

# SC ENERGIA SOLARE

P.IVA IT07131720489  
C.F.: 07131720489  
PIAZZA DELLA VITTORIA, 6  
50129 - FIRENZE (FI) - IT  
PEC: sc-energiasolare@pec.it

## Impianto fotovoltaico Serramanna 43,868 MWp

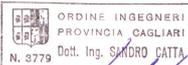


00	08/2023	Emissione	Gruppo di progettazione	Ing. Luca DEMONTIS	ACME S.R.L.
REV.	DATA	OGGETTO	PREPARATO	CONTROLLATO	APPROVATO

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Ing. Luca DEMONTIS  
(coordinatore)

Ing. Sandro CATTA



Arch. Valeria MASALA (consulenza ambientale)  
Arch. Alessandro MURGIA (consulenza urbanistica)  
Geol. Andrea SERRELI (consulenza geologica)  
Dott. Agr. Francesco Matta (consulenza agronomica)  
Archeol. Maria Luisa Sanna (consulenza archeologica)

TITOLO: **PRIME INDICAZIONI SULLA SICUREZZA**

NOTE:

IDENTIFICAZIONE ELABORATO  
**R.18**

## INDICE

1. PREMESSA.....	3
1.1. DEFINIZIONI .....	3
1.2 PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO (P.S.C.) .....	4
1.3. PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA (P.O.S.).....	5
2. INDIVIDUAZIONE DELLE MACRO-FASI LAVORATIVE.....	7
2.1. PREDISPOSIZIONE DELL'AREA DI CANTIERE .....	7
2.2. DISLOCAZIONE DI ZONE DI CARICO E SCARICO .....	8
2.3. FISSAGGIO DELLE STRUTTURE DI SOSTEGNO E MONTAGGIO DEI MODULI.....	8
2.4. CABLAGGIO PANNELLI FOTOVOLTAICI E CONNESSIONI ELETTRICHE.....	8
2.5. OPERE ELETTROMECCANICHE E POSA CAVI.....	8
2.6. VERIFICA FUNZIONALITA' IMPIANTO .....	8
3. MISURE DI PROTEZIONE DA PREVEDERE IN SEDE DI PROGETTAZIONE .....	9
3.1. CONTESTO AMBIENTALE DELL'AREA DI CANTIERE.....	9
3.2. ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE .....	10
3.2.1. Recinzioni del cantiere, accessi e segnalazioni .....	10
3.2.2. Viabilità del cantiere .....	10
3.2.3. Impianti e reti di alimentazione.....	11
3.2.4. Servizi igienico assistenziali .....	11
3.2.5. Dislocazione di zone di carico e scarico .....	11
4. INDIVIDUAZIONE DEI PRINCIPALI RISCHI PER LA SICUREZZA .....	12
4.1. RISCHIO DI SEPPELLIMENTO DA ADOTTARE NEGLI SCAVI.....	12
4.2. rischio di annegamento .....	12
4.3. RISCHIO DI CADUTA DALL'ALTO .....	12
4.4. RISCHIO ELETTRICO .....	12
4.5. RISCHIO DI ESPOSIZIONE A CAMPI ELETTROMAGNETICI .....	13
4.6. RISCHIO DA MOVIMENTAZIONE MANUALE DI CARICHI.....	13
4.7. RISCHIO RUMORE .....	14
4.8. RISCHIO INCENDIO.....	14
5. MISURE GENERALI DI COORDINAMENTO - ESECUZIONE LAVORI .....	15
6. STIMA DEGLI ONERI PER LA SICUREZZA .....	16

## **1. PREMESSA**

La presente relazione è stata elaborata allo scopo di individuare e valutare in via preliminare i rischi che potrebbero influire sulla salute e sicurezza del personale che sarà coinvolto nella costruzione, esercizio, manutenzione e dismissione dell'impianto fotovoltaico denominato "**Impianto fotovoltaico Serramanna**" presentato dalla società **SC ENERGIA SOLARE S.R.L.** per la **realizzazione e gestione di un nuovo impianto fotovoltaico**, da realizzarsi nel Comune di Serramanna (SU), in un'area agricola idonea e favorevole per quest'opera secondo l'Art.20 comma 8 lettera c-quater del D.Lgs. 199/2001. La potenza nominale installata sarà pari a 43.868,72 kWp per una superficie complessiva, comprese le opere accessorie, di circa 53,93 ha, distribuita in 3 aree: lotto A (36,85 ha), lotto B (6,28 ha) e lotto C (10,80 ha).

Il progetto prevede l'installazione di 65.968 moduli in silicio monocristallino con tecnologia half cell, della potenza di picco totale di 665 Wp cad., che saranno posizionati a terra tramite tracker mono-assiali, in acciaio zincato, orientati con asse principale nord-sud e rotazione massima variabile tra -55° (est) e +55° (ovest), per una superficie captante di circa 209.401,28 m<sup>2</sup>.

L'impianto sarà connesso alla rete di distribuzione elettrica nazionale in AT tramite un collegamento in antenna a 36 kV sul futuro ampliamento della stazione elettrica di smistamento (SE) della RTN 150/36 kV di Serramanna, previo potenziamento/rifacimento delle linee RTN a 150 kV "Villasor – Villacidro", gestita da TERNA Spa.

La produzione energetica annuale della centrale è prevista pari a circa 80.072,22 MWh/anno, calcolato utilizzando il software PVsyst.

Le scelte localizzative, progettuali ed organizzative dell'impianto fotovoltaico in oggetto, pertanto, sono state finalizzate all'attuazione delle disposizioni preliminari in tema di prevenzione e protezione del personale che sarà coinvolto nella futura esecuzione dei lavori ed i relativi costi della sicurezza sono stati debitamente stimati.

Nella successiva fase di progettazione esecutiva delle opere le suddette valutazioni saranno recepite, integrate e approfondite e confluiranno nella stesura finale del Piano di Sicurezza e di Coordinamento ai sensi del Decreto Legislativo in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro (Testo Unico per la sicurezza sul lavoro) n. 81/2008 e s.m.i.

### **1.1. DEFINIZIONI**

Il decreto legislativo in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro è il Testo Unico per la sicurezza sul lavoro D. Lgs. 81/2008 aggiornato con le modifiche apportate, da ultimo, dal D. Lgs. 19 febbraio 2019, n. 17; relativamente alle misure per la salute e sicurezza nei cantieri temporanei e mobili, ai sensi degli art. n. 89 e 100 sono definiti:

- **Cantiere temporaneo o mobile** - qualunque luogo in cui si effettuano lavori edili o di ingegneria civile il cui elenco è riportato nell'ALLEGATO X:
  - I lavori di costruzione, manutenzione, riparazione, demolizione, conservazione, risanamento, ristrutturazione o equipaggiamento, la trasformazione, il rinnovamento o lo smantellamento di opere fisse, permanenti o temporanee, in muratura, in cemento armato, in metallo, in legno o in altri materiali, comprese le parti strutturali delle linee elettriche e le parti strutturali degli impianti elettrici, le opere stradali, ferroviarie, idrauliche, marittime, idroelettriche e, solo per la parte che comporta lavori edili o di ingegneria civile, le opere di bonifica, di sistemazione forestale e di sterro.
  - Sono, inoltre, lavori di costruzione edile o di ingegneria civile gli scavi, ed il montaggio e lo smontaggio di elementi prefabbricati utilizzati per la realizzazione di lavori edili o di ingegneria civile.
- **Committente** - il soggetto per conto del quale l'intera opera viene realizzata.
- **Responsabile dei lavori** - soggetto che può essere incaricato dal committente per svolgere i compiti ad esso attribuiti dal presente decreto.

- Coordinatore in materia di sicurezza e di salute durante la progettazione dell'opera, di seguito denominato **coordinatore per la progettazione (CSP)** - soggetto incaricato, dal committente o dal responsabile dei lavori, della redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento; predispone inoltre un fascicolo contenente le informazioni utili ai fini della prevenzione e protezione dei rischi cui sono esposti i lavoratori.
- Coordinatore in materia di sicurezza e di salute durante la realizzazione dell'opera, di seguito denominato **coordinatore per l'esecuzione dei lavori (CSE)** - soggetto incaricato dal committente o dal responsabile dei lavori, durante l'esecuzione dell'opera, di verifica dell'applicazione da parte delle imprese appaltatrici delle disposizioni loro pertinenti contenute nel PSC e la corretta applicazione delle relative procedure di lavoro; verifica dell'idoneità del PSC e coordina le attività tra le imprese coinvolte e ha facoltà di interrompere l'esecuzione delle attività in caso di pericolo grave e imminente.
  - **Impresa affidataria** - impresa titolare del contratto di appalto con il committente che, nell'esecuzione dell'opera appaltata, può avvalersi di imprese subappaltatrici o di lavoratori autonomi.
  - **Piano Operativo di Sicurezza (POS)** - è il documento che il datore di lavoro dell'impresa esecutrice redige, in riferimento al singolo cantiere interessato, ai sensi dell'articolo 17 comma 1, lettera a) del D.Lgs. 81/2008 ed i cui contenuti sono riportati nell'allegato XV.
  - **Piano di Sicurezza e Coordinamento** – la relazione tecnica che contiene le prescrizioni correlate alla complessità dell'opera da realizzare.

Il Committente o il Responsabile dei lavori, in fase di progettazione dell'opera ed in particolare al momento delle scelte tecniche relative all'esecuzione del progetto e all'organizzazione delle operazioni di cantiere, si attiene ai principi e alle misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del D.Lgs. 81/08 tra i quali:

- la valutazione di tutti i rischi per la salute e sicurezza;
- la programmazione della prevenzione;
- l'eliminazione dei rischi;
- la riduzione dei rischi alla fonte;
- la limitazione al minimo del numero dei lavoratori che sono, o che possono essere, esposti al rischio;
- l'informazione e formazione adeguate per i lavoratori;
- le misure di emergenza da attuare in caso di primo soccorso, di lotta antincendio, di evacuazione dei lavoratori e di pericolo grave e immediato;
- l'uso di segnali di avvertimento e di sicurezza;
- la regolare manutenzione di ambienti, attrezzature, impianti, con particolare riguardo ai dispositivi di sicurezza in conformità alla indicazione dei fabbricanti.

Nei cantieri in cui è prevista la presenza di più imprese esecutrici, anche non contemporanea, **il committente** o il responsabile dei lavori, **contestualmente all'affidamento dell'incarico di progettazione, designa il coordinatore per la progettazione (CSP)** che provvede alla redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Nei cantieri in cui è prevista la presenza di più imprese esecutrici, anche non contemporanea, **il committente** o il responsabile dei lavori, **prima dell'affidamento dei lavori, designa il coordinatore per l'esecuzione dei lavori**, in possesso dei requisiti di cui all'articolo 98 del citato decreto.

## **1.2 PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO (P.S.C.)**

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento è redatto dal Coordinatore per la Sicurezza in fase progettuale (CSP) in conformità alle disposizioni dell'articolo 91 e dell'allegato XV del D. Lgs. 81/2008 e s.m.i. e contiene tutte le informazioni, le valutazioni e le misure richieste per legge o ritenute necessarie dal CSP per assicurare la

tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori nel cantiere così come definito dalle scelte progettuali ed organizzative attuate in conformità alle prescrizioni dell'articolo 100 del D.Lgs. 81/2008.

Poiché si tratta di un'analisi preventiva dei rischi, redatta prima di aver individuato l'Appaltatore/i, il PSC sarà aggiornato ed integrato a cura del Coordinatore per l'esecuzione dei lavori dopo aver individuato l'Appaltatore/i, recependo le eventuali proposte integrative da questo proposte ai sensi del comma 5 dell'art. 100 del D.Lgs. 81/2008 nel corso dei lavori, ogni qualvolta risulti necessario od opportuno, recependo anche le eventuali proposte di modifica o integrazione presentate dalle imprese esecutrici ai sensi della lettera b) comma 1 dell'art. 92 del D.Lgs. 81/2008.

Ai sensi dell'art. 96 comma 1, lettera g) del D. Lgs. 81/2008, l'Appaltatore è tenuto a presentare, prima dell'inizio dei lavori, un Piano Operativo di Sicurezza (POS) per quanto attiene alle proprie scelte autonome ed alle relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerarsi quale piano complementare di dettaglio del presente Piano. L'Appaltatore si impegna altresì ad adeguare il proprio Piano operativo alle prescrizioni imposte dalla Direzione Lavori e dal Coordinatore, qualora questi rilevino e contestino, prima e/o durante l'esecuzione dei lavori, insufficienze di qualunque genere del Piano stesso, senza che ciò comporti ulteriori oneri per il Committente. Tali obblighi sussistono anche per gli eventuali Subappaltatori.

Il PSC è specifico per ogni singolo cantiere temporaneo o mobile; i suoi contenuti sono il risultato di scelte progettuali ed organizzative conformi ai principi e alle misure generali di tutela di cui dell'articolo 15 del citato decreto e deve contenere almeno i seguenti elementi:

- l'identificazione e la descrizione dell'opera (indirizzo del cantiere, descrizione del contesto in cui è collocata l'area di cantiere; una descrizione sintetica dell'opera, con particolare riferimento alle scelte progettuali, architettoniche, strutturali e tecnologiche);
- l'individuazione dei soggetti con compiti di sicurezza (indicazione dei nominativi del responsabile dei lavori, del coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione e, qualora già nominato, del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ed a cura dello stesso coordinatore per l'esecuzione con l'indicazione, prima dell'inizio dei singoli lavori, dei nominativi dei datori di lavoro delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi);
- una relazione concernente l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi concreti, con riferimento all'area ed alla organizzazione del cantiere, alle lavorazioni ed alle loro interferenze;
- le scelte progettuali ed organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive,
- le prescrizioni operative, le misure preventive e protettive ed i dispositivi di protezione individuale, in riferimento alle interferenze tra le lavorazioni,
- le modalità organizzative della cooperazione e del coordinamento, nonché della reciproca informazione, fra i datori di lavoro e tra questi ed i lavoratori autonomi;
- l'organizzazione prevista per il servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori;
- cronoprogramma e programmazione dei lavori;
- stima analitica dei costi per la sicurezza.

### **1.3. PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA (P.O.S.)**

Il Piano Operativo di Sicurezza è redatto a cura di ciascun datore di lavoro delle imprese esecutrici, ai sensi dell'articolo 17 del D. Lgs. 81/2008 e s.m.i., in riferimento al singolo cantiere interessato e contiene almeno i seguenti elementi:

- i dati identificativi dell'impresa esecutrice (nominativo del datore di lavoro, indirizzi ed i riferimenti telefonici della sede legale e degli uffici di cantiere);
- la specifica attività e le singole lavorazioni svolte in cantiere dall'impresa esecutrice e dai lavoratori autonomi subaffidatari;

- i nominativi degli addetti al pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori e, comunque, alla gestione delle emergenze in cantiere, del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza, aziendale o territoriale, ove eletto o designato;
- il nominativo del medico competente ove previsto;
- il nominativo del responsabile del servizio di prevenzione e protezione;
- i nominativi del direttore tecnico di cantiere e del capocantiere;
- il numero e le relative qualifiche dei lavoratori dipendenti dell'impresa esecutrice e dei lavoratori autonomi operanti in cantiere per conto della stessa impresa;
- le specifiche mansioni, inerenti la sicurezza, svolte in cantiere da ogni figura nominata allo scopo dall'impresa esecutrice;
- la descrizione dell'attività di cantiere, delle modalità organizzative e dei turni di lavoro;
- l'elenco dei ponteggi, dei ponti su ruote a torre e di altre opere provvisorie di notevole importanza, delle macchine e degli impianti utilizzati nel cantiere;
- l'elenco delle sostanze e preparati pericolosi utilizzati nel cantiere con le relative schede di sicurezza;
- l'esito del rapporto di valutazione del rumore;
- l'individuazione delle misure preventive e protettive, integrative rispetto a quelle contenute nel PSC quando previsto, adottate in relazione ai rischi connessi alle proprie lavorazioni in cantiere;
- le procedure complementari e di dettaglio, richieste dal PSC quando previsto;
- l'elenco dei dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere;
- la documentazione in merito all'informazione ed alla formazione fornite ai lavoratori occupati in cantiere.

## **2. INDIVIDUAZIONE DELLE MACRO-FASI LAVORATIVE**

Il progetto in esame è relativo alla realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile attraverso la captazione dell'energia solare con l'utilizzo della tecnologia fotovoltaica, da realizzarsi nel Comune di Serramanna (SU), in un'area agricola.

L'impianto fotovoltaico avrà una potenza nominale pari a 43,86872 MWp e sarà connesso alla rete elettrica in AT tramite un collegamento in antenna a 150 kV sul futuro ampliamento della stazione elettrica di smistamento (SE) della RTN 150 kV di Serramanna, previo potenziamento/rifacimento delle linee RTN a 150 kV "Villasor – Villacidro", gestita da TERNA Spa.

Sarà costituito complessivamente da 65.968 moduli in silicio monocristallino con tecnologia half cell che saranno posizionati a terra tramite tracker mono-assiali, in acciaio zincato, orientati con asse principale nord-sud e rotazione massima variabile tra -55° (est) e +55° (ovest), per una superficie captante di circa 209.401,28 m<sup>2</sup>.

La soluzione tecnologica proposta prevede un sistema ad inseguitore solare in configurazione monoassiale che alloggia file da 56 o 28 moduli, per un totale di 1.355 trackers (n. 1.001 da 56 moduli e n. 354 da 28 moduli), con altezza al mozzo delle strutture di circa 2,270 m dal suolo. In questo modo nella posizione a +/- 55° i pannelli raggiungono un'altezza minima dal suolo di 1,30 m e un'altezza massima di circa 3,184 m.

La distanza prevista tra le file di pannelli sarà variabile e comunque non inferiore a circa 2,40 m.

I moduli saranno installati a terra tramite tracker mono-assiali, in acciaio zincato, orientati con asse principale nord-sud e tilt massimo variabile tra -55° e +55°.

Le macro-fasi lavorative previste per la realizzazione del suddetto impianto sono le seguenti:

- predisposizione dell'area di cantiere;
- carico e scarico macchine e materiali;
- fissaggio delle strutture di sostegno e montaggio dei moduli;
- cablaggio pannelli fotovoltaici e connessioni elettriche;
- opere elettromeccaniche e posa cavi;
- verifica funzionalità impianti.

### **2.1. PREDISPOSIZIONE DELL'AREA DI CANTIERE**

L'allestimento del cantiere prevede come prima attività la recinzione di tutta l'area interessata dai lavori allo scopo di impedire l'ingresso ai non addetti; potranno inoltre essere previste ulteriori recinzioni interne finalizzate a delimitare eventuali aree di rischio.

Una volta delimitata la recinzione perimetrale del cantiere, saranno individuati gli accessi, sia pedonali che carrabili; l'accesso al cantiere avverrà da un cancello che sarà posizionato in corrispondenza della viabilità esterna, di dimensioni adeguate al passaggio dei mezzi di cantiere.

Nell'area di cantiere sono già presenti delle strade vicinali (strade rurali sterrate con un'ampiezza di circa 3,50 – 4,00 m e strade locali bitumate di larghezza media pari a 5 metri) che, in alcuni casi, dovranno essere adeguate a sostenere la circolazione degli automezzi e consentirne le manovre necessarie all'esecuzione delle attività. In considerazione dell'ampiezza di progetto di 5 m sarà possibile prevedere il doppio senso di marcia.

L'area di cantiere inoltre dovrà prevedere parcheggi interni situati nelle aree di lavoro destinati alla sosta temporanea dei mezzi in transito e alla sosta dei mezzi operativi in funzione, limitatamente al periodo ed alla zona di utilizzo. I mezzi operativi non in funzione dovranno invece essere parcheggiati nelle aree di pertinenza ad uso esclusivo di sosta continuativa.

In cantiere dovranno essere previsti i seguenti impianti:

- impianto idrico per garantire acqua corrente a tutto il cantiere;
- box docce prefabbricati dotati di acqua calda e fredda;
- box infermeria corredato di dispositivi di primo soccorso;
- servizi igienici.

## **2.2. DISLOCAZIONE DI ZONE DI CARICO E SCARICO**

L'area di cantiere dovrà prevedere aree specifiche da destinare a zone di carico e scarico del materiale e dei mezzi di cantiere; tali zone saranno debitamente inserite nel layout di cantiere e saranno ubicate a distanza di sicurezza da eventuali aree di pericolo.

Durante le fasi di scarico dei materiali sarà vietato l'avvicinamento del personale e di terzi ai mezzi di trasporto e all'area di operatività della gru idraulica se presente.

## **2.3. FISSAGGIO DELLE STRUTTURE DI SOSTEGNO E MONTAGGIO DEI MODULI**

L'attività consiste nell'infissione delle strutture dei tracker, che sono costituite da pali verticali infissi al suolo e collegati da una trave orizzontale secondo l'asse nord-sud (mozzo), per mezzo di apposito "battipalo" e il montaggio e fissaggio dei pannelli fotovoltaici nonché nel collegamento delle stringhe dei pannelli.

## **2.4. CABLAGGIO PANNELLI FOTOVOLTAICI E CONNESSIONI ELETTRICHE**

Per consentire la trasformazione da corrente continua in corrente alternata è necessaria l'installazione di appositi convertitori statici di energia "Inverter", che saranno alloggiati nei locali tecnici posizionati in ciascuno dei 16 sottocampi in cui è stato suddiviso l'impianto, che consentiranno di trasformare la corrente continua in uscita dalla centrale fotovoltaica in corrente alternata convogliata nella cabina di consegna/utenza di ciascuna sezione d'impianto.

## **2.5. OPERE ELETTROMECCANICHE E POSA CAVI**

Saranno necessarie opere civili relative alle cabine elettriche, consistenti in casseforme e calcestruzzo di fondazione con armature di sostegno e l'esecuzione di scavi a sezione obbligata per la posa dei corrugati e/o dei cavi elettrici che verranno posati all'interno dello scavo.

Avverrà la connessione ad uno stallo produttore di nuova realizzazione da 36 kV per il collegamento in antenna della Sottostazione Elettrica Utente, il quale si configura come opera di rete per la connessione. Lo schema di inserimento in stazione può essere dedotto dall'allegato A.17 (rev.03 del Maggio 2022) del Codice di rete Terna per il nuovo standard di connessione ad uno stallo a 36 kV.

## **2.6. VERIFICA FUNZIONALITA' IMPIANTO**

Sara verificata la funzionalità di tutte le parti elettriche dell'impianto, degli impianti di messa a terra, degli interruttori magnetotermici contro i sovraccarichi e differenziali contro i contatti accidentali.

### 3. MISURE DI PROTEZIONE DA PREVEDERE IN SEDE DI PROGETTAZIONE

In conformità alle disposizioni dell'art. 91 del D. Lgs. 81/2008, il coordinatore per la progettazione (CSP) durante la progettazione dell'opera effettua l'analisi dei rischi correlati ai luoghi di lavoro, all'organizzazione del cantiere, alle attività che vi devono essere eseguite e alle loro eventuali interferenze, ai rischi connessi all'impiego di attrezzature di lavoro e redige il piano di sicurezza e di coordinamento per la progettazione. Per le analisi dei rischi connessi alle singole lavorazioni e l'individuazione delle relative misure di sicurezza da adottare, che saranno soggette a modifiche/integrazioni a seguito di verifica con le imprese aggiudicatrici che forniranno le informazioni circa le proprie maestranze, strumentazioni e procedure operative, dovranno essere predisposte delle specifiche schede delle lavorazioni e relative analisi dei rischi. Il P.S.C. contiene inoltre la stima dei costi della sicurezza, effettuata secondo le disposizioni dell'articolo 100 e del punto 4 dell'allegato XV del D. Lgs 81/2008 ed il cronoprogramma dei lavori in cui sono indicate, in base alla complessità dell'opera, le lavorazioni, le fasi e le sottofasi di lavoro, la loro sequenza temporale e la loro durata.

#### 3.1. CONTESTO AMBIENTALE DELL'AREA DI CANTIERE

L'area di cantiere ricopre una superficie di 61,13 ha nel territorio del Comune di Serramanna (SU), in un'area agricola.

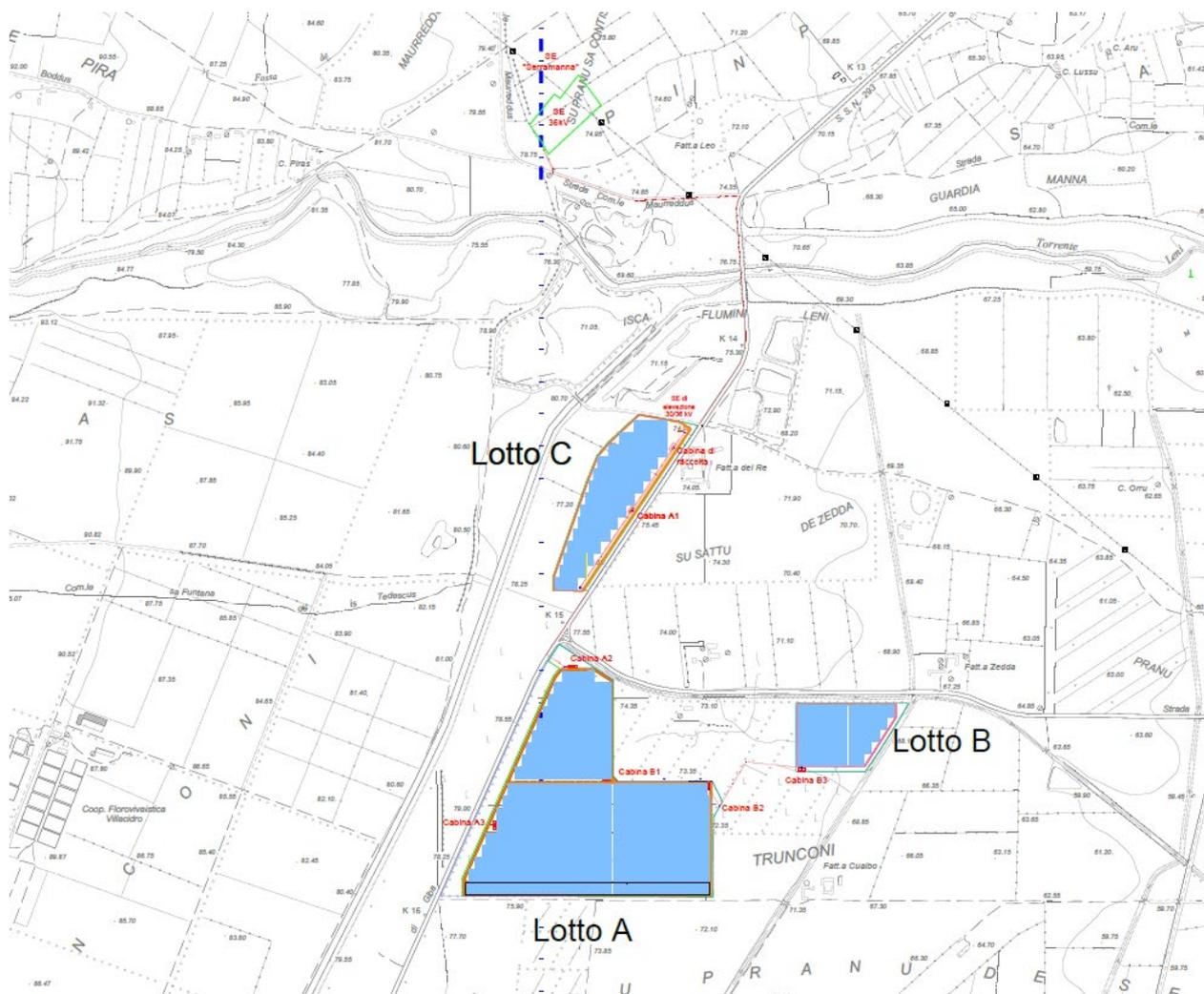


Figura 1 - Inquadramento delle aree di progetto su IGM 10k.

L'area si presenta totalmente pianeggiante; il terreno si presenta compatto, non è interessato da frane e/o smottamenti ed in posizione tale che in caso di forti piogge non dovrebbero verificarsi allagamenti.

L'ambiente circostante all'area del cantiere è un territorio aperto caratterizzato da un contesto agricolo (seminativi semplici e colture orticole alternati ad aree incolte); per quanto riguarda la viabilità di accesso, è composta da una strada vicinale ed una strada comunale, entrambe soggette ad un transito di veicoli di lieve entità.

Oltre a tali strade è necessario percorrere strade locali e vicinali con fondo in terra in buono stato di manutenzione.

In considerazione della tipologia di contesto ambientale esterno all'area di cantiere si può ragionevolmente desumere che non esistano situazioni ambientali provenienti dall'ambiente circostante tali da poter provocare rischi particolari alla salute dei lavoratori.

## **3.2. ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE**

### **3.2.1. Recinzioni del cantiere, accessi e segnalazioni**

Il P.S.C. prevedrà che tutta l'area del cantiere sia recintata allo scopo di impedire l'ingresso ai non addetti ai lavori; potranno inoltre essere previste ulteriori recinzioni interne finalizzate a delimitare eventuali aree di rischio. Negli allegati grafici, in particolare nelle planimetrie, verrà evidenziata la modalità di recinzione del cantiere all'atto dell'inizio dei lavori e saranno anche individuate le recinzioni delle varie aree logistiche e la viabilità di cantiere.

Le modalità di recinzione ottempereranno alle disposizioni Piano Regolatore Territoriale del Consorzio Industriale di Cagliari.

L'analisi dei rischi potenzialmente correlati a questa componente è finalizzata innanzitutto a rendere le aree di cantiere accessibili esclusivamente al personale coinvolto nell'esecuzione delle attività. Per tale motivo, l'area di cantiere dovrà essere debitamente recintata e segnalato il divieto di accesso ai non addetti ai lavori per mezzo di specifica cartellonistica. Dovranno inoltre essere delimitate le zone soggette a transito pedonale; se il cantiere dovesse occupare parte della sede stradale, dovrà essere prevista opportuna segnalazione con cartelli, bande colorate e segnalatori notturni.

Nel caso in cui nell'area di cantiere vi fossero zone soggette a servitù di passaggio a favore di fondi limitrofi, esse dovranno essere opportunamente delimitate ed eventualmente spostate in posizione non pericolosa. La recinzione sarà dotata di cancello chiudibile con lucchetto e di appositi cartelli di segnalazione.

### **3.2.2. Viabilità del cantiere**

La viabilità del cantiere dovrà prevedere la presenza sia di strade pedonali che carrabili. N Nell'area di cantiere sono già presenti delle strade vicinali (strade rurali sterrate con un'ampiezza di circa 3,50 – 4,00 m e strade locali bitumate di larghezza media pari a 5 metri) che, in alcuni casi, dovranno essere adeguate a sostenere la circolazione degli automezzi e consentirne le manovre necessarie all'esecuzione delle attività. In considerazione dell'ampiezza di progetto di 5 m sarà possibile prevedere il doppio senso di marcia.

I rischi potenzialmente correlati a questa componente sono ravvisabili nel rischio di investimento dei pedoni da parte dei veicoli circolanti nell'area di cantiere; dovranno pertanto essere previste specifiche misure di limitazione della velocità dei mezzi all'interno del cantiere, della manutenzione del manto stradale e dovrà essere garantita una buona visibilità nelle 24 ore.

Laddove possibile dovranno essere delimitati percorsi per la sola viabilità pedonale; dove non fosse possibile si dovranno impartire specifiche istruzioni sulle precedenza da seguire.

Relativamente alla viabilità esterna al cantiere e di accesso allo stesso, si tratta della Strada Consortile Macchiareddu con condizioni di traffico di lieve entità; per gli accessi alla/dalla viabilità esterna, dovrà essere debitamente segnalata la presenza del transito dei mezzi di cantiere. Inoltre, il cancello di accesso/uscita dovrà essere arretrato per consentire la sosta degli automezzi in attesa dell'apertura onde evitare intralci alla viabilità.

L'area di cantiere inoltre dovrà prevedere parcheggi interni situati nelle aree di lavoro destinati alla sosta temporanea dei mezzi in transito e alla sosta dei mezzi operativi in funzione, limitatamente al periodo ed

alla zona di utilizzo. I mezzi operativi non in funzione dovranno invece essere parcheggiati nelle aree di pertinenza ad uso esclusivo di sosta continuativa.

### **3.2.3. Impianti e reti di alimentazione**

La fornitura di energia elettrica all'area di cantiere avverrà o tramite stipula di contratto di fornitura con il gestore di rete o da gruppo elettrogeno; in entrambi i casi dovranno essere previsti elementi di dispersione, conduttori di terra, conduttori di protezione, ecc.

Nel layout di cantiere dovrà essere segnalata la posizione del pannello di controllo dell'impianto elettrico, contenente l'interruttore generale e la posizione degli estintori.

In merito alle reti di alimentazione (rete elettrica, acquedotto, rete fognaria, gas e rete telefonica), l'area di cantiere non risulta interessata da attraversamenti, tuttavia, prima dell'inizio dei lavori di scavo, il coordinatore per la sicurezza all'esecuzione provvederà ad effettuare un sopralluogo per verificare la presenza di linee o reti non segnalate.

### **3.2.4. Servizi igienico assistenziali**

In cantiere dovranno essere previsti i seguenti impianti:

- impianto idrico per garantire acqua corrente a tutto il cantiere;
- box docce prefabbricati dotati di acqua calda e fredda;
- box infermeria corredato di dispositivi di primo soccorso;
- servizi igienici.

I box prefabbricati dei suddetti impianti dovranno avere pareti coibentate, essere dotati di impianto elettrico, di riscaldamento e illuminazione. Dovrà inoltre essere garantita una buona aerazione e un'illuminazione naturale adeguata alla destinazione degli ambienti.

L'impianto fognario e scarico acque bianche e nere potrà essere allacciato con punto di immissione nella rete fognaria comunale oppure potranno essere utilizzati scarichi chimici.

I suddetti impianti dovranno essere collocati in zone del cantiere distanti da zone di transito e manovra degli automezzi e lontani da eventuali zone di pericolo.

Non si ravvisano situazioni ambientali provenienti dall'ambiente circostante tali da poter provocare rischi particolari alla salute dei lavoratori correlati a questa componente.

### **3.2.5. Dislocazione di zone di carico e scarico**

L'area di cantiere dovrà prevedere aree specifiche da destinare a zone di carico e scarico; tali zone saranno debitamente inserite nel layout di cantiere e saranno ubicate a distanza di sicurezza da eventuali aree di pericolo.

Durante le fasi di scarico dei materiali sarà vietato l'avvicinamento del personale e di terzi ai mezzi di trasporto e all'area di operatività della gru idraulica se presente.

#### 4. INDIVIDUAZIONE DEI PRINCIPALI RISCHI PER LA SICUREZZA

Per l'analisi dei rischi presenti nell'area del cantiere e correlati all'organizzazione e ai macchinari coinvolti, in aggiunta a quelli valutati nel capitolo precedente, come previsto nell'Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 il coordinatore per la progettazione prenderà in considerazione almeno i seguenti:

- rischio di seppellimento da adottare negli scavi;
- rischio di annegamento;
- rischio di caduta dall'alto;
- rischio elettrico;
- rischio di esposizione a campi elettromagnetici;
- rischio da movimentazione manuale di carichi;
- rischio rumore;
- rischio incendio.

##### 4.1. RISCHIO DI SEPELLIMENTO DA ADOTTARE NEGLI SCAVI

Prima di procedere alle operazioni di scavo dovranno essere accertate le condizioni geomorfologiche e geotecniche del terreno. Gli scavi non dovranno essere eseguiti in vicinanza di opere provvisorie (ponti, impalcature, gru ecc.); le pareti dello scavo dovranno avere una inclinazione tale da evitare il franamento. Nel caso in cui lo scavo debba essere eseguito a parete verticale e ad una profondità maggiore di 1,50 metri, le pareti dovranno essere opportunamente armate. Per profondità comprese tra 1,00 e 1,50 metri e in presenza di lavori che obbligano le maestranze a lavorare chini all'interno dello scavo (es. posa in opera di tubazioni), verranno comunque eseguite opere o sistemi che evitino il franamento delle pareti. Sul bordo degli scavi non dovrà essere depositato materiale, né transitare mezzi pesanti. Gli scavi saranno provvisti di veloci vie di fuga, realizzate anche mediante gradinate o mediante scale. Lungo tutto il perimetro dello scavo dovrà essere realizzato un riparo atto ad evitare la caduta di persone al suo interno.

##### 4.2. RISCHIO DI ANNEGAMENTO

Nei lavori in prossimità di corsi o bacini d'acqua dovranno essere adottate opportune misure per evitare l'annegamento. I lavori nel letto o in prossimità di corsi o bacini d'acqua dovranno essere programmati tenendo conto delle variazioni del livello dell'acqua (piene, rotture di argini) e prevedendo mezzi per la rapida evacuazione.

A tal fine deve essere individuata una squadra di pronto intervento per il salvataggio delle persone sorprese da irruzioni d'acqua o cadute in acqua e devono essere previste le attrezzature necessarie.

Il personale esposto a tale rischio deve indossare giubbotti di salvataggio.

I lavoratori esposti al rischio di annegamento devono essere informati e formati sul comportamento da tenere e addestrati in funzione dei relativi compiti.

##### 4.3. RISCHIO DI CADUTA DALL'ALTO

La caduta di persone da posti di lavoro a quota maggiore di 2 metri dal piano sottostante dovrà essere impedita con idonee misure di prevenzione: parapetti, ripiani, passerelle, ponteggi, ecc. Quando non sia possibile l'installazione di tali mezzi, dovranno essere utilizzate misure collettive o personali tali da ridurre al minimo il danno conseguente alle eventuali cadute (es. reti di protezione, funi di trattenuta ecc.).

##### 4.4. RISCHIO ELETTRICO

Dovranno essere preliminarmente individuate le eventuali linee elettriche in tensione presenti nell'area di cantiere e/o nell'area circostante; in caso di presenza, sarà precluso l'utilizzo di apparecchi mobili a distanza minore di cinque metri da tali linee. Particolare cautela dovrà inoltre essere osservata durante il transito in vicinanza di linee elettriche, specie per i mezzi con bracci meccanici e durante il posizionamento delle cabine elettriche previste in progetto, mettendo in atto adeguate protezioni atte ad evitare contatti accidentali o pericolosi avvicinamenti ai conduttori delle linee stesse: barriere di protezione per evitare

contatti laterali con le linee, sbarramenti sul terreno e portali limitatori di altezza per il passaggio sotto la linea dei mezzi d'opera.

Nel caso di linee in tensione interrato, dovranno essere presi specifici accordi con i tecnici del gestore elettrico affinché provvedano alla rimozione prima dell'inizio dei lavori; nel caso in cui la rimozione non fosse possibile dovranno essere messe in atto specifiche misure di protezione e segnalazione.

Laddove non sia possibile la rimozione delle linee elettriche aeree ed interrate da parte dei tecnici Enel dovranno essere adottate specifiche misure di tutela; la presenza in cantiere di dette linee elettriche aeree in tensione impone infatti che non dovranno essere eseguiti lavori né essere utilizzati apparecchi mobili a distanza minore di cinque metri da tali linee. Nell'impossibilità di rispettare tale limite è necessario provvedere prima dell'inizio dei lavori - previa segnalazione all'Esercente delle linee elettriche - e mettere in atto adeguate protezioni finalizzate ad evitare accidentali contatti o pericolosi avvicinamenti ai conduttori delle linee stesse, tipo barriere di protezione per evitare contatti laterali con le linee, sbarramenti sul terreno e portali limitatori di altezza per il passaggio sotto la linea dei mezzi d'opera nonché ripari in materiale isolante quali cappellotti per isolatori e guaine per i conduttori.

#### **4.5. RISCHIO DI ESPOSIZIONE A CAMPI ELETTROMAGNETICI**

Dovranno essere preliminarmente identificate le eventuali sorgenti di campi elettromagnetici presenti nella zona di intervento indotti da apparati quali elettrodotti, antenne, ripetitori e simili.

In presenza di fonti in grado di generare campi elettromagnetici che potrebbero indurre effetti nocivi sulla salute dei lavoratori, dovranno essere misurati e calcolati l'intensità di detti campi al fine di valutare se i valori d'azione ed i valori limite, di cui all'art. 208 del T.U. (D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81), siano superati.

Nell'eventualità di superamento del valore di azione e dopo aver determinato le fonti emissive, saranno individuati i lavoratori eventualmente esposti ai campi elettromagnetici, che dovranno essere opportunamente informati e formati sui rischi derivanti dai campi magnetici.

Nessun lavoratore dovrà operare dove fossero presenti campi con valori superiori a quelli limite.

Dovranno altresì essere individuati eventuali lavoratori portatori di apparecchi medicali il cui funzionamento potrebbe essere influenzato dai campi magnetici, quali stimolatori cardiaci.

Le misure di prevenzione e protezione da adottare in presenza di campi elettromagnetici sono le seguenti:

- identificazione delle aree in cui vengono superati i valori d'azione, anche mediante appositi cartelli;
- dovrà essere privilegiato l'uso di attrezzature a bassa emissione di campi elettromagnetici;
- dovrà essere eseguita una turnazione dei lavoratori eventualmente esposti ai campi elettromagnetici;
- in via preferenziale saranno utilizzate attrezzature con comando a cavo anziché con telecomando;
- dovranno essere verificati i sistemi di messa a terra delle attrezzature e degli apprestamenti quali ponteggi, betoniere e similari;
- sarà evitato l'uso di sostanze infiammabili od esplosive.

Per i lavoratori eventualmente esposti a campi elettromagnetici la sorveglianza sanitaria sarà effettuata una volta l'anno o con periodicità inferiore su decisione del medico competente.

#### **4.6. RISCHIO DA MOVIMENTAZIONE MANUALE DI CARICHI**

Dovranno essere identificate le attività lavorative di movimentazione manuale dei carichi che potrebbero comportare rischi di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari, per i lavoratori.

In presenza di rischio da movimentazione manuale dei carichi, i materiali dovranno essere sollevati con l'ausilio di attrezzature meccaniche quali gru, argani, carrelli ecc. e stoccati in vicinanza degli apparati di sollevamento. Inoltre, i materiali dovranno essere confezionati in modo tale che il peso che il lavoratore deve movimentare non sia superiore a 25 Kg.

#### **4.7. RISCHIO RUMORE**

In fase di costruzione dell'impianto saranno presenti diversi automezzi per le opere di scavo, movimentazione materiali.... ma generalmente l'esposizione dei lavoratori al rumore in cantieri come quello in progetto è variabile sia temporalmente che spazialmente.

Secondo quanto previsto capo II artt. 187-196 del D.Lgs. n. 81/2008, la valutazione del rischio rumore sarà eseguita facendo riferimento ai tempi di esposizione e ai livelli di rumore standard individuati sulla base dei dati sulla rumorosità che saranno indicati dai singoli datori di lavoro delle società operanti nel cantiere nei propri POS.

Tutti gli addetti dovranno comunque fare uso sempre di idonei otoprotettori in base alla valutazione del rischio rumore.

#### **4.8. RISCHIO INCENDIO**

In fase di costruzione dell'impianto le attività per le quali potrebbero innescarsi degli incendi è quella relativa alle operazioni di saldatura. Verrà pertanto attivata una sorveglianza specifica da attuarsi durante le operazioni di saldatura e durante ogni altra operazione che potrebbe innescare incendi alle aree e/o mezzi circostanti.

## 5. MISURE GENERALI DI COORDINAMENTO - ESECUZIONE LAVORI

L'analisi sin qui esposta relativamente alle attività che saranno condotte nel cantiere, alla valutazione preventiva dei rischi potenzialmente correlati all'esecuzione delle attività e all'indicazione delle misure per la relativa protezione e sicurezza dei lavoratori costituirà la bozza sulla quale sarà redatto il Piano di Sicurezza e Coordinamento da parte del Coordinatore per la progettazione.

Prima dell'inizio dei lavori il titolare dell'impresa appaltatrice dovrà eseguire, unitamente al direttore dei lavori e al coordinatore per l'esecuzione, un sopralluogo al fine di prendere visione congiunta del cantiere e validare il piano predisposto dal coordinatore della progettazione o, eventualmente, apportarvi le occorrenti modifiche verificando altresì l'esatto calendario dei lavori, in modo da consentire al coordinatore per l'esecuzione di prestabilire i propri interventi in cantiere.

In caso di subappalto o affidamento lavori, ai sensi dell'articolo 101 del D.Lgs 81/08, ciascuna impresa esecutrice dovrà trasmettere il proprio POS all'impresa affidataria, la quale, previa verifica della congruenza rispetto al proprio, lo trasmette al CSE per la verifica di idoneità del documento.

L'appaltatore deve inoltre comunicare al Coordinatore della Sicurezza in esecuzione ed all'ufficio di Direzione Lavori per ogni impresa:

- nome dell'Impresa subappaltatrice;
- copia dell'autorizzazione rilasciata dal Committente;
- datore di lavoro o responsabile della sicurezza;
- l'inizio e la fine prevista delle attività date in subappalto;
- l'elenco del personale impiegato dall'Impresa subappaltatrice.

I lavori potranno quindi avere inizio solo dopo l'esito positivo di tutte le suddette verifiche.

Il CSE organizzerà una riunione di Coordinamento, indicativamente con cadenza quindicinale; il numero e la frequenza delle riunioni sarà a esclusiva discrezione del CSE, in base all'avanzamento e alla programmazione dei lavori, alle attività in corso, al numero di subappaltatori nominati.

Alle Riunioni di Coordinamento dovrà sempre essere presente un referente di cantiere in materia di sicurezza per le imprese coinvolte, ovvero i tecnici o addetti che il CSE riterrà di convocare.

Tutte le istruzioni impartite dal Coordinatore in fase di esecuzione in materia di interferenza tra lavorazioni dovranno essere allegate ai piani di sicurezza e ne costituiranno modifica o integrazione.

Il CSE dovrà assicurare, tramite le opportune azioni di coordinamento, l'applicazione delle disposizioni contenute nel PSC e le relative procedure di lavoro che riterrà di attuare.

## 6. STIMA DEGLI ONERI PER LA SICUREZZA

Ai fini dell'istanza di screening del procedimento in esame è stata effettuata una stima preliminare dei costi della sicurezza così come riportati nell'elaborato R.13 - Computo metrico estimativo costi della sicurezza. Ai fini del computo sono state considerati i costi relativi a misure protettive per attraversamento scavi, montaggi in quota, segnalazione di sicurezza, dispositivi di protezione individuale, recinzioni, servizi, dispositivi di primo soccorso ecc. per un importo di **€ 83.055,52**.

La valutazione formulata deve ritenersi puramente indicativa e propedeutica alla stesura del computo metrico estimativo dei costi della sicurezza definitivo.

Nella stima che sarà effettuata in fase di progettazione esecutiva infatti confluiranno tutti i costi computati in via preliminare ed in aggiunta saranno inclusi tutti gli eventuali ulteriori costi correlati a apprestamenti, servizi e procedure necessari per la sicurezza del cantiere, incluse le misure preventive e protettive per lavorazioni interferenti, impianti di cantiere, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva, coordinamento delle attività nel cantiere, coordinamento degli apprestamenti di uso comune, eventuali interventi finalizzati alla sicurezza e richiesti per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti, procedure contenute nel PSC e previste per specifici motivi di sicurezza.