

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO
DENOMINATO "COLORSUN" INTEGRATO CON UN SISTEMA DI
ACCUMULO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE DA
UBICARSI IN AGRO DI COLORNO E TORRILE (PR)**

Impianto AGV ibrido: Potenza nominale: 19,79 MWp - Potenza sistema di accumulo: 10,00 MW
Potenza in prelievo: 10,00 MW - Potenza in immissione: 26,80 MW



ELABORATO

SCHEDA DI SINTESI DEL PROGETTO

CODIFICA

PD01_01

SCALA

-

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

NRG

NRG PLUS ITALIA S.r.l.

Via Vittorio Veneto, 54B - 00187 Roma (RM)
info@nrgplus.global

RESPONSABILE TECNICO

Ing. Maurizio De Donno

Ordine Ingegneri della Provincia di Torino
n. 10258H
mdedonno@nrgplus.global



COMMITTENTE



COLORSUN S.r.l.

P.IVA 14034190968

INDIRIZZO

**VIA SANT'ORSOLA, 3
MILANO (MI) - 20123**

color.sun@legalmail.it

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
1	Febbraio 2026	PRESENTAZIONE ISTANZA	Ing. A. Milella	Ing. A. Milella	Ing. M. De Donno

NOTA: è vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti sono riservati.

INDICE

1.	DATI IDENTIFICATIVI PROPONENTE	3
2.	INQUADRAMENTO GENERALE	3
3.	IL PROGETTO AGRIVOLTAICO.....	16
4.	CALCOLO VOLUMI DI SCAVO.....	19
5.	BENEFICI AMBIENTALI	21

1. DATI IDENTIFICATIVI PROPONENTE

COLORSUN S.r.l. ha sede legale in Milano (MI) Viale Sant'Orsola,3 CAP 20123, C.F./P.IVA: 14034190968, Indirizzo PEC color.sun@legalmail.it, ed è rappresentata dal Sig. Leone Luca Oliviero, [REDACTED], [REDACTED], in qualità di Amministratore.

2. INQUADRAMENTO GENERALE

SITO

Ubicazione	Colorno (PR)
Uso	Terreno agricolo
Dati catastali	<u>Comune di Colorno</u> Part. 3-5-6-9 foglio 49 Part. 7-17-18 foglio 50 Part. 4-9-19 foglio 52
Inclinazione superficie	Orizzontale
Fenomeni di ombreggiamento	Assenza di ombreggiamenti rilevanti
Altitudine	28 m slm
Latitudine – Longitudine	Latitudine Nord: 44.908857° Longitudine Est: 10.385261°
Dati relativi al vento	DM 17/01/2018;
Carico neve	DM 17/01/2018;
Condizioni ambientali speciali	NO
Tipo di intervento richiesto:	
- Nuovo impianto	SI
- Trasformazione	NO
- Ampliamento	NO

PUNTO DI CONNESSIONE

Ubicazione	Colorno (PR)
Uso	Terreno agricolo
Dati catastali	<u>Comune di Colorno</u> Part. 771-810-811-812-1012-1013 foglio 44
Ampliamento della SE Colorno 220kV	Ottenimento del benessere in corso
SE Colorno 220 kV	Costruita
Inserimento nella RTN	Prolungamento sbarre 220 kV della SE "Colorno"

DATI TECNICI GENERALI

DATI ELETTRICI

Potenza nominale fotovoltaica dell'impianto	19.792,50 kWp
Potenza nominale del sistema BESS	11.880,00 kW
Potenza nominale disponibile (immissione in rete)	26.800,00 kW

Potenza attiva nominale inverter solari	19.840,00 kVA
Capacità nominale sistema BESS	51.120,00 kWh
Produzione annua stimata	32.987,00 MWh
Punto di Consegna	Ampliamento SE "Colorno"
Dati del collegamento elettrico di connessione alla RTN	
- Descrizione della rete di collegamento	Connessione in AT
- Tensione nominale (Un)	220.000 V
- Vincoli da rispettare	Standard TERNA
Range tensione in corrente alternata in uscita al gruppo di trasformazione (cabine di trasformazione MT/BT)	220.000 V
Range tensione in corrente alternata in uscita al gruppo di conversione (inverter)	<1.000 V
Range di tensione in corrente continua in ingresso al gruppo di conversione	<1.500 V

DATI GENERALI

Superficie particelle catastali (disponibilità superficie):	90,06 ettari
Superficie area recintata:	30,08 ettari
Superficie occupata dall'Impianto:	16,4 ettari
Viabilità interna all'Impianto:	8.000 mq
Superficie totale netta al suolo trackers:	84.439 mq
Area Moduli fotovoltaici (proiezione a terra a max inclinazione):	43.232 mq
Cabinati:	875 mq
Basamenti (pali ill., videosorveglianza):	23 mq
Drenaggi:	36.734 mq
Superficie mitigazione perimetrale:	~3,4 ha
Numero moduli FV da installare:	26.390
Viabilità esterna all'Impianto:	500 mq
Lunghezza scavi per cavi MT (cavidotto di collegamento alla SE Condivisa escluso):	2.040 ml
Lunghezza cavidotto MT (cavidotto di collegamento alla SE Condivisa escluso):	2.900 ml
Numero di accessi all'Impianto:	2
Numero di varchi agricoli:	6

PARAMETRI AGRIVOLTAICI

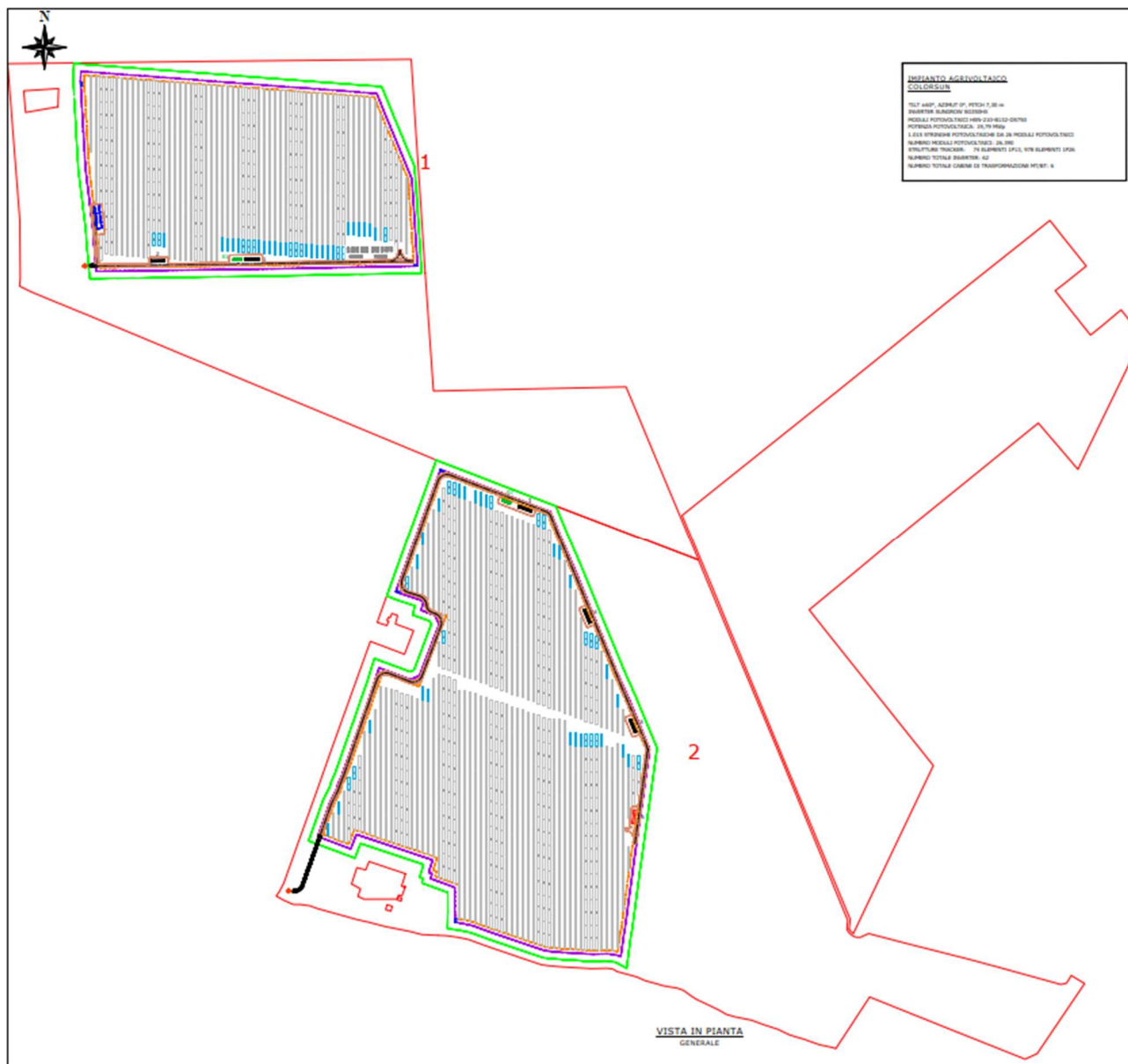
La seguente tabella mostra una sintesi dei principali parametri agrivoltaici relativi dell'Impianto. Si rimanda all'elaborato "CLN.VA.R.03.00-Relazione pedo-agronomica e progetto agricolo".

Generale

Superficie destinata all'attività agricola (Sagri):	28,52 ha
Superficie totale del sistema agrivoltaico (Stot):	30,08 ha
Rapporto conformità criterio A1 (Sagri/Stot):	94,79%

Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv):	8,2 ha
Percentuali di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR=Spv/Stot):	27,25%
Potenza impianto agrivoltaico:	19,79 MWp
Potenza impianto FV standard (con densità di potenza pari a 1 MW/ha di superficie pannellabile):	28,36 MWp
Producibilità media impianto agrivoltaico:	1.667 kWh/kWp/anno
Producibilità media impianto standard (fonte PVGIS):	1.353 kWh/kWp/anno
Producibilità elettrica FVagri (riferito alla Stot):	1,10 GWh/ha/year
Producibilità elettrica FVstandard (riferito alla Stot):	1,28 GWh/ha/year
Rapporto conformità criterio B2 (Fvagri/FVstandard):	86 %

L'Impianto ha una potenza fotovoltaica pari a 19.792,50 kWp in DC, una potenza nominale del sistema BESS pari a 11.880,00 kW e una potenza complessiva di immissione massima pari a 26.800,00 kW, è costituito da due principali siti di installazione nel comune di Colorno (PR).



- | | | | | | | |
|--|------------------------------------------------|--|-----------|------------------------------------------------|--|----------------------------------------------|
| | SUPERFICIE NELLA DISPONIBILITA' DEL PROPONENTE | | 1-2-... | IDENTIFICAZIONE AREA MODULI FOTOVOLTAICI | | CABINA DI RICEZIONE SEZIONAMENTO E CONTROLLO |
| | FASCIA DI MITIGAZIONE | | 1-2-... | IDENTIFICAZIONE CABINA TRASFORMAZIONE MT/BT | | CONTAINER BATTERIA |
| | RECINZIONE | | B1-B2-... | IDENTIFICAZIONE CABINA DI STOCCAGGIO MATERIALE | | TETTOIA CONVERTITORI DC-DC |
| | VIABILITA' INTERNA | | | CABINA STOCCAGGIO MATERIALE | | POWER STATION 2 INVERTER |
| | VIABILITA' ESTERNA | | | CABINA TRASFORMAZIONE MT/BT 3,2 MVA | | PANNELLI FOTOVOLTAICI TRACKER 1P26 |
| | INGRESSO | | | CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT 4,48 MVA | | PANNELLI FOTOVOLTAICI TRACKER 1P13 |
| | PORTONE D'ACCESSO | | | | | |
| | VARCO AGRICOLO | | | | | |

Figura 1 - Layout d'Impianto

Come indicato nel seguito della presente Relazione, l'Impianto prevede l'utilizzo di 26.390 moduli fotovoltaici modello HUASUN HSN-210-B132-DS750 bifacciali con potenza nominale

di 750 Wp con celle fotovoltaiche ad eterogiunzione installati su strutture a inseguimento monoassiale con asse di rotazione nord-sud (di seguito "tracker") in configurazione verticale con una distanza (rispetto all'asse di rotazione) pari a 7,30 mt l'uno dall'altro.

I tracker saranno installati nel terreno tramite pali infissi direttamente "battuti" evitando l'esecuzione di opere di calcestruzzo e facilitando la costruzione e la dismissione dell'Impianto a fine vita e diminuendo significativamente le modifiche subite dal suolo.

Le stringhe fotovoltaiche, derivanti dal collegamento dei moduli, saranno da 26 moduli; il collegamento elettrico tra i vari moduli avverrà direttamente sotto le strutture con cavi esterni graffettati alle stesse.

Gli inverter, con potenza apparente pari a 350kVA (320kW nominale), sono collocati in posizione baricentrica rispetto ai generatori, in modo tale da ridurre le perdite per effetto Joule sulle linee di bassa tensione in corrente continua, e sono caratterizzati dalle seguenti caratteristiche: elevata resa (12 MPPT con efficienza massima 99%, funzione anti-PID integrata, compatibilità con moduli bifacciali), gestione intelligente (funzione scansione curva IV e diagnosi, tecnologia senza fusibili con monitoraggio intelligente delle correnti di stringa), elevata sicurezza (protezione IP66, SPD tipo II sia per CC che CA, conforme a norme di sicurezza e codici di rete globali IEC).

L'energia viene convertita dagli inverter, trasformando la tensione da 1.500Vcc (continua) a 800 Vca (alternata) e viene trasportata con linee indipendenti per ciascun inverter, per mezzo di cavi BT a 800 V direttamente interrati alle cabine di trasformazione BT/MT, che innalzano la tensione da 800 V a 30kV.

Ciascun inverter verrà collegato al quadro di parallelo inverter, collocato nello scomparto di bassa tensione nelle cabine di trasformazione nel locale, equipaggiato con dispositivi di generatore (interruttori automatici di tipo magnetotermico o elettronici a controllo di massima corrente e cortocircuito) per ciascuna linea inverter e un interruttore automatico generale di tipo magnetotermico per mezzo del quale verrà effettuato il collegamento con l'avvolgimento BT del trasformatore BT/MT.

Le cabine di trasformazione sono della tipologia plug-and-play, pre-assemblate in fabbrica, trasportabile in sito pronte per essere installate e rappresentano una soluzione funzionale con un considerevole risparmio di tempo e di costi, dal momento che vengono fornite in campo già assemblate sia meccanicamente che elettricamente, nonché rapidità e facilità nella fase di smontaggio a fine vita utile dell'impianto. Le principali caratteristiche delle cabine di trasformazione sono: trasformatori BT/MT 0,80/30 kV con potenza da 3200kVA-4480 (Vcc% 7-8%, ONAN, Dy11, IP54, @40°C), quadro MT da 36kV 20kA conformi alla norma IEC 62271 isolati in gas sigillato ermeticamente a semplice manutenzione, quadro BT con interruttori e fusibili di protezione.

All'interno di ciascuna cabina di trasformazione è predisposto un quadro elettrico di media tensione, cella di arrivo linea e cella di protezione con un interruttore automatico con protezione 50, 51 e 50N 51N per la protezione dei montanti di media tensione di alimentazione dei trasformatori, un sezionatore di linea sottocarico interbloccato con un sezionatore di terra, eventuali gruppi di misura dell'energia prodotta, un trasformatore per i servizi ausiliari.

Sarà realizzato un impianto di terra per la protezione dai contatti indiretti e sovratensione impulsiva al quale saranno collegate tutte le strutture metalliche di sostegno e le armature dei prefabbricati oltre che tutte le masse dei componenti elettrici di classe I.

L'Impianto fotovoltaico così descritto sarà dotato di sistema di monitoraggio e controllo dell'impianto, impianto di illuminazione perimetrale e area cabine, impianto antintrusione (videosorveglianza, allarme e gestione accessi).

Il sistema BESS integrato nell'Impianto, sarà costituito dai seguenti componenti tipici, ma non limitati a:

- Sottosistema batteria: saranno composti da batterie agli ioni di litio con un'aspettativa di vita pari alla durata prevista dell'impianto in condizioni operative normali adatte per l'installazione all'aperto. La batteria sarà composta da celle elettrochimiche, tra loro elettricamente collegate in serie ed in parallelo per formare moduli di batterie. I moduli sono collegati elettricamente tra loro ed assemblati in appositi armadi/rack in modo tale da conseguire i valori richiesti di potenza, tensione e corrente. Ogni rack avrà il proprio sistema di gestione della batteria "Battery Management System" (BMS), per gestire lo stato di carica "State of Charge" (SoC), lo stato di salute "State of Health" (SoH), la tensione, la corrente e la temperatura di ogni livello dei moduli batteria nel rack, nonché il controllo e la protezione. Le batterie e il loro BMS saranno integrati in container ISO standard di 20 piedi o cabinet personalizzati da posizionare all'aperto equipaggiati di sistema di condizionamento ambientale, sistema antincendio e rilevamento fumi.
- Sottosistema di conversione della potenza: costituito da uno o più convertitori di potenza bi-direzionali a 4 quadranti, integrati in cabinet personalizzati per posa esterna o container ISO standard di 40 piedi equipaggiati di sistema di condizionamento ambientale, sistema antincendio e rilevamento fumi. Il PCS sarà corredato da controllori dei convertitori, trasformatori BT/MT, filtri sinusoidali e RFI, interruttori e protezioni AC, interruttori e protezioni DC, ecc.
- Sottosistema di controllo: Sarà composta da diversi sistemi, ad esempio: il sistema di controllo integrato (SCI) di impianto, che assicurerà il corretto funzionamento di ogni assemblata batteria azionato da PCS e il sistema centrale di controllo integrato (SCCI) che riporterà allarmi e segnali di warning dell'impianto BESS nella sala di controllo principale. Nello specifico saranno raggruppati nei seguenti sottogruppi:
 - Battery Management System: Il BMS è un sistema per la gestione locale e il controllo del modulo batteria e dei suoi componenti; il BMS controlla i dispositivi e i sistemi di protezione e sicurezza, i dispositivi di controllo, monitoraggio e diagnostica e i servizi ausiliari.
 - Energy Management System: Il sistema di controllo dell'energia (EMS) è composto tipicamente da PC industriali collegati al sistema tramite architettura ridondante; il quale gestisce l'intero sistema di accumulo, la gestione dell'energia e l'ottimizzazione della rete e tutte le comunicazioni con gli operatori di livello superiore.
 - Protezione e ausiliari: apparecchiature destinate a svolgere particolari funzioni aggiuntive allo stoccaggio o all'estrazione dell'energia elettrica, ad esempio: sistemi di protezione e di controllo, servizi ausiliari (condizionamento, ventilazione, interfacce, UPS, ecc.), circuito di distribuzione dell'energia, ecc.
- Balance of Plant: tutti i componenti dell'impianto saranno progettati e installati tenendo conto delle condizioni ambientali del sito di installazione e delle caratteristiche di potenza e tensione. A titolo esemplificativo, ma non esaustivo,

saranno presenti le seguenti apparecchiature: quadri elettrici in BT e MT, trasformatori ausiliari, ecc.

Le varie cabine di trasformazione BT/MT saranno raggruppate in dorsali MT che confluiranno nella cabina di ricezione, sezionamento e controllo, per mezzo di linee elettriche in cavo interrato elettrificate a 30 kV, situata all'interno dell'impianto agrivoltaico.

Gli impianti per la connessione saranno costituiti da:

- Impianto di utenza per la connessione: composto da una stazione di trasformazione 220/30 kV (Stazione Elettrica), una sbarra AT con stallo 220 kV di consegna condiviso e una linea di collegamento interrata a 220 kV;
- Impianto di rete per la connessione: costituito da uno stallo a 220 kV della Stazione Elettrica (SE) della RTN a 220 kV di "Colorno".

La Centrale oggetto della presente relazione tecnica è di Tipo 1, ossia connessa direttamente alla RTN con tensione nominale pari a 220 kV.

La Centrale dovrà rispondere ai requisiti obbligatori indicati negli allegati al Codice di Rete A.68 e A.79 (impianti con solari con sistemi di accumulo elettrochimico) in termini di prestazioni generali, regolazioni e funzionalità.

In particolare, dovrà rispondere alle prescrizioni riguardanti:

- le caratteristiche generali d'impianto ed il campo di funzionamento necessari per la connessione alle reti AT;
- le caratteristiche dei sistemi di protezione ai fini del funzionamento in sicurezza del sistema elettrico;
- le caratteristiche dei sistemi di regolazione e gestione che gli impianti devono fornire in condizioni normali ed in emergenza;
- i requisiti di visibilità sul sistema di controllo del Gestore di Rete e di monitoraggio degli impianti.

Si dovrà fare inoltre riferimento ai seguenti allegati al Codice di Rete:

- A.6 - Criteri di acquisizione dati per il telecontrollo;
- A.13 - Criteri di connessione al sistema di controllo di Terna.

La nuova stazione di trasformazione 220/30 kV della Centrale sarà composta da una sezione a 220 kV e da una sezione a 30 kV.

La sezione a 220 kV sarà costituita dalle seguenti apparecchiature:

STALLO TRASFORMATORE TR (esclusivo della Centrale)

- N° 1 trasformatore di potenza 220/30 kV con potenza pari a 35 MVA;
- N° 3 scaricatori di sovratensione a protezione del trasformatore;
- N° 3 trasformatori di corrente (misura, protezione, fiscale);
- N° 1 interruttore tripolare;
- N° 3 trasformatori di tensione induttivi (misura, protezione, fiscale);
- N° 1 sezionatore orizzontale (tripolare) con lame di terra;

SBARRE AT (condiviso)

- N° 6 passi sbarra AT;
- N° 3 trasformatori di tensione capacitivi (misura, protezione);

STALLO DI CONSEGNA (condiviso)

- N° 3 trasformatori di corrente (misura, protezione);
- N° 1 interruttore tripolare;
- N° 3 trasformatori di tensione capacitivi (misura, protezione);
- N° 1 sezionatore orizzontale (tripolare) con lame di terra;
- N° 3 scaricatori di sovratensione a protezione del cavo di collegamento;
- N° 3 terminali cavo.

La sezione a 30 kV sarà costituita da un quadro in media tensione così composto:

- N° 1 cella MT con interruttore automatico e sezionatore con funzioni di protezione del trasformatore;
- N° 4 celle MT con interruttore automatico e sezionatore con funzioni di protezione della rete a 30 kV della Centrale;
- N° 1 cella MT misure;
- N° 1 cella MT con fusibili e sezionatore a protezione dei trasformatori dei servizi ausiliari.

Le protezioni sensibili ai guasti esterni e alle perturbazioni di rete installate nella sezione 220 kV della Stazione Elettrica saranno le seguenti:

- Protezione di minima tensione rete (27)
- Protezione di massima tensione rete (59)
- Protezione di minima frequenza rete ($81 <$)
- Protezione di massima frequenza rete ($81 >$)
- Protezione di massima tensione omopolare rete (59N)

Le prime quattro funzioni protettive saranno alimentate dai circuiti voltmetrici con tensioni concatenate. La quinta funzione avrà un'alimentazione voltmetrica da TV con connessione a triangolo aperto, oppure dalle normali tensioni di fase fornite dai TV con collegamento a stella nel caso di utilizzo di relè in grado di ricavare la tensione omopolare al loro interno. L'intervento di dette protezioni comanderà l'apertura dell'interruttore generale.

La Centrale sarà predisposta per ricevere dalla stazione affacciata comandi di apertura dell'interruttore AT.

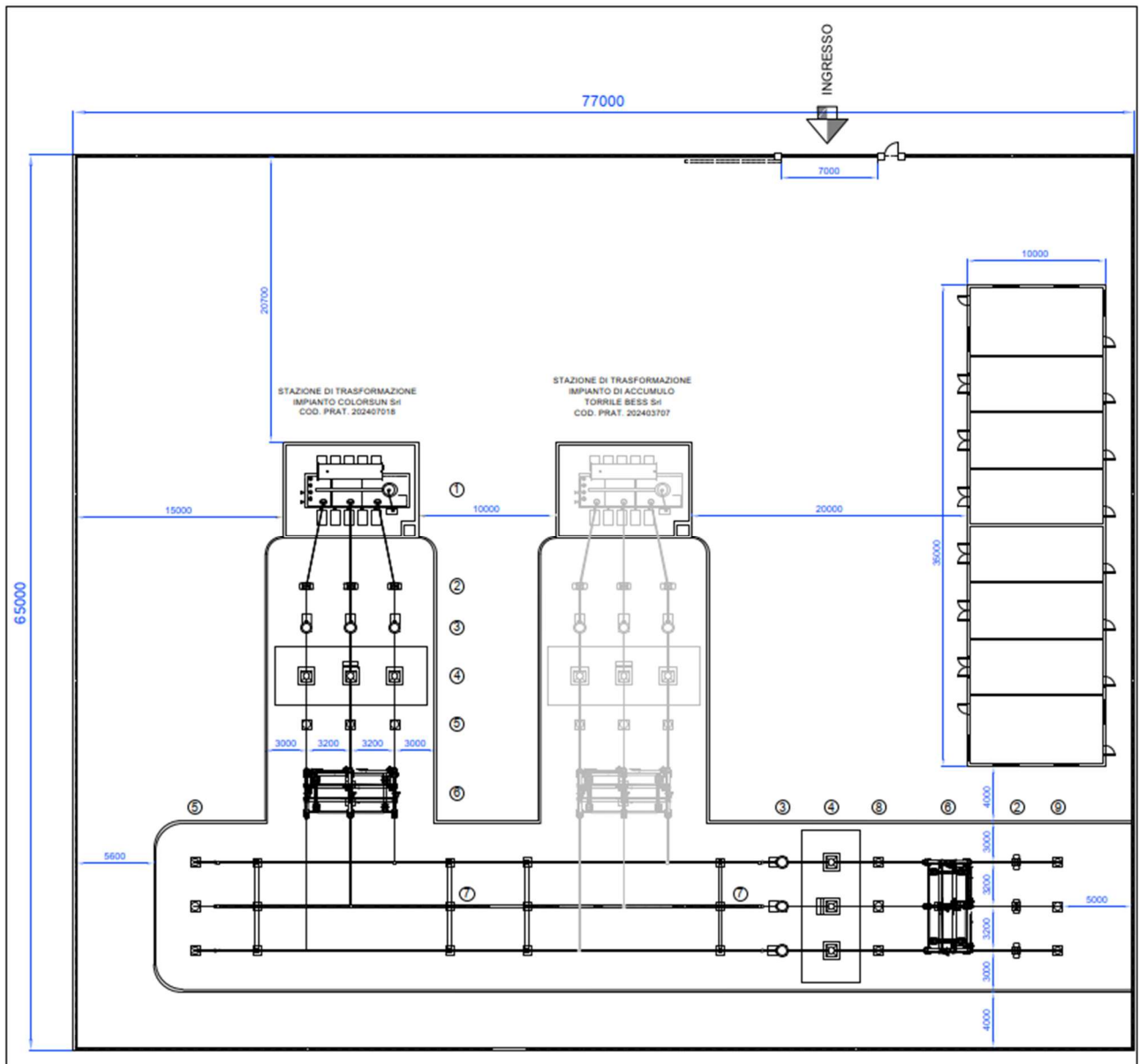


Figura 2 – Planimetria elettromeccanica Stazione Elettrica Condivisa

Per collegare la Stazione Elettrica alla SE TERNA verrà realizzato un tratto di linea interrata a 220 kV della lunghezza di circa 500 m.

I cavi saranno conformi alle norme IEC 60840 e IEC 62067. Le portate nominali saranno calcolate con il metodo riportato nelle Norme IEC 60287. Il conduttore sarà a corda rigida rotonda, compatta e tamponata di rame ricotto non stagnato. Le sezioni scelte dovranno essere conformi alle prescrizioni IEC 60228. L'isolante sarà costituito da uno strato di polietilene reticolato estruso insieme ai due strati semiconduttivi (tripla estrusione). Lo schermo sarà metallico in piombo o nastro di alluminio saldato eventualmente in combinazione con fili di rame ricotto non stagnato, e dovrà contribuire ad assicurare la protezione meccanica del cavo, assicurare la tenuta ermetica radiale e consentire il passaggio delle correnti di corto circuito.

Il rivestimento protettivo esterno sarà costituito da una guaina di PE (tipo ST7) nera e grafitata, ovvero, quando per installazioni in aria si ritiene opportuno evitare il propagarsi della fiamma, guaina in PVC nera non propagante la fiamma o PE opportunamente addizionato. Gli accessori dei cavi non dovranno limitare la capacità di trasporto dei cavi in servizio normale e in sovraccarico di emergenza.

Il tratto del cavidotto prospiciente la SE Terna potrà essere realizzato in TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata) al fine di evitare interferenze con altre infrastrutture in alta tensione.



Figura 3 – Particolare costruttivo cavo AT 220 kV

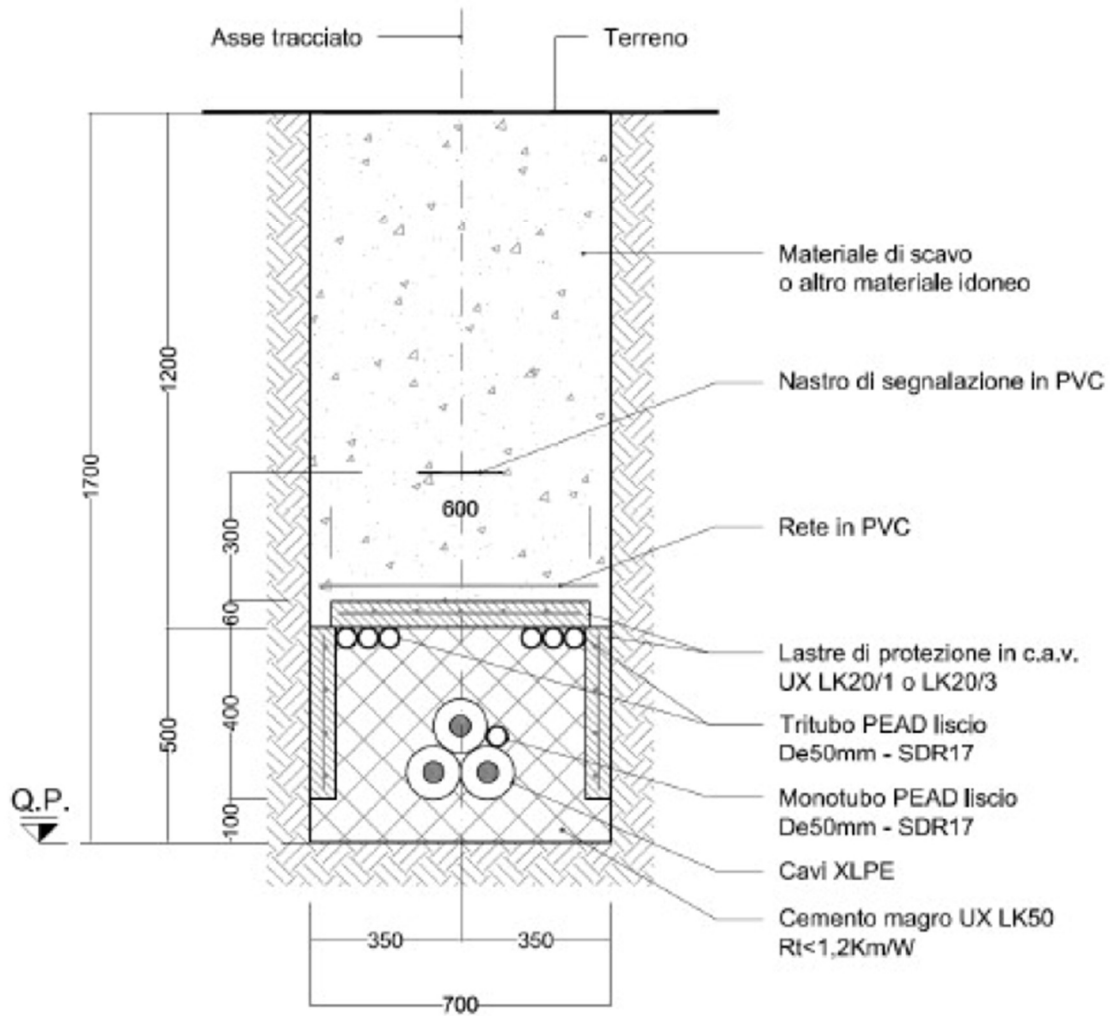


Figura 4 – Sezione tipica di posa in terreno agricolo a trifoglio

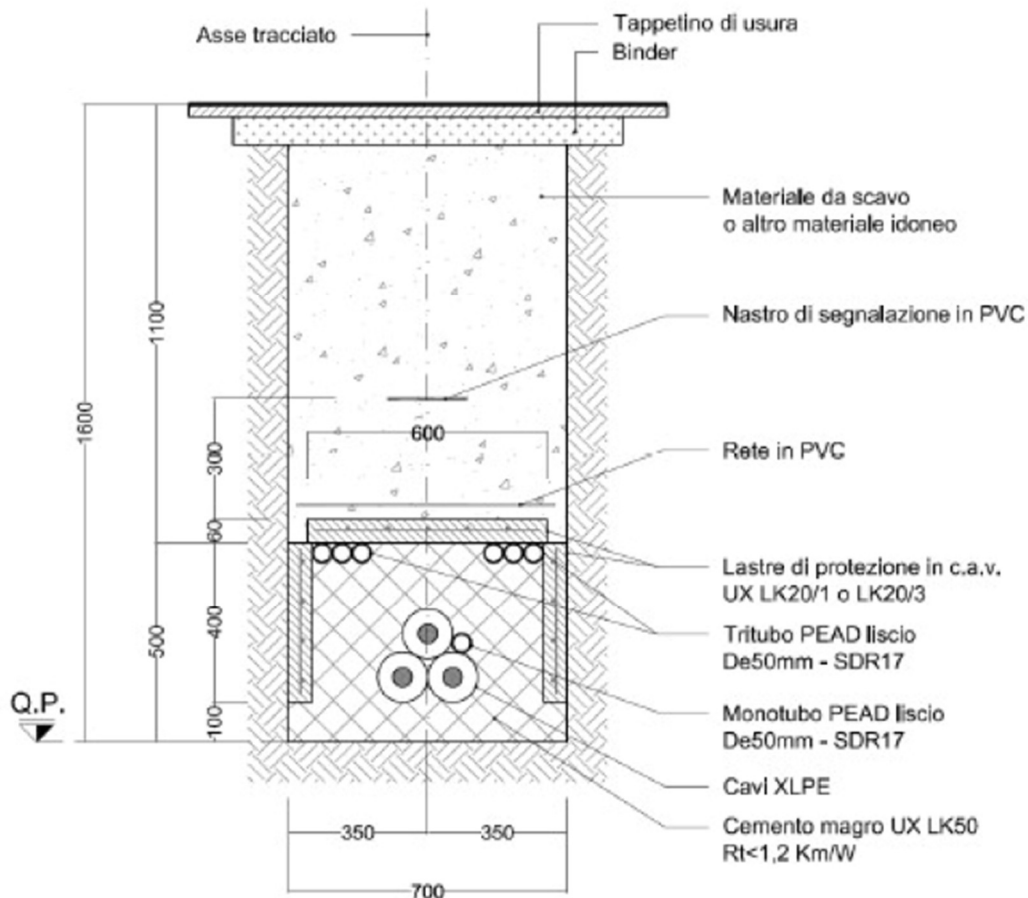


Figura 5 – Sezione tipica di posa su strade urbane ed extraurbane a trifoglio

L'impianto di rete per la connessione sarà costituito da un nuovo stallo di consegna a 220 kV e sarà realizzato all'interno della nuova Stazione Elettrica (SE) a 220 kV di "Colorno", ubicata nel comune di Colorno (PR) e di proprietà Terna.

Esso sarà composto dalle seguenti apparecchiature a 220 kV:

- N° 3 scaricatori di sovratensione;
- N° 3 trasformatori di tensione capacitivi;
- N° 1 sezionatore orizzontale (tripolare) con lame di terra;
- N° 3 trasformatori di corrente;
- N° 1 interruttore;
- N° 1 sezionatore verticale a pantografo (tripolare).

La corrente nominale dello stallo sarà pari a 2.000 A.

Allo stallo sarà associato un chiosco destinato ad ospitare i quadri di protezione, comando e controllo periferici. Esso avrà pianta rettangolare con dimensioni esterne di 2,4 × 4,8 m ed altezza da terra di 3,0 m. Ogni chiosco avrà una superficie coperta di 11,5 m² e volume di 3 m³. La struttura sarà di tipo prefabbricato con pannellature coibentate in lamiera zincata e preverniciata. La copertura a tetto piano sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale.

Tutte le opere, se non diversamente specificato, dovranno essere realizzate in osservanza delle Norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore.

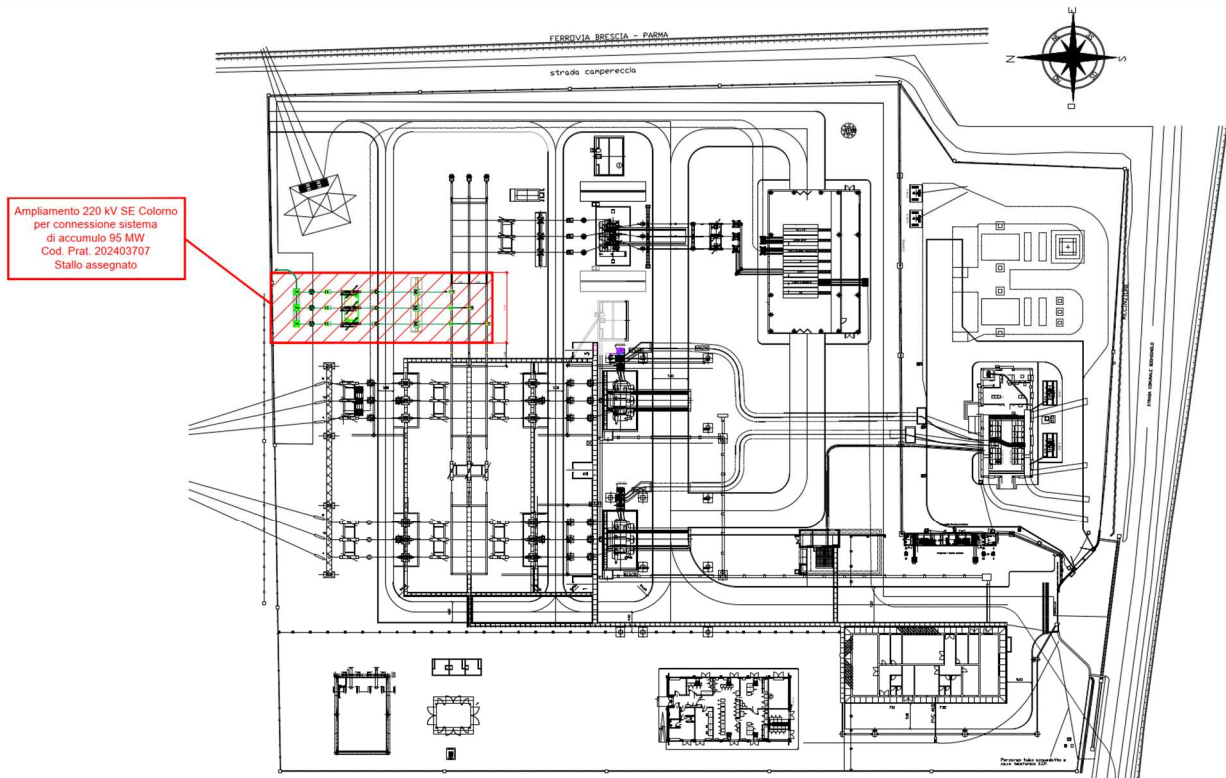


Figura 6 – Planimetria elettromeccanica SE RTN "Colorno"

La Centrale condividerà l'impianto di rete per la connessione con la seguente iniziativa:

- Cod. Prat. 202403707, nella titolarità della società Torrile BESS Srl;

Tabella 1 - Configurazione elettrica

CONFIGURAZIONE ELETTRICA - IMPIANTO AGRIVOLTAICO COLORSUN												
CONFIGURAZIONE ELETTRICA - IMPIANTO AGRIVOLTAICO COLORSUN												
Nome Cabina Trasformazione MT/BT	N. Inverter	N. Stringhe	N. Mod/stringa	Tot. Stringhe	Tot. Moduli	Potenza DC	Tot. Potenza DC	Potenza attivo max (40°C)	Potenza trasformatore MT/BT	Nome Linea MT	Nome Cabina CONNESSIONE	
	[n.]	[n.]	[n.]	[n.]	[n.]	[kWp]	[kWp]	[kW]	[kVA]			
1	1	18	26	18	468	351	3.686	320	3.200	Linea CR-1	CR	
	9	19	26	171	4.446	3.335	2.880	3.200	Linea L-2			
2	19	26	26	190	4.940	3.705	3.200	3.200	Linea CR-3			
3	10	15	26	150	3.900	2.925	3.200	3.200	Linea 3-4			
4	10	15	26	150	3.900	2.925	3.200	3.200	Linea 4-5			
5	10	15	26	150	3.900	2.925	3.200	3.200	Linea 5-6			
6	6	15	26	90	2.340	1.755	3.627	1.920	4.480			
6	6	16	26	96	2.496	1.872	1.920	1.920				
6	62	132	26	1.015	26.390	19.792,50	19.793	19.840	20.480		1	
CONFIGURAZIONE ELETTRICA (BESS) - IMPIANTO AGRIVOLTAICO COLORSUN												
Nome Cabina Trasformazione MT/BT	N. Inverter	N. DC/DC Convertitore	Tot. Potenza Convertitore	Potenza nominale	Potenza trasformatore MT/BT	Nome Linea MT	Nome Cabina CONNESSIONE					
	[n.]	[n.]	[kW]	[kVA]	[kVA]							
1B	1	5	2.160	3.300	6.600	Linea CR-1B	CR					
	1	5	2.160	3.300	6.600							
2B	1	5	2.160	3.300	6.600	Linea 1B-2B						
2	4	20	8.640	13.200	13.200	2	1					

3. IL PROGETTO AGRIVOLTAICO

La scelta delle possibili soluzioni colturali e gestionali nelle aree che saranno interessate dall'impianto fotovoltaico in oggetto deve necessariamente passare attraverso una valutazione tecnico agronomica ad ampio spettro, capace di coniugare le caratteristiche specifiche dell'area (pedologia, attuale assetto colturale, esposizione, estensione del lotto, metodo di coltivazione, ecc.) con quelle derivanti dall'impiantistica fotovoltaica che si intende sviluppare (estensione dell'area interessata dai tracker, altezza dei tracker da terra, larghezza delle fasce coltivabili tra i tracker).

Si deve tenere in considerazione l'operatività delle attività agricole in termini di meccanizzazione (lavorazioni primarie e secondarie dei terreni, semina, trattamenti fitosanitari, raccolta, ecc.) stante il layout dell'impianto proposto.

In tale quadro la scelta delle attività colturali possibili deve tenere in considerazione soluzioni capaci di mantenere nel tempo, o piuttosto migliorare, il buon livello di fertilità caratteristico dei suoli dell'area d'inserimento.

Parallelamente, nello sposare e perseguire l'obiettivo ultimo della recente accresciuta sensibilità in tema di coniugazione delle attività di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica con quelle di gestione agricola dei fondi, la soluzione proposta dovrà garantire sostenibilità e autonomia (economica e tecnica) all'attività agricola: la produzione di energia elettrica da FER solare non dovrà essere a sostegno dell'attività agricola né peraltro quest'ultima dovrà essere realizzata per giustificare la prima.

Sulla base di quanto sopra si ritiene conveniente e corretto individuare una soluzione colturale che possa coniugare seminativi a foraggere e cereali in rotazione aperta sessennale e una coltura non avvicendata coltivata sulle superfici in prossimità dei canali consistente nei wildflower, in modo da avere un'azione di massimo prolungamento della fioritura delle essenze vegetali, per favorire la funzione di rifugio di fauna e avifauna selvatica e l'attività dell'entomofauna utile alla fecondazione gamica delle specie vegetali. La coltivazione avrà un'azione positiva per la protezione delle specie impollinatrici e diffusione dell'entomofauna.

La soluzione proposta, nel rispettare le condizioni regolanti la sostenibilità dell'impianto agrivoltaico avanzato, potrà garantire un livello reddituale congruo e differenziato all'imprenditore agricolo, seguendo così il principio della maggiore diversificazione reddituale per garantire una maggiore solidità economica all'impresa agricola.

La soluzione, ovviamente, prende in considerazione colture capaci in quanto adatte di svilupparsi nelle mutate condizioni microclimatiche di pieno campo che la presenza dei tracker potrà determinare al di sotto di essi.

Le specie scelte per l'area agricola che si svilupperà nell'area interessata dai moduli fotovoltaici, più oltre dettagliate, presentano ottima adattabilità alle condizioni microclimatiche che si verranno a verificare al di sotto dei tracker sia, soprattutto, dimensioni a maturità ampiamente compatibili le altezze dei moduli fotovoltaici da terra, precedentemente illustrate.

Il piano colturale proposto sarà suddiviso tra:

- colture erbacee foraggere e cereali da granella previste sulle aree interessate dall'impianto fotovoltaico;
- colture erbacee wildflowers nelle aree interne alla recinzione in prossimità dei canali.

Queste colture avranno la funzione ambientale e paesaggistica essendo rappresentate da essenze adatte al rifugio della fauna selvatica e al pascolamento delle specie pronube.

La rotazione colturale sarà così impostata:

- colture depauperanti: grano duro (*Triticum durum*) e loietto (*Lolium*);
- colture da rinnovo: sorgo (*Sorghum vulgare*);
- colture miglioratrici: erba medica (*Medicago sativa*).

In tutte le aree coltivabili sotto ai tracker sarà praticata una rotazione sessennale aperta, mentre circa 4,4386 ha di superficie saranno destinati alla coltivazione delle wildflowers fuori rotazione.

Come facilmente individuabile negli elaborati di progetto non tutte le aree nella disponibilità saranno interessate dalla presenza dei moduli fotovoltaici. Questo permette di rispettare i criteri individuati dalle Linee Guida Nazionali in materia di Agrivoltaico, in particolare:

- la non interferenza dei moduli fotovoltaici con quelle superfici, ricadenti all'interno delle aree nella disponibilità, presentanti vincoli di carattere conformativo, urbanistico, paesaggistico e ambientale;
- la possibilità di destinare quota parte delle aree agricole a colture a sostegno della biodiversità, nel solco di quanto promosso dalla nuova PAC con i c.d. "ecoschemi" (misure volontarie). Nel caso specifico la rotazione impostata rispetta quello che, a oggi, corrisponde all'ecoschema 4, il quale prevede vincoli nella successione delle coltivazioni a fronte di un contributo concesso all'imprenditore.
- le medesime aree possono essere considerate anche come "aree di interesse ecologico EFA".
- la possibilità di realizzare opere a verde di mitigazione che potranno minimizzare le interferenze percettive che – in assenza di tali opere – l'installazione dei moduli fotovoltaici potrebbe determinare sui luoghi di osservazione privilegiata del paesaggio.

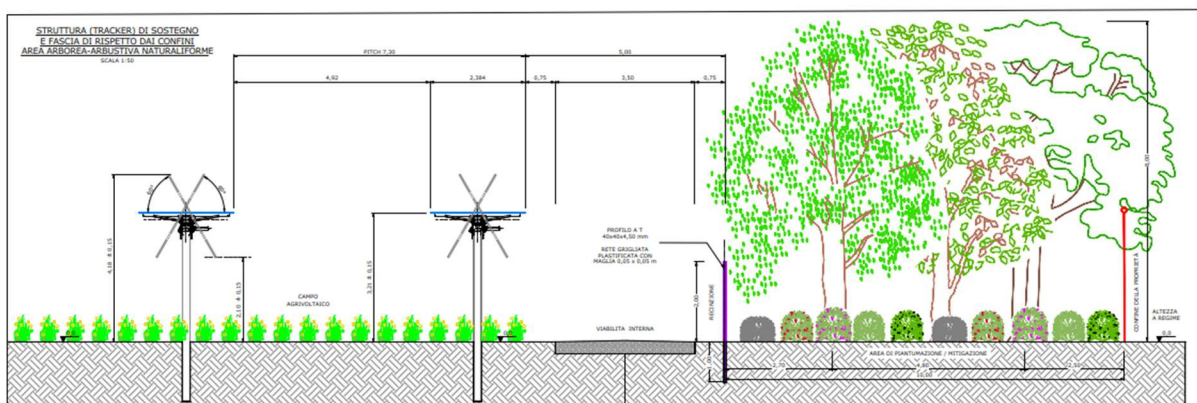


Figura 7 - Sezioni tipiche di Impianto

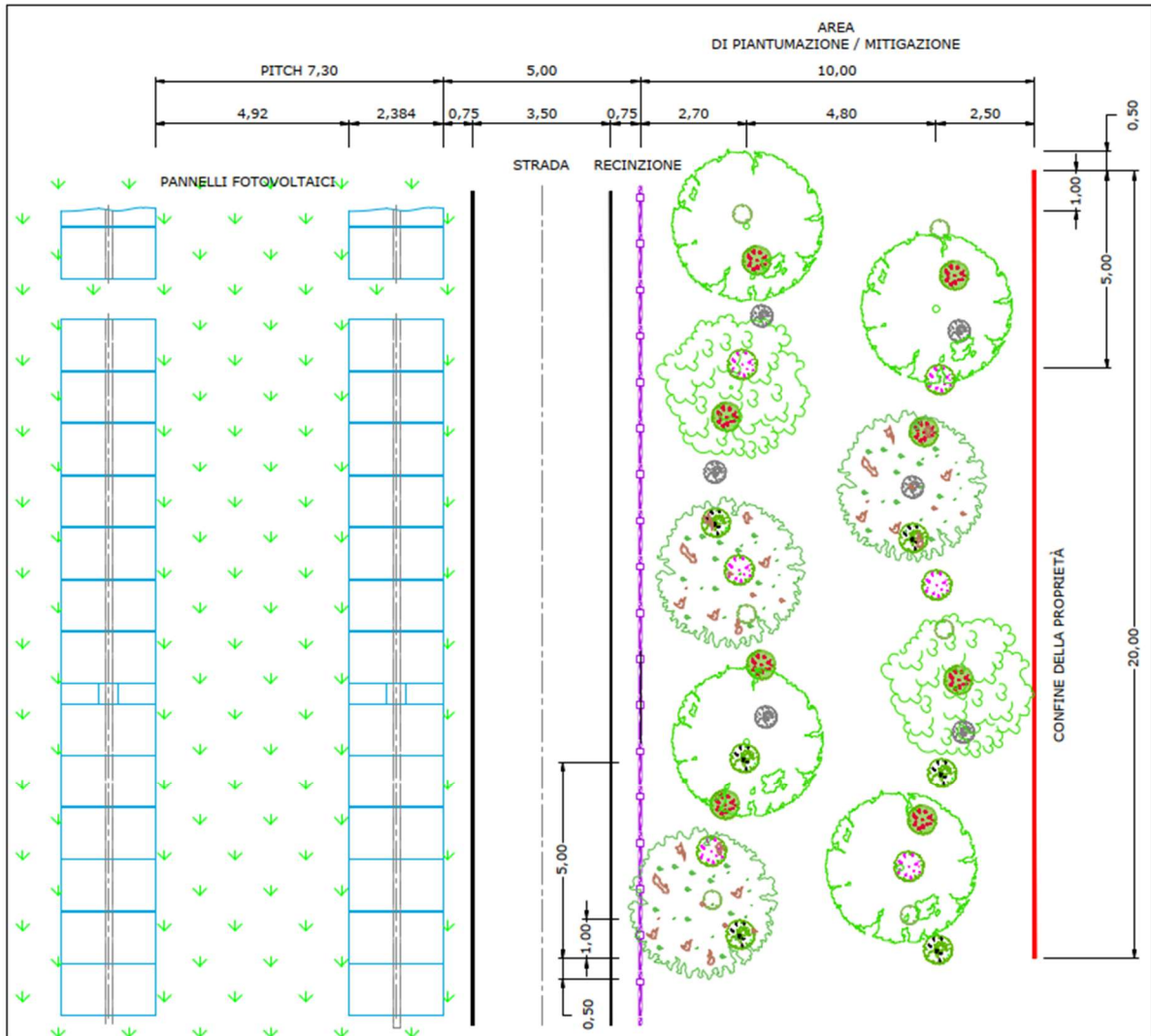




Figura 8 - Vista in pianta delle sezioni tipiche

4. CALCOLO VOLUMI DI SCAVO

In Tabella 2 si riporta il quadro delle volumetrie di scavo attese per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico e delle opere di connessione.

Tabella 2 - Stima preliminare dei volumi di scavo Impianto AGV

Area di progetto	Opera	Lungh. (m)	Sup. (m ²)	Modalità di scavo	Scavi (m ³)			
					Scavi totali	Materiali ferriferi	Materiali bituminosi	Fanghi da TOC
Area impianto agrivoltaico	Regolarizzazione piano di posa (comprensivo di rialzi)	-	283.578,3	Scavo in tradizionale	5,6	5,6	0,0	0,0
	Viabilità interna	-	8.000,0	Scavo in tradizionale	4.000,0	4.000,0	0,0	0,0
	Viabilità esterne	-	500,0	Scavo in tradizionale	250,0	250,0	0,0	0,0
	Cabine trasformazione MT/BT	19,2	276,5	Scavo in tradizionale	37,5	37,5	0,0	0,0
	Power Station	12,3	79,6	Scavo in tradizionale	11,9	11,9	0,0	0,0
	Tettoia convertitori	4,0	32,8	Scavo in tradizionale	4,9	4,9	0,0	0,0
	Cabina di ricezione	33,0	214,5	Scavo in tradizionale	48,0	48,0	0,0	0,0
	Cabina di stoccaggio	12,8	79,4	Scavo in tradizionale	15,9	15,9	0,0	0,0
	Cavi solari CC (stringhe tra le strutture)	5.750,0	1.725,0	Scavo in tradizionale	1.035,0	1.035,0	0,0	0,0
	Cavi di potenza BT	3.800,0	1.900,0	Scavo in tradizionale	1.330,0	1.330,0	0,0	0,0
	Cavi MT interni al campo	2.040,0	1.428,0	Scavo in tradizionale	1.570,8	1.570,8	0,0	0,0
	Cavi ausiliari (sist. aus. e security)	5.100,0	1.530,0	Scavo in tradizionale	918,0	918,0	0,0	0,0
	Raccordo barriera microonde-pozzetto perimetrale	220,0	66,0	Scavo in tradizionale	39,6	39,6	0,0	0,0
	Pozzetto terra cabine	0,4	19,2	Scavo in tradizionale	7,7	7,7	0,0	0,0
	Pozzetti ingressi cabinati	1,2	74,9	Scavo in tradizionale	59,9	59,9	0,0	0,0
	Pozzetti linee MT	1,2	51,8	Scavo in tradizionale	41,5	41,5	0,0	0,0
Pozzetti linee BT	0,8	84,5	Scavo in tradizionale	50,7	50,7	0,0	0,0	
Pozzetti per illuminazione strade	0,5	6,8	Scavo in tradizionale	6,4	6,4	0,0	0,0	

Proponente:
COLORSUN S.r.l.

Progetto:
Impianto agrivoltaico "ColorSun"

Elaborato: Scheda di sintesi del progetto

Codifica: PD01_01

Rev. 0

Febbraio 2026

Pag. 20 di 21

Area di progetto	Opera	Lungh. (m)	Sup. (m ²)	Modalità di scavo	Scavi (m ³)			
					Scavi totali	Materiali ferrugini	Materiali bituminosi	Fanghi da TOC
	Pozzetti barriere microonde	0,5	20,0	Scavo in tradizionale	12,0	12,0	0,0	0,0
	Drenaggi	11.511,0	0,0	Scavo in tradizionale	13.345,0	13.345,0	0,0	0,0
	Cancello	5,4	13,1	Scavo in tradizionale	6,5	6,5	0,0	0,0
	Pali illuminazioni	0,6	9,7	Scavo in tradizionale	5,8	5,8	0,0	0,0
	TOC	24,7	0,3	Scavo T.O.C./trenchless	14,0	0,0	0,0	14,0
Totali					22.816,8	22.802,8	0,0	14,0
Cavidotto esterno in MT	Elettrodotto MT 30 kV su terreno agricolo	307,000	1,100	Scavo in tradizionale	337,7	337,7	0,0	0,0
	Elettrodotto MT 30 kV su strada sterrata	162,000	1,300	Scavo in tradizionale	210,6	210,6	0,0	0,0
	Elettrodotto MT 30 kV su strada asfaltata	432,000	1,300	Scavo in tradizionale	561,6	540,0	21,6	0,0
	TOC MT	19,480	0,126	Scavo T.O.C./trenchless	9,8	0,0	0,0	9,8
Totali					1.119,7	1.088,3	21,6	9,8

Il progetto dell'impianto agrivoltaico "ColorSun", come meglio illustrato nella precedente Tabella 2, darà luogo alla produzione di ca. 22.802,8 m³ di materiale terrigeno proveniente all'area di impianto e 1.088,3 m³ dalle opere di connessione come conseguenza delle attività di scavo in tradizionale previste.

Il DPR n. 120/2017, nell'articolo 24 prevede, con riferimento all'ipotesi gestionale dei materiali terrigeni in qualità di sottoprodotto per reimpieghi interni all'opera stessa, che il materiale terrigeno di risulta debba soddisfare le condizioni ed i requisiti individuati dall'art. 185, co. 1 del D.Lgs. n. 152/2006 e smi. La verifica di tali condizioni, secondo il DPR n. 120/2017, deve essere condotta attraverso la presentazione di un "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti" il quale deve contenere oltre ai dettagli dell'opera e ad un inquadramento generale, descrittivo ed ambientale dell'area di inserimento del progetto la pianificazione delle indagini ambientali da svolgersi nel sito al fine di verificare la sussistenza delle caratteristiche chimiche dei materiali stessi per il loro riutilizzo (consistenti, come noto, nel rispetto delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione CSC individuate dal legislatore in tab. 1, all. 5, p.te IV[^], titolo 5° del DLgs n. 152/2006 e smi per la destinazione d'uso sito-specifica).

Il ricorso alla gestione dei materiali terrigeni al di fuori dell'ambito normativo del sottoprodotto sarà univocamente percorso per:

- materiali accidentalmente contaminati in fase di cantiere (i.e. contaminazione del suolo escavato a causa di spill accidentali di olio dielettrico dai circuiti idraulico dell'escavatore etc...)
- materiale in esubero proveniente dagli scavi del cavidotto esterno su strada asfaltata

Per tali materiali si farà univocamente ricorso alla gestione degli stessi in regime di rifiuto (Parte IV, DLgs n. 152/2006 e smi), ricorrendo sia ad impianti di recupero operanti in regime semplificato (art. 216 del D.Lgs. n. 152/2006 smi) sia ad impianti di scarica per rifiuti inerti e/o speciali e non pericolosi. Per tali materiali terrigeni, in conformità al principio comunitario di gestione gerarchica dei rifiuti e coerentemente con l'economicità delle varie soluzioni che si potranno prospettare, si preferirà il ricorso ad impianti autorizzati all'esecuzione delle operazioni di recupero. Il ricorso ad impianti autorizzati ai sensi dell'art. 208 del D.Lgs. n. 152/2006 smi all'esecuzione di operazioni di smaltimento (operazioni identificate alla lettera D di cui all'allegato B, Parte quarta del D.Lgs. n.

152/2006 smi) dovrà essere effettuato solo nel caso in cui non sussistano presupposti economici e tecnici tali da indicare il conferimento presso impianti di recupero.

Sulla base di quanto sopra si va di seguito a tracciare l'insieme delle necessarie attività di verifica da condurre per assicurare la percorribilità delle diverse alternative gestionali messe a disposizione dall'attuale impianto normativo.

5. BENEFICI AMBIENTALI

Per una corretta e dettagliata valutazione dei benefici ambientali che l'Impianto apporterà alla comunità, si rimanda all'elaborato tecnico di dettaglio "CLN.VA.R.01.00 – Studio preliminare ambientale".

Ad oggi la produzione di energia elettrica è per la quasi totalità proveniente da impianti termoelettrici che utilizzano combustibili sostanzialmente di origine fossile. Quindi, considerando l'energia stimata come produzione del primo anno e la perdita di efficienza dello 0,35 % per i successivi, le considerazioni successive valgono per il ciclo di vita dell'impianto pari a 30 anni.

Un utile indicatore per definire il risparmio di combustibile derivante dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili è il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh].

Questo coefficiente individua le T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) necessarie per la realizzazione di 1 MWh di energia, ovvero le TEP risparmiate con l'adozione di tecnologie fotovoltaiche per la produzione di energia elettrica.

Tabella 3 - Risparmio combustibile

Risparmio di combustibile in ENERGIA PRIMARIA	TEP
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0,187
TEP risparmiate in un anno	6.169
TEP risparmiate in 30 anni	174.434

Inoltre, l'Impianto consente la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.

Tabella 4 - Emissioni evitate in atmosfera

Emissioni evitate in atmosfera di	CO2	SOX	NOX	N2O
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	307,40	0,0496	0,20797	1,170
Emissioni evitate in un anno [Ton]	10.140	1,6	6,9	38,6
Emissioni evitate in 30 anni [Ton]	286.743	46,3	194,0	1.091,4