

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA (MO) E DI CARPI (MO)



ELABORATO	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA						
	IDENT.	Liv. Prog.	Tipo Doc.	Cod. Cartella	Cod. Progetto	Data	Codice Elaborato
	PFTE	REL	AU_02; VIA_2	ITOMY194	12-2023	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD	---
REVISIONI	Rev. Num.	Data	Autore	Verificato	Approvato	Descrizione	
	1.0	12-2023	ILIOS	VC	VC	Relazione Tecnico Descrittiva	
PROGETTAZIONE	  Organisation Certified ISO 9001:2015 Certificate N.3692Q2201 IAF Sector 34	Ragione Sociale		Riferimenti/Contatti		Timbro e Firma	
		ILIOS S.r.l. S.L.: Via Montenapoleone 8, 20121, Milano (MI) S.O.: Via M. D'Azeglio 2, 70017, Putignano (BA) C.F./P.IVA: 1242758096		<i>E-mail:</i> info@iliositalia.com <i>PEC:</i> iliospec@legalmail.it <i>Telefono:</i> +39 080 8937 978 <i>Mobile:</i> +39 328 4819 015			
				<i>E-mail:</i> <i>PEC:</i> <i>Telefono:</i> <i>Mobile:</i>			
Richiedente		Ragione Sociale		Riferimenti/Contatti		Timbro e Firma	
		PAVESI SOLAR S.R.L. Via Vittoria Nenni 8/1, 42020, Albinea (RE) C.F./P.IVA: 0333850359		<i>E-mail:</i> --- <i>PEC:</i> pavesisolarsrl@legalmail.it <i>Telefono:</i> --- <i>Mobile:</i> +39 366 5945 311			

SPAZIO RISERVATO AGLI ENTI

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	1 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

SOMMARIO

1.	PREMESSA.....	3
2.	DATI PROPONENTE	3
3.	NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO.....	4
4.	LOCALIZZAZIONE SITO.....	6
4.1	DISPONIBILITÀ AREE ANTE OPERAM	7
5.	COERENZA DELLE POSSIBILI SOLUZIONI PROGETTUALI RISPETTO ALLA PIANIFICAZIONE, VINCOLI E TUTELE	8
5.1	COERENZA RISPETTO ALLA PIANIFICAZIONE REGIONALE	8
5.1.1	<i>Piano Territoriale Paesaggistico Regionale (PTPR) Emilia-Romagna</i>	8
5.1.1.1	Tabella riassuntiva coerenza rispetto alla pianificazione regionale (PPTR)	11
6.	ELENCO DELLE OPERE DA REALIZZARE.....	13
7.	ATTIVITA' LEGATE ALLA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO	14
7.1	PROGETTAZIONE, SERVIZI DI INGEGNERIA E PROJECT MANAGEMENT	14
7.2	FORNITURA MATERIALI	14
7.3	MONTAGGI E POSA IN OPERA DEI COMPONENTI.....	14
7.4	SERVIZI DURANTE L'OPERATIVITÀ DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO	14
8.	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO	15
8.1	STRUTTURA E LAYOUT DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO	15
8.2	SCHEMA ELETTRICO GENERALE.....	15
8.3	CENNI TECNICI SUI COMPONENTI.....	15
8.3.1	<i>La cella fotovoltaica.....</i>	16
8.3.2	<i>Il modulo fotovoltaico.....</i>	16
8.3.3	<i>Gli inverter e i trasformatori.....</i>	20
8.3.3.1	Inverter	20
8.3.3.2	Trasformatore BT/MT	23
8.3.4	<i>Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici</i>	24
9.	PROGETTO AGRIVOLTAICO	28
9.1	ANALISI AGRONOMICA DEI SISTEMI APV	28
9.2	SCELTA DEL PIANO COLTURALE.....	29
9.3	LINEE GUIDA MITE IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI - REQUISITI E RISPONDEZZA DELL'IMPIANTO	30
9.3.1	<i>REQUISITO A: Definizione impianto "agrivoltaico"</i>	31
9.3.1.1	A.1 Superficie minima per l'attività agricola.....	31
9.3.1.2	A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR).....	31
9.3.2	<i>REQUISITO B: esercizio di un sistema agrivoltaico</i>	31
9.3.2.1	B.1 Continuità dell'attività agricola	31
9.3.2.2	B.2 Producibilità elettrica minima	31
9.3.3	<i>REQUISITO C: l'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra</i>	32
9.3.4	<i>REQUISITI D ed E: i sistemi di monitoraggio</i>	33
9.3.5	<i>Rispondenza ai requisiti dell'impianto agrivoltaico.....</i>	33
10.	MISURE DI MITIGAZIONE	35
11.	CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA	40
11.1	CONNESSIONE ALLA RETE	40
11.1.1	<i>Cavo MT interno all'impianto agrivoltaico</i>	40
11.2	DESCRIZIONE ELETTRODOTTO IN AT INTERRATO IN PROGETTO	42
12.	CAMPI MAGNETICI LUNGO I CAVIDOTTI A 30/36 KV	44
13.	OPERAZIONI DI COSTRUZIONE.....	45
13.1	STRADE D'ACCESSO E VIABILITÀ DI SERVIZIO.....	45



Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	2 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

13.2	RECINZIONE E CANCELLI	45
13.3	TRINCEE CAVI E PLATEE DI FONDAZIONE CABINE	46
13.4	FONDAZIONI DEI PANNELLI FOTOVOLTAICI	46
13.5	ASSEMBLAGGIO DELLE STRUTTURE DI SOSTEGNO E DEI MODULI FOTOVOLTAICI	46
13.6	ASSEMBLAGGIO QUADRI DI CAMPO E DISPOSITIVI DI MISURA	46
13.6.1	Quadro di parallelo CA	46
13.6.2	Quadro servizi ausiliari	47
13.6.3	Dispositivi di misura	47
13.6.4	Container e cabine in progetto	47
13.7	CAVIDOTTI INTERNI ALL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO	47
13.7.1	Conduttori DC (lato BT)	47
13.7.2	Conduttori AC (lato BT)	47
13.7.3	Conduttori MT	48
13.8	CAVIDOTTI ESTERNI ALL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO	49
13.8.1	Cavidotto AT	49
13.9	MODALITÀ E TIPOLOGIE DI POSA	49
14.	IMPIANTO DI TERRA	51
14.1	IMPIANTO DI TERRA DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO	51
14.2	IMPIANTO DI TERRA SKIDS E SISTEMA DI DISTRIBUZIONE PRIMARIA	51
15.	OPERE CIVILI	52
15.1	ATTREZZATURE IMPIEGABILI E UOMINI	52
15.2	IMPIANTI IDRICI, FOGNARI E DI REGIMENTAZIONE DELLE ACQUE METEORICHE	52
15.3	IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA	53
15.4	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	53
16.	RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE	54
16.1	INCROCIO FRA CAVO TLC E CAVO ELETTRICO O TUBAZIONE METALLICA CON PROTEZIONE CATODICA	54
16.1.1	TIPO 1: QUOTA B > 30 cm	54
16.1.2	TIPO 2: QUOTA B < 30 cm	55
16.2	PARALLELISMO FRA CAVO TLC E CAVO ELETTRICO O TUBAZIONE METALLICA CON PROTEZIONE CATODICA	56
16.3	INCROCIO TRA CAVI DI ENERGIA E TUBAZIONI METALLICHE INTERRATE	56
16.4	PARALLELISMI TRA CAVI DI ENERGIA E TUBAZIONI METALLICHE INTERRATE	57
16.5	INCROCIO CON LINEE ELETTRICHE AEREE	57
16.6	INCROCI E PARALLELISMI TRA CAVI DI ENERGIA E TUBAZIONI DI GAS (P _{MAX} > 5 BAR)	58
16.7	INCROCI E PARALLELISMI TRA CAVI DI ENERGIA E TUBAZIONI DI GAS CON DENSITÀ (P _{MAX} < 5 BAR)	58
17.	PROVE, COLLAUDI E MESSA IN SERVIZIO	60
17.1	COLLAUDO COMPONENTI E SOGGETTI COLLAUDATORI	60
17.2	PROVE DI ACCETTAZIONE E MESSA IN SERVIZIO	60
18.	PROGETTO DI RIPRISTINO	61
18.1	OPERE PREVISTE DI DECOMMISSIONING (SMANTELLAMENTI)	61
18.2	SMALTIMENTO SINGOLI COMPONENTI	61
19.	BENEFICI AMBIENTALI E SOCIO ECONOMICI	63
19.1	EMISSIONI EVITATE	63
19.2	SVILUPPO SOCIO-ECONOMICO	63
19.3	GESTIONE IMPIANTO	64



Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	3 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

1. PREMESSA

Il presente progetto ha come obiettivo la realizzazione di un impianto agrivoltaico denominato **"PAVESI"**, destinato alla produzione di energia elettrica da fonte solare tramite l'impiego di moduli fotovoltaici, avente potenza nominale pari a **64,33 MWp** e in immissione pari a **55,2 MW**, sito nel Comune di **Novi di Modena (MO)**.

L'iniziativa prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico con caratteristiche innovative ed avanzate in grado di permettere l'integrazione e la preservazione tra l'attività agricola, definita dal piano agronomico, e la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (fotovoltaico).

In conformità a quanto previsto dal PNRR e quanto stabilito dall'articolo 65, commi 1-quater e 1-quintes, del D.L. 24 gennaio 2012, n.1, convertito, con modificazioni, dalla legge n. 27 del 24 marzo 2012, l'impianto agrivoltaico in oggetto *"adotta sia soluzioni integrate innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, prevedendo la rotazione dei moduli stessi, sia sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto dell'installazione sulle culture in termini di risparmio idrico, produttività agricola al fine di garantire la continuità delle attività delle aziende agricole interessate"*.

Il progetto si inserisce nel quadro generale della riconversione degli impianti per la produzione di energia elettrica tradizionali in favore degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, dunque "pulite", in grado di produrre energia a prezzo concorrenziale senza l'utilizzo di materie prime di origine fossile.

È ormai evidente come il clima negli ultimi anni abbia subito un forte cambiamento con il verificarsi, in maniera sempre più frequente, di eventi climatici estremi e di notevole intensità come alluvioni, uragani, scioglimento dei ghiacciai sulle montagne e quello dei ghiacciai delle calotte polari con la deriva di iceberg dell'estensione di centinaia di chilometri quadrati.

Con gli accordi sanciti dal Protocollo internazionale di Kyoto del 1997 e con l'Accordo di Parigi, siglato a conclusione dei lavori della COP 21 del 2015, l'UE e i suoi stati membri hanno concordato una serie di passi fondamentali per la salvaguardia ambientale, fra cui la riduzione delle emissioni e l'adeguamento delle politiche nazionali rispetto alle esigenze dettate dalla problematica riguardante i cambiamenti climatici.

A livello nazionale, perciò, l'Italia si è dotata di un Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) con l'obiettivo di raggiungere, attraverso le energie rinnovabili, l'indipendenza dalle materie prime di origine fossile provenienti dall'estero. In particolare, è previsto, entro il 2030, l'aumento dei consumi elettrici complessivi nazionali coperti da fonti rinnovabili al 65% e la riduzione delle emissioni e dei gas serra del 62%.

Questa nuova opportunità, inoltre, può avere un impatto socio-occupazionale significativo sul territorio in cui l'iniziativa si colloca, contribuendo alla creazione di centinaia di nuovi posti di lavoro, incrementando così il livello di occupazione.

In tale contesto, lo sfruttamento dell'energia solare da fonte fotovoltaica costituisce una valida risposta alle esigenze economiche ed ambientali sopra esposte.

2. DATI PROPONENTE

La società proponente è la **PAVESI SOLAR S.r.l.** con sede legale a **Albinea (RE)** in via Vittoria Nenni, 8/1 CAP 42020, - iscritta presso la CCIAA dell'Emilia al numero REA **RE-352113**, codice fiscale e partita iva **03033850359** nella persona del suo Amministratore Unico Sig. **Salvatore Bochicchio**, risulta soggetto Proponente di una iniziativa finalizzata alla realizzazione e messa in esercizio di un progetto Agrivoltaico denominato **"PAVESI"**.

La società ha per oggetto le seguenti attività:

- costruzione di impianti per la produzione di energia elettrica (escluse le attività di installazione);
- la produzione, l'importazione, l'esportazione, l'acquisto e la vendita di energia elettrica da fonti rinnovabili di ogni tipo, la costruzione e la gestione di impianti per la produzione di energia elettrica, il trasporto, la trasformazione e la distribuzione di energia elettrica.

La società può compiere tutte le operazioni commerciali, immobiliari e finanziarie che saranno ritenute utili dagli amministratori per il conseguimento dell'oggetto sociale, con esclusione di attività finanziarie riservate. la società potrà accedere ad ogni incentivo ed agevolazione dell'unione europea, nazionale, territoriale o comunque disponibile.

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	4 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

3. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

- DM 37/08 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".
- Legge 186/68 disposizione concernente la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
- D.lgs. n. 81/08 Testo Unico della sicurezza.
- Decreto del 19 Febbraio 2007 "Disposizioni in materia di detrazioni per le spese di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente, ai sensi dell'articolo 1, comma 349, della legge 27 dicembre 2006, n. 296". Gli impianti fotovoltaici e i relativi componenti, le cui tipologie sono contemplate nel presente decreto, devono rispettare, ove di pertinenza, le prescrizioni contenute nelle seguenti norme tecniche, comprese eventuali varianti, aggiornamenti ed estensioni emanate successivamente dagli organismi di normazione citati:
 - CEI 11-20: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
 - CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
 - CEI 0-3: Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati per la legge n. 46/1990;
 - UNI 10349: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;
 - CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione degli utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica
 - CEI EN 60904-1(CEI 82-1): Dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente;
 - CEI EN 60904-2 (CEI 82-2): Dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento;
 - CEI EN 60904-3 (CEI 82-3): Dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento; CEI EN 61727 (CEI 82-9): Sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete;
 - CEI EN 61215 (CEI 82-8): Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;
 - CEI EN 61646 (82-12): Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri - Qualifica del progetto e approvazione di tipo;
 - CEI EN 50380 (CEI 82-22): Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici;
 - CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;
 - CEI EN 62093 (CEI 82-24): Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali;
 - CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti - Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso " = 16 A per fase);
 - CEI EN 60555-1 (CEI 77-2): Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni;
- CEI EN 60439 (CEI 17-13): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT); serie composta da:
 - CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1): Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);
 - CEI EN 60439-2 (CEI 17-13/2): Prescrizioni particolari per i condotti sbarre;
 - CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3): Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso - Quadri di distribuzione (ASD);
- CEI EN 60445 (CEI 16-2): Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1): Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI EN 60099-1 (CEI 37-1): Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;
- CEI 11-17 Impianti di produzione trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica- Linee in cavo
- CEI 20-13 Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1-30 kV
- CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI EN 62305 (CEI 81-10): Protezione contro i fulmini; serie composta da:
 - CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1): Principi generali;
 - CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2): Valutazione del rischio;
 - CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3): Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone;
 - CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4): Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture;
- CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato;
- CEI EN 61724 (CEI 82-15): Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici – Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;
- CEI 13-4: Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica;
- CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2);



Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	5 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

- EN 50470-1 ed EN 50470-3 in corso di recepimento nazionale presso CEI;
- CEI EN 62053-23 (CEI 13-45): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3);
- CEI 64-8, parte 7, sezione 712: Sistemi fotovoltaici solari (PV) di alimentazione;
- CEI IEC 62271-200 Organi di manovra e apparecchiature di controllo in involucro metallico da 1 kV a 52 kV compreso;
- CEI IEC 62271-100 high-voltage switchgear and controlgear alternating-current circuit-breakers;
- CEI EN 60694;
- CEI EN 62271-106 interruttore di manovra-sezionatori;
- CEI EN 62271-103 sezionatori e sezionatori di terra;
- CEI EN 62271-105 trasformatori di corrente.

ILIOS S.r.l.

Sede Legale:
Via Montenapoleone 8,
20121, Milano (MI)

Sede Operativa:
Via Massimo D'Azeglio 2, 70017,
Putignano (BA)

Telefono: +39 080 8935086
E-mail: info@iliositalia.com
PEC: iliositalia@legalmail.it

CCIAA di Milano Monza Brianza
Lodi
C.F. e P.IVA 12427580869



Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	6 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

4. LOCALIZZAZIONE SITO

L'impianto agrivoltaico sarà realizzato in Emilia-Romagna, nel territorio del comune di Novi di Modena (MO), a Sud della frazione Rovereto sulla Secchia, mentre l'elettrodotto (36 kV, interrato) di collegamento alla RTN attraverserà i territori dei Comuni di Novi di Modena e Carpi, fino a raggiungere la Stazione Elettrica TERNA SE 380/132/36 kV denominata "CARPI-FOSSOLI" situata nel territorio del Comune di Carpi in località Fossoli.

Il terreno, di natura pianeggiante, è localizzato a circa **8 km** in direzione Sud-Est dal centro abitato del comune di Novi di Modena (MO) e a circa **4 km** in direzione Nord-Est dal centro abitato del comune di Carpi (MO).

Dalla cartografia disponibile sul portale del Comune di Novi di Modena, in particolare analizzando l'elaborato "Zonizzazione del territorio - Tav 3.13 - Palazzo delle Lame", si evince come tutti i terreni oggetto di intervento ricadano in "**Zona territoriale omogenea di tipo E.1) Agricola Normale**", definita all'Art.25 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano Regolatore Generale.

La realizzazione dell'impianto è prevista all'interno di una superficie catastale complessiva di circa **94,4 ha**. Di questa quella recintata ed utilizzata per l'installazione dei moduli fotovoltaici è pari a circa **611.124 m² (61,11 ha)**, le restanti aree saranno destinate alle fasce di rispetto.

L'area è servita dalla Strada Statale di Correggio (SS 468) e dalla viabilità locale ed interpodereale.

Le opere da realizzarsi consistono in:

- **Opera 1:** Impianto agrivoltaico e collegamenti elettrici;
- **Opera 2:** Elettrodotto interrato in AT 36 kV di collegamento all' Ampliamento 36 kV della Stazione Elettrica Terna 380/132 kV denominata "**Carpi Fossoli**";
- **Opera 3:** Opere di rete - Ampliamento 36 kV della Stazione Elettrica Terna 380/132 kV denominata "**Carpi Fossoli**".

Si evidenzia sin da ora che le opere e le infrastrutture di connessione alla RTN, data la loro specificità, sono da intendersi di interesse pubblico, indifferibili ed urgenti ai sensi di quanto affermato dall'art. 1 comma 4 della legge 10/91 e ribadito dall'art. 12 comma 1 del Decreto Legislativo 387/2003.

Nella Tabella che segue sono riassunti i dati di progetto relativi all'ubicazione dell'impianto (attraverso coordinate geografiche identificative del suo punto baricentrico), nonché l'estensione dell'area su cui ricade l'intervento.

Denominazione impianto	PAVESI
Regione	Emilia-Romagna
Provincia	Modena
Comuni	Novi di Modena
Area interessata dall'intervento	94,4 ha
Longitudine	10.94° E
Latitudine	44.81° N
Elevazione	20 m s.l.m.

Tabella 1: Dati geografici di progetto



Figura 1: Localizzazione dell'impianto su base Ortofoto (scala 1:20.000)

ILIOS S.r.l.			
<i>Sede Legale:</i> Via Montenapoleone 8, 20121, Milano (MI)	<i>Sede Operativa:</i> Via Massimo D'Azeglio 2, 70017, Putignano (BA)	Telefono: +39 080 8935086 E-mail: info@iliositalia.com PEC: iliositalia@legalmail.it	CCIAA di Milano Monza Brianza Lodi C.F. e P.IVA 12427580869
			

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA						
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)						
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	7 / 68
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD		

4.1 Disponibilità aree ante operam

Si precisa che tutte le particelle su cui ricadrà l'impianto in oggetto sono nella disponibilità della società committente, con contratti notarili preliminari per la costituzione dei diritti reali di superficie e di servitù.

Nella tabella che segue si riportano tutti i dati catastali interessate dall'impianto agrivoltaico (**Opera 1**).

Fogli e particelle catastali interessate dal progetto		
Area impianto (Opera 1)		
COMUNE	FOGLIO DI MAPPA	PARTICELLE
Novi di Modena (MO)	60	92-100-112-118-119-120-223-238-239-247-248-249
Novi di Modena (MO)	61	48-49
Novi di Modena (MO)	62	4-5-6-7-9-11-36-37-39-40-41-42-43-47
Novi di Modena (MO)	63	23-24-25-26-27-28

Tabella 2: Dati catastali di progetto (area impianto)

Per quanto concerne, invece, il percorso del cavidotto interrato di collegamento AT all' ampliamento 36 kV della Stazione Elettrica Terna 380/132 kV "Carpi Fossoli" (**Opera 2**), si provvederà a sottoporre, a seconda dei casi, le ditte catastali a procedure di esproprio di servitù, di concessione o accordi bonari (per ulteriori approfondimenti si rimanda agli elaborati ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RPP "Relazione Piano Particellare" e ITOMY194_PFTE_TAV1P_PPP "Planimetria Piano Particellare").

Di seguito, si riporta l'elenco di tutte le particelle interessate dall'elettrodotto.

Fogli e particelle catastali interessate dal progetto		
Elettrodotto interrato in AT 36 kV di collegamento all' Ampliamento della Stazione Elettrica Terna 380/132 kV denominata "Carpi Fossoli" (Opera 2)		
COMUNE	FOGLIO DI MAPPA	PARTICELLE
Novi di Modena (MO)	62	40-36
Novi di Modena (MO)	60	238-249-248-115-116
		SS 468
		Via U. Foscolo (152-25-18-227)
		Via G. Carducci (14-15-16-131)
Novi di Modena (MO)	61	Via Lama
Novi di Modena (MO)	59	Via Lama
Novi di Modena (MO)	57	Via Borelle
		167
		Via Lugli
Novi di Modena (MO)	58	Via Borelle
Novi di Modena (MO)	56	Via Borelle
		53
		Via G. Faiani
Novi di Modena (MO)	51	Via G. Faiani
		Via Valle
Carpi (MO)	22	Via Valle
Carpi (MO)	21	Via Valle
		SS Romana Nord
		8-145

Tabella 3: Dati catastali di progetto (elettrodotto AT)

In merito all'Ampliamento 36kV della SE Terna 380/132 kV "Carpi Fossoli" (**Opera 3**), i terreni coinvolti ricadono nei seguenti dati catastali:

Fogli e particelle catastali interessate dal progetto		
Ampliamento 36 kV della Stazione Elettrica Terna 380/132 kV denominata "Carpi Fossoli" (Opera 3)		
COMUNE	FOGLIO DI MAPPA	PARTICELLA
Carpi (MO)	21	111

Tabella 4: Dati catastali (Ampliamento 36 kV della SE "Carpi Fossoli")

Per ulteriori approfondimenti riguardo l'Opera 3 si rimanda all'elaborato ITOMY194_PTO_14_AMPSE_RTG "PTO - Relazione Tecnica Generale (Ampl. SE TERNA 36 kV)".

Si specifica che per quanto riguarda le particelle interessate dagli interventi in progetto, che non sono riconducibili ad alcuna proprietà privata, in fase successiva verrà inoltrata opportuna richiesta di esproprio. Qualora questo non fosse attuabile, le opere che interessano tali particelle verranno posizionate nelle particelle di proprietà privata più prossime alla localizzazione inizialmente definita.

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	8 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

5. COERENZA DELLE POSSIBILI SOLUZIONI PROGETTUALI RISPETTO ALLA PIANIFICAZIONE, VINCOLI E TUTELE

Con riferimento alle analisi territoriali che hanno portato alla definizione del corridoio ambientale e della fascia di fattibilità del progetto, descritti meglio negli elaborati di progetto allegati al SIA, si è già dimostrato come i criteri di base abbiano tenuto conto dei vincoli e dei condizionamenti definiti dai principali piani sovraordinati. Nel presente paragrafo, con riferimento ai contenuti previsti dal punto 2.1.3 delle Linee Guida SNPA, si illustra la conformità delle soluzioni progettuali oggetto dello Studio di Impatto Ambientale rispetto alla pianificazione territoriale ed al sistema dei vincoli e delle tutele insistenti sulle aree oggetto di intervento.

5.1 Coerenza rispetto alla pianificazione regionale

5.1.1 Piano Territoriale Paesaggistico Regionale (PTPR) Emilia-Romagna

Il Piano Paesaggistico della Regione Emilia-Romagna, approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 1338 del 28 gennaio 1993 (successivamente modificato con le delibere G.R. 93/2000, 2567/2002, 272/2005 e 1109/2007), adottato secondo l'art. 1 bis della Legge Regionale n. 431 dell'8 agosto 1985, è stato approvato dal Consiglio Regionale con Deliberazione n. 1338 del 28 gennaio 1993 n. 1551 del 14 luglio.

L'art. 40- quater della Legge Regionale 20/2000 "Disciplina generale sulla tutela e uso del territorio", introdotto con la L.R. n. 23 del 2009, che ha dato attuazione al D. Lgs. N.42 del 2004, ss.mm.ii., relativo al Codice dei beni culturali e del paesaggio, in continuità con la normativa regionale in materia, affida al Piano Territoriale Paesaggistico Regionale (PTPR), quale parte tematica del Piano Territoriale Regionale, il compito di definire gli obiettivi e le politiche di tutela e valorizzazione del paesaggio, con riferimento all'intero territorio regionale, quale piano urbanistico- territoriale avente specifica considerazione dei valori paesaggistici, storico- testimoniali, culturali, naturali, morfologici ed estetici.

Il piano influenza le strategie e le azioni di trasformazione del territorio sia attraverso la definizione di un quadro normativo di riferimento per la pianificazione a livello provinciale e comunale, sia attraverso singole azioni di tutela e di valorizzazione paesaggistico-ambientale.

Il PTPR individua su tutto il territorio regionale 22 unità di paesaggio, nonché sistemi, zone ed elementi per i quali detta particolari norme di tutela e salvaguardia, le unità di paesaggio ed i sistemi costituiscono ambiti di riferimento per la pianificazione, in quanto articolano il territorio regionale secondo aree omogenee aventi ciascuna caratteristiche proprie e distintive. Inoltre, individua le grandi suddivisioni di tipo fisiografico (montagna, collina, pianura, costa), i sistemi tematici (agricolo, boschivo, delle acque, insediativo) e le componenti biologiche, geomorfologiche o insediative che per la loro persistenza e inerzia al cambiamento si sono poste come elementi ordinatori delle fasi di crescita e di trasformazione della struttura territoriale regionale.

Sulla base di quanto affermato, gli oggetti del piano sono stati suddivisi in sistemi, zone ed elementi. Al primo gruppo appartengono gli ambiti che strutturano e definiscono la forma e l'assetto del territorio regionale:

- **Il sistema collinare:**
 - L'obiettivo che il PTPR si prefigge per il sistema collinare è quello di salvaguardare le aree più fragili della Regione per problemi di pressione antropica, per oggettive caratteristiche idrogeologiche, per particolari connotazioni morfologiche e, paesaggistiche e ambientali. Questo sistema ricomprende anche aree di interesse naturalistico e storico-archeologico per le quali il piano detta specifiche prescrizioni;
- **Il sistema forestale e boschivo:**
 - Le aree e i territori coperti da "foreste e da boschi" sono stati censiti dalla Regione e riportati in una apposita cartografia in scala 1:25000 (Carta dell'uso reale del suolo) assieme ad altre componenti ad essi strettamente connesse, quali i prati-pascoli. Alla pianificazione comunale e provinciale è affidata la regolamentazione del sistema forestale e boschivo, prevedendo per esso una tutela prioritariamente di tipo naturalistico volta alla protezione idrogeologica e alla ricerca scientifica, impedendo nel contempo forme di utilizzazione che possano alterare l'equilibrio delle specie esistenti e dei soprassuoli boschivi;
- **Il sistema delle aree agricole:**
 - Questo sistema costituisce il più consistente e noto paesaggio regionale, infatti esso racchiude una identità storica e culturale unica oltre a fornire una consistente risorsa economica. La pianificazione infraregionale ha l'obbligo di individuare gli elementi caratterizzanti il paesaggio rurale e di osservare le indicazioni per la sua conservazione e valorizzazione;
- **Il sistema costiero:**
 - È individuato per effetto di complesse valutazioni guidate da osservazioni di carattere morfologico e geologico ed è delimitato a sud dalla falesia che determina il salto di quota definito dall'antica linea di costa, a nord dal sistema di paleodune anch'esse costituenti l'antica linea di costa. Le disposizioni principali riferite a questo sistema sono finalizzate al mantenimento delle componenti naturali, al decongestionamento delle zone urbanizzate, al recupero della continuità tra l'entroterra e il mare;
- **Il sistema delle acque superficiali:**
 - I corsi d'acqua rappresentano il "sistema linfatico" della regione, in quanto, la connotano dal punto di vista morfologico, insediativo, vegetazionale. Al fine della loro tutela il PTPR detta specifiche disposizioni volte alla salvaguardia degli invasi ed alvei di piena ordinaria, che corrispondono a quella parte dell'ambito fluviale che viene sommersa in conseguenza di piene non eccezionali, delle zone di tutela dei caratteri ambientali, che interessano la restante parte dell'ambito fluviale.

Al secondo gruppo gli ambiti che connotano e caratterizzano le diverse realtà regionali:

- **Le zone di riqualificazione della costa e dell'arenile:**

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	9 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

- Si identificano nei tratti di arenile compromessi da utilizzazioni turistico-balneari e nelle aree strettamente connesse prevalentemente inedificate o scarsamente edificate. L'obiettivo che il PTPR persegue per tali zone è quello di promuoverne la riqualificazione attraverso il miglioramento dell'immagine turistica, la conservazione degli elementi naturali, la qualificazione architettonica dei volumi edilizi e il loro distanziamento dalla battigia, il riordino tipologico e distributivo delle strutture per la balneazione;
- **Le zone urbanizzate in ambito costiero:**
 - Sono aree caratterizzate da un'elevata densità edificatoria con prevalenza di strutture non connesse alla residenza stabile e da una insufficiente dotazione di standard urbani. Le trasformazioni consentite in tali zone devono garantire la riduzione di aree occupate, la valorizzazione delle aree libere, la diversificazione degli usi e delle funzioni, la realizzazione dei servizi necessari alle funzioni insediate, la realizzazione di spazi e di percorsi pedonali in continuità con l'arenile e l'entroterra;
- **Le zone di tutela della costa e dell'arenile:**
 - Presentano caratteri di naturalità, rinvenibili principalmente nella porzione nord della costa, o di semi naturalità. Al fine di conservare l'integrità di tali zone, il PTPR consente esclusivamente interventi di salvaguardia e ripristino della conformazione naturale;
- **Le zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua:**
 - Corrispondono alle aree di terrazzo fluviale o alle aree che per caratteristiche morfologiche e vegetazionali appartengono agli ambiti fluviali. Le disposizioni inerenti a queste zone sono finalizzate al mantenimento e alla valorizzazione delle caratteristiche vegetazionali, ambientali e storico-testimoniali;
- **Le zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale:**
 - Corrispondono a numerose aree la cui delimitazione è determinata dalla compresenza di diverse valenze che generano un interesse paesistico per l'azione sinergica di un insieme di fattori. Le disposizioni ad esse riferite sono volte al mantenimento di quelle componenti, vegetazionali, geologiche, storico-insediative, che conferiscono l'identità locale;
- **Le zone di interesse storico-archeologico:**
 - Il PTPR individua i complessi, intesi come sistema articolato di strutture di accertata entità ed estensione, le zone accertate di rinvenimento di manufatti, le zone che si può presumere siano luoghi di presenze archeologiche, dettando una normativa di salvaguardia. Inoltre riconosce e tutela, nelle zone agricole, le preesistenze archeologiche intese come elementi riconducibili alla struttura centuriata che hanno condizionato la morfologia insediativa. Le disposizioni ad esse riferite si applicano, attraverso gli strumenti di pianificazione comunale, alle zone in cui permangono i segni e ai territori che tuttora sono strutturati dalla centuriazione;
- **Le zone di interesse storico-testimoniale:**
 - Gli strumenti di pianificazione provinciale e comunale provvedono a disciplinare il sistema dei terreni delle "partecipanze", i terreni agricoli interessati da bonifiche storiche e le aree gravate da usi civici, al fine di conservare le testimonianze di gestione territoriale che hanno determinato assetti unici e riconoscibili nel paesaggio;
- **Le zone di tutela naturalistica:**
 - Le aree che rivestono particolare interesse per la presenza di aspetti geologici, geomorfologici, mineralogici, floristici, vegetazionali ed ecosistemici rappresentano uno dei punti di particolare attenzione del Piano paesistico. Per esse è prevista una tutela assoluta non disgiunta dalla possibilità di riconoscere al loro interno zone in cui l'attività antropica, solo se storicamente presente, possa considerarsi compatibile con il contesto ambientale;
- **Le zone caratterizzate da fenomeni di dissesto e instabilità:**
 - Le caratteristiche geologiche e geomorfologiche del territorio hanno portato la Regione ad approntare una cartografia nella quale sono riportate le zone dove è particolarmente elevato il rischio idrogeologico connesso a fenomeni franosi e di dissesto. Il PTPR, assumendo tale cartografia, formula prescrizioni, che considerando i vari livelli di rischio, limitano l'ammissibilità degli interventi di trasformazione. Nell'ambito di queste stesse tavole sono riportate anche le aree a potenziale movimento di massa nelle quali è vietata la nuova edificazione a causa della fragilità strutturale intrinseca o indotta dei versanti;
- **Le zone di tutela dei corpi idrici superficiali e sotterranei:**
 - Il PTPR detta specifiche disposizioni volte alla salvaguardia degli invasi ed alvei di piena ordinaria, che corrispondono a quella parte dell'ambito fluviale che viene sommersa in conseguenza di piene non eccezionali, e delle zone di tutela dei caratteri ambientali che coincidono con le zone di terrazzo fluviale o con la zona di antica evoluzione, ancora riconoscibile, del corso d'acqua. È stata inoltre individuata la zona di tutela dei corpi idrici sotterranei caratterizzata da terreni con elevata permeabilità che si estendono lungo tutta la fascia pedecollinare, coincidente con aree di ricarica delle falde idriche sotterranee. La normativa è finalizzata ad evitare usi e trasformazioni che mettano in pericolo la qualità delle acque.

Al terzo gruppo appartengono infine gli oggetti intesi come ambiti o elementi aventi una propria definita ed inconfondibile identità:

- **Le colonie marine:**
 - La necessità di sottoporre a specifiche prescrizioni gli edifici delle colonie marine è nata dal riconoscimento del valore emblematico di architetture spesso importanti e dalla valutazione degli aspetti ambientali che le aree ad esse circostanti racchiudono in quanto soggette ad una rinaturalizzazione spontanea;
- **Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua;**
- **Dossi di pianura e calanchi** (nell'ambito di particolari disposizioni di tutela di specifici elementi):
 - I dossi rappresentano gli elementi di connotazione degli ambienti vallivi e della pianura, della quale hanno condizionato l'insediamento umano, l'azionamento agricolo e la viabilità storica. I calanchi sono una peculiarità dell'Appennino emiliano-

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA						
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)						
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	10 / 68
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD		

romagnolo e rivestono sia valore naturalistico che paesaggistico. La tutela è demandata, dal Piano regionale, alla pianificazione provinciale e comunale che dovrà vietare le attività che potrebbero alterare negativamente le caratteristiche di questi elementi;

● **Elementi di interesse storico-archeologico:**

- Con il PTPR si è cercato di attribuire a singoli elementi archeologici, rinvenuti od accertati, più incisive e più articolate valenze in quanto, oltre alla loro specifica tutela, si creano le condizioni per valorizzarne i sistemi di fruizione (parchi archeologici). L'obiettivo è la salvaguardia sia dei singoli beni, oggetto di segnalazione da parte della Soprintendenza Archeologica, sia di quei segni diffusi della storia, che ancora oggi regolano la morfologia di vaste parti del territorio regionale, come la centuriazione;

● **Insedimenti urbani storico e strutture insediative storiche non urbane:**

- Partendo da uno studio redatto dall'Istituto per i Beni Culturali della Regione, il Piano ha individuato 1892 località che costituiscono un primo inventario di elementi del sistema insediativo storico. Le province ed i comuni dovranno, attraverso i propri strumenti di pianificazione, verificare tale inventario e dettare prescrizioni atte al mantenimento ed al riconoscimento di questo notevole patrimonio culturale;

● **Elementi di interesse storico-testimoniale:**

- L'interesse del PTPR si è volto anche a quegli elementi che non stupiscono per la loro unicità, come la viabilità storica e quella panoramica, che però contribuiscono l'una al mantenimento della memoria del passato, l'altra alla fruizione di quegli aspetti paesaggistici che costituiscono l'identità di un territorio;

● **Elementi caratterizzati da fenomeni di dissesto e instabilità;**

● **Elementi caratterizzati da potenziale instabilità;**

● **Abitati da consolidare e trasferire;**

● **Parchi nazionali e regionali.**

Il Piano, inoltre, identifica 23 unità di paesaggio quali ambiti in cui è riconoscibile una sostanziale omogeneità di struttura, caratteri e relazioni. Di seguito si riportano in schema riassuntivo le 23 unità di cui sopra:

PIANO PAESISTICO TERRITORIALE REGIONALE			
UNITA' DI PAESAGGIO			
1) COSTA NORD	2) COSTA SUD	3) BONIFICA FERRARESE	4) BONIFICA ROMAGNOLA
5) BONIFICHE ESTENSI	6) BONIFICHE BOLOGNESI	7) PIANURA ROMAGNOLA	8) PIANURA BOLOGNESE, MODENESE E REGGIANA
9) PIANURA PARMENSE	10) PIANURA PIACENTINA	11) FASCIA FLUVIALE PO	12) COLLINA ROMAGNA CENTRO-MERIDIONALE
13) COLLINA ROMAGNA CENTRO-SETTENTRIONALE	14) COLLINA BOLOGNESE	15) COLLINA REGGIANA-MODENESE	16) COLLINA PIACENTINA-PARMENSE
17) OLTREPO' PAVESE	18) MONTAGNA ROMAGNOLA	19) MONTAGNA BOLOGNESE	20) MONTAGNA DEL FRIGNANO E CANUSIANA
21) MONTAGNA PARMENSE-PIACENTINA	22) DORSALE APPENNINICA IN AREA ROMAGNOLA E BOLOGNESE	23) DORSALE APPENNINICA IN AREA EMILIANA	

Tabella 5: Piano Paesistico Territoriale Regionale

L'inquadramento in unità di paesaggio consente di:

- Formare una matrice territoriale da utilizzare come riferimento agli elementi individuati mediante i censimenti (beni naturali, edifici, manufatti diversi, presenze vegetazionali, ecc.), per la formulazione di un giudizio di valore di contesto;
- Collegare organicamente tra loro i diversi oggetti del Piano (sistemi, zone, elementi, categorie, classi e tipologie) e le disposizioni normative ad essi riferite;
- Descrivere conseguentemente l'aspetto strutturale e strutturante il paesaggio di determinate, significative, porzioni di territorio;
- Pianificare e gestire assieme oggetti tra loro diversi, orientandole azioni verso un obiettivo comune (di trasformazione o conservazione) nel rispetto delle invariante paesaggistiche-ambientali, degli equilibri complessivi e delle dinamiche proprie di ciascun componente.

Nello specifico gli interventi in progetto ricadono nell'ambito 9:

➤ **Media pianura modenese e reggiana orientale**

Il progetto si colloca nell'Ambito 9 "media pianura modenese e reggiana orientale" della regione Emilia-Romagna, caratterizzato dalla presenza di una vasta area pianeggiante e dalla grande presenza di conoidi alluvionali. La pianura, inserita nella matrice territoriale, è interessata dalla presenza di suoli agricoli che ne rivestono la superficie al 96,56%. La fascia pianeggiante rientra nella fascia del tipico clima medio europeo, peculiarità riscontrabile dalla flora presente: gli alberi sono di tipo latifoglie decidue come il pioppo nero, il pioppo bianco, gli ontani, i salici, la farnia, l'olmo e il carpino bianco. Le specie pocanzi citate sono mesofile, tipiche di molte aree dell'Europa centrale e orientale. Elemento che contraddistingue la geografia della zona è il Fiume Secchia (antico Gabelo), che nasce presso il passo del Cerreto fra l'Alpe di Succiso e il Monte La Nuda, e scende ripido raccogliendo rii e ruscelli alimentati da laghetti glaciali d'alta quota, sboccando nel Po poco a valle del Mincio. La natura della pianura è di tipo alluvionale formata per accumulo dei detriti trasportati dai fiumi presenti nel contesto territoriale.

Considerata la vasta area, in cui vi si inserisce l'ambito 9 (ovvero l'unità di paesaggio 8 "Pianura bolognese, modenese e reggiana), si riscontra la presenza di fontanili, dossi, vie d'acqua navigabili, centuriazione e insediamenti storici e il sistema infrastrutturale della Via Emilia.



Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA						
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI MODENA E DI CARPI (MO)						
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	11 / 68
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD		

L'ambiente prevalentemente pianeggiante ha favorito lo sviluppo infrastrutturale come ferrovie, autostrade e aeroporti. L'area vasta di interesse è attraversata dall'Autostrada del Brennero e ospita l'aeroporto di Capri-Budrione, noto anche come aeroporto di Fossoli, sito più precipuamente nel territorio comunale di Carpi



Figura 2: Ambito 9 "Media pianura modenese e reggiana orientale"

5.1.1.1 Tabella riassuntiva coerenza rispetto alla pianificazione regionale (PPTR)

Dall'analisi di quanto riportato in precedenza, oltreché dagli elaborati progettuali allegati alla presente relazione, si evince che le opere rilevanti dal punto di vista paesaggistico ed ambientale sono:

- **Opera 1:** Impianto agrivoltaico;
- **Opera 2:** Elettrodotto interrato in AT 36 kV di collegamento all' Ampliamento 36 kV della Stazione Elettrica Terna 380/132 kV denominata "Carpi Fossoli";
- **Opera 3:** Opere di rete - Ampliamento 36 kV della Stazione Elettrica 380/132 kV denominata "Carpi Fossoli".

Si dimostrerà come tutte le opere saranno realizzate in siti idonei sui quali non è stato apposto nessun vincolo. Inoltre, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio saranno adottate tutte le tecniche e tecnologie che consentono di minimizzare gli impatti verso l'ambiente esterno.

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA						
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)						
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	12 / 68
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD		

PIANO TERRITORIALE PAESISTICO REGIONALE DELL'EMILIA-ROMAGNA				
TITOLO III: Sistemi, zone ed elementi strutturanti la forma del territorio				
	NTA	OPERA 1		
Sistema dei crinali e sistema collinare	Art. 9	<input type="checkbox"/>		
Sistema forestale e boschivo	Art. 10	<input type="checkbox"/>		
Sistema delle aree agricole	Art. 11	<input checked="" type="checkbox"/>		
Sistema costiero	Art. 12	<input type="checkbox"/>		
Zone di riqualificazione della costa e dell'arenile	Art. 13	<input type="checkbox"/>		
Zone urbanizzate in ambito costiero e ambiti di qualificazione dell'immagine turistica	Art. 14	<input type="checkbox"/>		
Zone di tutela della costa e dell'arenile	Art. 15	<input type="checkbox"/>		
Colonie marine	Art. 16	<input type="checkbox"/>		
Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua	Art. 17	<input type="checkbox"/>		
Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua	Art. 18	<input type="checkbox"/>		
Zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale	Art. 19	<input type="checkbox"/>		
Particolari disposizioni di tutela di specifici elementi	Art. 20	<input type="checkbox"/>		
TITOLO IV: Zone ed elementi di specifico interesse storico o naturalistico				
	NTA	OPERA 1	OPERA 2	OPERA 3
Zone ed elementi di interesse storico-archeologico	Art. 21	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Insedimenti urbani storici e strutture insediative storiche non urbane	Art. 22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zone di interesse storico-testimoniale	Art. 23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Elementi di interesse storico-testimoniale	Art. 24	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zone di tutela naturalistica	Art. 25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TITOLO V: Limitazioni delle attività di trasformazione e d'uso derivanti dall'instabilità o dalla permeabilità dei terreni				
	NTA	OPERA 1	OPERA 2	OPERA 3
Zone ed elementi caratterizzati da fenomeni di dissesto e instabilità	Art. 26	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zone ed elementi caratterizzati da potenziale instabilità	Art. 27	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zone di tutela dei corpi idrici superficiali e sotterranei	Art. 28	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Abitati da consolidare o da trasferire	Art. 29	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TITOLO VI: Specifiche modalità di gestione e valorizzazione				
	NTA	OPERA 1	OPERA 2	OPERA 3
Parchi nazionali e regionali	Art. 30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gestione di zone ed elementi di interesse storico-archeologico non comprese in parchi regionali	Art. 31	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Progetti di tutela, recupero e valorizzazione ed "aree studio"	Art. 32	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Adeguamento del PTPR dell'Emilia-Romagna al Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio				
	Codice Paesaggio	OPERA 1	OPERA 2	OPERA 3
Beni culturali	Artt. 10 e 45	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Immobili ed aree di notevole interesse pubblico	Art. 136	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Territori costieri	Art. 142 comma 1 lett. a)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Territori contermini ai laghi	Art. 142 comma 1 lett. b)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fiumi, torrenti e corsi d'acqua	Art. 142 comma 1 lett. c)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Montagne	Art. 142 comma 1 lett. d)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Circhi glaciali	Art. 142 comma 1 lett. e)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Parchi e riserve	Art. 142 comma 1 lett. f)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Territori coperti da foreste e da boschi	Art. 142 comma 1 lett. g)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aree assegnate alle università agrarie e zone gravate da usi civici	Art. 142 comma 1 lett. h)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zone umide	Art. 142 comma 1 lett. i)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabella 6: Tabella di sintesi interferenze del progetto ai sensi delle NTA del PTPR dell'Emilia-Romagna

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	13 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

6. ELENCO DELLE OPERE DA REALIZZARE

Le opere così come descritte negli elaborati progettuali sono:

- **Opera 1:** Impianto agrivoltaico e collegamenti elettrici;
- **Opera 2:** Elettrodotto interrato in AT 36 kV di collegamento all' Ampliamento 36 kV della Stazione Elettrica Terna 380/132 kV denominata "Carpi Fossoli";
- **Opera 3:** Opere di rete - Ampliamento 36 kV della Stazione Elettrica 380/132 kV denominata "Carpi Fossoli"; per ulteriori approfondimenti, si rimanda all'elaborato ITOMY194_PTO_14_AMPSE_RTG "PTO - Relazione Tecnica Generale (Ampl. SE TERNA 36 kV)".

Più nel dettaglio sono previsti i seguenti interventi ed attività:

A. Impianto agrivoltaico

1. Abbattimento di fabbricati collabenti;
2. Allestimento del cantiere;
3. Preparazione del terreno e scavi trincee e basamenti;
4. Fornitura e posa in opera di strutture fotovoltaiche orientabili automaticamente in direzione est-ovest, fissate a terra mediante infissione di pali di fondazione in acciaio, sulle quali saranno installati una fila di moduli fotovoltaici in posizione verticale aventi ciascuno lunghezza **2.384** mm e larghezza **1.303** mm;
5. Fornitura e posa in opera di "skids" di trasformazione della corrente alternata in bassa tensione prodotta dagli inverter in corrente alternata in media tensione;
6. Fornitura e posa in opera di cabine quadri, locali tecnici e cabine adibite all'uso di magazzino di dimensioni in pianta di 6,05x2,4 m, ed altezza 3,00 m;
7. Collegamento elettrico tra le varie apparecchiature dell'impianto;
8. Impianto di videosorveglianza e illuminazione perimetrale con telecamere montate su sostegni metallici e collegati al centro di controllo mediante rete Hyperlan;
9. Impianto di messa a terra delle cabine elettriche;
10. Recinzione perimetrale in rete metallica elettrosaldata e cancelli d'ingresso con struttura metallica;
11. Viabilità interna e di accesso ai campi.

B. Opere di mitigazione

1. Piantumazione di siepe perimetrale mediante la piantumazione di specie autoctone.
2. Realizzazione di aperture nella recinzione al fine di favorire il passaggio della fauna di piccola taglia;
3. Installazione di pali tutori per volatili;
4. Realizzazione di strisce per impollinazione;
5. Realizzazione di sassaia per anfibi e rettili;
6. Installazione di arnie per api;

C. Elettrodotto di collegamento tra l'impianto e SE e ampliamento 36 kV della Stazione Elettrica "Carpi Fossoli".

1. Realizzazione di elettrodotto AT interrato con impiego tecnologia TOC, ove necessario;
2. Prolungamento sbarre stazione elettrica a 380 KV;
3. Realizzazione di 3 nuovi passi di sbarra ciascuno equipaggiato con un trasformatore 380/36 kV;
4. Realizzazione locale quadri a 36 kV.

D. Progetto agricolo

1. Semina di specie erbacee poliennali destinate alla produzione di foraggio e avvicendate con cereali da granella e paglia.

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA						
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)						
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	14 / 68
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD		

7. ATTIVITA' LEGATE ALLA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO

7.1 Progettazione, servizi di ingegneria e project management

- Elaborazione del progetto esecutivo e degli as-built dell'impianto;
- Collaudo finale d'impianto + test-run settimanale prima della consegna al Cliente;
- Fornitura della documentazione tecnica necessaria alle pratiche nei confronti dell'Agenzia delle Dogane (AdD), della Regione, dei Comuni e di altri enti competenti;
- Fornitura della documentazione tecnica e gestione dei rapporti con il gestore della rete locale (TERNA);
- Coordinamento della sicurezza in fase di progettazione e realizzazione;
- Project management (project manager, site engineer);
- Direzione dei lavori.

7.2 Fornitura materiali

- Moduli fotovoltaici;
- Inverters;
- Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici;
- Quadri generale dei servizi ausiliari cabine;
- Skid di trasformazione MT/BT e trasformatore di potenza AT/MT;
- Trasformatore per servizi ausiliari;
- Sistema di monitoraggio delle prestazioni di impianto;
- Sistema antincendio per ogni cabina;
- Sistema di videosorveglianza e di allarme;
- Sistema di distribuzione primaria 36 kV;
- Cavi di potenza e di segnali per il collegamento fra i componenti forniti;
- Scomparti elettrici di MT per collegamento, protezione e misura;
- Accessori di montaggio e posa (cavidotti, canaline passerelle, ecc.);
- Sistema di messa a terra;
- Recinzione d'impianto;
- Strade di accesso, perimetrali ed interne;
- Messa a terra;
- Contatore dell'energia al punto di consegna;
- Dispositivi di protezione.

7.3 Montaggi e posa in opera dei componenti

- Opere di pulitura dell'area di posa;
- Opere civili (livellamento, posa cabine, cavidotti, pozzetti, cabine prefabbricate, recinzione);
- Opere elettromeccaniche connesse a:
 - montaggio meccanico delle strutture di supporto;
 - montaggio dei moduli fotovoltaici sulle strutture di sostegno;
 - cablaggio del generatore fotovoltaico;
 - posa e cablaggio degli inverter;
 - cablaggio di collegamento fra componenti;
 - posa e cablaggio linee di segnale e sistema di monitoraggio impianto;
 - sistema di terra;
- Opere varie: sistema antincendio e videosorveglianza.

7.4 Servizi durante l'operatività dell'impianto agrivoltaico

- Servizio di Esercizio, Monitoraggio e Manutenzione degli impianti (SEMM) comprendente:
 - Gestione del monitoraggio da remoto con servizio di diagnostica in tempo reale e reporting dello stato d'impianto mensile con Relazione Tecnica di Esercizio (come punto precedente);
 - Gestione della manutenzione preventiva completo delle clausole di garanzia;
 - Gestione della manutenzione straordinaria.

ILIOS S.r.l.

Sede Legale:
Via Montenapoleone 8,
20121, Milano (MI)

Sede Operativa:
Via Massimo D'Azeglio 2, 70017,
Putignano (BA)

Telefono: +39 080 8935086
E-mail: info@iliositalia.com
PEC: iliositalia@legalmail.it

CCIAA di Milano Monza Brianza
Lodi
C.F. e P.IVA 12427580869



Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	15 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

8. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO

Per la realizzazione dell'impianto si è considerata una superficie totale **94,36** ha della quale sono stati sfruttati **611.124 m² (61,11** ha). Nella tabella seguente sono elencate e descritte le principali caratteristiche tecniche e i dati di impianto.

Superficie di impianto:	61,11 ha
Potenza massima output impianto (AC):	55.200 kW
Tipo strutture di montaggio moduli fotovoltaici:	Inseguitori (tracker) mono-asse infissi al suolo
Moduli fotovoltaici (tipo):	CanadianSolar CS7N-720TB-AG (IEC1500 V) Bifacial Topcon – 720 Wp
Tensione max sistema:	1.500 Volt
Potenza nom. modulo fotovoltaico:	720 Wp
Totale moduli fotovoltaici:	89.348
Moduli per stringa:	28
Totale stringhe:	3.191
Potenza nominale generatore fotovoltaico (DC):	64.330,56 kWp
Inverter (tipo):	HUAWEI SUN2000-330KTL-H1
Potenza max inverter (PF=1):	330 kVA
Potenza Nominale inverter:	300 kW
Totale inverter:	184
Potenza totale inverter (AC):	55.200 kW
Tensione uscita inverter:	800 V
Trasformatore (tipo):	Skid (aperti) completi di protezioni MT (IP65)
Potenza trasformatore BT/MT	3.150 kVA
Potenza trasformatore MT/AT	60.000 kVA
Tensione primario/secondario trasformatore:	30/0,8 kV + 36/30 kV
Totale trasformatori:	22 + 1
Potenza totale trasformatori:	69.300 kVA
Rete di collegamento:	36 kV
Gestore della rete:	Terna S.p.A.
Potenza in immissione ai fini della connessione:	55.200 kW

Tabella 7: Specifiche e caratteristiche dell'impianto di produzione

8.1 Struttura e layout dell'impianto agrivoltaico

La disposizione dei moduli è progettata (in relazione alla superficie disponibile, alla sua forma, alla presenza di oggetti responsabili di ombre, di linee aeree o altri ostacoli, di sottoservizi, di vincoli, e fasce di rispetto, ecc.) con un sistema di tracker costituito da una struttura a singolo asse in grado di seguire il percorso del sole nell'arco del giorno. Il numero massimo di moduli da collegare in serie al fine di formare una determinata stringa deriva:

- dalla massima tensione del sistema elettrico (1.500 V in corrente continua);
- dalla finestra di lavoro dell'inverter scelto per la conversione dell'energia elettrica da corrente continua a corrente alternata;

Per una maggiore comprensione si rimanda alle tavole di layout allegate alla presente relazione, ove sarà possibile individuare i campi ed i sottocampi secondo cui l'impianto è suddiviso.

8.2 Schema elettrico generale

Le tavole allegate alla presente relazione riportano gli schemi unifilari dell'impianto, rispettivamente del lato DC e AC. Dagli schemi elettrici allegati si può evincere quali siano le diverse funzioni dei vari sottosistemi.

I moduli fotovoltaici saranno collegati in serie tra loro a formare stringhe; la corrente di ogni stringa I_{mpp} sarà pari alla corrente I_{mpp} del modulo fotovoltaico individuato.

La tensione V_{mp} avrà un valore pari alla somma delle tensioni V_{mp} di ciascun modulo fotovoltaico.

Gli inverter, a cui le stringhe si attestano, possono essere facilmente fissati alle strutture di ancoraggio dei moduli.

Gli switch all'interno degli inverter sono in grado di isolare le stringhe guaste. (es. a causa di un cortocircuito nel modulo o nel cablaggio)

8.3 Cenni tecnici sui componenti

Per praticità di lettura diamo di seguito brevi note sulle funzioni e sulle caratteristiche dei principali apparati tecnologici costituenti l'impianto che vengono dimensionati nel progetto che segue.

ILIOS S.r.l.			
<u>Sede Legale:</u> Via Montenapoleone 8, 20121, Milano (MI)	<u>Sede Operativa:</u> Via Massimo D'Azeglio 2, 70017, Putignano (BA)	Telefono: +39 080 8935086 E-mail: info@iliositalia.com PEC: iliositalia@legalmail.it	CCIAA di Milano Monza Brianza Lodi C.F. e P.IVA 12427580869



Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	16 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

8.3.1 La cella fotovoltaica

La conversione della radiazione solare in energia elettrica avviene nella cella fotovoltaica, dispositivo elementare di ogni sistema fotovoltaico, costituita da un sottile strato (0,20-0,35 mm) di materiale semiconduttore, generalmente silicio nella cui struttura cristallina sono stati introdotti atomi di fosforo o atomi di boro; l'intimo contatto di questi due strati p-n genera un campo elettrico.

Per aumentare l'efficienza la cella viene trattata con un rivestimento superficiale antiriflesso, generalmente ossido di titanio.

Il flusso elettrico viene convogliato all'esterno per mezzo di una griglia metallica di raccolta serigrafata frontalmente e da un contatto sul retro.

La potenza di una cella varia in funzione della temperatura e dell'irraggiamento solare incidente.

Le condizioni standard di riferimento sono imposte dalle norme internazionali (*Standard Test Condition*) STC:

- radiazione incidente 1.000 Watt/m²;
- temperatura moduli 25 °C;
- spettro 1,5 AM;
- velocità del vento 0 m/s.

La potenza che una cella tipica e in grado di erogare in condizioni STC è detta potenza di picco Wp.

A seconda della tecnologia secondo la quale una cella fotovoltaica è realizzata (silicio policristallino, monocristallino, amorfo, half-cut, PERC, ecc.), in condizioni STC, essa è in grado di erogare una diversa corrente e tensione (e quindi potenza).

La temperatura nominale di funzionamento di una cella (Nominal Operating Cell Temperature) NOCT fornisce il comportamento termico dei moduli e viene definita alle seguenti condizioni di funzionamento:

- radiazione incidente 800 Watt/m²;
- temperatura moduli 20°C;
- velocità del vento 1 m/s.

Il valore della NOCT è essenziale per il dimensionamento di un impianto.

8.3.2 Il modulo fotovoltaico

L'insieme delle celle costituisce un modulo o pannello fotovoltaico che rappresenta il componente principale di un impianto solare fotovoltaico.

La fabbricazione dei moduli prevede sostanzialmente la connessione elettrica serie-parallelo delle singole celle, al fine di ottenere tensione e corrente desiderati, ed il loro incapsulamento tra una lastra di vetro ed una di materiale plastico racchiuse da una cornice fornita di connettori posti in una scatola di giunzione posta sul retro.

Ogni modulo, che è contraddistinto da un codice univoco riportato nella documentazione di progetto e nei certificati di origine, ha caratteristiche proprie sulle quali si deve fare riferimento nell'assemblaggio del modulo stesso sulla stringa:

- efficienza del modulo %;
- potenza di picco Wp;
- tensione V sotto carico e a circuito aperto;
- corrente A sotto carico e di corto circuito;
- NOCT mW/cm².

I moduli fotovoltaici selezionati per la progettazione dell'impianto, saranno di prima marca e ultima generazione. La tipologia sarà di tipo consolidato, silicio cristallino a **132 celle**, indicativamente della potenza di **720 Wp**, dotati di scatola di giunzione (Junction Box) installata sul lato posteriore del modulo, con cavetti di connessione muniti di connettori ad innesto rapido, al fine di garantire la massima sicurezza per gli operatori e rapidità in fase di installazione. I componenti elettrici e meccanici installati saranno conformi alle normative tecniche e tali da garantire le performance complessive d'impianto.

Ogni Modulo sarà dotato di una scatola di Giunzione con caratteristiche IP68 con relativi Diodi di By-Pass. I moduli presentano dimensioni pari **2.384 x 1.303 x 33** mm e risultano dotati di una cornice in alluminio anodizzato e sono dotati di certificazione di rispondenza alla normativa IEC 61730.

Come riportato nell'allegato 1 del Decreto Ministeriale del 19 febbraio 2007 tutti i componenti dell'impianto, oltre ad essere provati e verificati in laboratori accreditati in conformità alle norme UNI CEI EN ISO/IEC 17025, devono osservare le seguenti condizioni:

$$P_{cc} > 0.85 P_{nom} * I/I_{stc}$$

$$P_{ca} > 0.9 * P_{cc}$$



Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	17 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

Dove:

- P_{cc} Potenza in corrente continua misurata all'uscita del generatore fotovoltaico con precisione migliore del $\pm 2\%$;
- P_{nom} Potenza nominale del generatore fotovoltaico;
- I Irraggiamento in W/m^2 misurato sul piano dei moduli, con precisione migliore del $\pm 3\%$;
- I_{stc} 1000 W/m^2 , è l'irraggiamento in condizioni di prova standard;
- P_{ca} potenza attiva in corrente alternata misurata all'uscita del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata, con precisione migliore del $\pm 2\%$.

In particolare, verranno adottati criteri di selezione dei moduli per garantire la migliore uniformità delle loro prestazioni elettriche e quindi ottimizzare il rendimento delle stringhe.

Verranno inoltre utilizzati componenti selezionati e cavi di sezioni adeguate a ridurre le perdite sul lato in corrente continua.

I moduli fotovoltaici sono elementi di generazione elettrica. Essi saranno connessi in serie e/o parallelo, a seconda della tensione nominale richiesta. I pannelli sono costituiti da un numero ben definito di celle fotovoltaiche protette da un vetro e incapsulate in un materiale plastico. Il tutto racchiuso dentro una cornice metallica, che in alcuni casi non è presente (glass-glass).

Le celle fotovoltaiche sono costituite di silicio. Questo materiale permette che il pannello produca energia dal mattino alla sera, sfruttando tutta l'energia messa a disposizione dal sole. Uno strato antiriflesso incluso nel trattamento della cella assicura uniformità di colore, rendendo il pannello esteticamente più apprezzabile.

Grazie alla robusta cornice metallica in alluminio anodizzato, capace di sostenere il peso e le dimensioni del modulo, e grazie alla parte frontale costituita da vetro temprato antiriflesso con basso contenuto di ferro, i pannelli soddisfano le restrittive norme di qualità a cui sono sottoposti, riuscendo ad adattarsi alle condizioni ambientali di installazione per tutta la loro vita utile.

La scatola di derivazione contiene le connessioni per polo positivo e negativo e include dei diodi che permettono di ridurre le perdite di energia dovute a ombreggiamento parziale dei moduli, proteggendo inoltre elettricamente il modulo durante il verificarsi di questa situazione.

Grazie alla loro robustezza, non hanno problemi ad adattarsi a condizioni ambientali avverse e quindi hanno una vita utile superiore ai 30 anni.

I pannelli saranno connessi all'impianto di terra secondo la normativa vigente.

Per questo progetto è stato selezionato il modulo FV **CanadianSolar CS7N-720TB-AG (IEC1500 V) Bifacial Topcon – 720 Wp** dalle caratteristiche riportate nelle schede tecniche di seguito.

Si sottolinea che in fase esecutiva, soprattutto in riferimento alla situazione di mercato al momento dell'acquisto dei componenti, potrà essere scelta una diversa tipologia di modulo. Tale scelta sarà comunque effettuata tenendo conto della potenza massima installabile prevista in fase di progettazione ed in modo che siano garantite ottime prestazioni di durata e di producibilità:

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA						ILIOS	
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	18 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			



TOPBiHiKu7

BIFACIAL TOPCON

650 W ~ 720 W

CS7N-650 | 655 | 660 | 665 | 670 | 675 | 680 | 685 | 690 | 695 | 700 | 705 | 710 | 715 | 720TB-AG (IEC1000 V)

CS7N-650 | 655 | 660 | 665 | 670 | 675 | 680 | 685 | 690 | 695 | 700 | 705 | 710 | 715 | 720TB-AG (IEC1500 V)



MORE POWER



Module power up to 720 W
Module efficiency up to 23.2 %



Up to 85% Power Bifaciality,
more power from the back side



Excellent anti-LeTID & anti-PID performance.
Low power degradation, high energy yield



Lower temperature coefficient (Pmax): -0.30%/°C,
increases energy yield in hot climate



Lower LCOE & system cost

MORE RELIABLE



Minimizes micro-crack impacts



Heavy snow load up to 5400 Pa,
wind load up to 2400 Pa*

* For detailed information, please refer to the Installation Manual.



Enhanced Product Warranty on Materials
and Workmanship*



Linear Power Performance Warranty*

1st year power degradation no more than 1%
Subsequent annual power degradation no more than 0.4%

*According to the applicable Canadian Solar Limited Warranty Statement.

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES*

ISO 9001:2015 / Quality management system
ISO 14001:2015 / Standards for environmental management system
ISO 45001: 2018 / International standards for occupational health & safety

PRODUCT CERTIFICATES*

* The specific certificates applicable to different module types and markets will vary, and therefore not all of the certifications listed herein will simultaneously apply to the products you order or use. Please contact your local Canadian Solar sales representative to confirm the specific certificates available for your Product and applicable in the regions in which the products will be used.

CSI Solar Co., Ltd. is committed to providing high quality solar photovoltaic modules, solar energy and battery storage solutions to customers. The company was recognized as the No. 1 module supplier for quality and performance/price ratio in the IHS Module Customer Insight Survey. Over the past 20 years, it has successfully delivered over 70 GW of premium-quality solar modules across the world.

Canadian Solar MSS (Australia) Pty Ltd.

333 Drummond Street, Carlton VIC 3053, Australia, sales.au@csisolar.com, www.csisolar.com/au

ILIOS S.r.l.

Sede Legale:
Via Montenaполеone 8,
20121, Milano (MI)

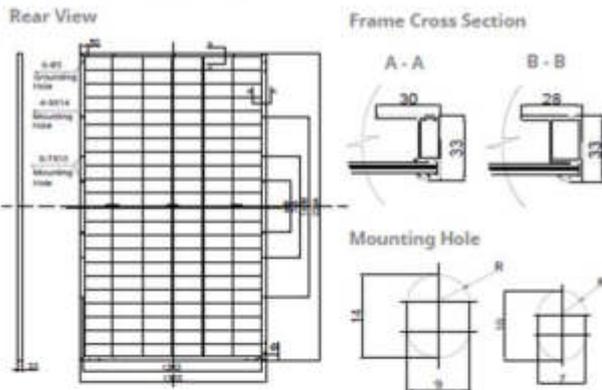
Sede Operativa:
Via Massimo D'Azeglio 2, 70017,
Putignano (BA)

Telefono: +39 080 8935086
E-mail: info@iliositalia.com
PEC: iliositalia@legalmail.it

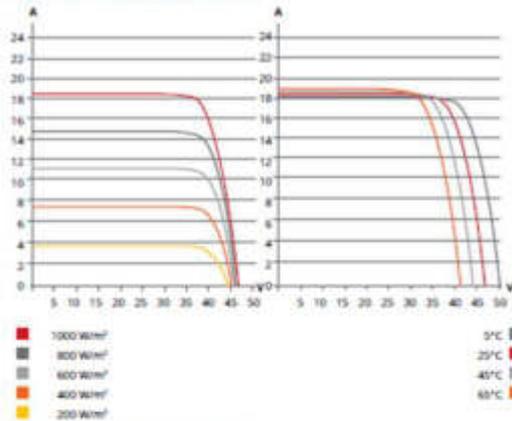
CCIAA di Milano Monza Brianza
Lodi
C.F. e P.IVA 12427580869



ENGINEERING DRAWING (mm)



CS7N-680TB-AG / I-V CURVES



ELECTRICAL DATA | STC*

	Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)	Module Efficiency	
CS7N-695TB-AG	695 W	39.8 V	17.47 A	47.7 V	18.44 A	22.4%	
Bifacial Gain**	5%	730 W	39.8 V	18.34 A	47.7 V	19.36 A	23.5%
	10%	765 W	39.8 V	20.18 A	47.7 V	20.28 A	24.6%
	20%	834 W	39.8 V	20.96 A	47.7 V	22.13 A	26.8%
CS7N-700TB-AG	700 W	40.0 V	17.51 A	47.9 V	18.49 A	22.5%	
Bifacial Gain**	5%	735 W	40.0 V	18.39 A	47.9 V	19.41 A	23.7%
	10%	770 W	40.0 V	20.22 A	47.9 V	20.34 A	24.8%
	20%	840 W	40.0 V	21.01 A	47.9 V	22.19 A	27.0%
CS7N-705TB-AG	705 W	40.2 V	17.55 A	48.1 V	18.54 A	22.7%	
Bifacial Gain**	5%	740 W	40.2 V	18.43 A	48.1 V	19.47 A	23.8%
	10%	776 W	40.2 V	20.27 A	48.1 V	20.39 A	25.0%
	20%	846 W	40.2 V	21.06 A	48.1 V	22.25 A	27.2%
CS7N-710TB-AG	710 W	40.4 V	17.59 A	48.3 V	18.59 A	22.9%	
Bifacial Gain**	5%	746 W	40.4 V	18.47 A	48.3 V	19.52 A	24.0%
	10%	781 W	40.4 V	20.32 A	48.3 V	20.45 A	25.1%
	20%	852 W	40.4 V	21.11 A	48.3 V	22.31 A	27.4%
CS7N-715TB-AG	715 W	40.6 V	17.63 A	48.5 V	18.64 A	23.0%	
Bifacial Gain**	5%	751 W	40.6 V	18.51 A	48.5 V	19.57 A	24.2%
	10%	787 W	40.6 V	20.36 A	48.5 V	20.50 A	25.3%
	20%	858 W	40.6 V	21.16 A	48.5 V	22.37 A	27.6%
CS7N-720TB-AG	720 W	40.8 V	17.67 A	48.7 V	18.69 A	23.2%	
Bifacial Gain**	5%	756 W	40.8 V	18.55 A	48.7 V	19.62 A	24.3%
	10%	792 W	40.8 V	20.41 A	48.7 V	20.56 A	25.5%
	20%	864 W	40.8 V	21.20 A	48.7 V	22.43 A	27.8%

* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C. Measurement uncertainty: ±3% (Pmax).
 ** Bifacial Gain: The additional gain from the back side compared to the power of the front side at the standard test condition. It depends on mounting (structure, height, tilt angle etc.) and albedo of the ground.

ELECTRICAL DATA | NMOT*

	Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)
CS7N-695TB-AG	525 W	37.6 V	13.97 A	45.1 V	14.87 A
CS7N-700TB-AG	528 W	37.8 V	14.00 A	45.3 V	14.91 A
CS7N-705TB-AG	532 W	37.9 V	14.03 A	45.5 V	14.95 A
CS7N-710TB-AG	536 W	38.1 V	14.06 A	45.7 V	14.99 A
CS7N-715TB-AG	540 W	38.3 V	14.09 A	45.8 V	15.03 A
CS7N-720TB-AG	544 W	38.5 V	14.12 A	46.0 V	15.07 A

* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m² spectrum AM 1.5, ambient temperature 29°C, wind speed 1 m/s.

MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	TOPCon cells
Cell Arrangement	132 [2 x (11 x 6)]
Dimensions	2384 x 1303 x 33 mm (93.9 x 51.3 x 1.30 in)
Weight	37.8 kg (83.3 lbs)
Front Glass	2.0 mm heat strengthened glass with anti-reflective coating
Back Glass	2.0 mm heat strengthened glass
Frame	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4.0 mm² (IEC), 10 AWG (UL)
Cable Length (Including Connector)	460 mm (18.1 in) (+) / 340 mm (13.4 in) (-) or customized length ⁴
Connector	T6 (IEC 1500V) or PV-KST4-EVO2/XY, PV-KBT4-EVO2/XY (IEC 1500V) or PV-KST4-EVO2A/xy, PV-KBT4-EVO2A/xy (IEC 1500V)
Per Pallet	33 pieces
Per Container (40' HQ)	561 pieces

* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

ELECTRICAL DATA

Operating Temperature	-40°C ~ +85°C
Max. System Voltage	1500 V (IEC/UL) or 1000 V (IEC/UL)
Module Fire Performance	TYPE 29 (UL 61730) or CLASS C (IEC61730)
Max. Series Fuse Rating	35 A
Application Classification	Class A
Power Tolerance	0 ~ +5 W
Power Bifaciality*	80 %

* Power Bifaciality = $P_{max_{back}} / P_{max_{front}}$, both $P_{max_{back}}$ and $P_{max_{front}}$ are tested under STC, Bifaciality Tolerance: ±5 %

* The specifications and key features contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on going innovation and product enhancement. CSI Solar Co., Ltd. reserves the right to make necessary adjustment to the information described herein at any time without further notice.
 Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.30 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.26 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	41 ± 3°C

PARTNER SECTION



Canadian Solar MSS (Australia) Pty Ltd.
 333 Drummond Street, Carlton VIC 3053, Australia, sales.au@csisolar.com, www.csisolar.com/au

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	20 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

8.3.3 Gli inverter e i trasformatori

8.3.3.1 Inverter

Il gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata (o inverter) effettua la conversione della forma d'onda elettrica, da continua in alternata, trasferendo la potenza del generatore fotovoltaico alla rete del distributore.

L'apparecchiatura selezionata sarà un inverter trifase da **300 kVA** nominali, di marca **HUAWEI** modello **SUN2000-330KTL-H1** o similare. Gli inverter verranno posizionati sulle strutture in maniera tale da ridurre le perdite e le sezioni dei cavi nei tratti in continua.

L'inverter sarà dotato di un sistema multi MPPT per un complessivo di **6**.

Ogni stringa è formata da n. **28** moduli connessi in serie.

Gli inverter utilizzati sono in grado di seguire il punto di massima potenza del proprio campo fotovoltaico sulla curva I-V caratteristica (funzione MPPT) e costruiscono l'onda sinusoidale in uscita con la tecnica PWM, così da ottenere l'ampiezza delle armoniche entro valori stabiliti dalle norme. Tali inverter sono idonei a trasformare la corrente continua prodotta dalle celle solari in corrente alternata utilizzabile e compatibile con la rete, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili.

I valori della tensione e della corrente di ingresso di queste apparecchiature sono compatibili con quelli dei rispettivi campi fotovoltaici.

La potenza in uscita dall'inverter si riduce lievemente fino ad arrivare a 50°C, grazie al sovradimensionamento degli IGBT, al disegno meccanico e al sistema di ventilazione. A partire da 50 °C si ha un "derating".

La gestione e il supporto di rete è un'altra funzione molto importante di cui è dotato l'inverter. Per questo è dotato di interfaccia di controllo di potenza (PCI) capace di seguire le istruzioni che provengono dall'operatore di rete.

L'inverter è capace di regolare la potenza attiva in funzione della frequenza di rete, in conformità con la normativa vigente. In caso di buchi di tensione o guasti in rete, l'inverter avrà la possibilità di immettere potenza reattiva per contribuire alla stabilità della rete stessa.

Si specifica che, in fase esecutiva, soprattutto in riferimento alla situazione di mercato al momento dell'acquisto dei componenti, potrà essere scelta una diversa tipologia di inverter. Tale scelta sarà comunque effettuata tenendo conto della potenza massima installabile prevista in fase di progettazione ed in modo che siano garantite ottime prestazioni di durata e producibilità.

In ogni caso in progetto potrà essere prevista l'installazione di reattanze shunt, nel caso in cui ad impianto fermo, in corrispondenza della potenza attiva $P=0$, la potenza reattiva immessa risulti superiore a 0,5 MVAR o nel caso in cui la capacità del collegamento in cavo risulti superiore a 4,4 μF , così come descritto dal paragrafo 6.1.2. dell'allegato A.68 del CdR.

La parte elettronica dell'inverter rimarrà completamente isolata dall'esterno, realizzando così una protezione massima senza l'ausilio di filtri antipolvere.

Gli inverter di marca **HUAWEI** modello **SUN2000-330KTL-H1** hanno la peculiarità di essere predisposti per il funzionamento senza la necessità di utilizzare a monte dei quadri di stringa. Questo è possibile in quanto Huawei ha disegnato un inverter che prevede l'ingresso di dirette stringhe disposte per 6 MPPT.

A protezione delle stringhe sono previsti 2 Switch che costituiscono parte del sistema di protezione SSLD (Smart String Level Disconnect). Il sistema SSLD rileva in tempo reale la presenza di un cortocircuito aprendo il circuito tramite lo Switch.

Il sistema rispetta le norme IEC 62548 e IEC 60947-2.

La protezione per le sovratensioni è garantita sia lato DC che lato AC grazie alla presenza di 14 DC SPD e 4 AC SPD entrambi con corrente nominale I_n di 20 kA.

Di seguito sono riportate le caratteristiche dell'inverter selezionato:

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	21 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

SUN2000-330KTL-H1

Smart PV Controller

For APAC, LATAM & EUROPE



- 

Max. Efficiency
≥ 99.09%
- 

Smart Connector-level
Detection (SCLD)
- 

Smart Self-cleaning
Fan (SSCF)
- 

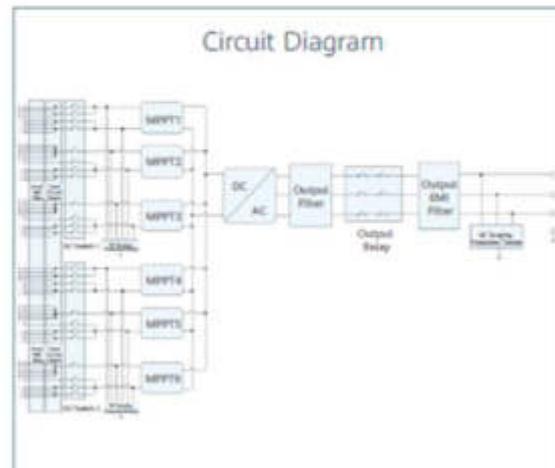
IP66
Protection
- 

MBUS
Supported
- 

Smart String-level
Disconnection (SSLD)
- 

Smart IV Curve Diagnosis
Supported
- 

Surge Arresters for
DC & AC



SOLAR.HUAWEI.COM

ILIOS S.r.l.

Sede Legale:
Via Montenapoleone 8,
20121, Milano (MI)

Sede Operativa:
Via Massimo D'Azeglio 2, 70017,
Putignano (BA)

Telefono: +39 080 8935086
E-mail: info@iliositalia.com
PEC: iliositalia@legalmail.it

CCIAA di Milano Monza Brianza
Lodi
C.F. e P.IVA 12427580869



Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	22 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

SUN2000-330KTL-H1 Technical Specifications

Efficiency	
Max. Efficiency	≥ 99.0%
European Efficiency	≥ 98.8%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Number of MPP Trackers	6
Max. Current per MPPT	65 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	115 A
Max. PV Inputs per MPPT	4/5/5/4/5/5
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V – 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Output	
Nominal AC Active Power	300,000 W
Max. AC Apparent Power	330,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	330,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	216.6 A
Max. Output Current	238.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Total Harmonic Distortion	THD _i < 1% (Rated)
Protection	
Smart String-level Disconnection (SSLD)	Yes
Smart Connector-level Detection (SCLD)	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Detection	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Detection Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,048 x 732 x 395 mm
Weight (with mounting plate)	≤ 112 kg
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m
Relative Humidity	0 ~ 100% (Non-condensing)
DC Connector	HH45MM4TMSPA / HH45FM4TMSPA
AC Connector	Support OT / DT Terminal (Max. 400 mm ²)
Protection Degree	IP 66
Anti-corrosion Protection	C5-Medium
Topology	Transformerless
Standards Compliance	
IEC 62109-1/-2, IEC 62920, IEC 60947-2, EN 50549-2, IEC 61683, etc.	

SOLAR.HUAWEI.COM

ILIOS S.r.l.

Sede Legale:
Via Montenapoleone 8,
20121, Milano (MI)

Sede Operativa:
Via Massimo D'Azeglio 2, 70017,
Putignano (BA)

Telefono: +39 080 8935086
E-mail: info@iliositalia.com
PEC: iliositalia@legalmail.it

CCIAA di Milano Monza Brianza
Lodi
C.F: e P.IVA 12427580869



Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	23 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PTFE_02_PROGETTO_RTD			

8.3.3.2 Trasformatore BT/MT

Il trasformatore è quel dispositivo statico che porta la tensione della corrente in uscita ai valori opportuni per la connessione alla rete. Nel caso specifico del progetto in esame, è prevista l'installazione di trasformatori in resina con tensione massima di isolamento fino a 36 kV.

Il gruppo di conversione verrà connesso ad un trasformatore, i cui valori della tensione e della frequenza in uscita sono tali da permettere un ulteriore innalzamento della tensione a 36 kV nei pressi del Sistema di distribuzione primaria.

In particolare, l'insieme del quadro di ingresso linee inverter, del trasformatore e delle apparecchiature di sezionamento e protezione saranno installati in cabine di campo, possibilmente in skid aperti (per eventuali approfondimenti legati all'impatto acustico si rimanda all'elaborato **ITOMY194_PTFE_ALTRO_SIA_VPI_ACUSTICO** – "Valutazione Previsionale di Impatto Acustico").

In progetto sono previsti:

- N. 22 trasformatori in resina di taglia pari a 3.150 kVA

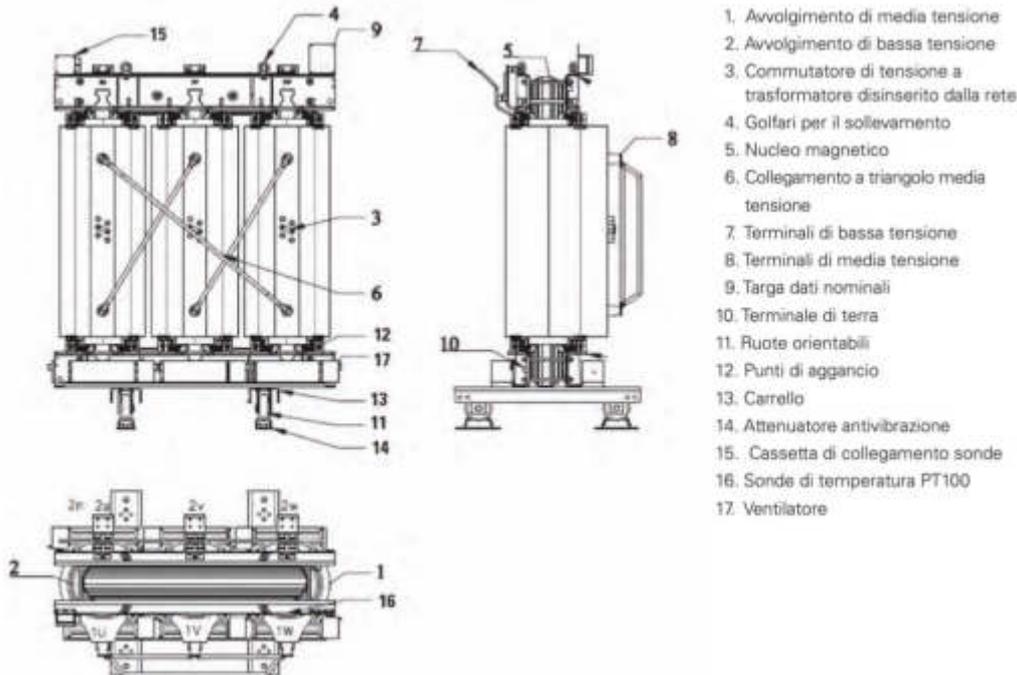
I dati tecnici dei trasformatori previsti in progetto sono di seguito riportati:

Frequenza nominale:	50 Hz
Potenza nominale:	3.150 kVA
Tensione nominale avvolgimento AT:	30 kV
Tensione nominale avvolgimento BT:	800 V
Classe ambientale:	E1 (Bassa formazione di condensa e basso inquinamento)
Classe climatica:	C2 (possono essere alimentati, stoccati e trasportati in condizioni climatiche fino a -25°C)
Classe di comportamento al fuoco:	F1 (trasformatore soggetto a rischio di incendio ed è richiesta un'infiammabilità ridotta. L'incendio al trasformatore deve essere estinto in un lasso di tempo specifico)

Tabella 8: Caratteristiche dei trasformatori

Oltre ai trasformatori 30/0.8 kV è previsto l'utilizzo di un ulteriore trasformatore 36/30 kV di taglia pari a 60 MVA.

La figura sottostante rappresenta gli elementi principali che compongono il trasformatore.



1. Avvolgimento di media tensione
2. Avvolgimento di bassa tensione
3. Commutatore di tensione a trasformatore disinserito dalla rete
4. Golfari per il sollevamento
5. Nucleo magnetico
6. Collegamento a triangolo media tensione
7. Terminali di bassa tensione
8. Terminali di media tensione
9. Targa dati nominali
10. Terminale di terra
11. Ruote orientabili
12. Punti di aggancio
13. Carrello
14. Attenuatore antivibrazione
15. Cassetta di collegamento sonde
16. Sonde di temperatura PT100
17. Ventilatore

Figura 3: Elementi principali dei trasformatori

Si specifica che, in fase esecutiva, le opportunità di mercato potranno portare a scegliere differenti soluzioni su skid compatti. In particolare potrà essere valutato anche l'utilizzo di trasformatori con tensione del secondario pari a 36 kV.

Gli avvolgimenti di media tensione sono composti da cavi rettangolari o tondi in alluminio o in rame e da materiale isolante di classe F (oppure di classe H opzionale). Gli avvolgimenti di media tensione vengono colati sottovuoto per ottenere una struttura senza spazi vuoti e trattati lentamente per ottenere bobine senza alcuna crepa.

ILIOS S.r.l.			
Sede Legale: Via Montenapoleone 8, 20121, Milano (MI)	Sede Operativa: Via Massimo D'Azeglio 2, 70017, Putignano (BA)	Telefono: +39 080 8935086 E-mail: info@iliositalia.com PEC: iliositalia@legalmail.it	CCIAA di Milano Monza Brianza Lodi C.F. e P.IVA 12427580869



Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	24 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

I trasformatori in resina garantiscono un lungo ciclo di vita grazie alle basse scariche parziali.

La tecnologia di avvolgimento a foglio viene utilizzata per la bassa tensione per via dei vantaggi che ne derivano. Tale avvolgimento consiste nell'utilizzo di fogli di alluminio o di rame a seconda delle richieste del cliente. Questa tecnologia riduce le forze assiali durante i cortocircuiti e i materiali isolanti pre-impregnati con classe di isolamento F o H (a seconda delle richieste del cliente) assicurano il controllo delle forze radiali in caso di cortocircuito. Le bobine vengono trattate dopo l'avvolgimento per garantire la forza dielettrica necessaria contro le condizioni ambientali ed atmosferiche gravose.

Il nucleo è composto da acciaio al silicio di primissima qualità, laminato a freddo e a grani orientati. I nuclei sono sovrapposti con tecnologia step-lap e progettati per avere una bassa induzione magnetica per ottenere perdite in assenza di carico, livelli di rumorosità e corrente di eccitazione ridotti. Sono protetti da un rivestimento in resina anticorrosione e da una vernice resistente alle alte temperature.

Per l'assemblaggio dei trasformatori in resina vengono utilizzate delle strutture apposite. Esse mantengono unite le bobine e i nuclei. Le bobine sono supportate da ganci in plastica rinforzata in fibra di vetro per resistere alle vibrazioni e ai cortocircuiti. Le ruote permettono al trasformatore di essere spostato sia per il lungo che di lato. Tutte le parti in acciaio sono rivestite in epossido con vernice anticorrosione. Il metodo di verniciatura è selezionato a seconda delle condizioni ambientali dell'applicazione.

La colata degli avvolgimenti di media tensione per i trasformatori in resina viene effettuata sottovuoto e utilizzando resine epossidiche ad alta qualità. È previsto l'utilizzo di resina al quarzo come materiale di riempimento. Le classi termiche delle resine epossidiche e del materiale isolante utilizzati per gli avvolgimenti sono di livello F o H a seconda delle specifiche di progettazione esecutiva.

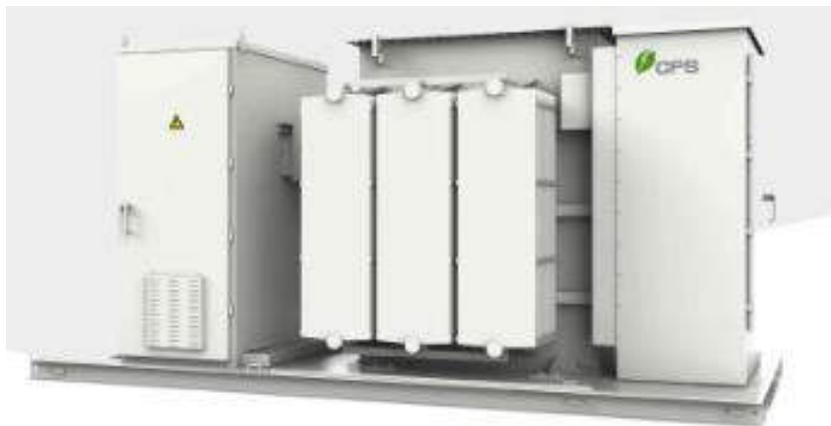


Figura 4: Trasformatori in skid aperti

8.3.4 Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici

Un punto fondamentale delle strutture di sostegno è quello di garantire inclinazione e orientamento ottimale per i moduli fotovoltaici. Vista la latitudine della Regione in cui è presentato il progetto, al fine di aumentare la captazione dell'energia solare anche nella prima parte della mattinata e nelle ultime ore pomeridiane, sono state proposte strutture ad inseguimento mono-assiale est-ovest.

La struttura di sostegno è stata quindi progettata partendo dai presupposti sopra descritti.

La fondazione della struttura verrà realizzata con pali metallici (o viti) di opportuna lunghezza infissi nel terreno. La dimensione ed il modello delle fondazioni sono state determinate in sede di calcolo strutturale.

Per il montaggio dei pali sarà utilizzato uno speciale macchinario in grado di trasmettere al palo la forza necessaria per essere inserito nel terreno.

Le innumerevoli applicazioni dell'agrivoltaico fanno sì che le strutture di supporto e sostegno dei moduli siano, per geometria e concezione, personalizzate per ogni singolo progetto. Qualunque sia la struttura di sostegno prescelta, quest'ultima deve essere in grado di reggere il proprio peso nonché di resistere alle sollecitazioni esercitate da fattori esterni quali:

- la neve che può comportare sollecitazioni di carico dovute all'accumulo sulla superficie dei moduli;
- la pressione dovuta all'azione del vento agente sul piano dei moduli che si traduce in quel fenomeno chiamato "effetto vela".

Da non sottovalutare per esempio, nella scelta dei materiali, è anche l'eventualità della presenza di azioni corrosive sulle parti metalliche della struttura che ne pregiudicherebbero la stabilità nel tempo.

Le Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) di cui al decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 17 gennaio 2018 e la CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018 stabiliscono i criteri per i carichi permanenti, carico d'esercizio, sovraccarico neve e azioni termiche.

Per la realizzazione dell'impianto si è scelta una struttura ad inseguimento mono-assiale in grado di produrre più energia per metro quadro grazie al rivoluzionario design mono assiale e a moduli solari ad alta efficienza.

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA						
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)						
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	25 / 68
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD		

La struttura permette di ridurre le zone di ombra e consente di posizionare gli inseguitori ad una distanza ravvicinata, occupando 20% di terreno in meno rispetto ai sistemi convenzionali ad inclinazione fissa in silicio cristallino e 60% in meno rispetto a quelli a film sottile.

Il sistema adottato a parità di potenza installata consente un minor consumo di terreno utilizzato ed una manutenzione minima.

Questa tecnologia elettromeccanica consente di seguire ogni giorno l'esposizione solare Est-Ovest, posizionando così i pannelli sempre con la perfetta angolazione e massimizzando la producibilità e la resa del campo.

L'inseguitore è dotato di una barra centrale, mossa da un attuatore, che trasmette il movimento a diverse file (inseguitore multifila). In caso di inseguitore monofila ciascuna fila avrà il proprio attuatore. La rotazione massima permessa è di $\pm 14,5^\circ$ o $\pm 55^\circ$ circa, a seconda che siano previste attività colturali con utilizzo dei mezzi agricoli oppure no (rif. § 9.3.4). Le fondazioni saranno realizzate mediante pali ad infissione nel terreno, senza necessità di opere in calcestruzzo.

Le strutture in oggetto saranno disposte secondo file parallele sul terreno; la distanza tra le file è calcolata ottimizzando i fenomeni di ombreggiamento che interessano le file adiacenti e risulta pari a 9 m.

Una caratteristica avanzata di questi inseguitori è detta **backtracking**, per ottimizzare il problema degli ombreggiamenti che inevitabilmente le file di moduli fotovoltaici causano all'alba e al tramonto sollevandosi verso l'orizzonte. Questa tecnica prevede che i servomeccanismi orientino i moduli in base ai raggi solari solo nella fascia centrale della giornata, ma invertano il tracciamento a ridosso di alba e tramonto in modo tale da evitare tutto l'anno che le strutture si facciano ombra tra di loro.

I layout di campo con inseguitori monoasse orizzontali sono molto flessibili. La semplice geometria permette di mantenere tutti gli assi di rotazione paralleli l'uno all'altro in modo da posizionare opportunamente i tracker l'uno rispetto all'altro.

Le peculiarità delle strutture di sostegno sono:

- riduzione dei tempi di montaggio alla prima installazione;
- facilità di montaggio e smontaggio dei moduli fotovoltaici in caso di manutenzione;
- meccanizzazione della posa;
- ottimizzazione dei pesi;
- miglioramento della trasportabilità in sito;
- possibilità di utilizzo di bulloni antifurto.

Le caratteristiche generali della struttura sono:

- materiale: acciaio zincato a caldo;
- tipo di struttura: Tracker fissata su pali;
- inclinazione max consentita durante le attività colturali: $\pm 14,5^\circ$;
- inclinazione max consentita in assenza di attività colturali: $\pm 55^\circ$;
- Esposizione (azimut): 0° ;
- Altezza minima del modulo (ad inclinazione $14,5^\circ$): 2,11 m rispetto al piano di campagna;
- Altezza minima del modulo (ad inclinazione 55°): 0,68 m rispetto al piano di campagna;
- Altezza massima del modulo (ad inclinazione $14,5^\circ$): 3,31 m rispetto al piano di campagna;
- Altezza massima del modulo (ad inclinazione 55°): 4,61 m rispetto al piano di campagna;
- Altezza di installazione dei moduli fotovoltaici (ad inclinazione 0°): 2,72 m.

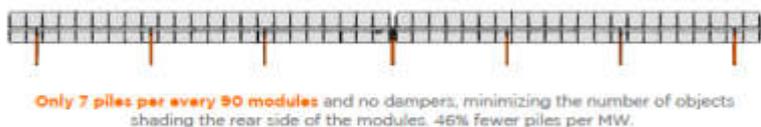
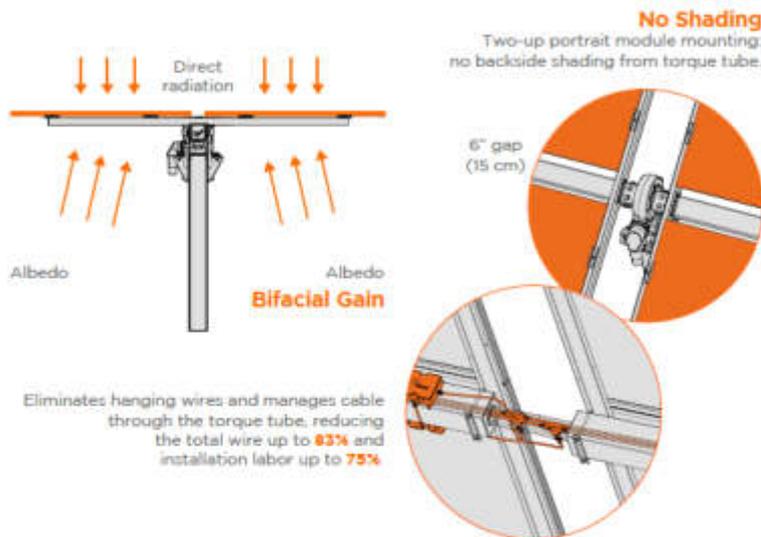
I materiali delle singole parti saranno armonizzati tra loro per quanto riguarda la stabilità, la resistenza alla corrosione e la durata nel tempo.

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA						ILIOS	
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	26 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

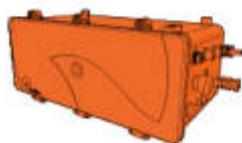
Bifacial Yield Boost



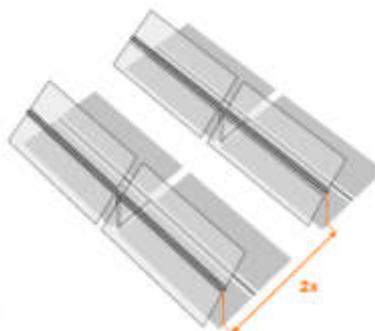
The SF7 standard configuration enables cost-effective installation, operation, and innovation such as the bifacial tracking solution.



Highest Power Density



SF7 is Self-Powered PV Series and does not require an extra module. More PV active area per tracker for better land-use.



UNITED STATES
5800 Las Positas Road
Livermore, CA 94551
usa@soltec.com
41510 440 9200

SPAIN
(Murcia)
info@soltec.com
+34 968 603 153
(Madrid)
email@soltec.com
+34 91 449 72 03

BRAZIL
brasil@soltec.com
+55 071 3026 4900

MEXICO
mexico@soltec.com
+52 1 55 5557 3144

CHILE
chile@soltec.com
+56 2 25738559

PERU
peru@soltec.com
+51 1422 7279

INDIA
india@soltec.com
+91 124 4568202

AUSTRALIA
australia@soltec.com
+61 2 8067 8811

CHINA
china@soltec.com
+86 21 66285799

ARGENTINA
argentina@soltec.com
+54 9 114 889 1476

EGYPT
egypt@soltec.com

B&V Bankability report
DNV GL Technology
Review available
RWDI WIND TUNNEL TESTED

2 year background
Industrial operation



www.soltec.com

Contents subject to change without prior notice © Soltec America LLC • SF7.80509US

ILIOS S.r.l.

Sede Legale:
Via Montenaполеone 8,
20121, Milano (MI)

Sede Operativa:
Via Massimo D'Azeglio 2, 70017,
Putignano (BA)

Telefono: +39 080 8935086
E-mail: info@iliositalia.com
PEC: iliositalia@legalmail.it

CCIAA di Milano Monza Brianza
Lodi
C.F. e P.IVA 12427580869



Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	27 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RT			

TECHNICAL DATASHEET



MAIN FEATURES

Tracking System	Horizontal Single-Axis with independent rows
Tracking Range	up to $\pm 60^\circ$
Drive System	Enclosed Slewing Drive, DC Motor
Power Supply	PV Series Self-powered Supply 2.0 Optional: 120/240 Vac or 24 Vdc power-cable
Tracking Algorithm	Astronomical with TeamTrack® Backtracking
Communication	Open Thread Full Wireless Optional: RS-485 Full Wired <small>RS-485 cable not included in Soltec scope</small>
Wind Resistance	Per Local Codes
Land Use Features	
Independent Rows	YES
Slope North-South	up to 17%
Slope East-West	Unlimited
Ground Coverage Ratio	Configurable. Typical range: 30-50%
Foundation	Driven Pile Ground Screw Concrete
Temperature Range	
Standard	-4°F to +131°F -20°C to +55°C
Extended	-40°F to +131°F -40°C to +55°C
Availability	>99%
Modules	Standard: 72 / 78 cells Optional: 60 Cells; Crystalline, Thin Film (Solar Frontier, First Solar and others)

SPAIN / Headquarters

Pol. Ind. La Serrata
Gabriel Campillo, s/n. 30500
Molina de Segura, Murcia, Spain
info@soltec.com
+34 968 603 153

MADRID

Núñez de Balboa 33, 1ªA
28001 Madrid
emea@soltec.com
+34 91 449 72 03

UNITED STATES

usa@soltec.com
+1 510 440 9200

BRAZIL

brasil@soltec.com
+55 071 3026 4900

MEXICO

mexico@soltec.com
+52 1 55 5557 3144

CHILE

chile@soltec.com
+56 2 25738559

PERU

peru@soltec.com
+51 1422 7279

INDIA

india@soltec.com
+91 124 4568202

AUSTRALIA

australia@soltec.com
+61 2 9275 8806

CHINA

china@soltec.com
+86 21 66285799

ARGENTINA

argentina@soltec.com
+54 9 114 889 1476

EGYPT

egypt@soltec.com

MODULE CONFIGURATIONS Approximate Dimensions

	Length	Height	Width		Length	Height	Width
2x28	29.2 m (95' 10")	4.1 m (13' 4")	4.1 m (13' 4")	2x42	43.6 m (143')	4.1 m (13' 4")	4.1 m (13' 4")
2x29	30.2 m (99' 1")			2x43.5	45.6 m (149' 7")		
2x30	31.4 m (103')			2x45	46.7 m (153' 3")		

SERVICES

Pull Test Plan	Commissioning Plan
Factory Support Plan	Operation & Maintenance Plan
Onsite Advisory Plan	Tracker Monitoring System Plan
Construction Plan	Solmate Customer Care

B&V Bankability report

DNV GL Technology

Review available

RWDI WIND TUNNEL TESTED

MAINTENANCE ADVANTAGES

Self-lubricating Bearings
Face to Face Cleaning Mode
2x Wider Aisles

WARRANTY

Structure 10 years (extendable)
Motor 5 years (extendable)
Electronics 5 years (extendable)



soltec.com

Contents subject to change without prior notice © Soltec Energías Renovables • SF7.21011.V7

ILIOS S.r.l.

Sede Legale:
Via Montenapoleone 8,
20121, Milano (MI)

Sede Operativa:
Via Massimo D'Azeglio 2, 70017,
Putignano (BA)

Telefono: +39 080 8935086
E-mail: info@iliositalia.com
PEC: iliositalia@legalmail.it

CCIAA di Milano Monza Brianza
Lodi
C.F. e P.IVA 12427580869



Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	28 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RT			

9. PROGETTO AGRIVOLTAICO

Il progetto industriale prevede la riqualificazione dell'area con la realizzazione di un miglioramento fondiario da realizzare attraverso la realizzazione di produzioni arboree tra le aree libere non occupate dai moduli fotovoltaici.

Questa combinazione tra la coltivazione agronomica e l'impianto agrivoltaico serve a garantire la continuità produttiva e il mantenimento della fertilità del terreno.

L'utilizzo del suolo per le produzioni agricole in simbiosi con quelle della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare costituisce un nuovo modo di utilizzare il suolo agricolo, più confacente agli obiettivi previsti dal D.L. 31 maggio 2021 n.77 e convertito in Legge 29 luglio 2021 n. 108 in cui viene descritta la Governance del Piano Nazionale di Rilancio e Resilienza (PNRR) e in particolare, con quanto previsto nella Mission 2, Componente 2 del suddetto Piano.

La consapevolezza di dover raggiungere l'indipendenza energetica dalle materie prime di origine fossile e di limitare le emissioni di CO2 in atmosfera, in linea con gli obiettivi previsti nell'ultima Convenzione Mondiale sul Clima tenutasi a Sharm el-Sheikh dal 6 al 18 novembre 2022, ha reso indispensabile per il nostro sistema paese, dare un'accelerata alle politiche di promozione e incentivazione dell'uso di energia elettrica da fonti rinnovabili.

La realizzazione di un impianto fotovoltaico di grossa taglia in area agricola pone degli interrogativi di carattere etico e sociale sul mancato uso produttivo che ne deriverebbe pertanto, la soluzione più ovvia a questo problema è stata di integrare la produzione agricola all'interno del campo fotovoltaico.

Il sistema combinato data la presenza di entrambe le attività consente di:

1. Produrre energia elettrica rinnovabile, riduzione delle emissioni di gas inquinanti in atmosfera dovuti alla combustione di petrolio e sottoprodotti, come anidride carbonica, idrocarburi, polveri sottili (particolato) e ossidi di azoto;
2. Ridurre la sottrazione di terreni agricoli alla produzione alimentare, garantendo un livello di produzione agronomica stabile e duratura e soprattutto elevata, così da poter soddisfare la sempre crescente domanda in seguito al continuo aumento della popolazione.

La presenza combinata dei pannelli fotovoltaici al di sopra delle colture, dai numerosi studi effettuati in Europa, Asia ed America, comporta lo sviluppo di effetti potenzialmente positivi e negativi sulle colture.

Tra i principali effetti positivi si osserva:

1. l'aumento del valore di risparmio idrico, la presenza del pannello riduce infatti le radiazioni solari dirette sulle colture, con riduzione del tasso di evapotraspirazione (perdita di acqua dovuta ad un'eccessiva riduzione dell'attività stomatica della coltura e perdita per evaporazione diretta dal terreno per evaporazione);
2. la riduzione dello stress sulla coltura causata dalla radiazione diretta sulle componenti vegetazionali;
3. la riduzione dei costi di manutenzione del parco solare, poiché 1/3 dei costi di manutenzione ordinaria annuale deriva dalla gestione della vegetazione infestante, coltivando i terreni questi costi verrebbero recuperati.

Tra gli effetti negativi si riscontrano maggiore attenzione sull'aspetto agronomico delle colture a causa della presenza di un microclima diverso al di sotto del pannello, variazione della modalità di precipitazione delle piogge ed infine numero limitato di attività di ricerche sugli effetti dell'ombreggiamento continuo e discontinuo sulle colture.

L'impianto agrivoltaico PAVESI, in conformità a quanto stabilito dall'art. 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del D.L. 24 gennaio 2012 n.1 e ss.mm.ii., adotta soluzioni integrative innovative, con montaggio dei moduli elevati da terra su strutture ad inseguimento solare (tracker mono-assiali), tali da non compromettere la continuità delle attività agricole, e che allo stesso tempo consentano l'utilizzo dei macchinari funzionali alle coltivazioni previste dal piano colturale (si veda §9.1 e §9.3.5), oltre a prevedere l'utilizzo di sistemi di monitoraggio della combinazione fotovoltaico-agricoltura, il risparmio idrico, la produttività agricola, il recupero e/o il mantenimento e/o il miglioramento della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici, oltre che la continuità delle aziende agricole interessate dall'iniziativa stessa. A tal proposito corre l'obbligo di evidenziare che nella definizione degli accordi per la costituzione i diritti reali sui terreni, stipulati tra la Società Proponente, **PAVESI SOLAR S.r.l.**, da una parte, e la **SOCIETA' AGRICOLA FARONA DI CIRO PAVESI SOCIETA' SEMPLICE** con sede in Moglia (MN) alla Via Verdi n.37, iscritta alla C.C.I.A.A. di Mantova al n. 205038 REA, numero di iscrizione del Registro delle Imprese di Mantova e codice fiscale 01872290208, e con l'**AZIENDA AGRICOLA LAME DI CRISTIANA PAVESI SOCIETA' SEMPLICE** con sede in Moglia (MN) alla Via Verdi n.37, iscritta alla C.C.I.A.A. di Mantova al n. 205061 REA, numero di iscrizione del Registro delle Imprese di Mantova e codice fiscale 01873680209, dall'altra parte, è stato congiuntamente stabilito che sopraccitate aziende agricole, proprietarie dei terreni, mantengano il diritto prioritario alla coltivazione. Inoltre le parti coinvolte nel predetto accordo ed in forza dello stesso, essendo a conoscenza dei principi alla base dell'agrivoltaico, stabiliranno congiuntamente le condizioni operative affinché sia garantita la corretta convivenza tra le attività agricole e il generatore fotovoltaico.

9.1 Analisi agronomica dei sistemi APV

Un sistema integrato basato sulla combinazione sinergica di pannelli solari e produzione agricola comporta importanti requisiti sia alla modalità di produzione agricola sia sulla progettazione e gestione dell'impianto.

ILIOS S.r.l.			
<u>Sede Legale:</u> Via Montenapoleone 8, 20121, Milano (MI)	<u>Sede Operativa:</u> Via Massimo D'Azeglio 2, 70017, Putignano (BA)	<u>Telefono:</u> +39 080 8935086 <u>E-mail:</u> info@iliositalia.com <u>PEC:</u> iliositalia@legalmail.it	<u>CCIAA di Milano Monza Brianza</u> Lodi C.F. e P.IVA 12427580869



Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	29 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

I primi punti da analizzare sono tutti quegli aspetti tecnici e procedurali nella gestione del campo agricolo, nella gestione delle colture nonché l'analisi delle condizioni e degli effetti del microclima che si genera al di sotto dei pannelli fotovoltaici.

L'applicazione di un sistema APV impone dunque dei requisiti fondamentali alla produzione agricola e alla sua gestione tecnico-agronomica. La prima fase di analisi corrisponde alla fase di montaggio dell'impianto APV, tale struttura deve essere adattata ai requisiti delle macchine agricole utilizzate, così da consentire le normali operazioni di lavorazione del terreno e la raccolta dei prodotti agricoli.

Dal punto di vista tecnico, i pannelli devono essere posizionati e sollevati ad una determinata altezza tale da consentire il passaggio delle macchine agricole convenzionali (si veda §9.3.5). Nonostante questo, è fondamentale che l'operatore addetto alla guida dei macchinari abbia una certa esperienza di guida al fine di ridurre a zero eventuali danni alla struttura. Suddetto problema può essere soppiantato mediante l'utilizzo di sistemi di guida autonoma e mediante utilizzo di strumenti utilizzati in agricoltura di precisione (GPS- Agricoltura 4.0).

9.2 Scelta del Piano Culturale

Per la progettazione di un piano agronomico adeguato, bisogna prendere in considerazione le coltivazioni effettuate nell'area fino ad oggi e valutare la capacità produttiva del terreno in funzione delle sue caratteristiche pedologiche e chimico fisiche.

Nel caso in esame, al fine di garantire la valorizzazione del territorio e delle sue risorse in ottica agricola locale, si prevede di mantenere l'attuale indirizzo culturale e utilizzare l'intera superficie interessata dall'installazione dei moduli per la produzione di energia da fonte rinnovabile alla **coltivazione dei seminativi** inserendo anche un'attività **apistica** e ricreando fasce con **flora permanente mellifera**. L'intera superficie interessata dai pannelli, dunque, è destinata alla **semina di specie erbacee poliennali** utili alla produzione di foraggio e avvicendate con **cereali da granella e paglia**. Il mantenimento dell'indirizzo produttivo impone, dunque, la necessità di impostare una **rotazione culturale poliennale** che consideri l'alternanza tra **colture depauperanti (graminacea da granella)** e **colture miglioratrici (leguminose da foraggio)**.

Si prevede pertanto di adottare la rotazione delle seguenti colture:

1. **Erba medica**, semina autunnale e mantenimento per 3 anni;
2. **Fruento tenero da granella**, cereale autunno vernino coltivato per due anni.

Durante il periodo estivo tra un ciclo di frumento e l'altro verrà eseguito il **riposo vegetativo con inerbimento spontaneo**.

All'interno della rotazione culturale si inseriscono le **colture da rinnovo** (ad esempio **il mais**), essendo in grado di utilizzare la fertilità residua presente nel terreno. La scelta di questa specie è dettata dalla continuità culturale dell'azienda agricola che gestisce gli appezzamenti e dai numerosi fattori analizzati in precedenza. Scelta altresì supportata dalla buona resa che la specie ha dimostrato nell'ultimo decennio e dalla crescita del valore del frumento registrata nel corso degli ultimi anni. Per quanto concerne le operazioni culturali, queste cominceranno verosimilmente dopo l'installazione della componente fotovoltaica; l'aspetto limitante sarà dato dalle dimensioni dei mezzi utilizzati, in particolar modo la trattrice e le mietitrebbie, che dovranno muoversi all'interno dell'impianto.

Le figure che seguono riportano una planimetria del sistema di raccolta meccanizzato e una sezione degli ingombri dei mezzi tecnici:

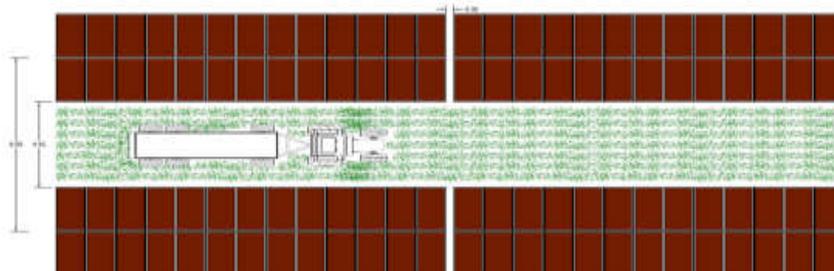


Figura 5: Sistema di raccolta meccanizzato

In aggiunta si andranno ad installare all'interno di un'area appositamente dedicata, un apiario compreso tra **10 e 20 arnie** dalle quali sarà possibile ricavare una produzione di circa kg. 400 di miele/anno. I favi sono costruzioni di cera rigorosamente perpendicolari al suolo e vanno a delimitare delle celle esagonali opposte le une alle altre. Con il termine di **ARNIA** si intende, in modo generico, l'abitazione nella quale vive una colonia di api. Le parti che costituiscono un'arnia sono:

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA						
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI MODENA E DI CARPI (MO)						
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	30 / 68
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD		



Figura 6: Struttura dell'arnia

Dagli studi e le analisi effettuate e riportate nel piano colturale, si evince che il sistema agrivoltaico:

- si integra bene con la coltivazione di specie orticole a portamento basso;
- l'acqua di lavaggio dei pannelli non costituisce una problematica in quanto non vengono utilizzati solventi;
- i cavi interrati non costituiscono un ingombro per le lavorazioni in quanto interrati ad 0,80 m seguendo uno schema ben preciso;
- la presenza dell'impianto potrebbe permettere anche l'utilizzo di sistemi di supporto delle decisioni, utili alle irrigazioni e al controllo dei patogeni ed allo stato delle colture;
- favorisce la biodiversità, tramite la coltivazione di più specie orticole tradizionali, e specie officinali contribuendo anche alla conservazione del materiale genetico;
- favorisce lo sviluppo di nuove filiere, favorendo la coltivazione di specie innovative per il territorio. Infine, così come risulta dall'analisi multicriterio lo sviluppo del sistema agrivoltaico può rappresentare una valida alternativa alla coltivazione tradizionale.

9.3 Linee Guida MiTE in materia di Impianti Agrivoltaici - Requisiti e rispondenza dell'impianto

L'ex- Ministero della Transizione Ecologica, ora Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza (MASE)– il Dipartimento per l'Energia, in concerto con il CREA - Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, il GSE - Gestore dei servizi energetici S.p.A., l'ENEA - Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, e RSE - Ricerca sul sistema energetico S.p.A., ha pubblicato le "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" (Ed. Giugno 2022), definendo così i requisiti di un impianto agrivoltaico.

In particolare, la PARTE II "Caratteristiche e requisiti dei sistemi agrivoltaici e del sistema di monitoraggio" delle succitate Linee Guida MiTE, stabilisce le caratteristiche e i requisiti degli impianti agrivoltaici, nella fattispecie:

- **REQUISITO A:** Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;
- **REQUISITO B:** Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;
- **REQUISITO C:** L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;
- **REQUISITO D:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;
- **REQUISITO E:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

In funzione della rispondenza ai requisiti sopra elencati, si definisce quanto segue:

- Il rispetto dei requisiti A, B è necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come "agrivoltaico". Per tali impianti dovrebbe inoltre previsto il rispetto del requisito D.2.
- Il rispetto dei requisiti A, B, C e D è necessario per soddisfare la definizione di "impianto agrivoltaico avanzato" e, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, classificare l'impianto come meritevole dell'accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche.
- Il rispetto dei A, B, C, D ed E sono pre-condizione per l'accesso ai contributi del PNRR, fermo restando che, nell'ambito dell'attuazione della misura Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1 "Sviluppo del sistema agrivoltaico", come previsto dall'articolo 12, comma 1, lettera f) del decreto legislativo n. 199 del 2021, potranno essere definiti ulteriori criteri in termini di requisiti soggettivi o tecnici, fattori premiali o criteri di priorità (cfr. Capitolo 4 delle Linee Guida).

ILIOS S.r.l.

Sede Legale:
Via Montenapoleone 8,
20121, Milano (MI)

Sede Operativa:
Via Massimo D'Azeglio 2, 70017,
Putignano (BA)

Telefono: +39 080 8935086
E-mail: info@iliositalia.com
PEC: iliositalia@legalmail.it

CCIAA di Milano Monza Brianza
Lodi
C.F. e P.IVA 12427580869



Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	31 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

9.3.1 REQUISITO A: Definizione impianto "agrivoltaico"

L'impianto agrivoltaico, già in fase di progettazione, deve prevedere le condizioni necessarie affinché la continuità dell'attività agricola e pastorale non sia compromessa, garantendo, al contempo, una sinergica ed efficiente produzione di energia elettrica.

Secondo le succitate Linee Guida del MiTE, "tale risultato si deve intendere raggiunto al ricorrere simultaneo di una serie di condizioni costruttive e spaziali. In particolare, sono identificati i seguenti parametri":

- **A.1)** Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione;
- **A.2)** LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola.

9.3.1.1 A.1 Superficie minima per l'attività agricola

Citando le Linee Guida del MiTE, "Un parametro fondamentale ai fini della qualifica di un sistema agrivoltaico, richiamato anche dal decreto-legge 77/2021, è la continuità dell'attività agricola, atteso che la norma circoscrive le installazioni ai terreni a vocazione agricola. Tale condizione si verifica laddove l'area oggetto di intervento è adibita, per tutta la vita tecnica dell'impianto agrivoltaico, alle coltivazioni agricole, alla floricoltura o al pascolo di bestiame, in una percentuale che la renda significativa rispetto al concetto di "continuità" dell'attività se confrontata con quella precedente all'installazione (caratteristica richiesta anche dal DL 77/2021)".

Nella fattispecie, si deve garantire che almeno il 70% della superficie totale del sistema agrivoltaico, S_{tot} , sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA), dunque la condizione affinché un progetto agrivoltaico risponda al requisito A.1 è che:

$$S_{agricola} \geq 0,7 \cdot S_{tot}$$

9.3.1.2 A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)

L'impianto agrivoltaico, così definito, deve dunque garantire la "continuità agricola" e dunque per tale ragione assume rilevante importanza la "densità" o "porosità" dell'impianto che va intesa come la pressione che la componente fotovoltaica esercita sulla superficie a disposizione (i.e. S_{tot} , superficie totale di intervento).

Le Linee Guida definiscono, dunque, la **LAOR** (Land Area Occupation Ratio) come il rapporto, espresso in percentuale, tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (S_{pv}), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (S_{tot}). Al fine di non limitare l'addizione di soluzioni particolarmente innovative ed efficienti, le Linee Guida stabiliscono un limite massimo di LAOR del 40 %, cioè:

$$LAOR \leq 40\%$$

9.3.2 REQUISITO B: esercizio di un sistema agrivoltaico

Nel corso della vita tecnica utile devono essere rispettate le condizioni di reale integrazione fra attività agricola e produzione elettrica valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi.

In particolare, dovrebbero essere verificate:

- **B.1)** la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento;
- **B.2)** la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa.

Per verificare il rispetto del requisito B.1, l'impianto dovrà inoltre dotarsi di un sistema per il monitoraggio dell'attività agricola rispettando, in parte, le specifiche indicate al requisito D.

9.3.2.1 B.1 Continuità dell'attività agricola

Gli elementi da valutare nel corso dell'esercizio dell'impianto, volti a comprovare la continuità dell'attività agricola, sono:

- L'esistenza e la resa della coltivazione:** Al fine di valutare statisticamente gli effetti dell'attività concorrente energetica e agricola è importante accertare la destinazione produttiva agricola dei terreni oggetto di installazione di sistemi agrivoltaici. In particolare, tale aspetto può essere valutato tramite il valore della produzione agricola prevista sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari successivi all'entrata in esercizio del sistema stesso espressa in €/ha (si veda elaborato **ITOMY194_PFTE_10_AGRO_RTA "Relazione Tecnico-Agronomica"**), confrontandolo con il valore medio della produzione agricola registrata sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari antecedenti, a parità di indirizzo produttivo. In assenza di produzione agricola sull'area negli anni solari precedenti, si potrebbe fare riferimento alla produttività media della medesima produzione agricola nella zona geografica oggetto dell'installazione.
- Il mantenimento dell'indirizzo produttivo:** Ove sia già presente una coltivazione a livello aziendale, andrebbe rispettato il mantenimento dell'indirizzo produttivo o, eventualmente, il passaggio ad un nuovo indirizzo produttivo di valore economico più elevato. Fermo restando, in ogni caso, il mantenimento di produzioni DOP o IGP. Il valore economico di un indirizzo produttivo è misurato in termini di valore di produzione standard calcolato a livello complessivo aziendale; la modalità di calcolo e la definizione di coefficienti di produzione standard sono predisposti nell'ambito della Indagine RICA per tutte le aziende contabilizzate.

9.3.2.2 B.2 Producibilità elettrica minima

In base alle caratteristiche degli impianti agrivoltaici analizzati dal MiTE in fase di elaborazione delle Linee Guida, si legge che "la produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FV_{agri} in GWh/ha/anno) correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard ($FV_{standard}$ in GWh/ha/anno), non dovrebbe essere inferiore al 60 % di quest'ultima":

ILIOS S.r.l.			
<u>Sede Legale:</u> Via Montenapoleone 8, 20121, Milano (MI)	<u>Sede Operativa:</u> Via Massimo D'Azeglio 2, 70017, Putignano (BA)	Telefono: +39 080 8935086 E-mail: info@iliositalia.com PEC: iliositalia@legalmail.it	CCIAA di Milano Monza Brianza Lodi C.F. e P.IVA 12427580869



Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	32 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

$$FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$$

In particolare, la producibilità elettrica specifica di riferimento ($FV_{standard}$) viene definita come la "stima dell'energia che può produrre un impianto fotovoltaico di riferimento (caratterizzato da moduli con efficienza 20% su supporti fissi orientati a Sud e inclinati con un angolo pari alla latitudine meno 10 gradi), espressa in GWh/ha/anno, collocato nello stesso sito dell'impianto agrivoltaico".

9.3.3 REQUISITO C: l'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra

La configurazione dimensionale di un sistema agrivoltaico influenza le modalità di svolgimento delle attività agricole consociate che, a seconda dell'altezza minima di moduli da terra su tutta, può permettere l'utilizzo agricolo dell'intera area occupata dall'impianto agrivoltaico o solo sulla porzione che risulti libera dai moduli fotovoltaici.

Le Linee Guida prevedono dunque i seguenti casi:

- **TIPO 1)** l'altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto ai moduli fotovoltaici. Si configura una condizione nella quale esiste un doppio uso del suolo, ed una integrazione massima tra l'impianto agrivoltaico e la coltura, e cioè i moduli fotovoltaici svolgono una funzione sinergica alla coltura, che si può esplicitare nella prestazione di protezione della coltura (da eccessivo soleggiamento, grandine, etc.) compiuta dai moduli fotovoltaici. In questa condizione la superficie occupata dalle colture e quella del sistema agrivoltaico coincidono, fatti salvi gli elementi costruttivi dell'impianto che poggiano a terra e che inibiscono l'attività in zone circoscritte del suolo.



Figura 7: Sistema agrivoltaico in cui la coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, e sotto a essi (TIPO 1).

- **TIPO 2)** l'altezza dei moduli da terra non è progettata in modo da consentire lo svolgimento delle attività agricole al di sotto dei moduli fotovoltaici. Si configura una condizione nella quale esiste un uso combinato del suolo, con un grado di integrazione tra l'impianto fotovoltaico e la coltura più basso rispetto al precedente (poiché i moduli fotovoltaici non svolgono alcuna funzione sinergica alla coltura).



Figura 8: Sistema agrivoltaico in cui la coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, e non al di sotto di essi (TIPO 2).

- **TIPO 3)** i moduli fotovoltaici sono disposti in posizione verticale (figura 10). L'altezza minima dei moduli da terra non incide significativamente sulle possibilità di coltivazione (se non per l'ombreggiamento in determinate ore del giorno), ma può influenzare il grado di connessione dell'area, e cioè il possibile passaggio degli animali, con implicazioni sull'uso dell'area per attività legate alla zootecnia. Per contro, l'integrazione tra l'impianto agrivoltaico e la coltura si può esplicitare nella protezione della coltura compiuta dai moduli fotovoltaici che operano come barriere frangivento.



Figura 9: Sistema agrivoltaico in cui i moduli fotovoltaici sono disposti verticalmente. La coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, l'altezza minima dei moduli da terra influenza il possibile passaggio di animali (TIPO 3).

Le Linee Guida indicano, inoltre, che nel caso di attività "colturali" i valori di riferimento per l'altezza minima dei moduli sono indicati pari a 2,1 metri (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione).

Dunque, si può considerare che:

- Gli impianti di tipo 1) sono identificabili come impianti agrivoltaici "avanzati" se l'altezza minima di riferimento dei moduli è maggiore di 2,1 m nel caso di agricoltura, e maggiore di 1,3 m nel caso di zootecniche¹;
- Gli impianti agrivoltaici di tipo 2), invece, non comportano alcuna integrazione fra la produzione energetica ed agricola, ma esclusivamente un uso combinato della porzione di suolo interessata;

¹ L'Art. 2, comma 1, lettera f), del Decreto del MASE in attuazione dell'Art. 14, comma 1, lettera c), del D.Lgs. n.199/2021 e ss.mm.ii., stabilisce che l'altezza minima dei moduli fotovoltaici rispetto al suolo è definita come la "altezza misurata da terra fino al bordo inferiore del modulo fotovoltaico. In caso di moduli installati su strutture ad inseguimento l'altezza è misurata con i moduli collocati alla massima inclinazione tecnicamente raggiungibile".

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA						
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)						
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	33 / 68
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD		

- Gli impianti di tipo 3) sono da considerarsi sempre "avanzati".

9.3.4 REQUISITI D ed E: i sistemi di monitoraggio

Poiché i valori dei parametri tipici relativi al sistema agrivoltaico dovrebbero essere garantiti per tutta la vita tecnica dell'impianto, l'attività di monitoraggio è quindi utile sia alla verifica dei parametri fondamentali, quali la continuità dell'attività agricola sull'area sottostante gli impianti, sia di parametri volti a rilevare effetti sui benefici concorrenti.

Gli esiti dell'attività di monitoraggio, con specifico riferimento alle misure di promozione degli impianti agrivoltaici innovativi citate in premessa, sono fondamentali per valutare gli effetti e l'efficacia delle misure stesse. A tali scopi il DL 77/2021 ha previsto che, ai fini della fruizione di incentivi statali, sia installato un adeguato sistema di monitoraggio che permetta di verificare le prestazioni del sistema agrivoltaico con particolare riferimento alle seguenti condizioni di esercizio (REQUISITO D):

- **D.1)** il risparmio idrico;
- **D.2)** la continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

Nel seguito si riportano i parametri che dovrebbero essere oggetto di monitoraggio a tali fini. In aggiunta a quanto sopra, al fine di valutare gli effetti delle realizzazioni agrivoltaiche, il PNRR prevede altresì il monitoraggio dei seguenti ulteriori parametri (REQUISITO E):

- **E.1)** il recupero della fertilità del suolo;
- **E.2)** il microclima;
- **E.3)** la resilienza ai cambiamenti climatici.

Infine, per monitorare il buon funzionamento dell'impianto e, dunque, in ultima analisi la virtuosità della produzione sinergica di energia e prodotti agricoli, è importante la misurazione della produzione di energia elettrica.

Per un maggior dettaglio sulla descrizione dei sistemi di monitoraggio adottati nel caso del sistema agrivoltaico "avanzato" in esame, si rimanda al documento **ITOMY194_PFTE_10_AGR0_PMIA "Piano di Monitoraggio Impianto Agrivoltaico"**.

9.3.5 Rispondenza ai requisiti dell'impianto agrivoltaico

Per essere definito "agrivoltaico avanzato" l'impianto "PAVESI" deve rispettare i requisiti **A, B, C e D** delle Linee Guida MiTE.

La tabella seguente analizza la rispondenza dell'impianto in esame rispetto ai suddetti requisiti:

DESCRIZIONE		DATI IMPIANTO				CONTROLLO	
REQUISITO A: Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;	A.1) Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione ($S_{agricola} \geq 0,7 \cdot S_{TOT}$)	S_{TOT}	S_{PV}	$S_{agricola}$	$S_{agricola}/S_{TOT}$	$\geq 0,7$	
	A.2) LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola ($LAOR \leq 40\%$)	S_{PV}	S_{TOT}	$LAOR = S_{PV} / S_{TOT}$		$\leq 0,40$	
REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;	B.1) la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento;					<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No
	B.2) la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa ($FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$)	FV_{agri}^2	$FV_{standard}^3$	$FV_{agri} / FV_{standard}$		$\geq 0,6$	
REQUISITO C: L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli ($H_{min} > 2,1$ m per agricoltura, $H_{min} > 1,3$ m per zootecnica);		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	H_{min}	Avanzato	
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2,11 m	<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No
REQUISITO D: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;	D.1) il risparmio idrico;					<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No
	D.2) la continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.					<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No
REQUISITO E: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.	E.1) il recupero della fertilità del suolo;					<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No
	E.2) il microclima;					<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No
	E.3) la resilienza ai cambiamenti climatici.					<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No

Tabella 9: Verifica dei requisiti dell'impianto agrivoltaico "PAVESI"

² FV_{agri} : produzione dell'impianto in oggetto (95,81 GWh/anno) sulla S_{TOT} pari a 94,36 ha;

³ $FV_{standard}$: produzione di un impianto fotovoltaico "standard", inteso come impianto con strutture fisse (tilt 20°) collocate a terra, insistente nella stessa località geografica, collocato nello stesso sito, che occupa una superficie di c.a. 1,15 ha per MW (quindi avente potenza pari a $[(94,36 \text{ ha} / 1,15 \text{ MWp/ha}) = 82,05 \text{ MWp}]$, e avente una produzione specifica stimata pari a 1.389 kWh/kWp. Poiché la produzione standard annua sarebbe pari a 113,97 GWh/anno (i.e. $82,05 \text{ kWp} \times 1.389 \text{ kWh/kWp} = 113.972.000 \text{ kWh/anno} = 113,97 \text{ GWh/anno}$), la produzione specifica annua (per ettaro) è pari a 1,21 GWh/ha/anno (i.e. $113,97 \text{ GWh/anno} / 94,36 \text{ ha}$).

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	34 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

Per quanto riguarda il REQUISITO C, e nella fattispecie l'altezza minima dei moduli da terra, considerato che i valori indicati nelle LLGG MiTE sono da intendersi come "di riferimento", si fa presente che, nell'intento di ottimizzare la sinergia tra fotovoltaico e agricoltura (principio dell'agri-voltaico) ed al fine di ottimizzare sia la produzione agricola che la produzione di energia elettrica, il progetto PAVESI prevede l'utilizzo di sistemi di gestione/controllo (tramite programmazione e automazione PLC) che:

- i. Durante i periodi in cui le coltivazioni scelte non necessitano dell'utilizzo dei macchinari, permettano la massima rotazione dei tracker i.e. $\pm 55^\circ$ (ottimizzazione della produzione di energia), il che comporta un'altezza minima da terra di 0,68 m (Figura 10);
- ii. Durante i periodi in cui le coltivazioni necessitano dell'utilizzo dei macchinari (e.g. semina, falciatura, mietitura, ecc.), o ne richiedano un uso meno intensivo, impediscano la rotazione dei tracker oltre l'inclinazione di $\pm 14,5^\circ$ in modo tale che l'altezza minima dei moduli sia pari a 2,11 m, mentre l'altezza massima raggiungibile è pari a 3,31 m (Figura 11), permettendo così il passaggio dei mezzi e dunque le attività colturali previste (ottimizzazione delle attività colturali);
- iii. All'occorrenza, i sistemi potranno portare comunque i tracker in posizione "orizzontale" al passaggio dei mezzi con un'altezza minima da terra pari a 2,72 m (Figura 11) [ottimizzazione combinata tra produzione di energia elettrica e produzione agricola].

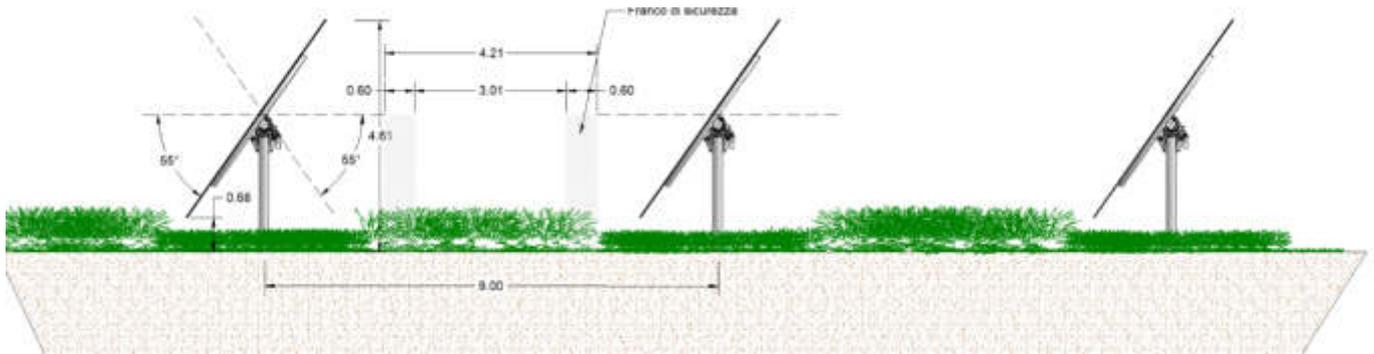


Figura 10: Posizione (rotazione) dei tracker durante i periodi di non coltivazione o di ridotto impiego dei mezzi agricoli

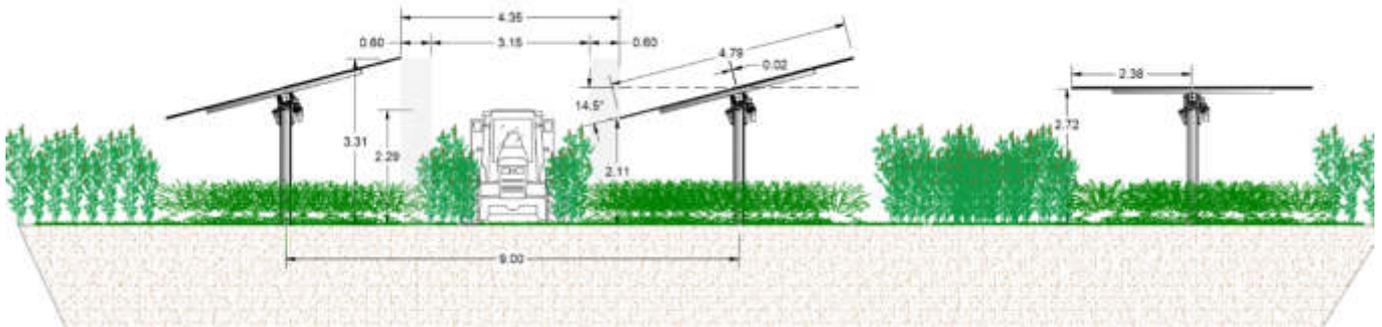


Figura 11: Posizione (rotazione) dei tracker durante i periodi di coltivazione e di utilizzo dei mezzi agricoli

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA						
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)						
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	35 / 68
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD		

10. MISURE DI MITIGAZIONE

Oltre ai benefici ambientali condotti dalla coltivazione agricola integrata alla produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica, il presente progetto prevede la realizzazione di interventi di mitigazione volti a minimizzare l'interferenza dell'opera sugli aspetti ambientali e paesaggistici del territorio. Le scelte progettuali rispondono alla volontà dell'investitore di eliminare e/o contenere tutti i possibili impatti sulle varie componenti ambientali. Inoltre, le misure di mitigazione si estendono con la piantumazione di verde autoctono che possano assolvere primariamente alla necessità di garantire alle api e agli altri insetti benefici e l'habitat e il sostentamento necessario per il loro sviluppo e la loro riproduzione.

Realizzazione di apposite aperture nelle recinzioni, per i mammiferi di piccola e media taglia

Un deterioramento degli habitat ha ripercussioni considerevoli sulla consistenza delle popolazioni e deve quindi essere evitato.



Figura 12: Esempio di realizzazione aperture recinzioni

Passaggi per fauna di piccola taglia

Nell'ottica di salvaguardare gli habitat naturali della fauna (e.g. roditori, mammiferi lagomorfi, ecc.), oltre alle aperture previste lungo la recinzione perimetrale, saranno praticati anche dei cunicoli, di idonee dimensioni, con relativo posizionamento di tubazioni in PVC, al fine di garantire il passaggio delle specie di piccola taglia.

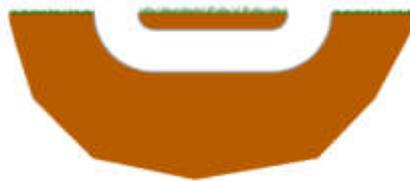


Figura 13: Esempio di realizzazione tubazioni in PVC per passaggio piccola fauna

Installazione lungo la recinzione di stalli per i volatili

Quale ulteriore elemento di integrazione al nuovo habitat è stata valutata la possibilità di inserire, nell'ambito delle recinzioni perimetrali dell'impianto, degli "stalli" destinati alla sosta degli uccelli. La foto che segue, in maniera del tutto rappresentativa, raffigura un paletto di fondazione della recinzione, con innestato uno "stallo", sia interno che esterno alla recinzione, in grado di accogliere in sosta all'avio fauna presente nell'area d'impianto.

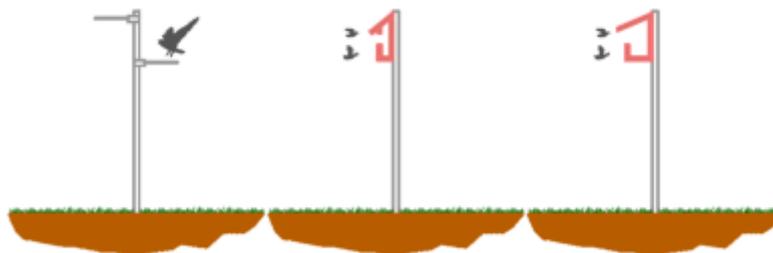


Figura 14: Esempio di realizzazione di stalli per i volatili

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	36 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

Sassaie per anfi e rettili

Questi cumuli di pietre offrono a quasi tutte le specie di rettili ed altri piccoli animali numerosi nascondigli, postazioni soleggiate, siti per la deposizione delle uova e quartieri invernali. Grazie a queste piccole strutture il paesaggio agricolo diventa abitabile e attrattivo per numerose specie. Purtroppo, in questi ultimi decenni i cumuli di pietra sono parecchio diminuiti. Questi elementi del paesaggio ostacolavano infatti il processo d'intensificazione agricola. L'agricoltura praticata oggi giorno permetterebbe di reinstallare tali strutture offrendo così un ambiente favorevole ai rettili. Purtroppo, l'utilizzo di macchinari ha permesso di trasportare le pietre a distanze maggiori e di depositarle là dove disturbano meno, per esempio nelle vecchie cave di ghiaia o sul letto dei fiumi, dove non hanno alcuna utilità ecologica. I cumuli di pietre stanno a testimoniare l'impronta che l'agricoltura ha lasciato sul paesaggio. Fanno parte del paesaggio rurale tradizionale. Oltretutto si tratta dell'elemento più importante dell'habitat dei rettili. Non hanno soltanto un grande valore ecologico, ma anche culturale, storico e paesaggistico. Il mantenimento e le nuove collocazioni di cumuli di pietre e di muri a secco, è un buon metodo per favorire i rettili e molti altri piccoli animali (insetti, ragni, lumache, piccoli mammiferi) del nostro paesaggio rurale.



Figura 15: Esempio di realizzazione sassaie per anfi e rettili

Installazione di arnie

Con il termine di "Arnia" si intende, in modo generico, l'abitazione nella quale vive una colonia di api.

Per una più ricca e diversificata biodiversità e per apportare benefici al territorio agrario circostante, si andrà ad installare all'interno di un'area appositamente dedicata, un apiario compreso tra 10 e 20 arnie, dalle quali sarà possibile ricavare una produzione di circa kg. 400 di miele/anno.

L'importanza delle api in campo agricolo è nota, essendo questi insetti ottimi impollinatori; infatti, un'ape è capace di garantire un raggio d'azione di circa 1,5 km: un alveare pertanto controlla un territorio circolare di circa 7 kmq (700 ha).

Le parti che costituiscono un'arnia sono:



Figura 16: Esempio di realizzazione arnie

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	37 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

Strisce di impollinazione con essenze mellifere

Le "strisce di impollinazione" rappresentano un elemento paesaggistico ed ambientale multifunzionale, adattabile a differenti contesti. Per comprendere di cosa si tratta è utile partire dall'analisi del termine: - "Striscia . . ." : indica la conformazione spaziale dell'elemento, che risulta essere nella maggior parte dei casi longitudinale e rettilinea (larghezza di 2-3 m) e che trova posto al margine di campi agricoli; - ". . . di impollinazione" : indica il carattere funzionale dell'elemento, ovvero il suo configurarsi come uno spazio ad elevata biodiversità vegetale, in grado di attirare gli insetti impollinatori (api in primis) fornendo nettare e polline per il loro sostentamento e favorendo così anche l'impollinazione della vegetazione circostante (colture agrarie e vegetazione naturale).

In termini pratici, dunque, una striscia di impollinazione si configura come una sottile fascia di vegetazione erbacea in cui si ha una ricca componente di fioriture durante tutto l'anno e che assolve primariamente alla necessità di garantire alle api e agli altri insetti benefici l'habitat e il sostentamento necessario per il loro sviluppo e la loro riproduzione. Per realizzare una striscia di impollinazione è necessario seminare (in autunno o primavera) un mix di specie erbacee attentamente studiato in base al contesto di riferimento. In particolare, le specie selezionate dovranno presentare una buona adattabilità alle caratteristiche del clima e del suolo locali e dovranno garantire fioriture scalari, in modo da produrre nettare e polline durante buona parte dell'anno.

Nello specifico, nelle immediate vicinanze delle arnie è in progetto la messa a dimora una **fascia fiorita seminata con essenze mellifere**. Le api avranno quindi a disposizione, oltre alla componente vegetazionale nettariifera naturalmente presente in zona, quella prevista per la realizzazione della fascia fiorita, delle mitigazioni e le specie mellifere previste nella rotazione colturale.

Parte della superficie interessata dalla componente agricola, sarà utilizzata per la coltivazione di **Facelia (*Phacelia tanacetifolia Benth.*)**.

La scelta è ricaduta su questa specie, perché è caratterizzata da una fioritura abbondante e in periodi dell'anno in cui le altre piante sono già sfiorite, costituendo spesso l'unica fonte di sussistenza per i pronubi (api in particolare).

In alternativa, o in aggiunta alla coltivazione in purezza della facelia, si può valutare di far ricorso ad un miscuglio di essenze mellifere, che oltre a fornire nutrimento per i pronubi, possa svolgere ulteriori funzioni ecosistemiche tra cui: miglioramento della struttura del terreno; aumento della disponibilità di sostanza organica del terreno; miglioramento della capacità del terreno di mobilitare il contenuto idrico.

Un miscuglio ipotizzato, che rispecchia tutte le caratteristiche sopracitate è composto da: **grano saraceno (*Fogopyrum esculentum Moench*)**, **camelina (*Camelina sativa L.*)**, **fieno greco (*Trigonella foenum-graecum L.*)**, **erba medica (*Medicago sativa L.*)**, **lupinella (*Onobrychis viciifolia Scop.*)**, **trifoglio resupinato (*Trifolium resupinatum L.*)**, **trifoglio incarnato (*Trifolium incarnatum L.*)**, **senape (*Sinapis alba L.*)**, **trifoglio rosso (*Trifolium pratense L.*)**, **agrostemma (*Agrostemma githago L.*)**.



Figura 17: Esempio di realizzazione strisce di impollinazione

Fascia Ecotonale arboreo-arbustiva

La tipologia dell'intervento tecnologico non prevede sbancamenti e movimenti terra tali da pregiudicare l'assetto geomorfologico e idrogeologico generale, tantomeno da influenzare il ruscellamento delle acque superficiali e la permeabilità globale dell'area.

Le opere di mitigazione a verde prevedono la realizzazione di una fascia ecotonale arboreo-arbustiva posta lungo tutto il lato esterno della recinzione e sarà funzionale alla mitigazione dell'impatto visivo evitando fenomeni di ombreggiamento nel campo fotovoltaico. Sarà composta da una fila semplice di piante per la larghezza complessiva di 1 metro come base ed andrà ad intensificarsi raggiungendo i 3 metri di larghezza lungo i confini che sono adiacenti alla rete pubblica strada ad alta percorrenza.

Le essenze saranno disposte secondo uno schema modulare e non formale, in modo che la proporzione fra le essenze di media taglia e quelle di medio-bassa taglia con portamento cespuglioso garantisca il risultato più naturalistico possibile.



Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA						
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)						
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	38 / 68
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD		

Il filare sarà composto da una specie ad alto fusto alternata a tre differenti specie arbustive, le piantumazioni saranno distanziate l'una dall'altra di 1,5 - 2 metri. Le alberature e gli arbusti saranno distanziati dalla recinzione di circa 1 metro così da agevolare le operazioni di manutenzione.

Più in generale, sarà prevista l'interruzione della fascia in prossimità dei punti di accesso al fondo che fungeranno anche da vie d'entrata alla viabilità interna delle stesse per la manutenzione ordinaria. Verrà effettuata una mitigazione in modo tale che si potrà ottenere sia la valorizzazione naturalistica che un'ottimale integrazione dell'opera nell'ambiente.

La scelta delle specie componenti la fascia di mitigazione è stata fatta in base a criteri che tengono conto sia delle condizioni pedoclimatiche della zona sia della composizione floristica autoctona dell'area. In questo modo si vuole ottenere l'integrazione armonica della mitigazione nell'ambiente circostante sfruttando le spiccate caratteristiche di affrancamento delle essenze arbustive più tipiche della flora autoctona. La scelta delle specie da utilizzare, quindi, sarà effettuata tenendo in considerazione tipiche dell'area caratterizzate da rusticità e adattabilità.

La scelta delle specie terrà conto anche del carattere sempreverde di tali specie così da mantenere, durante tutto l'arco dell'anno, l'effetto mitigante delle fasce ed evitare che, nella stagione autunnale, quantità considerevoli di residui vegetali (foglie secche, ecc.) rimangano sul terreno o vadano a interferire o limitare la funzionalità dell'impianto.

L'inerbimento dell'area libera sotto i pannelli e tra le file verranno gestite, ove compatibile, tramite la pratica del sovescio; inoltre, si prevede la trinciatura delle potature degli olivi, pratica agronomica consistente nell'interramento di apposite colture allo scopo di mantenere o aumentare la fertilità del terreno.



Figura 18: Piante ad alto fusto alternate con essenze arbustive in rapporto 1:1 a distanza di 1,5 metri

L'intervento di progetto prevede la messa a dimora di alberature a composizione di una siepe plurispecifica. Il numero di piante è funzione della lunghezza del perimetro dell'area recintata. Dalle misurazioni il perimetro ammonta a **5.570 metri lineari**.

Si prevede la messa dimora di piante autoctone utilizzabili in imboschimenti, rimboschimenti e in altre attività selvi-colturali previste dal Regolamento Regionale n. 3 del 2018 inerente le norme Forestali Regionali.

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	39 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

Zona di: FIANURA	
Alto Fusto	
ACERO CAMPESTRE (Acer campestre)	LECCIO (Quercus ilex)*
ALFORD (Laurus nobilis L.)	NOCCIOLO (Corylus avellana)
BAGOLARO (Celtis australis)	NOCE COMUNE (Juglans regia)
CARPINO BIANCO (Carpinus betulus)	ONTANO NERO (Alnus glutinosa)
CILIEGIO SELVATICO (Prunus avium)	ORNIELLO (Fraxinus ornus)
FARNIA (Quercus robur)	PERO COMUNE (Pyrus communis L. e Pyrus pyraster)
FRASSINO OSSIFILLO (Fraxinus oxycarpa)	PINO DOMESTICO (Pinus pinea)
GELSO BIANCO (Morus alba)	TAMERICE (Tamarix Gallica)
GELSO NERO (Morus nigra)	TIGLIO SPP. (Tilia cordata, Tilia platyphyllos, Tilia x vulgaris)
PIOFFO (Populus alba e Populus nigra)	SALICE (Salix spp)
ROVERE (Quercus petraea)	ROVERELLA (Quercus pubescens)
CARPINELLO (Carpinus orientalis)	MELO FIORENTINO (Malus florentina)
CILIEGIO CANINO (Prunus mahaleb)	PADO (Prunus padus)
ILAIRO COMUNE (Phillyrea latifolia)	ILAIRO SCITILE (Phillyrea angustifolia)
CERROSUGHIERA (Quercus crenata)	TASSO (Taxus baccata)
NESPOLO COMUNE (Mespilus germanica)	
Arbustive	
ALATERO (Rhamnus alaternus)	FRANGOLA (Rhamnus frangula)
CRESPINO (Berberis vulgaris)	

Tabella 10: Essenze Autoctone

Le essenze verranno scelte fra quelle riportate in tabella 8 in funzione delle disponibilità vivaistiche al momento del trapianto. Si cercherà di costituire una siepe composta dalle seguenti specie: **gelso bianco, carpino bianco, acero campestre, ciliegio selvatico, orniello, pado, nocciolo, pero comune.** Quanto alle dimensioni, si sceglieranno esemplari già accresciuti di altezza minima di 1 metro e con una circonferenza misurata a petto d'uomo compresa tra i 3 cm e i 10 cm per le altofusto, mentre altezza minima 0,5 metri per gli arbusti.

Si fa presente che le piante ad altofusto, da piantare nella fascia ecotonale, saranno gestite con potatura periodica in maniera tale che non superino l'altezza massima di 3 m, al fine di evitare fenomeni di ombreggiamento sui pannelli fotovoltaici che altrimenti comporterebbero perdite di produttività di energia elettrica, garantendo comunque la compatibilità con le caratteristiche ambientali e paesaggistiche del territorio.

La piantumazione verrà eseguita nel primo periodo utile compreso fra settembre e novembre oppure febbraio e maggio, e questo per favorire l'attecchimento delle piante e ridurre l'incidenza delle morti. Le piante saranno certificate dal vivaio di provenienza e se necessario per la specie, regolarmente passaportate. Le piante che moriranno nei primi 3 anni verranno sostituite.

Per ulteriori approfondimenti, si rimanda all'elaborato ITOMY194_PFTE_10_AGRORTA "Relazione Tecnico-Agronomica".

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	40 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

11. CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA

Il progetto delle opere di connessione alla rete elettrica è stato realizzato in accordo alla Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) ricevuta dalla società Casaverde Parma S.r.l. con Codice Pratica **202301217**, successivamente volturata alla proponente Pavesi Solar S.r.l.

Le opere di connessione prevedono il collegamento in antenna a 36 kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di trasformazione denominata "Carpi Fossoli", per ulteriori approfondimenti, si rimanda all'elaborato **ITOMY194_PTO_14_AMPSE_RTG "PTO - Relazione Tecnica Generale (Ampl. SE TERNA 36 kV)"**.

Il collegamento sarà effettuato mediante cavo interrato AT che partirà dal Sistema di distribuzione primaria a 36 kV, interno al sito d'impianto, dove avverrà la trasformazione dell'energia prodotta da media ad alta tensione.

11.1 Connessione alla rete

Per la connessione alla RTN (Rete Elettrica Nazionale) dell'impianto di produzione è prevista la realizzazione di diverse opere, che vengono riportate di seguito.

È prevista la realizzazione di un nuovo elettrodotto AT in cavo (interrato) 36 kV che sarà collegato all' Ampliamento 36 kV della SE Terna 380/132 kV "Carpi Fossoli".

L'elettrodotto AT di collegamento alla futura SE sarà realizzato in posa interrata, posizionata dove possibile su strade esistenti.

Esaminato lo stato dei luoghi, il tracciato del cavidotto più breve è stato individuato cercando di minimizzare le interferenze.

Tra la produzione e l'immissione in rete dell'energia, cioè tra il generatore fotovoltaico e la RTN, sono previste una serie di infrastrutture elettriche necessarie al trasporto, smistamento, trasformazione, misura e consegna dell'energia.

Il progetto delle opere di connessione è costituito dalla parte "Rete" e dalla parte "Utente".

La prima parte "Rete" comprende l'impianto di connessione della RTN che occorre realizzare al fine di consentire l'immissione in rete dell'energia elettrica prodotta dall'impianto. Nello specifico, riguarda la realizzazione di:

- Ampliamento **36 kV** della SE Terna 380/132 kV "Carpi-Fossoli"

La parte "Utente" invece comprende:

- il cavidotto di interconnessione **30 kV** fra i trasformatori, le cabine quadri e il sistema di distribuzione primaria;
- l'elettrodotto **36 kV** per il collegamento all' Ampliamento 36 kV della SE Terna 380/132 kV "Carpi Fossoli".

11.1.1 Cavo MT interno all'impianto agrivoltaico

L'energia prodotta da ciascun generatore fotovoltaico viene trasformata in media tensione per mezzo del trasformatore installato all'interno di appositi skids e quindi trasferita al quadro di media tensione **30 kV**.

I trasformatori della centrale fotovoltaica sono collegati al locale quadri MT mediante collegamenti interni al parco, alla tensione di **30 kV**.

Tutti i collegamenti tra skid e cabine-quadri saranno realizzati con cavi unipolari in alluminio della sezione di 50 mm²: si stima che la lunghezza complessiva sia pari a circa 4.600 m. Si specifica che tali collegamenti saranno realizzati in scavi di sezione ristretta in grado di ospitare, in contemporanea, un numero di terne variabile fino a 6.

I collegamenti cabine quadri – sistema di distribuzione primaria saranno realizzati con i medesimi cavi di sezione differente al fine di garantire una caduta di tensione operativa lungo le linee inferiore allo 0,5%, valore inferiore al 2% richiesto dalla CEI 11-17. Si stima che la lunghezza complessiva dei cavi da utilizzare sia pari a 1.300 m.

La linea MT interna sarà realizzata con cavi in alluminio, in formazione a trifoglio ad elica visibile, del tipo **ARE4H5EX COMPACT-18/30 kV**. Di seguito sono riportate le caratteristiche principali del cavo selezionato:

- conduttore a corda rotonda compatta di alluminio, classe 2;
- semiconduttore interno estruso;
- isolante in mescola di polietilene reticolato;
- semiconduttore esterno estruso;
- schermatura in nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale.

I cavi elettrici saranno posati in cavidotti interrati il cui scavo avrà una profondità minima di 1 m ed una larghezza variabile in funzione del numero di terne:

- 0,47 m nel caso di una singola terna di cavi;

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	41 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

- 0,79 m nel caso di due terne di cavi;
- 1,10 m nel caso di tre terne di cavi;
- 1,75 m nel caso di cinque terne di cavi.

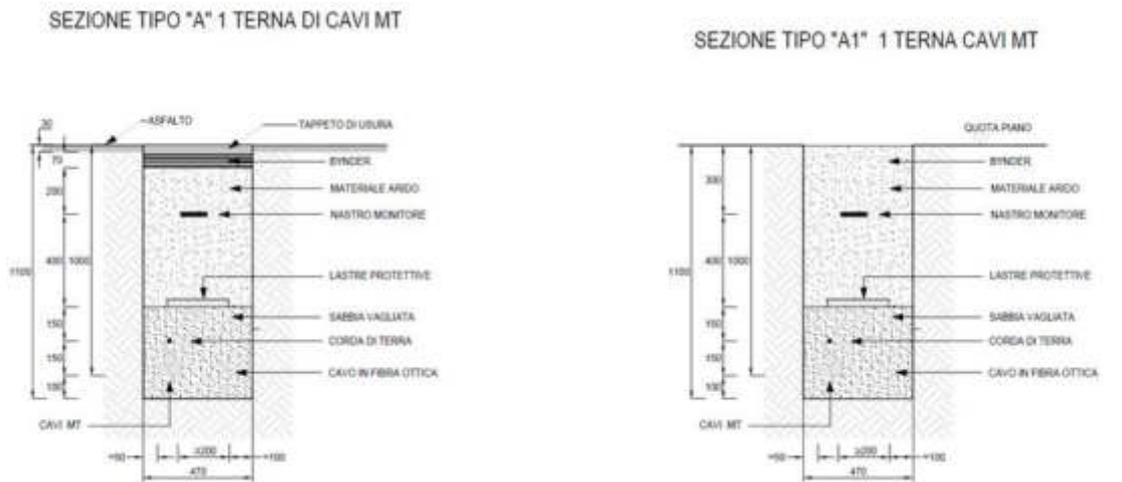


Figura 19: Sezione scavi su strada asfaltata e sterrata (1 terna di cavi MT)

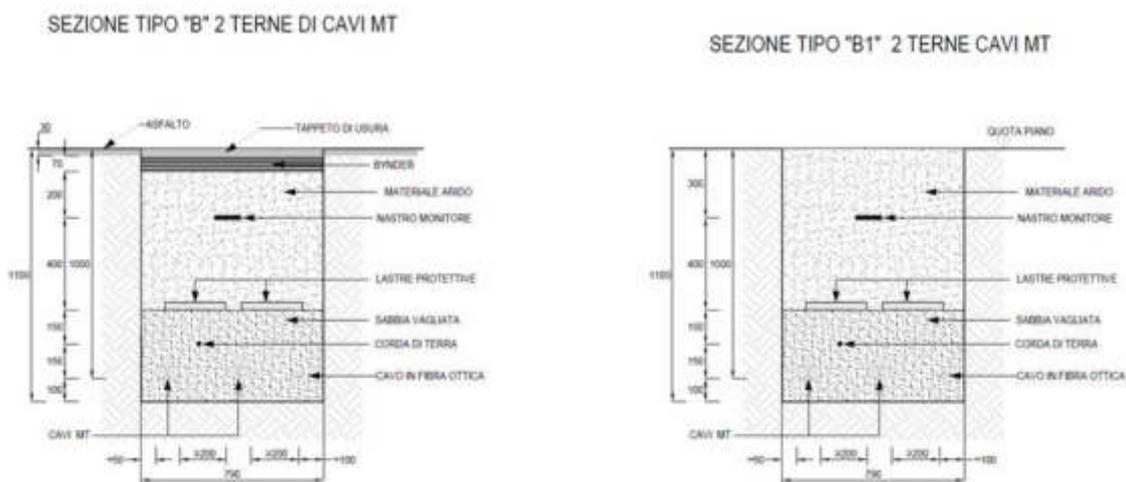


Figura 20: Sezione scavi su strada asfaltata e sterrata (2 terne di cavi MT)

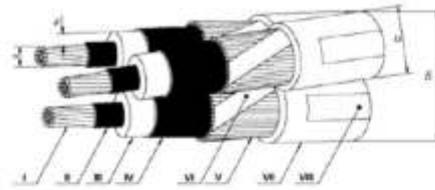
I cavi avranno sezione opportuna di modo che la portata nominale (nelle condizioni di posa previste) sia sufficiente a trasportare la corrente in condizioni di normale funzionamento.

La protezione da sovracorrenti (cortocircuito e sovraccarico) avverrà con interruttori di taglia opportuna installati immediatamente a valle dei trasformatori.

All'interno dello stesso scavo potranno essere posate la corda di terra (in rame nudo), il nastro segnalatore ed il cavo di trasmissione dati.

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	42 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

Cavi tripolari ad elica visibile con conduttori in alluminio



- | | |
|--|---------------------------------------|
| I - Conduttore | V - Schermo |
| II - Strato semiconduttore | VI - Nastro equalizzatore (eventuale) |
| III - Isolante | VII - Guaina di PVC |
| IV - Strato semiconduttore estruso sull'isolante | VIII - Stampigliatura |

Tipologia del Corrugato:

Il tubo flessibile corrugato sarà rispondente alla Norma Tecnica CEI 11-17 ovvero di tipo DS 4247.

PROTEZIONI MECCANICHE: TUBI IN POLIETILENE

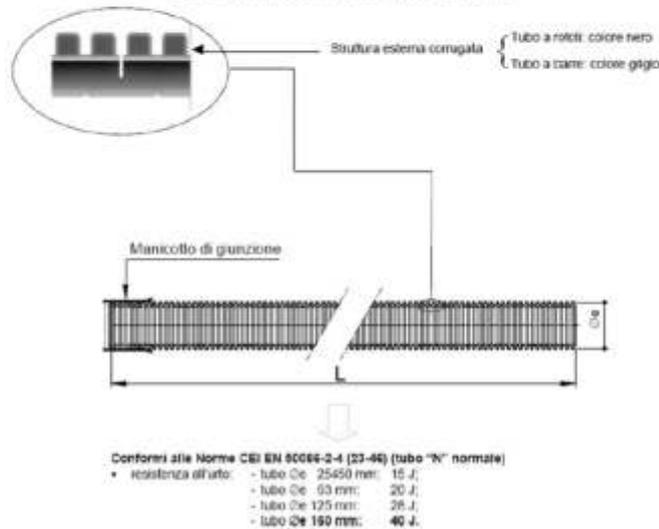


Figura 21: Particolari Cavo MT 30 kV

11.2 Descrizione elettrodotto in AT interrato in progetto

Il cavidotto esterno in AT verrà realizzato per connettere la stazione di distribuzione primaria all'ampliamento 36 kV della Stazione Elettrica Terna 380/132 kV denominata "Carpi Fossoli". Tale linea, interrata e alla tensione di 36 kV, seguirà l'andamento descritto dalle tavole allegate.

Le linee AT saranno realizzate con cavi unipolari in rame, in formazione a trifoglio, del tipo (N)A2XS(F)2Y 20,8/36 kV, direttamente interrati in scavi di idonea sezione e larghezza eseguite a sezione ristretta.

La linea avrà le seguenti caratteristiche:

- Tipo linea: cavo unipolare con conduttore a corda a fili di alluminio;
- Conduttori attivi n°: **2x3x1x630 mm²**
- Diametro cavo (mm): **58;**
- Massa nominale: (kg/km): **3.763;**
- Portata: **690 A;**
- Tensione nominale linea: **36 kV;**
- Lunghezza totale: **7.750 m circa;**
- Caduta di tensione: **0,8 %.**

I cavi avranno sezione opportuna di modo che la portata nominale (nelle condizioni di posa previste) sia sufficiente a trasportare la corrente in condizioni di normale funzionamento.

ILIOS S.r.l.

Sede Legale:
Via Montenapoleone 8,
20121, Milano (MI)

Sede Operativa:
Via Massimo D'Azeglio 2, 70017,
Putignano (BA)

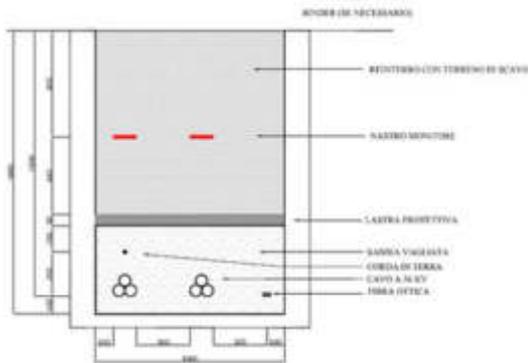
Telefono: +39 080 8935086
E-mail: info@iliositalia.com
PEC: iliositalia@legalmail.it

CCIAA di Milano Monza Brianza
Lodi
C.F. e P.IVA 12427580869



Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA						
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI MODENA E DI CARPI (MO)						
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	43 / 68
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD		

SEZIONE TIPICA CAVIDOTTO A 36 KV SU STRADA STERRATA
2 TERNE



SEZIONE TIPICA CAVIDOTTO A 36 KV SU STRADA ASFALTATA
2 TERNE

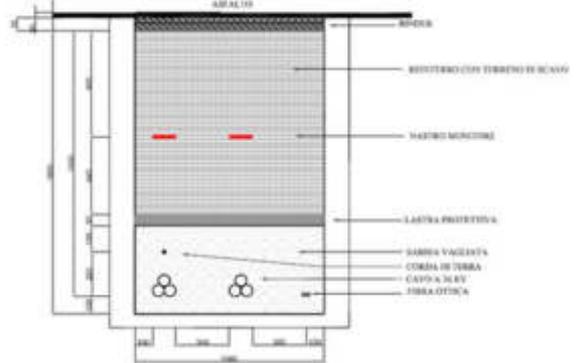


Figura 22: Sezione tipo Cavo AT

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA						
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)						
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	44 / 68
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD		

12. CAMPI MAGNETICI LUNGO I CAVIDOTTI A 30/36 KV

L'impatto elettromagnetico è stato considerato a seguito delle verifiche eseguite con apposito studio specialistico allegato al progetto e a cui si rimanda per eventuali approfondimenti.

Per ciascuna sezione di cavo utilizzata si è calcolato, a scopo cautelativo, il campo magnetico generato considerando il massimo valore possibile di corrente in esso circolante e valutando il numero massimo di terne presenti nello scavo.

La distribuzione del campo magnetico prodotto dalle linee in questione, calcolata con i dati di ingresso precedentemente citati, è utile a definire le DPA (Distanza di Prima Approssimazione) in grado di garantire, all'esterno delle DPA stesse, il non superamento di un determinato valore di campo magnetico definito come "obiettivo di qualità".

Obiettivo del DPCM 08/07/03, attuativo della L. 36/01, è principalmente la tutela della popolazione dagli effetti a lungo termine dei campi elettromagnetici prodotti dagli elettrodotti. Tali provvedimenti prevedono limiti particolarmente restrittivi per il campo magnetico nelle "aree di gioco per l'infanzia, negli ambienti abitativi, negli ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere".

In particolare, nei suddetti ambienti di vita, non deve essere superato:

- il limite di 10 μ T (valore di attenzione) in ogni caso;
- il limite di 3 μ T (obiettivo di qualità) nella progettazione di nuovi elettrodotti e di nuovi insediamenti vicino a elettrodotti esistenti.

È stata valutata, pertanto, la distribuzione del campo magnetico con riferimento all'obiettivo di qualità di 3 μ T richiesto in occasione della realizzazione di nuovi elettrodotti.

I luoghi tutelati sopra elencati e, in generale, i luoghi in cui è prevista la presenza di persone per più di 4 ore al giorno, non devono rientrare all'interno della DPA. Nel caso in esame non sono stati individuati possibili recettori sensibili.

Con riferimento al rischio di esposizione della popolazione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete connessi al funzionamento ed all'esercizio dell'impianto, si può concludere, quindi, che in base alla normativa di riferimento attuale, i valori limite di esposizione sono in ogni caso rispettati sia per i campi magnetici sia per i campi elettrici.

Dalle simulazioni effettuate è emerso in generale che la popolazione è esposta a livelli di campo compatibili con i limiti vigenti, sia per le posizioni più prossime alla infrastruttura elettrica sia per le posizioni più distanti. Con le considerazioni e le valutazioni espresse e con le tolleranze attribuibili al modello di calcolo adottato si può ritenere che la situazione connessa alla realizzazione ed all'esercizio dell'impianto agrivoltaico in progetto, nelle condizioni ipotizzate, risulta compatibile con i limiti di legge e con la salvaguardia della salute pubblica.

Si precisa che in fase di esercizio dell'impianto agrivoltaico saranno previste tutte le opportune misure in campo per la verifica del campo elettromagnetico in accordo alla normativa vigente in materia.

Per maggiori informazioni si rimanda all'elaborato **ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTIEM "Relazione Tecnica Impatto Elettromagnetico"**.

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	45 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

13. OPERAZIONI DI COSTRUZIONE

13.1 Strade d'accesso e viabilità di servizio

È importante sottolineare che la vicinanza del sito con diverse arterie di comunicazione stradale sia utile a garantire un'ottima accessibilità allo stesso, senza la necessità di realizzare ex novo delle strade di accesso dei mezzi. Inoltre il trasporto dei componenti (che avverrà principalmente su mezzi pesanti) non inciderà in maniera significativa sull'inquinamento acustico e atmosferico della zona.

Per la viabilità interna si procederà alla realizzazione di una nuova viabilità di servizio utile alla movimentazione dei mezzi anche in caso di manutenzione dell'impianto, così come individuato nelle planimetrie di layout: per la parte di terreno occupata da tali piste è prevista una sistemazione del sottosuolo diversa dall'esistente.

Gli interventi sulla viabilità possono sintetizzarsi nelle seguenti operazioni:

- Tracciamento stradale: pulizia del terreno consistente in uno scoticamento di un determinato spessore di terreno (10 cm);
- Formazione della sezione stradale: comprende opere di scavo e rilevati;
- Formazione del sottofondo: è costituito dal terreno, naturale o di riporto, sul quale viene messa in opera la soprastruttura, a sua volta costituita dallo strato di fondazione e dallo strato di finitura;
- Realizzazione dello strato di fondazione: è il primo livello della soprastruttura, ed ha la funzione di distribuire i carichi sul sottofondo. Lo strato di fondazione, costituito da un opportuno misto granulare, deve essere messo in opera in modo tale da ottenere a costipamento avvenuto uno spessore di circa 20 cm;
- Realizzazione dello strato di finitura: la sagomatura che deve essere tale da garantire il normale drenaggio delle acque meteoriche; al fine di garantire un regolare deflusso e un adeguato smaltimento di tali acque, gli strati di finitura del rilevato dovranno essere conformati a schiena d'asino.

Sempre al fine di migliorare il drenaggio delle acque piovane, dopo aver rimosso uno strato di terreno superficiale, si procederà alla posa di un geo-tessuto sopra al quale sarà poi riportato il terreno stabilizzato.

Poiché tutta l'area è in piano (pendenza massima dell'ordine del 2-3%) per segnare i nuovi tracciati si dovrà seguire la morfologia propria del terreno, limitando al massimo le opere di scavo o di riporto.

13.2 Recinzione e cancelli

Contemporaneamente alla realizzazione dell'allestimento del terreno, sarà possibile dare inizio alla realizzazione della recinzione che occuperà un notevole perimetro e impiegherà molte risorse temporali ed umane.

La recinzione esterna sarà costituita da una rete il cui materiale, forma, altezza, tipo di maglia, distanza dei paletti è riportata all'interno di apposita tavola allegata. La recinzione presenterà inoltre dei varchi alla base, opportunamente distanziati, per permettere il passaggio della piccola fauna locale. I pali saranno ancorati attraverso un sistema a vite o un plinto di modeste dimensioni localizzato esclusivamente in corrispondenza dei pali stessi. Lungo la recinzione sono previsti diversi accessi all'impianto in progetto, tutti carrabili. Gli accessi saranno realizzati con cancelli in lamiera di acciaio zincata a caldo e predisposti per eventuali comandi di apertura automatica. Al fine di ridurre la visibilità delle opere e migliorarne dunque l'inserimento nel paesaggio si prevede la realizzazione di opportune opere di mitigazione paesaggistica, quali piantumazione di alberi e siepi (per la loro caratterizzazione si rimanda ad apposita relazione).

Per la realizzazione della recinzione, inoltre, si terrà conto dei seguenti accorgimenti

- Altezza pari a 2 m, comprensiva di eventuali anti-stallo;
- Non sarà utilizzato filo spinato;
- Non saranno utilizzati alberi come sostegni della recinzione;
- Non saranno realizzate con basamento continuo in calcestruzzo.

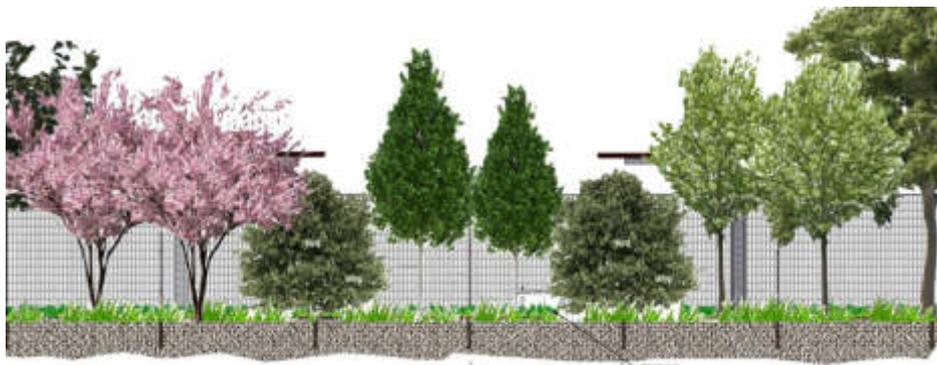


Figura 23: Particolare recinzione e fascia ecotonale

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	46 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

13.3 Trincee cavi e platee di fondazione cabine

Per quanto riguarda gli scavi per l'alloggiamento dei cavidotti e della platea di appoggio delle cabine elettriche, questi saranno, per quanto possibile, limitati al lato corrente alternata in bassa e media tensione.

Per il lato in corrente continua, infatti, i cablaggi e i cavi di collegamento prenderanno posto nella parte retrostante delle strutture di sostegno dei moduli stessi (tranne in alcuni casi in cui vi saranno necessariamente degli attraversamenti dei cavi solari delle stringhe fino al raggiungimento del relativo inverter posto su file diverse).

Gli scavi a sezione ristretta, necessari per la posa dei cavi avranno una profondità massima di 1,5 m ed una larghezza variabile in funzione del numero di linee elettriche posate. Gli scavi, effettuati con mezzi meccanici, saranno realizzati evitando che le acque defluenti sulla superficie del terreno possano riversarsi negli scavi stessi.

13.4 Fondazioni dei pannelli fotovoltaici

Dopo accurate indagini sulla natura geotecnica dei terreni disponibili, tra le varie opzioni che si sono presentate per le fondazioni delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, la scelta è ricaduta su un sistema di fondazioni tra i più innovativi, economici e meno impattanti dal punto di vista ambientale: i pali di acciaio auto-ancoranti.

Tali pali in acciaio zincato dovranno essere infissi per avvitamento o battitura, per cui non viene prevista nessuna operazione di scavo né di posa in opera con calcestruzzo.

I notevoli vantaggi di tale soluzione sono:

- la rapidità e la facilità di esecuzione: possono essere infissi per semplice rotazione e pressione esercitata sul puntale, senza percussioni né vibrazioni, utilizzando semplicemente un mezzo d'opera munito di trivella oleodinamica;
- il pronto utilizzo: non richiedono, infatti, i tempi di stagionatura tipici dei conglomerati cementizi;
- sono ecocompatibili e riutilizzabili e/o riciclabili a fine vita utile: non richiedono, infatti, l'utilizzo di calcestruzzo, cemento, colla o altro. Penetrano facilmente nei terreni senza rimuoverne il materiale e possono essere estratti e recuperati senza lasciare traccia del loro passaggio.
- sono antisismici: le giunzioni eseguite con saldatura ad arco voltaico garantiscono, infatti, la stessa resistenza a rottura dell'acciaio utilizzato, garantendo così un'alta resistenza alla struttura metallica, che sopporta bene qualsiasi tipo di sollecitazione diretta e indiretta.

La profondità alla quale i pali verranno fissati nel terreno sarà determinata mediante apposite analisi geo- meccaniche e geo-fisiche effettuate sul sito di installazione in sede di progetto esecutivo.

13.5 Assemblaggio delle strutture di sostegno e dei moduli fotovoltaici

Il montaggio della carpenteria metallica delle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici avverrà secondo le indicazioni di progetto e secondo il manuale di installazione del Costruttore.

Esse si comporranno di elementi tubolari di acciaio e alluminio, oltre che dei motori necessari per la movimentazione dei tracker.

Il montaggio e cablaggio dei moduli fotovoltaici verrà eseguito fissando mediante avvitatori sulle strutture di sostegno; tale fase avverrà a seguito di opportuna movimentazione (dall'area di stoccaggio fino in prossimità alla zona di installazione) dei bancali su cui tali moduli sono accatastati ed imballati.

Sarà cura dei tecnici di campo la verifica della integrità dei moduli fotovoltaici all'arrivo in cantiere e a seguito della movimentazione.

Verrà inoltre eseguita una mappatura completa dei numeri seriali dei moduli fotovoltaici e la restituzione di idonea documentazione attestante la posizione all'interno dell'impianto.

13.6 Assemblaggio quadri di campo e dispositivi di misura

13.6.1 Quadro di parallelo CA

L'uscita di ogni inverter sarà connessa ai quadri di parallelo, presenti sugli skid di trasformazione. La protezione di ogni cavo in uscita dall'inverter è affidata ad un interruttore automatico con corrente nominale In di 400 A, potere di interruzione Ics di 35 kA e potere di interruzione estremo di 50 kA.

A salvaguardia del trasformatore è presente un interruttore automatico in grado di garantire protezione da eventuali cortocircuiti e sovracorrenti. La corrente nominale In dell'interruttore è di 2900 A e il potere di interruzione Ics = Icu di 50 kA.

A protezione del trasformatore rispetto alle sovratensioni è inoltre presente uno scaricatore con corrente nominale In di 20 kA.

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	47 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

13.6.2 Quadro servizi ausiliari

Il quadro di gestione dei servizi ausiliari ha il compito di gestire la protezione ed il sezionamento di tutti i servizi di supporto alla sezione di produzione del campo quali:

- sistema antintrusione e video controllo;
- gruppo di continuità per l'alimentazione delle protezioni di interfaccia SPI e SPG;
- sistema di monitoraggio della produzione;
- illuminazione notturna.

Ogni cabina di sottocampo sarà dotata di n.1 quadro per l'alimentazione dei servizi ausiliari.

13.6.3 Dispositivi di misura

Un impianto collegato alla RTN deve essere necessariamente dotato di uno o più gruppi di misura al fine di contabilizzare l'energia scambiata (sia prelevata che immessa) con la rete del Distributore.

In particolare, in parallelo alla rete è necessario misurare l'energia fotovoltaica immessa in rete, mentre a discrezione del produttore è possibile inserire dei gruppi di misura per la rilevazione dell'energia prodotta dall'impianto o per l'energia necessaria ai vari servizi ausiliari, in base alle esigenze di monitoraggio e controllo dell'impianto stesso.

Pertanto, al fine del rilevamento dell'energia prodotta dall'impianto, saranno installati dei misuratori in grado di rilevare tali grandezze all'interno del sistema di distribuzione primaria 36 kV: tali misuratori saranno di classe 0,2 e prevederanno dei contatori UTF per il controllo del consumo del trasformatore dei servizi ausiliari

Ulteriori gruppi di misura potranno essere inseriti a discrezione del produttore.

13.6.4 Container e cabine in progetto

Oltre ai 22 trasformatori posizionati su appositi skid aperti e il trasformatore 30/36 kV, è prevista l'installazione di n. 4 locali tecnici n. 4 magazzini, previsti in container da 20 ft.

Inoltre è prevista la realizzazione di n. 5 cabine che conterranno i quadri 30 kV.

13.7 Cavidotti interni all'impianto agrivoltaico

13.7.1 Conduttori DC (lato BT)

I collegamenti tra pannelli e gli inverter di stringa dovranno essere realizzati con conduttore con guaina isolante resistente ai raggi UV, al fine di garantire le prestazioni di durata richieste. La sezione sarà tale da garantire una caduta di tensione minima.

Il cavo solare da utilizzare dovrà essere del tipo **H1Z222-K**, utilizzabile per impianti fino a 1500 V c.c., conformemente ai requisiti previsti dal Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11).

I cavi **H1Z222-K** utilizzati per l'interconnessione dei moduli fotovoltaici devono essere fascettati (per mezzo di fascette resistenti ai raggi UV, ossia con alto contenuto di grafite) alle strutture di sostegno degli stessi, mentre i cavi di prolungamento di ognuna delle stringhe confluiscono verso gli inverter con percorso prima libero (eventualmente su passerelle porta-cavi, posizionate sulle stesse strutture di sostegno) e poi in cavidotti di protezione in PVC del tipo corrugato interrato.

I cavi impiegati per il collegamento tra i moduli di stringa, posati nella parte posteriore dei moduli stessi, tengono conto che la temperatura del cavo può raggiungere anche 70 °C. Tali cavi verranno quindi raccolti nei quadri di parallelo stringa posizionati in prossimità delle strutture in posizione baricentrica o, come nel caso dell'inverter selezionato, inglobati all'interno dell'inverter stesso.



Figura 24: Conduttori DC (lato BT)

13.7.2 Conduttori AC (lato BT)

I cavi che realizzano il collegamento tra gli inverter ed i quadri di parallelo AC (QP), eventualmente inglobati sugli skid di trasformazione, saranno in alluminio e dimensionati in modo da supportare le correnti previste nelle rispettive condizioni di posa e conformi alle norme CEI

ILIOS S.r.l.			
<u>Sede Legale:</u> Via Montenapoleone 8, 20121, Milano (MI)	<u>Sede Operativa:</u> Via Massimo D'Azeglio 2, 70017, Putignano (BA)	Telefono: +39 080 8935086 E-mail: info@iliositalia.com PEC: iliositalia@legalmail.it	CCIAA di Milano Monza Brianza Lodi C.F. e P.IVA 12427580869



Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	48 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

20-13, CEI 20-22 II e CEI2 0-37 I. con marchiatura IMQ, colorazione delle anime secondo norme UNEL, e grado d'isolamento di 24 kV; tali cavi saranno direttamente interrati e del tipo **ARG16R16 Unipolari – 0,6/1 kV**.

Tale tipologia di cavo risulta adatto per il trasporto di energia nell'industria, nei cantieri, nell'edilizia residenziale con installazione fissa all'interno e all'esterno, su murature e strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi similari.



Figura 25: Conduttori CA (lato BT)

13.7.3 Conduttori MT

Tutti gli skids di trasformazione BT/MT saranno collegati a cabine quadri poste lungo tutto l'impianto e, successivamente, alla stazione di distribuzione primaria a 36 kV dell'impianto agrivoltaico, mediante un elettrodotto interno all'impianto agrivoltaico alla tensione di esercizio di **30 kV**.

Le linee MT saranno realizzate con cavi unipolari in alluminio, in formazione a trifoglio ad elica visibile, del tipo **ARE4H5EX COMPACT-18/30 kV**. Di seguito sono riportate le caratteristiche principali del cavo selezionato:

- conduttore a corda rotonda compatta di alluminio, classe 2;
- semiconduttore interno estruso;
- isolante in mescola di polietilene reticolato;
- semiconduttore esterno estruso;
- schermatura in nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale.

Tutti i collegamenti skid - cabine quadri saranno realizzati con cavi unipolari in alluminio della sezione di 50 mm²: si stima che la lunghezza complessiva sia pari a circa 4.600 m. Si specifica che tali collegamenti saranno realizzati in scavi di sezione ristretta in grado di ospitare, in contemporanea, un numero di terne variabile fino a 6.

I collegamenti cabine quadri – sistema di distribuzione primaria saranno realizzati con i medesimi cavi di sezione differente al fine di garantire una caduta di tensione operativa lungo le linee inferiore allo 0,5%, valore inferiore al 2% richiesto dalla CEI 11-17. Si stima che la lunghezza complessiva dei cavi da utilizzare sia pari a 1.300 m.

I cavi saranno interrati direttamente con profondità di interramento non inferiore a 1 m. Le condizioni di posa saranno conformi alla modalità di posa prevista dalla norma CEI 11-17 per i sistemi di II categoria.

La protezione da sovracorrenti (cortocircuito e sovraccarico) avverrà con interruttori di taglia opportuna installati immediatamente a valle dei trasformatori.

La protezione dai contatti diretti e indiretti avverrà grazie alla guaina protettiva di ciascun cavo e dal collegamento a terra dei rivestimenti metallici dei cavi alle estremità di ciascuna linea.

La stessa trincea utilizzata per la posa dei cavi elettrici sarà utilizzata per l'interramento (in tubazione) di cavi di controllo e comunicazione, utilizzati per la trasmissione di dati fra le torri.

E' stata verificata la caduta di tensione operativa lungo le linee elettriche di collegamento, secondo la seguente espressione:

$$\Delta V = \sqrt{3} * I * L * (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

$$\Delta V\% = \frac{\Delta V}{U} * 100$$

La formula da applicare per determinare le perdite di potenza è la seguente:

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	49 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

$$P_p = 3 * L * R * I^2$$

dove:

- I = corrente di impiego (espressa in Ampere);
- L = lunghezza della linea;
- R = resistenza della linea;
- X = reattanza della linea;
- $\cos \varphi$ = fattore di potenza del carico;
- V = tensione concatenata per linea trifase.

In tutti i casi, la caduta di tensione operativa risulta inferiore al 2% come richiesto dalle vigenti norme CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo e modalità di posa".

Per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTI "Relazione Tecnica Impianto".

13.8 Cavidotti esterni all'impianto agrivoltaico

13.8.1 Cavidotto AT

Il cavidotto esterno in AT verrà realizzato per connettere la stazione di distribuzione primaria all'ampliamento 36 kV della Stazione Elettrica Terna 380/132 kV denominata "Carpi Fossoli". Tale linea, interrata e alla tensione di 36 kV, seguirà l'andamento descritto dalle tavole allegate.

Le linee AT saranno realizzate con cavi unipolari in rame, in formazione a trifoglio, del tipo **(N)A2XS(F)2Y 20,8/36 kV**, direttamente interrati in scavi di idonea sezione e larghezza eseguite a sezione ristretta.

La linea avrà le seguenti caratteristiche:

- Tipo linea: cavo unipolare con conduttore a corda a fili di alluminio;
- Conduttori attivi n°: **2x3x1x630 mm²**
- Diametro cavo (mm): **58**;
- Massa nominale: (kg/km): **3.763**
- Portata: **690 A**;
- Tensione nominale linea: **36 kV**;
- Lunghezza totale: **7.750 m circa**;
- Caduta di tensione: **0,8 %**.

I cavi avranno sezione opportuna di modo che la portata nominale (nelle condizioni di posa previste) sia sufficiente a trasportare la corrente in condizioni di normale funzionamento.

13.9 Modalità e tipologie di posa

Il cavidotto interno in media tensione viene dimensionato nel rispetto della norma CEI 11-17 e seguirà tipologie di posa diverse, a seconda della destinazione.

Il cavidotto in media sarà costituito da cavi unipolari direttamente interrati (tipologia di posa di tipo M) con protezione meccanica supplementare costituita da una coppella protettiva (posa tipo M2). Tale coppella dovrà essere in grado di sopportare, in relazione alla profondità di posa, le sollecitazioni derivanti dai carichi statici, dal traffico veicolare o da attrezzi manuali di scavo.

La posa verrà eseguita ad una profondità minima di 1 m e larghezza alla base variabile in base al numero di conduttori presenti.

Durante l'esecuzione degli scavi si provvederà, ove necessario, alla messa in opera di idonee casse-formi onde evitare franamenti e danni.

La sequenza di posa dei vari materiali, partendo dal fondo dello scavo, sarà la seguente:

- strato di sabbia di 5-10 cm;
- cavi posati a trifoglio in posati sullo strato di sabbia;
- posa coppella protettiva;
- strato di sabbia di 10 cm;
- riempimento con il materiale di risulta dello scavo di 20 cm;
- nastro segnaletico;

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	50 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

- riempimento finale con il materiale di risulta dello scavo e ripristino del manto stradale (bynder e tappetino di usura) ove necessario.

Lungo tutto lo scavo dei collegamenti potrà essere posata la fibra ottica all'interno di un tubo rigido.

Eventuali strade attraversate saranno ripristinate come ante operam e precisamente:

- per le strade sterrate si provvederà al rinterro con materiale di scavo e alla compattazione del terreno;
- per le strade bitumate si provvederà al rinterro con misto granulometrico selezionato e ripristino della pavimentazione stradale.

Durante le operazioni di ripristino vanno posti in opera dei segnacavi in ghisa in modo tale da permettere l'individuazione del tracciato delle linee.

Per quanto riguarda il cavidotto in bassa tensione la tipologia di posa utilizzata è di tipo N, in tubo corrugato.

La posa dei cavi MT verrà eseguita in scavi a sezione ristretta ad una profondità di circa 1,0 m in uno scavo di profondità 1,1 - 1,2 m e larghezza alla base variabile in base al numero di conduttori presenti.

La posa dei cavi AT verrà eseguita in scavi a sezione ristretta ad una profondità di circa 1,0 m in uno scavo di profondità 1,5 - 1,7 m e larghezza alla base variabile in base al numero di conduttori presenti. La sequenza di posa è la stessa che per i conduttori in media.

ILIOS S.r.l.

Sede Legale:
Via Montenapoleone 8,
20121, Milano (MI)

Sede Operativa:
Via Massimo D'Azeglio 2, 70017,
Putignano (BA)

Telefono: +39 080 8935086
E-mail: info@iliositalia.com
PEC: iliositalia@legalmail.it

CCIAA di Milano Monza Brianza
Lodi
C.F. e P.IVA 12427580869



Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA						
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)						
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	51 / 68
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD		

14. IMPIANTO DI TERRA

Si possono individuare diversi impianti di terra e precisamente:

- impianto di terra per l'impianto agrivoltaico;
- impianto di terra per gli skids;
- impianto di terra per il sistema di distribuzione primaria.

14.1 Impianto di terra dell'impianto agrivoltaico

L'impianto elettrico è del tipo TN-S con centro stella del trasformatore collegato a terra e conduttore di protezione separato dal conduttore di neutro.

I pannelli fotovoltaici, essendo in classe di isolamento II, non saranno collegati all'impianto di messa a terra. Gli inverter e i trasformatori saranno tutti dotati di scaricatori di sovratensione, coordinati con il sistema di alimentazione e la protezione da realizzare.

Tutti gli elementi dell'impianto di terra sono interconnessi tra loro in modo da formare un impianto di terra unico.

Nodi di terra

Saranno costituiti da bandelle di rame forate per il collegamento a morsetti imbullonati, installati in apposite cassette opportunamente segnalate.

Conduttore di protezione

Il conduttore PE tra il collettore di terra principale e il quadro generale fotovoltaico seguirà lo stesso percorso dei cavi di energia.

Il collettore principale di terra sarà posto in corrispondenza del quadro generale fotovoltaico e ad esso faranno capo i conduttori di protezione principali.

Per i rimanenti circuiti si adotteranno conduttori PE della stessa sezione dei conduttori di fase. Nel caso in cui il conduttore di protezione sia comune a più circuiti la sezione sarà pari a quella del conduttore di fase di sezione maggiore fino a 16 mm².

I conduttori di protezione saranno costituiti da corda di rame isolata in PVC colore giallo-verde tipo N07V-K.

Collegamenti equipotenziali

Gli eventuali collegamenti equipotenziali delle masse metalliche saranno eseguiti mediante corda di rame isolata in PVC tipo N07V-K, sezione minima 6 mm², posata in tubazione in PVC in vista o in canalina metallica.

14.2 Impianto di terra skids e sistema di distribuzione primaria

L'impianto di terra interno della cabina è costituito internamente da una bandella di rame 30x3 mm e da un collettore 50x10 mm; tale impianto viene realizzato mediante la messa a terra di tutte le incastellature metalliche con cavo N07V-K e morsetti capicorda a compressione di materiale adeguato.

L'impianto di terra esterno è costituito principalmente da:

- un dispersore intenzionale che realizza un anello in corda di rame nudo da 50 mm² (ETP UNI 5649-71), posato ad una profondità di 0.5÷0.8 m e completo di morsetti per il collegamento tra rame e rame;
- morsetti a compressione in rame per realizzare le giunzioni tra i conduttori trasversali alla maglia principale;
- n. 4 dispersori verticali in acciaio zincato (o ramato) H=2m;
- morsetti in rame stagnato o ottone per il collegamento ai dispersori in acciaio;
- n. 4 pozzetti in calcestruzzo armato vibrato di tipo carrabile completi di chiusino.

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA						
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)						
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	52 / 68
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD		

15. OPERE CIVILI

Le attività principali da eseguire sono:

- abbattimento di fabbricati collabenti;
- sistemazione dell'area di installazione previa estirpazione della vegetazione esistente e successivo livellamento e compattamento del terreno;
- posa in opera dei pali a vite;
- realizzazione delle piazzole temporanee per lo stoccaggio ed il montaggio delle strutture metalliche;
- ampliamento ed adeguamento della viabilità esistente nonché realizzazione della viabilità di servizio all'impianto;
- realizzazione del punto di consegna dell'energia elettrica, costituito da una cabina di consegna di distribuzione primaria a 36 kV;
- preparazione del sito di installazione e posa degli skids di trasformazione;

Per la realizzazione della recinzione sarà necessario eseguire scavi in sezione ristretta con mezzo meccanico ed il materiale di risulta, qualora non utilizzato in loco verrà portato alla pubblica discarica.

L'altezza fuori terra della recinzione, rispetto alla parte accessibile dall'esterno, dovrà essere almeno di m 2,00.

L'opera sarà completata inserendo un cancello carrabile con all'interno un cancello pedonale, in ferro zincato a caldo con profilati normali.

Le dimensioni dei locali e/o cabine sono riportate in apposita tavola allegata al presente progetto.

Tutti i serramenti esterni ed interni saranno realizzati in alluminio con taglio termico completi di ogni accessorio (ferramenta di chiusura e manovra, maniglie, cerniere ecc); le aperture esterne sono munite di rete di protezione dalle maglie di cm. 2 x 2 per evitare l'entrata di corpi estranei dall'esterno e verniciate ad una mano di minio antiruggine e due di vernice a smalto sintetico.

Per la realizzazione dei basamenti e fondazioni locali si eseguiranno scavi in sezione ristretta con mezzo meccanico per la formazione delle fondazioni, dei pozzetti e dei condotti, e qualora il materiale risultante non fosse riutilizzato verrà trasportato alla pubblica discarica.

15.1 Attrezzature impiegate e uomini

Per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico si prevede di utilizzare le seguenti attrezzature:

- Ruspa di livellamento e trattamento terreno;
- Macchine batti-palo;
- Gruppo elettrogeno;
- Attrezzi da lavoro manuali ed elettrici;
- Strumentazione elettrica ed elettronica per collaudi;
- Furgoni e camion vari per il trasporto dei componenti;
- Scavatore per i percorsi dei cavidotti.

È previsto inoltre l'impiego di almeno 100 professionisti composti indicativamente dalle seguenti figure:

- Direttore dei Lavori;
- Responsabile della sicurezza;
- Personale preposto alla sistemazione del terreno e alla realizzazione degli scavi;
- Personale specializzato per l'installazione dei pannelli e delle strutture di sostegno;
- Personale addetto all'installazione della parte elettrica (cavidotti, cabine, quadri, cablaggi moduli).

15.2 Impianti idrici, fognari e di regimentazione delle acque meteoriche

Nel presente progetto non è prevista la realizzazione di impianti idrici, fognari e di regimentazione delle acque meteoriche, in quanto non sono stati previsti né impianti sanitari né parcheggi o strade che richiedano la realizzazione di interventi di protezione delle acque di pioggia.

In sede di Conferenza dei servizi si rimanda agli enti la realizzazione di suddette opere.

È in programma, invece, la realizzazione di canali in grado di soddisfare il criterio dell'invarianza idraulica.

ILIOS S.r.l.			
<i>Sede Legale:</i> Via Montenapoleone 8, 20121, Milano (MI)	<i>Sede Operativa:</i> Via Massimo D'Azeglio 2, 70017, Putignano (BA)	<i>Telefono:</i> +39 080 8935086 <i>E-mail:</i> info@iliositalia.com <i>PEC:</i> iliositalia@legalmail.it	<i>CCIAA di Milano Monza Brianza</i> Lodi <i>C.F. e P.IVA</i> 12427580869
			

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	53 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

L'intervento in progetto, infatti, presuppone l'applicazione dell'invarianza idraulica, ovvero il principio secondo cui il deflusso risultante dal drenaggio dell'area debba rimanere invariato a seguito della trasformazione derivante dalla realizzazione dell'impianto.

Al fine di ottemperare al suddetto principio è necessario che il volume calcolato nella condizione post operam venga compensato adottando soluzioni tecniche adeguate.

A tal proposito, è stato effettuato il dimensionamento di una serie di opere idrauliche atte al drenaggio superficiale dell'intera area.

In particolare, le acque defluenti verranno raccolte ed allontanate dalle opere idrauliche in progetto, che consistono principalmente in fossi di guardia ed altre opere accessorie di natura idraulica.

Il dettaglio di tutte le opere idrauliche previste nel presente progetto è riportato nell'elaborato **ITOMY194_PFTE_08_IDRO_RII – "Relazione di Invarianza Idraulica"** e negli elaborati grafici inerenti.

15.3 Impianto di videosorveglianza

L'impianto agrivoltaico prevederà l'utilizzo di mezzi di sorveglianza a distanza quali allarmi e telecamere per il controllo in remoto e del presidio continuo (24 ore su 24) da parte di personale preposto.

15.4 Impianto di illuminazione

L'impianto agrivoltaico sarà dotato anche di un impianto di illuminazione che sarà posizionato sugli stessi pali previsti per l'impianto di videosorveglianza e si accenderà, oltre che per le normali operazioni di manutenzione, anche in caso d'intrusione rilevato dall'impianto di videosorveglianza.

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA						
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)						
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	54 / 68
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD		

16. RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE

Tutte le interferenze che saranno individuate lungo il tracciato degli elettrodotti interrati (reti AQP, canali, strade, ecc) saranno risolte mediante la tecnica della TOC. Sarà previsto che l'elettrodotto superi l'interferenza all'intradosso dello scavo mantenendo il franco di sicurezza previsto dalle norme.

L'intersezione con corsi d'acqua sarà risolta con l'ausilio di tecnologie NO DIG inserendo il cavidotto attraverso un'operazione di scavo teleguidato ad una profondità utile a garantire assenza di disturbo al corso d'acqua superficiale per poi proseguire con l'attraversamento in Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC). In tal modo sarà garantito il regolare decorso delle acque superficiali in ogni fase della cantierizzazione, di esercizio e di dismissione dell'impianto.

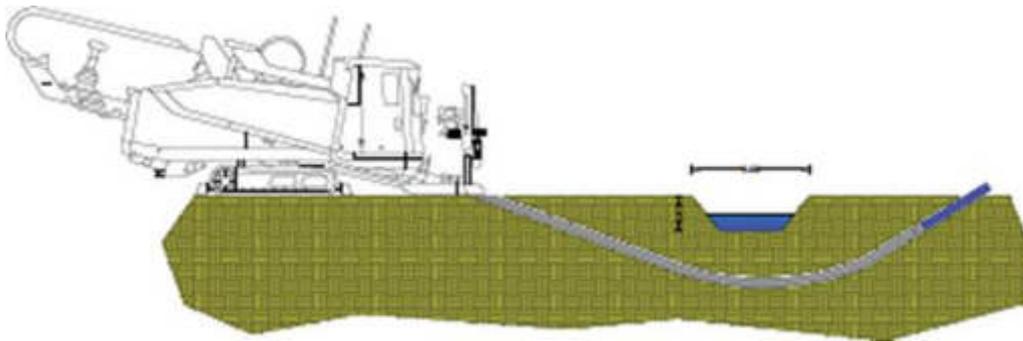


Figura 26: Esempio di risoluzione interferenze- TOC

L'attraversamento stradale, invece, in ottemperanza alla norma CEI 11-17 sez. 4 delle infrastrutture viarie, avverrà dal basso rispetto alla piattaforma stradale, ad una profondità non inferiore a 110 cm a partire dall'estradosso della piattaforma stessa.

A seguire si mostra una sezione tipo di attraversamento di infrastrutture stradali con elettrodotti interrati.

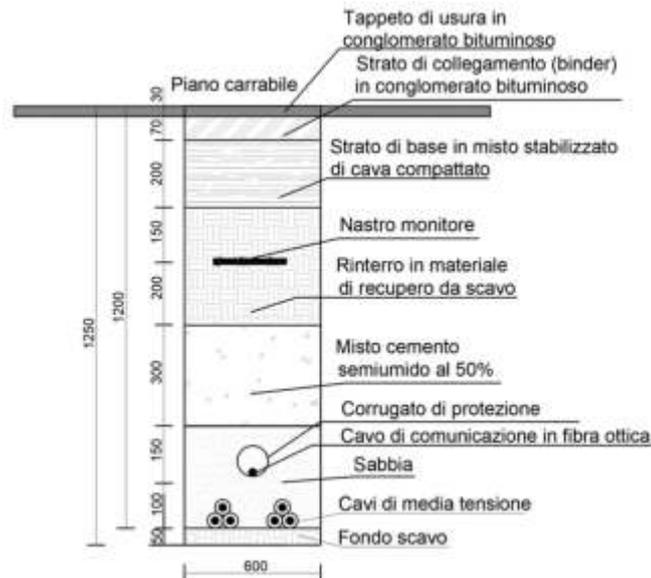


Figura 27: Esempio di risoluzione interferenze- infrastruttura stradale

16.1 Incrocio fra cavo TLC e cavo elettrico o tubazione metallica con protezione catodica

16.1.1 TIPO 1: QUOTA B > 30 cm

Esecuzione: servizio superiore inguainato con tubo in PVC più massello in calcestruzzo (o canaletta di ferro zincato a caldo dello spessore minimo di 2 mm).

Di norma il cavo TLC dovrebbe essere posto superiormente ma, in caso di impossibilità tecnica, va comunque protetto il servizio superiore qualsiasi esso sia.

- Caso a) – incrocio perpendicolare ($\phi = 90^\circ$) quote A > 50 cm

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA						
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)						
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	55 / 68
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD		

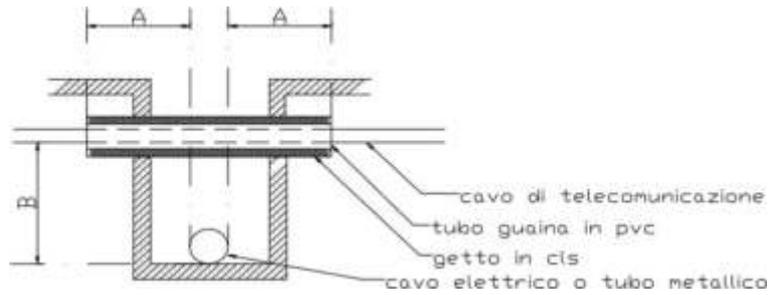


Figura 28: Incrocio perpendicolare ($B > 30\text{ cm}$)

- Caso b) – incrocio obliquo ($\phi < 90^\circ$) quote A non inferiori a 50 cm in modo che $C > 30\text{ cm}$



Figura 29: Incrocio obliquo ($B > 30\text{ cm}$)

16.1.2 TIPO 2: QUOTA B < 30 cm

Esecuzione: entrambi i servizi inguainati con guaine costituite da tubi in PVC più masselli in calcestruzzo meccanicamente separati tra loro da strato di sabbia (o canalette di ferro zincato a caldo spessore minimo mm. 2).

- Caso a) – incrocio perpendicolare ($\phi = 90^\circ$)



Figura 30: Incrocio perpendicolare ($B < 30\text{ m}$)

- Caso b) – incrocio obliquo ($\phi < 90^\circ$) quote A non inferiori a 50 cm in modo che $C > 30\text{ cm}$.

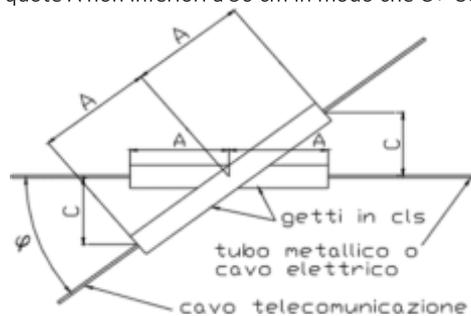


Figura 31: Incrocio obliquo ($B < 30\text{ m}$)

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA						
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)						
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	56 / 68
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD		

16.2 Parallelismo fra cavo TLC e cavo elettrico o tubazione metallica con protezione catodica

La figura sottostante rappresenta le modalità di posa in parallelo di cavi TLC e tubazioni metalliche e/o cavi elettrici.

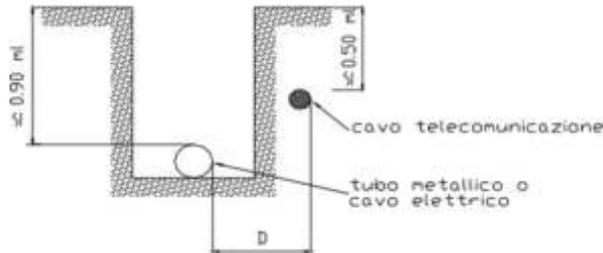


Figura 32: Parallelismo TLC – cavo elettrico

- Caso a) - quota $D > 0,30 \text{ ml}$
Esecuzione: nessuna protezione meccanica sui servizi;
- Caso b) - quota $D < 0,30 \text{ ml}$
Esecuzione: servizio superiore inguainato con tubo in PVC più getto in calcestruzzo (o canaletta di ferro zincato a caldo dello spessore minimo di mm. 2);
- Caso c) - quota $D < 0,15 \text{ ml}$
Esecuzione: entrambi i servizi inguainati con tubi in PVC più getti in calcestruzzo (o canaletta di ferro zincato a caldo dello spessore minimo di mm. 2).

16.3 Incrocio tra cavi di energia e tubazioni metalliche interrato

L'incrocio fra cavi di energia e le tubazioni metalliche adibite al trasporto e alla distribuzione di fluidi [acquedotti, gasdotti, oleodotti e simili] o a servizi di posta pneumatica, non deve essere effettuato sulla proiezione verticale di giunti non saldati delle tubazioni metalliche stesse.

I cavi di energia non devono presentare giunzioni se non a distanze $\geq 1 \text{ m}$ dal punto di incrocio con le tubazioni a meno che non siano attuati i provvedimenti scritti nel seguito.

Nei riguardi delle protezioni meccaniche, non viene data nessuna particolare prescrizione nel caso in cui la distanza minima misurata fra le superfici esterne dei cavi di energia e delle tubazioni metalliche o fra quelle di eventuali loro manufatti di protezione, sia superiore a 0,50 m.

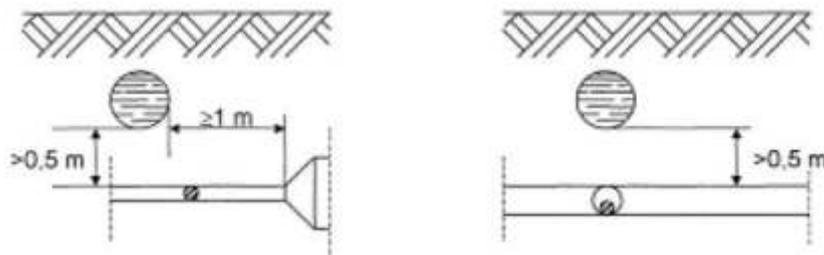


Figura 33: Incrocio cavo elettrico – tubazioni metalliche (1)

Tale distanza può essere ridotta fino ad un minimo di 0,30 m nel caso in cui una delle strutture di incrocio è contenuta in un manufatto di protezione non metallico prolungato almeno 0,30 m per parte rispetto all'ingombro in pianta dell'altra struttura.

Un'altra soluzione, per ridurre la distanza di incrocio fino ad un minimo di 0,30 m è quella di interporre tra cavi energia e tubazioni metalliche un elemento separatore non metallico [come ad esempio lastre di calcestruzzo o di materiale isolante rigido]; questo elemento deve poter coprire, oltre la superficie di sovrapposizione in pianta delle strutture che si incrociano, quella di una striscia di circa 0.30 m di larghezza ad essa periferica.

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA						
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI MODENA E DI CARPI (MO)						
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	57 / 68
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD		

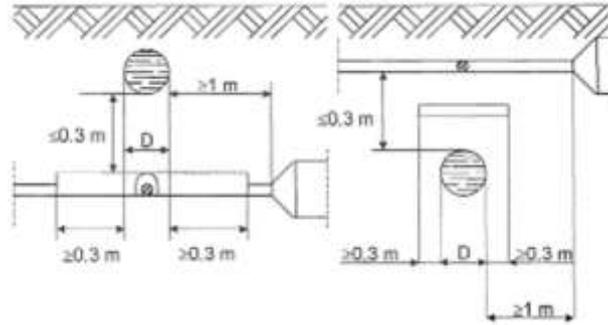


Figura 34: Incrocio cavo elettrico – tubazioni metalliche (2)

I manufatti di protezione e gli elementi separatori in calcestruzzo armato sono da considerarsi strutture non metalliche. Come manufatto di protezione di singole strutture con sezione circolare possono essere utilizzati collari di materiale isolante fissati ad esse.

16.4 Parallelismi tra cavi di energia e tubazioni metalliche interrate

In nessun tratto la distanza misurata in proiezione orizzontale fra le due superfici esterne di eventuali altri manufatti di protezione deve risultare inferiore a 0,3 m.



Figura 35: Parallelismo cavo elettrico – tubazioni metalliche (3)

16.5 Incrocio con linee elettriche aeree

Si fa riferimento alla guida per le connessioni alla rete elettrica di Enel Distribuzione che, alla sezione K, definisce la larghezza della fascia di asservimento degli elettrodotti in relazione alla tipologia.

Nel caso di interferenza tra un allacciamento e preesistenti linee elettriche o telefoniche in cavo, interrate e non canalizzate, si devono adottare le distanze di rispetto e la modalità di protezione specificate nella CEI 11-17 anche nel caso di avvicinamento ad impianti di protezione contro le scariche atmosferiche (CEI 8-1). Nel caso di avvicinamento a sostegni di linee elettriche aeree esterne, si devono mantenere, da essi e dai loro dispersori, almeno le distanze di rispetto indicate dalle disposizioni di legge vigenti in materia

Tipo di linea	Natura conduttore	Sezione o diametro	Palificazio- ne	Armamento	Lunghezza campata ricorrente (1)	Larghezza fascia (2)
BT	Cavo interrato	qualsiasi				3 m
HT	Cavo aereo	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	4 m
	Cavo interrato	qualsiasi				4 m
	rame nudo	25/35 mm ²	qualsiasi	qualsiasi	160 m	11 m
	rame nudo	70 mm ²	qualsiasi	qualsiasi	160 m	13 m
	Al- Acc. Legge di Al	Qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	160 m	13 m
	Qualsiasi	Qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	250 m	19 m
AT fino a 150 kV	Al-Acc	Ø = 22,8 mm	tralicci semplice terna	sospeso	400 m	27 m
			tralicci doppia terna	sospeso	400 m	28 m
	Al-Acc	Ø = 31,5 mm	tralicci semplice terna	sospeso	350 m	29 m
			tralicci doppia terna	sospeso	350 m	30 m
Cavo interrato	qualsiasi				5 m	

Tabella 11: Incrocio con linee elettriche aeree

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA						
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI MODENA E DI CARPI (MO)						
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	58 / 68
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD		

16.6 Incroci e parallelismi tra cavi di energia e tubazioni di gas (Pmax > 5 bar)

Nel caso di pressione massima di esercizio superiore ai 5 bar, nei casi di sovra e sottopasso tra canalizzazioni per cavi elettrici e tubazioni non drenate, la distanza misurata in senso verticale fra le due superfici affacciate deve essere $\geq 1,50$ m.

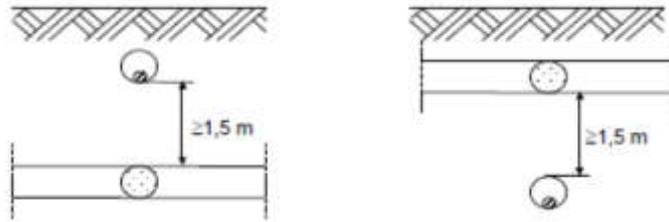


Figura 36: Parallelismo cavo elettrico – tubazione gas (1)

Qualora non sia possibile osservare tale distanza, la tubazione del gas deve essere collocata entro un tubo di protezione che deve essere prolungato da una parte e dall'altra dell'incrocio per almeno 1 m nei sottopassi e 3 m nei sovrappassi; le distanze vanno misurate a partire dalle tangenti verticali alle pareti esterne della canalizzazione e, in ogni caso, deve essere evitato il contatto metallico tra le superfici affacciate.

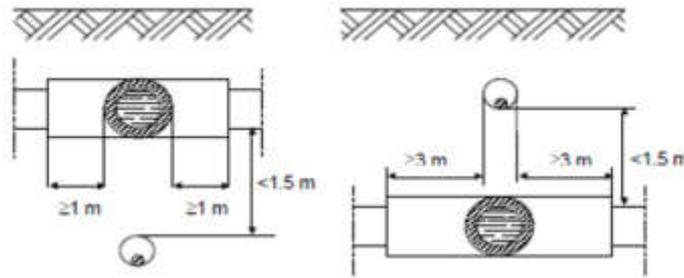


Figura 37: Parallelismo cavo elettrico – tubazione gas (2)

Nei parallelismi tra canalizzazioni per cavi elettrici e tubazioni non drenate, la distanza minima tra le due superfici affacciate non deve essere inferiore alla profondità di interramento della condotta del gas salvo l'impiego di diaframmi continui di separazione.

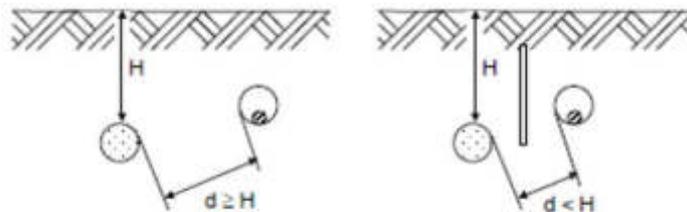


Figura 38: Parallelismo cavo elettrico – tubazione gas (3)

16.7 Incroci e parallelismi tra cavi di energia e tubazioni di gas con densità (Pmax < 5 bar)

Nel caso di sovra e sottopasso tra canalizzazioni per cavi elettrici e tubazioni del gas la distanza misurata tra le due superfici affacciate deve essere:

- per condotte di 4ª e 5ª Specie: $> 0,50$ m;
- per condotte di 6ª e 7ª Specie: tale da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi interrati.

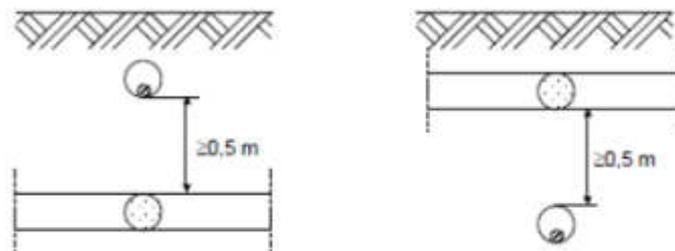


Figura 39: Parallelismo cavo elettrico – tubazione gas (4)

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA						
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)						
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	59 / 68
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD		

Qualora per le condotte di 4^a e 5^a Specie, non sia possibile osservare la distanza minima di 0,5 m, la condotta del gas deve essere collocata entro un manufatto o altra tubazione di protezione e detta protezione deve essere prolungata da una parte e dall'altra dell'incrocio stesso per almeno 3 m nei sovrappassi e 1 m nei sottopassi, misurati a partire dalle tangenti verticali alle pareti esterne dell'altra canalizzazione.

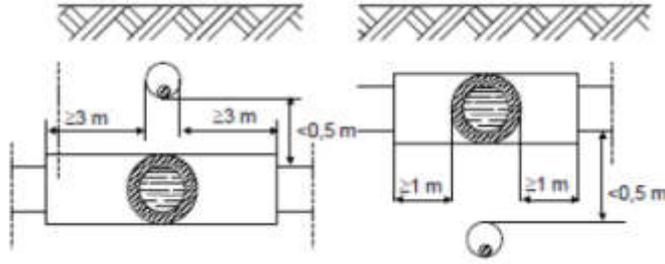


Figura 40: Parallelismo cavo elettrico – tubazione gas (5)

Nei casi di percorsi paralleli tra canalizzazioni per cavi elettrici e tubazioni del gas la distanza misurata tra la due superfici affacciate deve essere:

- per condotte di 4^a e 5^a specie: $> 0,50\text{ m}$;
- per condotte di 6^a e 7^a: tale da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi interrati.

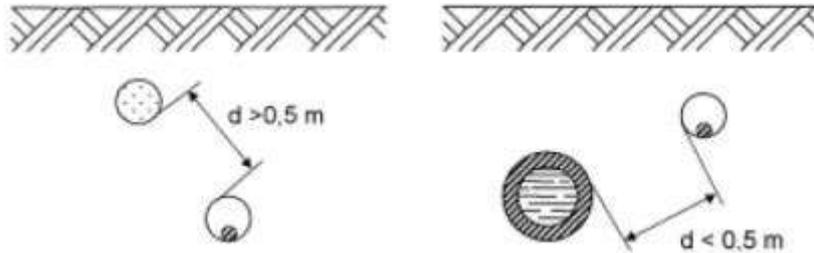


Figura 41: Parallelismo cavo elettrico – tubazione gas (6)

Qualora per le condotte di 4^a e 5^a specie non sia possibile osservare la distanza minima di 0,50 m, la tubazione dei gas deve essere collocata entro un manufatto o altra tubazione; nei casi in cui il parallelismo abbia lunghezza superiore a 150 m la condotta dovrà essere contenuta in tubi o manufatti speciali chiusi, in muratura o cemento, lungo i quali devono essere disposti diaframmi a distanza opportuna e dispositivi di sfiato verso l'esterno. Detti dispositivi di sfiato devono essere costruiti con tubi di diametro interno non inferiore a 20mm e devono essere posti alla distanza massima tra loro di 150m e protetti contro l'intasamento.

In ogni caso, Il confronto tecnico con l'ente gestore delle linee di trasporto del gas sarà utile a determinare la migliore soluzione tecnica da adottare in ottemperanza alle norme su citate e ad eventuali prescrizioni aggiuntive.

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA						
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)						
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	60 / 68
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD		

17. PROVE, COLLAUDI E MESSA IN SERVIZIO

17.1 Collaudo componenti e soggetti collaudatori

I quadri elettrici dell'impianto saranno sottoposti a prove e collaudi in officina, previsti dai piani di qualità dei costruttori.

La certificazione dei collaudi sarà consegnata prima dell'installazione alla Direzione Lavori o al Responsabile del Procedimento o suo delegato.

17.2 Prove di accettazione e messa in servizio

I componenti che costituiscono l'impianto sono progettati e costruiti secondo quanto disciplinato dalle norme e prescrizioni di riferimento e sono sottoposti alle prove previste dalle stesse.

In particolare, prima dell'inizio dei lavori di montaggio in cantiere, il controllo dei componenti sarà del tipo visivo-meccanico, e riguarderà:

- Accertamento della corrispondenza dei componenti con quanto riportato nel progetto;
- Accertamento della presenza di eventuali rotture o danneggiamenti dovuti al trasporto.

Prima dell'emissione del certificato di regolare esecuzione dell'impianto, e comunque prima del ripiegamento del cantiere, il controllo riguarderà la verifica dell'integrità dei componenti e della realizzazione dell'impianto a "perfetta regola d'arte". La verifica consisterà nel controllare:

- Il corretto montaggio delle strutture di sostegno dei moduli;
- La continuità elettrica e le connessioni tra i moduli;
- La corretta esecuzione dei cablaggi in congruenza con quanto riportato nel progetto;
- La messa a terra delle masse;
- L'isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;
- Il corretto funzionamento dell'impianto agrivoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di conversione (accensione, spegnimento, mancanza rete, ecc.).

Secondo quanto previsto dalla Specifica Tecnica di Fornitura (ENEA), verrà quindi effettuata la verifica tecnico-funzionale dell'impianto, mediante la seguente procedura:

- Verifica della condizione: $P_{CC} > 0.85 P_{nom} * I / I_{STC}$

dove:

- P_{CC} : potenza (in kW) misurata all'uscita del generatore fotovoltaico, con precisione migliore del 2%.
- P_{nom} : potenza nominale (in kW) del generatore fotovoltaico.
- I : irraggiamento (in W/m²) misurato sul piano dei moduli, con precisione migliore del 3%.
- I_{STC} : irraggiamento in condizioni standard, pari a 1000 W/m²,
- Verifica della condizione: $P_{AC} > 0,9 x P_{CC}$ dove:
- P_{AC} : potenza attiva (in kW) misurata all'uscita del gruppo di conversione, con precisione migliore del 2%.

La misura della potenza P_{CC} e quella della potenza P_{AC} deve essere effettuata in condizioni di irraggiamento sul piano dei moduli superiore a 600 W/m².

Le verifiche sopra riportate dovranno essere eseguite a lavori ultimati dall'installatore dell'impianto, che dovrà essere in possesso di tutti i requisiti previsti dalle leggi in materia e dovrà emettere una dichiarazione (secondo il fac-simile allegato alla Specifica Tecnica di Fornitura redatta da ENEA), firmata e siglata in ogni parte, attestante l'esito delle verifiche e la data di effettuazione delle stesse.

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	61 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

18. PROGETTO DI RIPRISTINO

18.1 Opere previste di decommissioning (smantellamenti)

A fine esercizio l'opera sarà smantellata e verrà ripristinato lo stato dei luoghi eliminando gli impianti tecnologici.

Le opere programmate per lo smobilizzo del generatore fotovoltaico ed il ripristino delle condizioni ante-operam sono riportate di seguito:

- A. Smontaggio e rimozione dei moduli fotovoltaici;
- B. Smontaggio delle strutture di supporto metalliche;
- C. Rimozione dei cavi elettrici;
- D. Rimozione dei pali di fondazione delle strutture di sostegno;
- E. Smontaggio dei convertitori statici e dei quadri elettrici;
- F. Rimozione delle cabine elettriche;
- G. Demolizione della platea di posa delle cabine elettriche;
- H. Rimozione della recinzione;
- I. Riassetamento delle aree interessate dall'impianto;
- J. Ripristini vegetazionali.

Si prevede inoltre di attuare ripristini vegetazionali, ove necessari, di vegetazione arborea, utilizzando essenze autoctone, per raggiungere le finalità su esposte di ripristino dei luoghi allo stato ante-operam.

Si sottolinea che le opere di decommissioning previste saranno finanziate con un fondo di cassa accumulato nel corso dell'esercizio dell'impianto.

18.2 Smaltimento singoli componenti

In merito al trattamento dei componenti dell'impianto agrivoltaico al termine del periodo di esercizio, si riporta nella tabella seguente il dettaglio di quanto previsto per ciascuno di essi.

Moduli fotovoltaici	<p>Non è previsto lo smaltimento in discarica. I moduli impiegati saranno soggetti a un programma prefinanziato di ritiro e riciclaggio da parte della ditta distributrice e/o produttrice, che garantirà al proprietario il loro ritiro e il riciclaggio gratuito al termine della loro durata di vita.</p> <p>La rimozione dei moduli fotovoltaici sarà eseguita da ditte specializzate, con recupero dei materiali secondo la normativa vigente all'atto dello smantellamento. Ad ogni modo, ove non sia possibile riutilizzare i pannelli presso altri impianti, questi vengono prelevati da operatori ambientali che si occupano di separare i materiali riciclabili da quelli inerti non riutilizzabili. I principali componenti di un pannello sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Silicio; - Vetro; - Metalli (cornice e contatti); - Componenti elettrici. <p>Circa il 95% del modulo (in peso) è quindi composto da materiali "nobili" che possono essere riciclati per altri utilizzi. Il resto è formato da rifiuti inerti che sono smaltiti presso una comune discarica.</p> <p>I pannelli possono essere prelevati sul sito da un soggetto specializzato pubblico o privato specializzato in ambito di recupero materiali, che potrà agevolmente sottoporre i pannelli ad un processo di riciclo e smaltimento strutturato nelle seguenti macro-fasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Separazione e lavaggio dei vetri (invio dei vetri presso le industrie del settore); - Separazione dei componenti metallici del modulo; - Purificazione dei metalli riutilizzabili per il riciclo; - Smaltimento degli inerti rimanenti presso una discarica. <p>Il processo di smaltimento, data l'assenza di materiali pericolosi o inquinanti tra i componenti del pannello, non necessita di particolari competenze e può essere gestito da uno dei numerosi operatori ambientali che agiscono sul territorio.</p>
Strutture di supporto dei moduli fotovoltaici	<p>Le strutture in acciaio, smontate e ridotte in pezzi facilmente trasportabili, saranno smaltite presso specifiche aziende di riciclaggio del materiale. Le</p>

ILIOS S.r.l.

Sede Legale:
Via Montenapoleone 8,
20121, Milano (MI)

Sede Operativa:
Via Massimo D'Azeglio 2, 70017,
Putignano (BA)

Telefono: +39 080 8935086
E-mail: info@iliositalia.com
PEC: iliositalia@legalmail.it

CCIAA di Milano Monza Brianza
Lodi
C.F. e P.IVA 12427580869



Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	62 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

	strutture sono installate per palificazione, pertanto una volta rimosso il palo di sostegno, il terreno ritornerà alle condizioni originarie. Le strutture sono composte in massima parte da alluminio, con componenti in acciaio. Dato il valore residuo di tali materiali si prevede di vendere le strutture a ditte specializzate nel riciclaggio di tali materiali, con costo netto di smaltimento sostanzialmente nullo.
Cavi	I cavi sono composti da alluminio o rame. Dato il valore residuo di tali materiali, si prevede di venderli a ditte specializzate nel riciclaggio di tali materiali, con costo netto di smaltimento sostanzialmente nullo.
Trasformatori e inverter	Tali componenti sono composti in massima parte da materiali pesanti. Dato il valore residuo di tali materiali, è previsto di venderli a ditte specializzate nel riciclaggio di tali materiali, con costo netto di smaltimento sostanzialmente nullo.
Recinzione	È previsto lo smaltimento dei materiali di fondazione in apposite discariche ed il recupero delle parti in metallo al fine di destinarle al riutilizzo e/o al riciclaggio.
Cabine	<p>La demolizione delle fondazioni poste alla base delle cabine avverrà in modo tale da consentire il ripristino geomorfologico dei luoghi con terreno agrario e prevedendo di recuperare il profilo originario del terreno. La rimozione delle cabine elettriche, delle opere civili e delle opere elettromeccaniche sarà effettuata da ditte specializzate. Il materiale proveniente dalle demolizioni, le apparecchiature e tutti gli altri materiali di risulta saranno trasportati presso discariche autorizzate. In tal modo sarà quindi possibile restituire le limitate aree interessate dagli interventi all'uso originario per le attività di tipo agricolo-pastorale.</p> <p>Le cabine potranno essere rimosse, ove non più utili a successivi utilizzi del terreno, con limitato dispendio.</p>

Tabella 12: Smaltimento singoli componenti

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	63 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

19. BENEFICI AMBIENTALI E SOCIO ECONOMICI

All'interno di questo paragrafo si intende presentare una sintetica visione dei benefici ambientali e socio- economici che si otterranno dalla realizzazione dell'impianto agrivoltaico in progetto.

19.1 Emissioni evitate

Considerando l'intero ciclo di vita (*Life Cycle Assessment-LCA*) dei materiali per realizzare i moduli e gli impianti fino allo smaltimento dei rifiuti in discarica al termine dell'operatività, il carico totale delle emissioni è di almeno un ordine di grandezza più basso della quantità di emissioni specifiche che accompagnano la produzione dei kWh convenzionali.

Le emissioni prodotte sono essenzialmente concentrate nella fase di realizzazione industriale (realizzazione dei materiali, lavorazione, assemblaggio) ed in quella di montaggio (montaggio dei pannelli, opere civili ed elettriche).

Durante le fasi di costruzione e di smantellamento si realizzeranno movimenti di terra per l'apertura di percorsi, depositi, spianamenti, ecc. Ciò implicherà un aumento della polvere sospesa che comunque rimarrà confinata nella zona circostante in cui verrà emessa. Il traffico di macchinari e veicoli pesanti comporterà inoltre l'emissione in atmosfera di particelle inquinanti (CO₂, CO, NO_x e composti organici volatili).

Durante la vita operativa dell'impianto non si avrà alcuna emissione di inquinanti, salvo quella che potrà derivare dall'occasionale transito di veicoli per le operazioni di manutenzione o da incidenti straordinari.

Si considera pertanto che ciascun kWh fotovoltaico sia accompagnato da una quantità di emissioni di inquinanti sensibilmente inferiore se confrontata con l'emissione media legata alla produzione convenzionale. Pertanto si può concludere che, se valutata l'intera vita utile dell'impianto pari a circa 30 anni, la sua realizzazione porterà ad una diminuzione di emissioni di contaminanti in atmosfera.

È infatti noto come la produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo di combustibili fossili comporti l'emissione di gas serra e di sostanze inquinanti in quantità variabili in funzione del combustibile, della tecnologia di combustione e del controllo dei fumi. Tra queste sostanze la più rilevante risulta essere la CO₂, il cui progressivo aumento in atmosfera potrebbe contribuire all'estendersi dell'effetto serra. Altri gas dannosi sia per la salute umana che per il patrimonio storico e naturale sono la SO₂ e gli NO_x (ossidi di azoto).

Per quanto appena detto, dato il parametro dell'energia prodotta dall'impianto agrivoltaico avanzato "PAVESI", pari a c.a. 95,81 GWh (rif. Elaborato ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_VPEEF "Valutazione Preliminare Produzione Energia Elettrica Fotovoltaica"), i contributi dati dalla realizzazione del progetto di interesse al risparmio di combustibile e alle emissioni evitate in atmosfera di sostanze nocive in un anno e con un orizzonte temporale dell'intera vita utile dell'impianto, pari a circa 30 anni (assumendo il fattore di decadimento a 30 anni dell'impianto agrivoltaico, pari a 0,91), possono essere valorizzati secondo le seguenti tabelle.

RISPARMIO DI COMBUSTIBILE*	TEP
Fattore di [TEP/MWh] conversione dell'energia elettrica in energia primaria	0,187
TEP risparmiate in un anno	17.916,47
TEP risparmiate in 30 anni	489.119,63

Tabella 13: Risparmio di combustibile

*Fonte dati: Delibera EEN 3/08, Art. 2

EMISSIONI EVITATE IN ATMOSFERA DI	CO ₂	SO ₂	NO _x	POLVERI
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	474,00	0,373	0,427	0,014
Emissioni evitate in un anno [kg]	45.413.940	35.737,13	40.910,87	1.341,34
Emissioni evitate in 30 anni [kg]	1.239.800.562	975.623,65	1.116.866,75	36.618,58

Tabella 14: Emissioni evitate in atmosfera di sostanze nocive

19.2 Sviluppo socio-economico

Oltre ai benefici di carattere ambientale che scaturiscono dall'utilizzo di fonti rinnovabili, esplicitabili in barili di petrolio risparmiati, tonnellate di anidride carbonica, anidride solforosa, polveri e monossidi di azoto evitate si hanno anche benefici legati agli sbocchi occupazionali derivanti dalla realizzazione di impianti fotovoltaici.

Nell'analisi effettuata nella Relazione sulle ricadute occupazionali si è stimato il numero delle persone coinvolte direttamente nella progettazione, costruzione e gestione dell'impianto agrivoltaico senza considerare tutte le competenze tecniche e professionali che svolgono lavoro sotto forma indiretta e che sono parte del sistema economico a monte e a valle della realizzazione dell'impianto.

Si stimano in circa 442 le persone che saranno coinvolte direttamente nella progettazione, costruzione e gestione dell'impianto, senza considerare tutte le competenze tecniche e professionali che svolgono lavoro sotto forma indiretta e che sono parte del sistema economico a monte e a valle della realizzazione dell'impianto.

Oltre a ciò, è importante valutare l'indotto economico che si può instaurare utilizzando le aree e le infrastrutture degli impianti per organizzare attività ricreative, educative, sportive e commerciali, sempre nel rispetto dell'ambiente e del territorio di riferimento.

ILIOS S.r.l.			
<i>Sede Legale:</i> Via Montenapoleone 8, 20121, Milano (MI)	<i>Sede Operativa:</i> Via Massimo D'Azeglio 2, 70017, Putignano (BA)	<i>Telefono:</i> +39 080 8935086 <i>E-mail:</i> info@iliositalia.com <i>PEC:</i> iliositalia@legalmail.it	<i>CCIAA di Milano Monza Brianza</i> Lodi C.F. e P.IVA 12427580869
			

Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	64 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

Si tratta, infine, di aspetti di rilevante importanza in quanto vanno a connotare l'impianto proposto non solo come una modifica indotta al paesaggio, ma anche come "fulcro" di notevoli benefici intesi sia in termini ambientali (riduzione delle emissioni in atmosfera ad esempio), che in termini occupazionali e sociali, perché sorgente di innumerevoli occasioni di crescita e lavoro.

Analizzando le varie fasi di lavorazione previste dal progetto in argomento, è evidente che gli effetti della realizzazione dell'impianto, per quanto riguarda le ricadute sociali, economiche ed occupazionali, saranno positivi in considerazione anche del fatto che potranno essere valorizzate maestranze e imprese locali per lo svolgimento delle varie lavorazioni previste dal progetto, nelle varie fasi di costruzione, gestione, manutenzione, dismissione e ripristino.

L'agrivoltaico permette di creare valore aggiunto per le comunità ottimizzando e valorizzando l'uso del territorio e i vantaggi locali saranno sia sull'economia del settore agronomico che per quel che concerne l'occupazione di nuove figure professionali.

Avere previsto un progetto che vada a far cooperare sia il comparto agricolo che quello della produzione energetica rappresenta sicuramente una strategia occupazionale a lungo termine che possa garantire e favorire un ottimo rapporto occupati/ha.

19.3 Gestione impianto

L'impianto è, per sua natura, costituito da componenti molto costose e facilmente asportabili, necessita oltre che dei normali mezzi di sorveglianza a distanza quali allarmi e telecamere per il controllo in remoto, anche del presidio continuo (24 ore su 24) da parte di personale preposto.

È comunque previsto anche l'impiego di personale tecnico addetto alla gestione e conduzione dell'impianto, le cui principali funzioni possono riassumersi nelle seguenti:

- servizio di controllo on-line, attraverso linee e sistemi di telecomunicazione predisposte per il controllo in remoto;
- conduzione impianto, sulla base di procedure stabilite, di liste di controllo e verifica programmata per garantire efficienza e regolarità di funzionamento;
- manutenzione preventiva ed ordinaria programmate sulla base di procedure stabilite;
- segnalazione di anomalie di funzionamento con richiesta di intervento di riparazione e/o manutenzione straordinaria da parte di ditte esterne specializzate ed autorizzate dai produttori delle macchine ed apparecchiature;
- predisposizione di rapporti periodici sulle condizioni di funzionamento dell'impianto e sull'energia elettrica prodotta.

La gestione dell'impianto potrà essere effettuata, dapprima con ispezioni a carattere giornaliero, quindi con frequenza bi-trisettimanale, programmando la frequenza della manutenzione ordinaria, con interventi a periodicità di alcuni mesi, in base all'esperienza maturata in impianti simili.



Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO (COD. PROG. ITOMY194), AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW, E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	65 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Localizzazione dell'impianto su base Ortofoto (scala 1:20.000)	6
Figura 2: Ambito 9 "Media pianura modenese e reggiana orientale"	11
Figura 3: Elementi principali dei trasformatori	23
Figura 4: Trasformatori in skid aperti	24
Figura 5: Sistema di raccolta meccanizzato	29
Figura 6: Struttura dell'arnia	30
Figura 7: Sistema agrivoltaico in cui la coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, e sotto a essi (TIPO 1).	32
Figura 8: Sistema agrivoltaico in cui la coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, e non al di sotto di essi (TIPO 2).	32
Figura 9: Sistema agrivoltaico in cui i moduli fotovoltaici sono disposti verticalmente. La coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, l'altezza minima dei moduli da terra influenza il possibile passaggio di animali (TIPO 3).	32
Figura 10: Posizione (rotazione) dei tracker durante i periodi di non coltivazione o di ridotto impiego dei mezzi agricoli	34
Figura 11: Posizione (rotazione) dei tracker durante i periodi di coltivazione e di utilizzo dei mezzi agricoli	34
Figura 12: Esempio di realizzazione aperture recinzioni	35
Figura 13: Esempio di realizzazione tubazioni in PVC per passaggio piccola fauna	35
Figura 14: Esempio di realizzazione di stalli per i volatili	35
Figura 15: Esempio di realizzazione sassaie per anfibi e rettili	36
Figura 16: Esempio di realizzazione arnie	36
Figura 17: Esempio di realizzazione strisce di impollinazione	37
Figura 18: Piante ad alto fusto alternate con essenze arbustive in rapporto 1:1 a distanza di 1,5 metri	38
Figura 19: Sezione scavi su strada asfaltata e sterrata (1 terna di cavi MT)	41
Figura 20: Sezione scavi su strada asfaltata e sterrata (2 terne di cavi MT)	41
Figura 21: Particolari Cavo MT 30 kV	42
Figura 22: Sezione tipo Cavo AT	43
Figura 23: Particolare recinzione e fascia ecotonale	45
Figura 24: Conduttori DC (lato BT)	47
Figura 25: Conduttori CA (lato BT)	48
Figura 26: Esempio di risoluzione interferenze- TOC	54
Figura 27: Esempio di risoluzione interferenze- infrastruttura stradale	54
Figura 28: Incrocio perpendicolare (B > 30 cm)	55
Figura 29: Incrocio obliquo (B > 30 cm)	55
Figura 30: Incrocio perpendicolare (B < 30 m)	55
Figura 31: Incrocio obliquo (B < 30 m)	55
Figura 32: Parallelismo TLC – cavo elettrico	56
Figura 33: Incrocio cavo elettrico – tubazioni metalliche (1)	56
Figura 34: Incrocio cavo elettrico – tubazioni metalliche (2)	57
Figura 35: Parallelismo cavo elettrico – tubazioni metalliche (3)	57
Figura 36: Parallelismo cavo elettrico – tubazione gas (1)	58
Figura 37: Parallelismo cavo elettrico – tubazione gas (2)	58
Figura 38: Parallelismo cavo elettrico – tubazione gas (3)	58
Figura 39: Parallelismo cavo elettrico – tubazione gas (4)	58

ILIOS S.r.l.

Sede Legale:

Via Montenapoleone 8,
20121, Milano (MI)

Sede Operativa:

Via Massimo D'Azeglio 2, 70017,
Putignano (BA)

Telefono: +39 080 8935086

E-mail: info@iliositalia.com
PEC: iliositalia@legalmail.it

CCIAA

Milano-Monza-Brianza-Lodi
C.F. e P.IVA 12427580869



Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO (COD. PROG. ITOMY194), AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW, E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	66 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

Figura 40: Parallelismo cavo elettrico – tubazione gas (5)..... 59

Figura 41: Parallelismo cavo elettrico – tubazione gas (6)..... 59

ILIOS S.r.l.

Sede Legale:

Via Montenapoleone 8,
20121, Milano (MI)

Sede Operativa:

Via Massimo D'Azeglio 2, 70017,
Putignano (BA)

Telefono: +39 080 8935086

E-mail: info@iliositalia.com
PEC: iliositalia@legalmail.it

CCIAA

Milano-Monza-Brianza-Lodi
C.F. e P.IVA 12427580869



Documento:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO (COD. PROG. ITOMY194), AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW, E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	67 / 68	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RTD			

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: Dati geografici di progetto	6
Tabella 2: Dati catastali di progetto (area impianto).....	7
Tabella 3: Dati catastali di progetto (elettrdotto AT)	7
Tabella 4: Dati catastali (Ampliamento 36 kV della SE “Carpi Fossoli”).....	7
Tabella 5: Piano Paesistico Territoriale Regionale	10
Tabella 6: Tabella di sintesi interferenze del progetto ai sensi delle NTA del PTPR dell’Emilia-Romagna	12
Tabella 7: Specifiche e caratteristiche dell’impianto di produzione.....	15
Tabella 8: Caratteristiche dei trasformatori.....	23
Tabella 9: Verifica dei requisiti dell’impianto agrivoltaico “PAVESI”	33
Tabella 10: Essenze Autoctone	39
Tabella 11: Incrocio con linee elettriche aeree	57
Tabella 12: Smaltimento singoli componenti	62
Tabella 13: Risparmio di combustibile	63
Tabella 14: Emissioni evitate in atmosfera di sostanze nocive	63

ILIOS S.r.l.

Sede Legale:

Via Montenapoleone 8,
20121, Milano (MI)

Sede Operativa:

Via Massimo D’Azeglio 2, 70017,
Putignano (BA)

Telefono: +39 080 8935086

E-mail: info@iliositalia.com
PEC: iliositalia@legalmail.it

CCIAA

Milano-Monza-Brianza-Lodi
C.F. e P.IVA 12427580869

