



MARZO 2026

**OX2 ITALY SPV 2 S.r.l.**

**IMPIANTO AGRIVOLTAICO COLLEGATO ALLA RTN**

**POTENZA NOMINALE 167,06 MW**

**COMUNE DI CONSELICE (RA)**

**Montana**

**ELABORATO R17  
CRONOPROGRAMMA**

**Progettista**

Corrado Pluchino / Ord. Ing. Milano A27174

**Coordinamento**

Carlotta Di Mari / Ord. Ing. Siracusa A2445

**Codice elaborato**

*3342\_6955\_CNS\_R17\_Rev0\_Cronoprogramma.docx*

**Montana S.p.A.**

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano

Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

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

C. F. e P. IVA 10414270156

Cap. Soc. 600.000,00 €

[www.montanambiente.com](http://www.montanambiente.com)

## Memorandum delle revisioni

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
3342_6955_CNS_R17_Rev0_Cronoprogramma.docx	03/2026	Prima emissione	<i>L. Ghezzi</i>	<i>C. Di Mari</i>	<i>C. Pluchino</i>

**Visto**

*Il Direttore Tecnico*  
Alberto Angeloni

## Gruppo di lavoro per l'elaborato

Nome e cognome	Ruolo/Temi trattati	Ordine professionale
Corrado Pluchino	Responsabile Tecnico Operativo	Ord. Ing. Milano A27174
Carlotta Di Mari	Project Manager	Ord. Ing. Prov. SR n. 2445 – Sez. A
Lara Ghezzi	Ingegnere Ambientale	

### Montana S.p.A.

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

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

C. F. e P. IVA 10414270156

Cap. Soc. 600.000,00 €

[www.montanambiente.com](http://www.montanambiente.com)



## INDICE

1. PREMESSA .....	4
1.1 DATI GENERALI DI PROGETTO .....	5
2. STATO DI FATTO .....	5
2.1 LOCALIZZAZIONE IMPIANTO .....	6
2.1.1 Inquadramento territoriale .....	6
2.1.2 Inquadramento catastale impianto .....	7
3. CRITERI DI PROGETTAZIONE .....	8
3.1 DISPONIBILITÀ DI CONNESSIONE .....	8
3.2 LAYOUT D'IMPIANTO .....	8
4. CRONOPROGRAMMA .....	13
5. SEQUENZA DELLE OPERAZIONI DI COSTRUZIONE .....	14
6. ATTREZZATURE IMPIEGABILI E UOMINI .....	15
7. DESCRIZIONE DELLE FASI INDIVIDUATE DAL CRONOPROGRAMMA .....	16
7.1 APPRONTAMENTO DEL CANTIERE E PREPARAZIONE DEL TERRENO .....	16
7.2 REALIZZAZIONE DELLE OPERE .....	16
7.3 FONDAZIONI CABINE .....	16
7.4 INFSSIONI PALI DI MONTAGGIO DELLE STRUTTURE DI SOSTEGNO .....	16
7.5 MONTAGGIO MODULI FOTOVOLTAICI .....	17
7.6 POSA CANALINE METALLICHE .....	17
7.7 SCAVI .....	17
7.8 MONTAGGIO E CABLAGGIO INVERTER .....	17
7.9 MONTAGGIO E CABLAGGIO CABINE ELETTRICHE .....	17
7.10 CABLAGGI AUSILIARI .....	18
7.11 OPERE A VERDE .....	18
7.12 SMANTELLAMENTO OPERE DI CANTIERE E PULIZIA .....	21



## 1. PREMESSA

Il progetto in questione prevede la realizzazione, attraverso la società di scopo OX2 ITALY SPV 2 S.r.l., di un impianto solare agrivoltaico, nel territorio comunale di Conselice (RA), di potenza pari a 167,06 MW e potenza in immissione pari a 166 MW, distribuito su un'area catastale di circa 381,08 ha complessivi, di cui 283,61 ha recintati.

Il presente documento costituisce la **Cronoprogramma** del progetto in esame.

**OX2 ITALY SPV 2 S.r.l.**, con sede in via Fabio Filzi 7, 20124 nel Comune di Milano (MI), Partita IVA 14525250966, di proprietà della Società OX2 HOLDING ITALY 1 AB, propone la realizzazione di un impianto agrivoltaico nel Comune di Conselice (RA). La società opera nel settore delle energie rinnovabili, promuovendo soluzioni sostenibili e innovative per la transizione energetica.

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

La tecnologia impiantistica prevede l'installazione di moduli fotovoltaici bifacciali che saranno installati su strutture tracker mediante palo fisso nel terreno.

Le strutture saranno posizionate in maniera da conferire in modo funzionale un carattere agrivoltaico all'impianto. I pali di sostegno delle strutture tracker sono posizionati distanti tra loro di 8 metri e si prevede l'impiego di strutture di supporto che garantiscono una altezza del modulo inclinato dal suolo di 2,10 m. Tale distanza è stata applicata per garantire la corretta integrazione fra pratiche agricole ed installazioni fotovoltaiche. Saranno utilizzate tipologie di strutture, in configurazione 1P composte rispettivamente da 12 (tipo 1) e 24 (tipo 2) moduli.

La corrente elettrica prodotta dai moduli fotovoltaici sarà convertita da continua ad alternata attraverso l'utilizzo di n. 452 inverter di stringa all'interno dell'impianto e verrà poi trasformata da BT a MT tramite l'installazione di n. 38 cabine di campo.

L'impianto agrivoltaico sarà allacciato, tramite cavo interrato con tensione a 132 kV, in uscita dalla Sottostazione Elettrica Utente (SSEU), e lunghezza complessiva pari 16,32 km alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) su una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/132/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 380 kV "Ferrara Focomorto – Ravenna Canala" e alla linea RTN a 132 kV "Portomaggiore – Bando". Il progetto della nuova stazione elettrica "SE Portomaggiore" 380/132/36 kV, presentato dalla capofila del tavolo tecnico EG Dolomiti S.r.l., è stato benestariato da Terna e consiste nella realizzazione ex novo della stazione elettrica, per il collegamento della stessa alla RTN. L'opera sorgerà su un'area agricola situata a Est della Strada Statale SS16 e Ovest dalla Strada Provinciale SP48, nel Comune di Portomaggiore (FE).

La Stazione Elettrica Portomaggiore è stata autorizzata, congiuntamente ai raccordi in semplice terna a 380 kV sull'esistente elettrodotto Ferrara Focomorto – Ravenna Canala e ai raccordi in semplice terna a 132 kV sull'esistente elettrodotto Portomaggiore – Bando, dalla società EG Dante S.r.l. che ha ottenuto il provvedimento di compatibilità ambientale dal MASE in data 12/04/2024 e l'Autorizzazione Unica per la realizzazione e l'esercizio dell'impianto da ARPAE in data 14/06/2024 (n. DET-AMB-2024-3386).



## 1.1 DATI GENERALI DI PROGETTO

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

Tabella 1.1: Dati di progetto

ITEM	DESCRIZIONE
Richiedente	OX2 ITALY SPV 2 S.r.l.
Luogo di installazione:	Conselice (RA)
Denominazione impianto:	Conselice
Potenza di picco (MW <sub>p</sub> ):	167,06 MWp
Potenza in immissione STMG (MWac):	166 MW
Informazioni generali del sito:	Sito ben raggiungibile, caratterizzato da viabilità esistente per lo più costituita da strade provinciali e comunali ben praticabili. La morfologia è pianeggiante e regolare.
Connessione:	Interfacciamento alla rete mediante soggetto privato nel rispetto delle norme CEI
Tipo strutture di sostegno:	Strutture metalliche tracker in acciaio zincato fissate a terra su pali.
Moduli per struttura:	n. 12 Tipo 1 (1x12)
	n. 24 Tipo 2 (1x24)
Inclinazione piano dei moduli:	+55°/- 55°
Azimut di installazione:	0°
Lotti impianto	n. 1
Sezioni impianto:	n. 17, denominate S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17
Cabine di Campo:	n. 38 distribuite all'interno delle sezioni dell'impianto agrivoltaico
Cabina di Smistamento:	n. 2 ubicate all'interno delle sezioni S2 ed S14
Rete di collegamento utente:	30 kV
Coordinate (Impianto)	Latitudine 44,53° N
	Longitudine 11,85° E
Altitudine media	2 m s.l.m.
SSEU:	n. 1 ubicata in prossimità dell'area di impianto
Rete di collegamento opere di rete:	132 kV





### 2.1.2 Inquadramento catastale impianto

L'impianto agrivoltaico in oggetto, con riferimento al catasto terreni del comune di Conselice (RA), sarà installato nelle aree indicate di seguito.

*Tabella 2.1: Inquadramento catastale*

COMUNE	FOGLIO	PARTICELLE
Conselice	4	144, 526, 527
	12	77, 89, 93
	19	130
	20	1, 11, 46, 51, 53
	26	90
	35	54, 61, 77, 79
	38	11, 167, 223, 333
	39	174
	41	161, 162



### **3. CRITERI DI PROGETTAZIONE**

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

- scelta preliminare della tipologia impiantistica, ovvero impianto fotovoltaico a terra con strutture di tipo tracker con tecnologia a moduli bi-facciali;
- ottimizzazione dell'efficienza di captazione energetica realizzata mediante orientamento dinamico dei pannelli;
- disponibilità delle aree, morfologia ed accessibilità del sito acquisita sia mediante sopralluoghi che rilievo topografico di dettaglio.

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

- rispetto delle leggi e delle normative di buona tecnica vigenti;
- soddisfazione dei requisiti di performance di impianto;
- conseguimento delle massime economie di gestione e di manutenzione degli impianti progettati;
- ottimizzazione del rapporto costi/benefici;
- impiego di materiali componenti di elevata qualità, efficienza, lunga durata e facilmente reperibili sul mercato;
- riduzione delle perdite energetiche connesse al funzionamento dell'impianto, al fine di massimizzare la quantità di energia elettrica immessa in rete.

#### **3.1 DISPONIBILITÀ DI CONNESSIONE**

La Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG – CP: 202304779) elaborata, prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 132 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/132/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 380 kV "Ferrara Focomorto – Ravenna Canala" e alla linea RTN a 132 kV "Portomaggiore – Bando".

Il progetto della nuova stazione elettrica "SE Portomaggiore" 380/132/36 kV, presentato dalla capofila del tavolo tecnico EG Dolomiti S.r.l, è stato benestariato da Terna e consiste nella realizzazione ex novo della stazione elettrica, per il collegamento della stessa alla RTN. L'opera sorgerà su un'area agricola situata a Est della Strada Statale SS16 e Ovest dalla Strada Provinciale SP48, nel Comune di Portomaggiore (FE).

La Stazione Elettrica Portomaggiore è stata autorizzata, congiuntamente ai raccordi in semplice terna a 380 kV sull'esistente elettrodotto Ferrara Focomorto – Ravenna Canala e ai raccordi in semplice terna a 132 kV sull'esistente elettrodotto Portomaggiore – Bando, dalla società EG Dante S.r.l. che ha ottenuto il provvedimento di compatibilità ambientale dal MASE in data 12/04/2024 e l'Autorizzazione Unica per la realizzazione e l'esercizio dell'impianto da ARPAE in data 14/06/2024 (n. DET-AMB-2024-3386).

#### **3.2 LAYOUT D'IMPIANTO**

L'area dedicata all'installazione dei pannelli fotovoltaici è suddivisa in 17 sezioni; i dettagli relativi alla potenza, alla tipologia e al numero di strutture e ai moduli presenti in ciascuna sezione sono riportati nella Tabella 3.1.

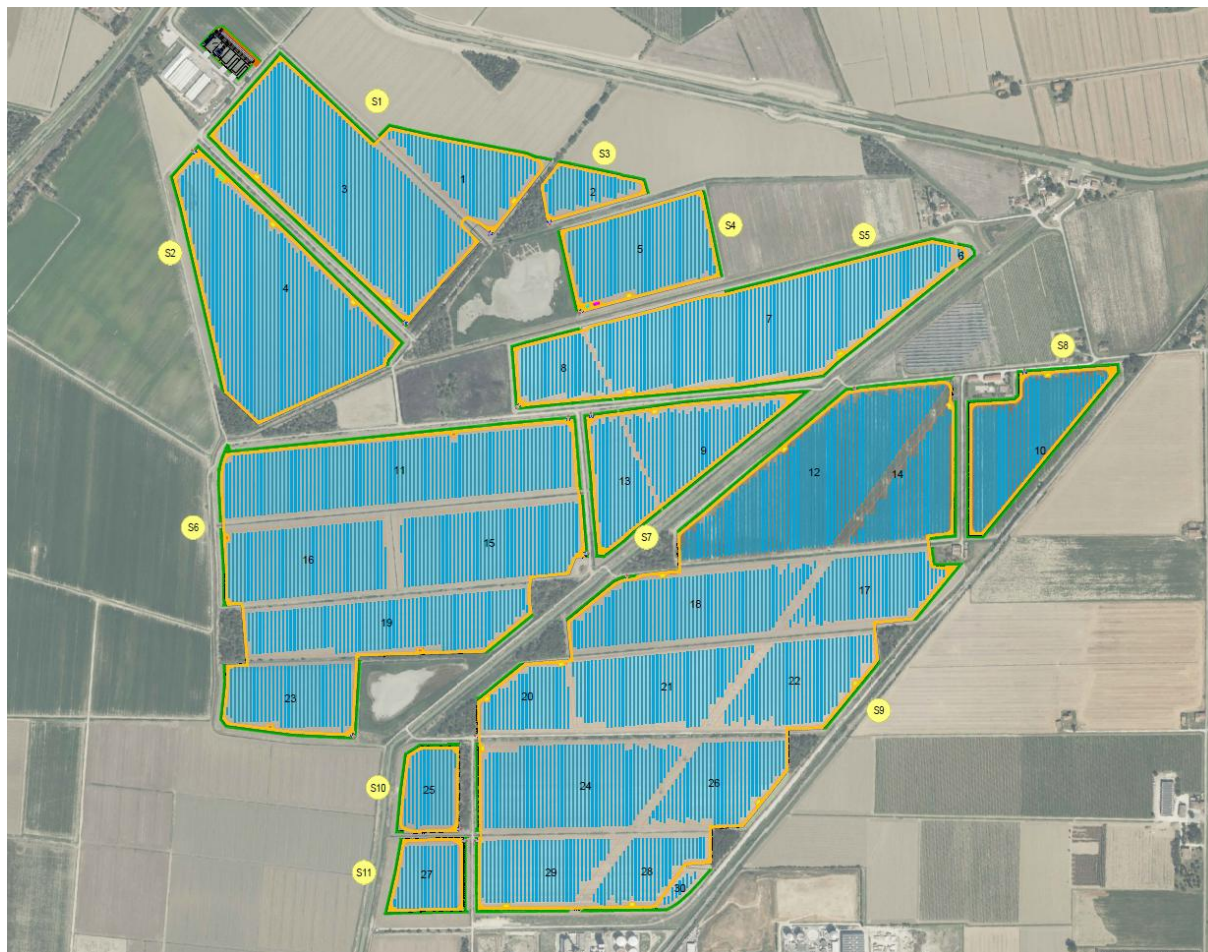


Tabella 3.1: Descrizione Layout suddiviso per sezioni di impianto

IMPIANTO	STRUTTURA	N MODULI × STRUTTURA	N STRUTTURE	N MODULI COMPLESSIVI	POTENZA MODULO (Wp)	POTENZA COMPLESSIVA (MWp)
SEZIONE 1	TIPO 1: 1x12	12	28	336	700	0,235
	TIPO 2: 1x24	24	607	14568	700	10,198
TOTALE SEZ 1				14904		<b>10,433</b>
SEZIONE 2	TIPO 1: 1x12	12	20	240	700	0,168
	TIPO 2: 1x24	24	503	12072	700	8,450
TOTALE SEZ 2				12312		<b>8,618</b>
SEZIONE 3	TIPO 1: 1x12	12	12	144	700	0,101
	TIPO 2: 1x24	24	41	984	700	0,689
TOTALE SEZ 3				1128		<b>0,790</b>
SEZIONE 4	TIPO 1: 1x12	12	18	216	700	0,151
	TIPO 2: 1x24	24	193	4632	700	3,242
TOTALE SEZ 4				4848		<b>3,394</b>
SEZIONE 5	TIPO 1: 1x12	12	52	624	700	0,437
	TIPO 2: 1x24	24	549	13176	700	9,223
TOTALE SEZ 5				13800		<b>9,660</b>
SEZIONE 6	TIPO 1: 1x12	12	142	1704	700	1,193
	TIPO 2: 1x24	24	1151	27624	700	19,337
TOTALE SEZ 6				29328		<b>20,530</b>
SEZIONE 7	TIPO 1: 1x12	12	24	288	700	0,202
	TIPO 2: 1x24	24	225	5400	700	3,780
TOTALE SEZ 7				5688		<b>3,982</b>
SEZIONE 8	TIPO 1: 1x12	12	16	192	700	0,134
	TIPO 2: 1x24	24	171	4104	700	2,873
TOTALE SEZ 8				4296		<b>3,007</b>
SEZIONE 9	TIPO 1: 1x12	12	230	2760	700	1,932
	TIPO 2: 1x24	24	1852	44448	700	31,114
TOTALE SEZ 9				47208		<b>33,046</b>
SEZIONE 10	TIPO 1: 1x12	12	10	120	700	0,084
	TIPO 2: 1x24	24	62	1488	700	1,042
TOTALE SEZ 10				1608		<b>1,126</b>
SEZIONE 11	TIPO 1: 1x12	12	16	192	700	0,134
	TIPO 2: 1x24	24	60	1440	700	1,008
TOTALE SEZ 11				1632		<b>1,142</b>
<b>TOT. SEZ. NORD</b>			<b>5.982</b>	<b>136.752</b>		<b>95,73</b>
SEZIONE 12	TIPO 1: 1x12	12	24	288	700	0,202
	TIPO 2: 1x24	24	160	3840	700	2,688



IMPIANTO	STRUTTURA	N MODULI × STRUTTURA	N STRUTTURE	N MODULI COMPLESSIVI	POTENZA MODULO (Wp)	POTENZA COMPLESSIVA (MWp)
TOTALE SEZ 12				4128		<b>2,890</b>
SEZIONE 13	TIPO 1: 1x12	12	58	696	700	0,487
	TIPO 2: 1x24	24	1157	27768	700	19,438
TOTALE SEZ 13				28464		<b>19,925</b>
SEZIONE 14	TIPO 1: 1x12	12	10	120	700	0,084
	TIPO 2: 1x24	24	243	5832	700	4,082
TOTALE SEZ 14				5952		<b>4,166</b>
SEZIONE 15	TIPO 1: 1x12	12	22	264	700	0,185
	TIPO 2: 1x24	24	257	6168	700	4,318
TOTALE SEZ 15				6432		<b>4,502</b>
SEZIONE 16	TIPO 1: 1x12	12	68	816	700	0,571
	TIPO 2: 1x24	24	1308	31392	700	21,974
TOTALE SEZ 16				32208		<b>22,546</b>
SEZIONE 17	TIPO 1: 1x12	12	26	312	700	0,218
	TIPO 2: 1x24	24	1017	24408	700	17,086
TOTALE SEZ 17				24720		<b>17,304</b>
<b>TOT. SEZ. SUD</b>			<b>4350</b>	<b>101.904</b>		<b>71,33</b>
<b>TOTALE</b>			<b>10332</b>	<b>238.656</b>		<b>167,06</b>



*Figura 3.1 - Layout di impianto – Area Nord*

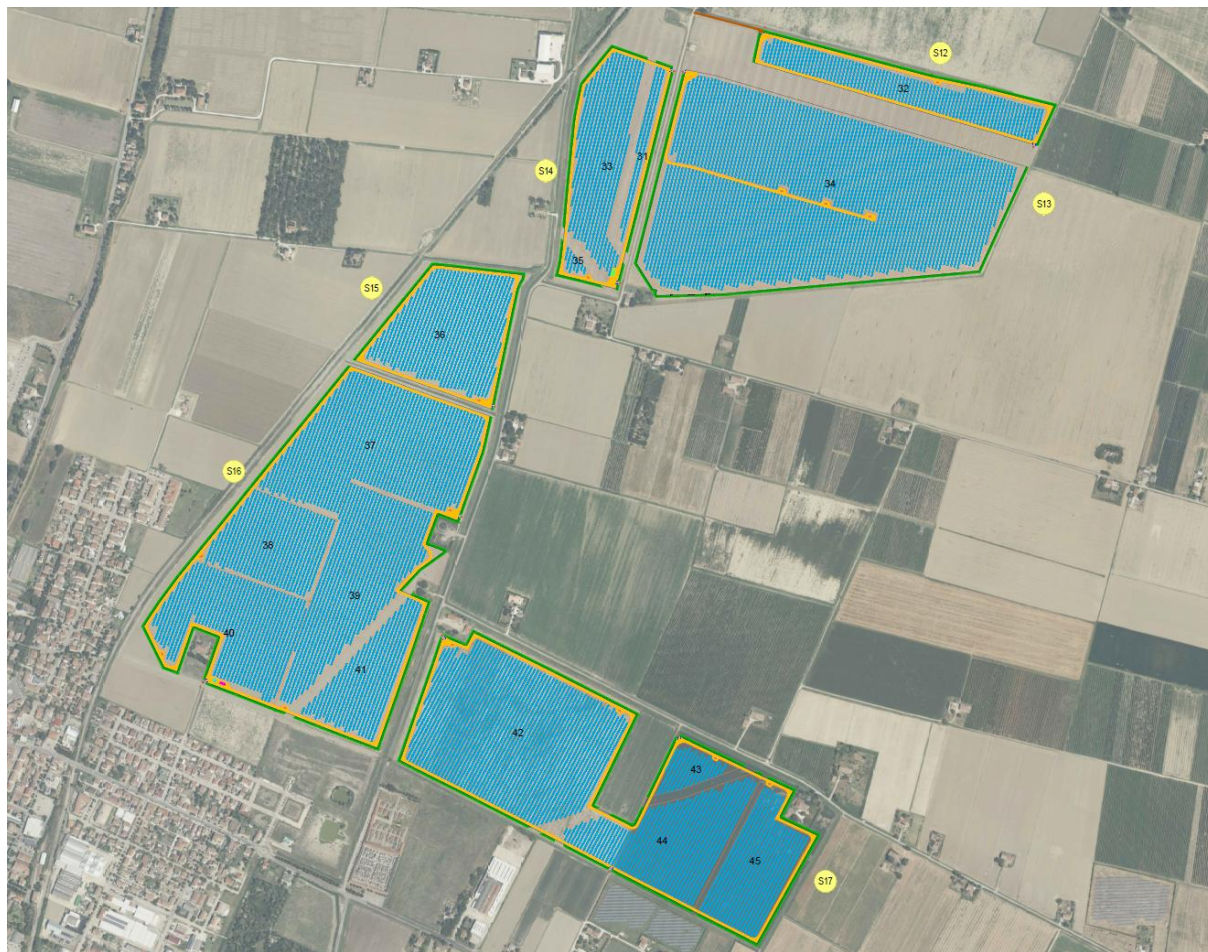


Figura 3.2 - Layout di impianto – Area Sud

**LEGENDA**

- |  |                                       |  |                              |
|--|---------------------------------------|--|------------------------------|
|  | RECINZIONE IN PROGETTO                |  | STRUTTURA TRACKER1x24 MODULI |
|  | ACCESSO AREA IMPIANTO                 |  | STRUTTURA TRACKER1x12 MODULI |
|  | VIABILITÀ DI PROGETTO (LARGHEZZA 4 m) |  |                              |
|  | FASCIA DI MITIGAZIONE (LARGHEZZA 5 m) |  |                              |

**CABINATI**

- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
|  | LOCALE GUARDIANIA E CONTROLLO ACCESSI |
|  | MAGAZZINO                             |
|  | CABINE DI CAMPO 3200 kVA              |
|  | CABINE DI CAMPO 4480 kVA              |
|  | CABINA DI SMISTAMENTO                 |

Figura 3.3 – Legenda Layout di impianto



#### 4. CRONOPROGRAMMA

La tabella seguente riporta lo sviluppo delle attività di realizzazione dell'impianto fotovoltaico e la relativa tempistica.

CRONOPROGRAMMA DI REALIZZAZIONE IMPIANTO E OPERE DI RETE																																	
PV ITALY 1 S.r.l. - Impianto Agrivoltaico di potenza 167,06 MW																																	
	Mese 1	Mese 2	Mese 3	Mese 4	Mese 5	Mese 6	Mese 7	Mese 8	Mese 9	Mese 10	Mese 11	Mese 12	Mese 13	Mese 14	Mese 15	Mese 16	Mese 17	Mese 18	Mese 19	Mese 20	Mese 21	Mese 22	Mese 23	Mese 24	Mese 25	Mese 26	Mese 27	Mese 28	Mese 29	Mese 30	Mese 31	Mese 32	
<b>Forniture</b>																																	
Moduli FV																																	
Cabine di Campo																																	
Cavi																																	
Inverter																																	
Quadristica																																	
Cabine (ufficio, magazzino)																																	
Strutture metalliche																																	
Cabine di Smistamento																																	
<b>Costruzione - Opere civili</b>																																	
Approntamento cantiere																																	
Preparazione terreno																																	
Realizzazione recinzione																																	
Realizzazione viabilità																																	
Scavi cavi impianto																																	
Scavi fondazioni cabinati																																	
Posa pali di fondazione																																	
Posa fondazione cabinati																																	
Posa strutture metalliche tipo tracker																																	
Montaggio inverter																																	
Montaggio pannelli																																	
Opere idrauliche																																	
Posa Cabine di Smistamento e Cabine di Campo																																	
Posa locali tecnici (uffici e magazzini)																																	
<b>Opere impiantistiche Campo Fotovoltaico</b>																																	
Posa cavi																																	
Collegamenti moduli FV																																	
Cablaggio Inverter																																	
Cablaggio Cabine di Campo																																	
Allestimento arredi Uffici e Magazzini																																	
Allestimento apparecchiature cabine Smistamento																																	
<b>Opere di rete</b>																																	
Scavi e posa cavidotto (132 kV)																																	
Scavo e posa fondazione SE																																	
<b>Opere di rete lato utenza</b>																																	
Scavi posa cavidotto																																	
Posa cavidotto (30 kV)																																	
Rinverto e ripristino																																	
Fornitura componenti SSEU																																	
Realizzazione SEU																																	
<b>Opere a verde</b>																																	
Progetto agronomico																																	
Opere di mitigazione																																	
<b>Commissioning e collaudi</b>																																	

Tabella 4.1: Cronoprogramma realizzazione impianto

Il cronoprogramma potrebbe subire modifiche in funzione dell'effettiva reperibilità delle forniture, i cui tempi di consegna possono variare a seconda delle disponibilità di mercato.

La durata di realizzazione delle opere RTN necessarie alla connessione è stimata in 20 mesi per la nuova SE RTN 380/132/36 kV e di 8 mesi +1 mese/km per i raccordi alle linee RTN esistenti.

In considerazione dell'urgenza e della importanza dell'opera. In ogni caso, i tempi della messa in esercizio dell'impianto agrivoltaico in progetto saranno condizionati dalla realizzazione di tutte le opere per la connessione alla RTN.



## **5. SEQUENZA DELLE OPERAZIONI DI COSTRUZIONE**

Le operazioni di costruzione previste sono le seguenti:

- Allestimento del cantiere secondo normativa di sicurezza e recinzione provvisoria delle aree di lavoro;
- Preparazione del terreno di posa;
- Scavi per l'alloggiamento dei piedi di fondazione, dei cavidotti, della platea di appoggio dei containers e delle cabine elettriche;
- Posa dei piedi di fondazione, dei pozzetti e dei cavidotti;
- Opere di mitigazione;
- Assemblaggio delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici;
- Montaggio e cablaggio dei moduli;
- Installazione degli inverter di stringa;
- Installazione delle Cabine di Campo;
- Cablaggio elettrico delle sezioni CC e CA;
- Posa dei cabinati Ufficio e Magazzino;
- Posa delle cabine elettriche di Smistamento e Connessione e della linea di connessione;
- Installazione ausiliari ed illuminazione impianto;
- Collaudo.



## **6. ATTREZZATURE IMPIEGABILI E UOMINI**

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

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

È previsto inoltre l'impiego dei seguenti professionisti composti indicativamente dalle seguenti figure:

- Direttore dei Lavori;
- Responsabile della sicurezza;
- Personale preposto agli scavi e movimento terre;
- Personale specializzato per l'installazione dei pannelli e delle strutture di sostegno;
- Personale addetto all'installazione della parte elettrica (cavidotti, cabine, quadri, cablaggi moduli, ecc.).

Per il trasporto delle strutture, dei moduli e delle altre utilities è previsto un flusso pari a una media di 2 mezzi/giorno, per tutto il periodo di approvvigionamento del cantiere pari a circa 6 mesi. Infine, è previsto il movimento di mezzi leggeri per il trasporto della manodopera di cantiere.

La realizzazione dell'impianto avrà una durata di circa 32 mesi, durante i quali all'interno dell'area di cantiere si prevede che, nelle fasi di maggior attività, opereranno contemporaneamente un numero massimo di 40 mezzi, nello specifico:

- 10 macchine battipalo
- 5 escavatori
- 5 macchine multifunzione
- 6 pale cingolate
- 5 trattori apripista
- 8 camion per movimenti terra
- Occasionalmente si prevede la presenza di mezzi speciali di sollevamento, che opereranno per un tempo limitato pari a singole giornate.

Infine, per quanto riguarda la realizzazione della connessione lato utente si prevede che la durata del cantiere sarà pari a circa 16 mesi. Il cantiere della connessione sarà di tipo lineare e si prevede che, nelle fasi di maggior attività, opereranno contemporaneamente un numero massimo di 7 mezzi, nello specifico:

- 2 camion per il trasporto di materiale fuori dal sito
- 2 escavatore
- 2 macchinario per TOC
- Occasionalmente si prevede la presenza di mezzi speciali di sollevamento, che opereranno per un tempo limitato pari a singole giornate.

In ogni caso, i tempi della messa in esercizio dell'impianto fotovoltaico in progetto saranno condizionati dalla realizzazione di tutte le opere per la connessione alla RTN.



## **7. DESCRIZIONE DELLE FASI INDIVIDUATE DAL CRONOPROGRAMMA**

### **7.1 APPRONTAMENTO DEL CANTIERE E PREPARAZIONE DEL TERRENO**

Il lavoro consiste nel montaggio delle segnalazioni, delimitazioni, degli accessi e della cartellonistica, la realizzazione di infrastrutture civili ed impiantistiche di cantiere quali la predisposizione delle aree di stoccaggio dei materiali, la realizzazione dell'impianto elettrico di cantiere anche mediante l'allestimento di gruppi elettrogeni (se non sono disponibili le forniture di alimentazione in BT), l'impianto di terra, gli eventuali dispositivi contro le scariche atmosferiche, la predisposizione di bagni e spogliatoi (se non messi a disposizione dalla committenza) il montaggio delle attrezzature di sollevamento e ponteggio (se necessarie) e di tutte le recinzioni, sbarramenti, protezioni, segnalazioni e avvisi necessari ai fini della sicurezza, nonché l'adozione di tutte le misure necessarie ad impedire la caduta accidentale di oggetti e materiali.

Laddove i bagni e gli spogliatoi non siano messi a disposizione dalla committenza, una volta predisposta l'area del cantiere verranno installati dei containers adibiti: ad uffici di cantiere, magazzini e servizi igienici. I containers saranno trasportati nel sito mediante camion e posizionati sul cantiere mediante gru idraulica. Una volta sul cantiere, i containers verranno ancorati e predisposti al collegamento degli impianti energetici.

Segue la pulizia e livellamento del terreno con mezzo meccanico cingolato.

### **7.2 REALIZZAZIONE DELLE OPERE**

Il lavoro consiste nel rilievo del terreno, la delimitazione esatta ed il picchettamento di tutte le aree interessate all'esecuzione delle opere elettriche e civili ed in particolar modo la definizione di tutte le aree di viabilità, l'esatto posizionamento di eventuali recinzioni permanenti e cabine, il tracciato degli scavi per il passaggio cavi in BT e AT, la definizione di tutte le aree interessate all'installazione delle strutture di supporto per il successivo montaggio dei moduli fotovoltaici e di tutti i componenti costituenti l'impianto fotovoltaico.

Verranno altresì realizzate delle vie di accesso al sito, precedentemente individuate e tracciate, rendendole adeguate al passaggio dei mezzi di cantiere. Segue la predisposizione della recinzione e dunque dalla messa in pristino dei supporti (piantane) fissati al terreno con tecnologia a battipalo o con piccola fondazione in cemento e il montaggio della rete metallica. Segue la fase finale dell'installazione e realizzazione delle opere civili ed elettriche.

### **7.3 FONDAZIONI CABINE**

Il lavoro consiste nella costruzione del piano di posa e del getto di una platea in c.a. su cui verranno alloggiate le cabine elettriche prefabbricate. La prima fase è quella di compiere le operazioni di scavo e compattazione del piano raggiunto dopo gli opportuni tracciamenti. Le fasi successive consistono nel getto di un magrone di pulizia (sp. min. 10 cm) su cui poi realizzare (posa dei ferri ÷ cassetatura ÷ getto del calcestruzzo) le fondazioni in cemento armato.

### **7.4 INFISIONI PALI DI MONTAGGIO DELLE STRUTTURE DI SOSTEGNO**

Il lavoro consiste nell'infissione dei pali con una macchina battipalo per l'ancoraggio a terra della struttura portante del generatore fotovoltaico (la struttura portante verrà successivamente montata su palo). Per l'impianto in esame verranno impiegate sistemi ad inseguimento solare monoassiale con pali infissi senza utilizzo di cls.



## **7.5 MONTAGGIO MODULI FOTOVOLTAICI**

Il lavoro consiste nella posa in opera dei moduli fotovoltaici sulle strutture di supporto già predisposte e viene completato con il collegamento elettrico in serie dei moduli fotovoltaici.

## **7.6 POSA CANALINE METALLICHE**

Il lavoro consiste nel montaggio delle canaline metalliche sotto le strutture di sostegno dei moduli per il passaggio dei cavi che collegheranno i moduli tra di loro a formare stringhe e quest'ultime con gli inverter. Tali inverter saranno posizionati sulle strutture metalliche e le operazioni da eseguire sono in questo caso la posa in opera delle staffe ed il fissaggio ad esse dell'inverter; vengono poi completate alcune iniziali operazioni di cablaggio.

## **7.7 SCAVI**

Il lavoro consiste nella realizzazione degli scavi per poter posizionare tutti i cavidotti, sia in BT che AT a 30 kV, attraverso i quali saranno stesi i diversi cavi necessari al funzionamento dell'impianto.

La prima fase è quella di compiere mediante pala meccanica le operazioni di scavo dopo gli opportuni tracciamenti. Successivamente vengono posizionati i cavidotti attraverso i quali saranno poi stesi i diversi cavi necessari. I cavidotti saranno poi ricoperti con terreno e nastro di indicazione come previsto in fase di progetto. Il rinterro è previsto con il materiale proveniente dagli scavi. Segue la posa dei cavi all'interno degli scavi. Viene completato il collegamento di tutti i dispositivi lato DC e AC. In questa fase vengono completati anche i collegamenti della rete dati e di gestione, controllo e supervisione dell'impianto fotovoltaico.

Tutti i cavi vengono intestati con apposite targhette identificative resistenti ai raggi UV al fine di una rapida individuazione, ad esempio, in caso di manutenzione.

## **7.8 MONTAGGIO E CABLAGGIO INVERTER**

Per la conversione dell'energia elettrica prodotta da continua in alternata sono previsti inverter di stringa. Tali inverter, collocati sulle strutture metalliche al termine di ogni stringa, saranno della marca SUNGROW, modello SG350HX saranno di potenza pari a 320/352 kVA. Ogni inverter sarà collegato sul lato in corrente alternata alla Cabina di Campo di riferimento, mentre sul lato in corrente continua confluiranno le stringhe di moduli fotovoltaici mediante cavidotti opportunamente dimensionati.

## **7.9 MONTAGGIO E CABLAGGIO CABINE ELETTRICHE**

Nel presente progetto sono presenti n.38 Cabine di Campo e n.2 Cabine di Smistamento.

Le Cabine di Campo hanno la funzione di elevare il livello di tensione da bassa (BT) a 30 kV. Gli inverter di stringa si occupano di convertire l'energia elettrica dal campo fotovoltaico da corrente continua (CC) a corrente alternata (CA).

Lo scopo delle Cabine di Smistamento è quello di raccogliere le terne provenienti dalle 38 Cabine di Campo presenti nei vari sottocampi mediante quadri opportunamente dimensionati. La Cabina di Smistamento è allacciata tramite cavidotto a 30 kV alla SSEU e quindi alla Rete di Distribuzione che la collega alla nuova Stazione Elettrica SE.

Le operazioni da eseguire sono l'assemblaggio delle diverse parti che costituiscono i cabinati, avendo cura di predisporre tutti i passaggi per i cavi. Tali cabinati prefabbricati saranno posati su fondazione precedentemente realizzate. Saranno eseguite tutte le operazioni di impermeabilizzazione della copertura del tetto dei cabinati e delle parti a contatto con il terreno; inoltre, saranno eseguite i lavori di stesura e formazione della rete di terra e dei relativi dispersori e la posa in opera dei pozzetti nelle immediate vicinanze delle cabine.



## **7.10 CABLAGGI AUSILIARI**

In questa fase viene finalizzato il collegamento di tutti i dispositivi lato DC e AC. In aggiunta, vengono completati i collegamenti della rete dati e di gestione, controllo e supervisione dell'impianto fotovoltaico e degli ausiliari. Viene eseguita la messa a terra delle diverse masse e l'interconnessione tra di esse al fine di garantire l'equipotenzialità.

## **7.11 OPERE A VERDE**

Il progetto prevede la convivenza dell'impianto agrivoltaico avanzato con un ambiente semi naturale al fine di mantenere la funzionalità del suolo in termini di fertilità, accumulo carbonio organico, permeabilità, regimazione delle acque piovane e salvaguardia della biodiversità.

Sono in ogni caso previste opere di mitigazione a verde che consentano di conciliare le esigenze tecnologiche dell'impianto (costruttive e gestionali) con quelle naturalistiche e paesaggistiche con un occhio attento alla tutela della biodiversità, alla ricostruzione dell'unità degli ecosistemi e al valore ecologico, in coerenza con le potenzialità vegetazionali dell'area.

Il progetto prevede la messa a dimora di una fascia verde perimetrale di mitigazione, con spessore 5 metri, collocata a ridosso della recinzione e sui fronti esposti verso la viabilità pubblica e verso i recettori sensibili. La siepe arborea arbustiva costituisce una struttura multistrato che, schermando l'impianto, opera come corridoio ecologico e aumenta habitat e connettività.

Verrà quindi realizzata una struttura vegetazionale arborea ed arbustiva con criteri unitari sotto il profilo della composizione, forma e volume finale delle chiome.

La scelta delle specie è stata definita a seguito di rilievi in campo, ad uno studio della vegetazione a scala territoriale e rispetto alle caratteristiche gestionali del fondo. Sono state privilegiate specie autoctone con comprovata qualità ecologica e paesaggistica, valutando il calendario di fioritura e fruttificazione, le variazioni cromatiche stagionali e la copertura della chioma anche nel periodo di dormienza invernale. La scelta è ricaduta su piante rustiche, poco esigenti in manutenzione, con buona tolleranza a potature e sagomature e compatibili con l'esigenza dell'impianto di evitare ombreggiamenti sui moduli fotovoltaici.



Figura 7.1: Rappresentazione grafica della fascia di mitigazione in progetto

Le fasce di mitigazione a schermatura che seguono i contorni esposti del progetto saranno costituite da un filare di specie arboree e, in concomitanza di queste, al fine di completare la schermatura visiva tra il terreno e la chioma, verrà inserita una fila di specie arbustiva di natura autoctona e spontanea, in modo da formare una massa sufficientemente spessa per una larghezza uguale a 5 m.

La distanza di piantumazione misurata al tronco tra le specie arboree sarà di minimo 5,00 m tra ogni pianta e 1,60 m tra le specie arbustive, così da creare un fronte continuo e abbastanza fitto. L'altezza media del filare raggiungerà un massimo di 7 m per le essenze ad alto fusto, talvolta trattate a capitozza.

Ciascun filare dovrà essere composto da un'alternanza tra alberi di prima grandezza e arbusti, in modo da formare un fronte verde continuo, specie in inverno. Per tale ragione saranno utilizzati in mescolanza specie sempreverdi. Nel corso della vita dell'impianto sarà fatta particolare cura di una potatura regolare al fine di mantenerne l'effetto mascherante.

Tutto il materiale vegetale dovrà provenire da vivai autorizzati e sarà oggetto di controllo da parte della ditta appaltata per i lavori, per verificare le condizioni fitosanitarie delle piante e la rispondenza alle specifiche indicate in progetto.

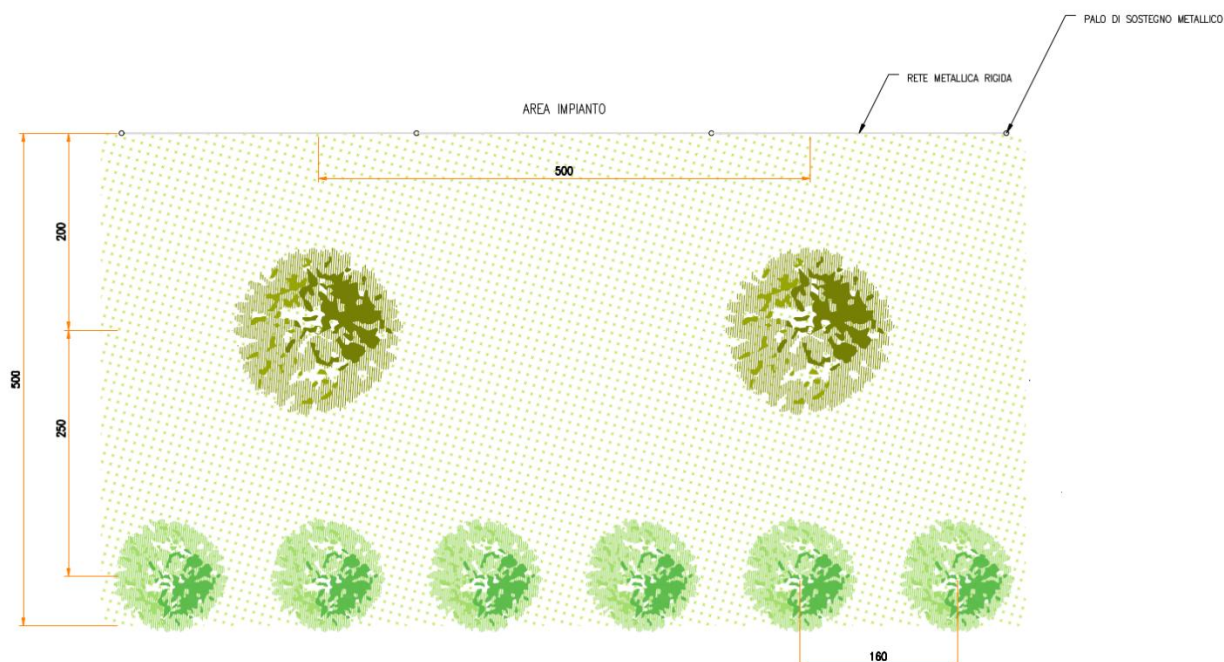


Figura 7.2: Rappresentazione schematica della disposizione degli elementi della fascia di mitigazione

Gli elementi arborei che costituiscono la struttura verticale della fascia verde saranno costituiti dalle seguenti specie:

- **Acero campestre** (*Acer campestre* L.): latifolia autoctona a distribuzione euro-asiatica occidentale, presente in tutta Italia e adatta ai contesti di costa e di pianura. Tollera bene suoli fertili e calcarei e si presta a potature di contenimento, garantendo copertura e densità della chioma.
- **Carpino bianco** (*Carpinus betulus* L.): caducifolia a distribuzione euro-continentale, presente in tutto il centro/Nord e nella penisola salvo la Valle d'Aosta. È tipica dei boschi maturi di latifoglie e si sviluppa su suoli profondi, freschi e ricchi di sostanza organica, con optimum nella fascia submediterranea e sviluppo fino alla montana inferiore.

Le specie arboree selezionate richiedono manutenzione contenuta dopo l'attecchimento. L'acero campestre e il carpino bianco tollerano bene i suoli locali e hanno fabbisogni idrici moderati. Le piante saranno approvvigionate presso vivai forestali regionali con materiale autoctono certificato.

Gli elementi arbustivi che accompagnano e completano il filare arboreo saranno costituiti da:

- **biancospino** (*Crataegus monogyna*): pareti dense e spinose con fioritura primaverile molto mellifera e piccoli pomi in autunno utili all'avifauna;
- **sambuco** (*Sambucus nigra*): offre ombreggio leggero e produce corimbi nettariiferi seguiti da drupe molto appetibili;
- **ligustro comune** (*Ligustrum vulgare*): mantiene parte della foglia in inverno, sopporta bene le potature ripetute e assicura continuità visiva nei mesi spogli, con bacche che restano a lungo sui rami;
- **viburno lantana** (*Viburnum lantana*): ha portamento compatto, tollera calcare e periodi asciutti, fiorisce a fine primavera e fruttifica tra estate e autunno, fornendo risorse trofiche e copertura per la piccola fauna.

L'insieme garantisce copertura fitta, valore ecologico e buona adattabilità ai suoli franco-limoso subcalcini dell'area di studio. La siepe in progetto sarà in grado, in pochi anni dalla realizzazione



dell'intervento, di fornire rifugio e risorse trofiche per la fauna selvatica, la quale contribuirà anche alla loro rinnovazione naturale per via gamica tramite la trasposizione zoocora.

La barriera verde così formata, oltre che funzione di schermatura visiva, avrà anche funzione di **elemento di biodiversità** in un contesto quasi esclusivamente agricolo e potrà fornire rifugio, trofismo e sede di nidificazione alla piccola fauna presente.

## **7.12 SMANTELLAMENTO OPERE DI CANTIERE E PULIZIA**

Il lavoro consiste nello smontaggio delle segnalazioni temporanee, delle delimitazioni, degli accessi e della cartellonistica, la pulizia delle aree di stoccaggio dei materiali, lo smontaggio delle attrezzature di sollevamento e ponteggio se installate e di tutte le recinzioni provvisorie, sbarramenti, protezioni, segnalazioni e avvisi necessari ai fini della sicurezza, nonché la dismissione di tutte le misure necessarie ad impedire la caduta accidentale di oggetti e materiali, nonché lo smantellamento dell'eventuale container adibito ad ufficio di cantiere.