







Nome Prog.	C080 ARIANO POLESINE				
Proponente	European Energy <i>Special Purpose Vehicle</i> Arian Solar S.r.l. Sede legale: Piazza San Sepolcro, 1 - 20123 Milano (MI) PEC: ariansolar@legalmail.it P.IVA: 13458950964				
	Progettazione e Coordinamento	Ren Project S.r.l.  Ing. Leopoldo Franceschini Tel. 393 9404464 E-Mail: l.franceschini@renproject.it	St. Ambientale e Naturalistico	eambiente S.r.l.  Società soggetta ad attività di direzione e coordinamento di E3GROUP2010 S.r.l. Sede legale: Via delle Industrie, 5 - Marghera (Venezia) T. +39 041 8877708 contattaci@eambientesrl.com - www.eambientesrl.com	
	Consulenza Ambientale	Filippo Tonion  Email: f.tonion@treeconsulting.eu Cell: 3270804005 P.IVA: 05489380260	Studio Progettazione connessione alla rete	GSB Consulting Srl  Sede legale: Via Ponte di Legno, 7 20134 Milano (MI) Cell. 373.7849614 Mail: gianandrea.bertinazzo@gsbconsulting.it P.IVA: 11882750968	
	St. Geologico	GEODELTA S.R.L. S.T.P.  Centro Direzionale Villa Fini Via Roma 28 35010 - Limena (PD) info@geodelta.net - www.geodelta.net	Tecnico documentazione Prevenzione Incendi	Fabio Tellatin Ingegneria Ing. Fabio Tellatin Via Monte Pasubio,n. 17/A 35010 Curtarolo (PD) E-mail: fabio.tellatin@gmail.com Cell: 3295982540 PEC: fabio.tellatin@ingpec.eu	
	Studio Agr.	Studio Agronomico Dott. Panizon Riccardo Via Toblino, 45 35142 Padova (PD) Cell. 348.382.75.76 PEO: riccardo.panizon@libero.it	Studio archeologico	Nike Servizi per l'Archeologia Dott. Nicola Bacci Via A.Cornaro,20 35020 Codevigo (PD) Email: nicolabacci@yahoo.it PEC: nicola.bacci@pec.it P.IVA 05104280283	
Scala	-----		Foglio	A4	
Ogg.	Piano di Monitoraggio Ambientale			COD.	V03
Opera	PROGETTO PER UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO UBICATO NEL COMUNE DI ARIANO NEL POLESINE E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI ARIANO NEL POLESINE (RO), CORBOLA (RO), MESOLA (FE), CODIGORO (FE)				
Rel. 0.0	Data 02/02/2026	Progettista Ing. Vera Manenti		Data	Progettista
Rel.					
Rel.					

SOMMARIO

1	PREMESSA	7
2	FINALITÀ E REQUISITI DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	8
2.1	CONTENUTI E REQUISITI	8
3	RESPONSABILITÀ DEL MONITORAGGIO	10
4	INQUADRAMENTO PROGETTUALE	12
4.1	INQUADRAMENTO OPERA PRINCIPALE – AGRIVOLTAICO	12
4.1.1	Analisi dello stato attuale	12
4.1.2	Accessibilità dell'area	15
4.1.3	Previsioni progettuali.....	17
4.1.3.1	Parco Fotovoltaico.....	17
4.1.3.2	Cabine Prefabbricate.....	19
4.1.3.3	Cabina di Consegna MT	19
4.1.3.4	Cabina di Raccolta MT.....	21
4.1.3.5	Cabine di Trasformazione MT/BT	22
4.1.3.6	Producibilità	24
4.1.3.7	Conduzione agronomica.....	25
4.1.4	Opere di mitigazione a verde	26
4.1.4.1	Messa a dimora	28
4.1.4.2	Manutenzione ed irrigazione	29
4.1.4.3	Predisposizione all'attività agricola.....	30
4.1.5	Rispetto Criteri Linee Guida Ministeriali sugli impianti Agrivoltaici	30
4.1.6	Cantierizzazione	33
4.1.6.1	Terre e rocce da scavo	41
4.1.7	Cronoprogramma dei lavori.....	41
4.1.8	Piano di manutenzione	43
4.1.8.1	Stringhe	43
4.1.8.2	Struttura Di Sostegno	44
4.1.8.3	Quadri Elettrici.....	44
4.1.8.4	Collegamenti Elettrici.....	44
4.1.8.5	Componenti di scorta e affidabilità del sistema	45
4.1.8.6	Lavaggio moduli.....	45
4.1.9	Piano di dismissione e messa in pristino	45

4.1.10	Modalità di rimozione e smaltimento o recupero del materiale	47
4.2	INQUADRAMENTO - OPERE MT	48
4.2.1	Cabina Primaria "GRILLARA"	49
4.2.1.1	Strada di accesso	52
4.2.1.2	Recinzioni e cancello	53
4.2.1.3	Impianti di raccolta e smaltimento acque	53
4.2.1.4	Impianto di illuminazione	53
4.2.1.5	Area verde	53
4.2.1.6	Dismissione delle opere della CP	53
4.2.1.7	Cabina di sezionamento	53
4.2.2	Stazione Elettrica "GRILLARA"	54
4.2.2.1	Recinzione e illuminazione	59
4.2.2.2	Raccordi in cavo	59
4.2.3	Elettrodotto 20 kV	60
4.3	INQUADRAMENTO - OPERE AT	62
4.3.1	Analisi dello stato attuale	62
4.3.2	Accessibilità dell'area	67
4.3.3	Previsioni progettuali	68
4.3.4	Cantierizzazione	73
4.3.5	Cronoprogramma dei lavori	83
4.3.6	Piano di Manutenzione	84
5	DEFINIZIONE OPERATIVA DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	86
5.1	INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI E CRITERI GENERALI DI SVILUPPO DEL PMA	86
5.2	ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO	86
5.3	MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO	87
5.4	CODIFICA DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO	87
5.4.1	Codifica di un singolo rilievo	88
6	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	89
6.1	ATMOSFERA	89
6.1.1	Oggetto del monitoraggio	89
6.1.2	Normativa di riferimento	89
6.1.3	Criteri metodologici	89

6.1.4	Fasi del monitoraggio.....	90
6.1.4.1	Ubicazione punti di monitoraggio.....	90
6.1.5	Tempi del monitoraggio.....	93
6.1.6	Gestione dei risultati	93
6.2	SUOLO	94
6.2.1	Potenziati impatti da monitorare	94
6.2.2	Normativa di riferimento	94
6.2.3	Criteri metodologici.....	94
6.2.3.1	Parametri da monitorare	94
6.2.4	Fasi del monitoraggio.....	95
6.2.4.1	Ubicazione punti di monitoraggio.....	95
6.2.5	Tempi del monitoraggio.....	97
6.2.6	Gestione dei risultati	97
6.3	BIODIVERSITÀ	97
6.3.1	Potenziati impatti da monitorare	97
6.3.2	Componente Avifauna.....	97
6.3.2.1	Criteri metodologici	97
6.3.2.2	Strumentazione utilizzata	98
6.3.3	Fasi del monitoraggio.....	98
6.3.3.1	Punti di ascolto e transetti	98
6.3.3.2	Ubicazione punti di monitoraggio.....	99
6.3.4	Tempi del monitoraggio.....	99
6.3.5	Componente Vegetazione	99
6.3.5.1	Criteri metodologici	99
6.3.6	Fasi del monitoraggio.....	100
6.3.6.1	Ubicazione punti di monitoraggio.....	100
6.3.7	Tempi del monitoraggio.....	100
6.3.8	Gestione dei risultati	100
7	CRONOPROGRAMMA DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	36
8	GESTIONE DATI E COORDINAMENTO	37
8.1	RESPONSABILE SCIENTIFICO DEL PMA E GRUPPO DI LAVORO.....	37
8.2	GESTIONE ED ARCHIVIAZIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO	37
8.3	DOCUMENTI DA PRODURRE	37

9 CONCLUSIONI.....39**INDICE FIGURE**

Figura 4.1: Inquadramento punti di rilievo fotografico	13
Figura 4.2: Fotografia n. 1	14
Figura 4.3: Fotografia n. 2	15
Figura 4.4: Figura n. 3	15
Figura 4.5: Inquadramento rete viaria	16
Figura 4.6: Layout di Impianto	18
Figura 4.7: Schema di suddivisione Lotto di Impianti	18
Figura 4.8: Particolari dei tracker	19
Figura 4.9: Layout della cabina di consegna	20
Figura 4.10: Layout della cabina di raccolta	22
Figura 4.11: Layout della cabina di trasformazione	23
Figura 4.12: Andamento produzione e performance impiantistica	25
Figura 4.13: Verifica requisiti impianto agrivoltaico – Linee guida ministeriali 2022	31
Figura 4.14: Requisito A1 – rapporto S_{agr} e S_{tot}	31
Figura 4.15: Requisito A2 – rapporto S_{PV} e S_{tot}	31
Figura 4.16: Requisito B2a – Producibilità elettrica	32
Figura 4.17: Cantierizzazione	33
Figura 4.18: Recinzione e cancelli	35
Figura 4.19: Particolari relativi alla viabilità	36
Figura 4.20: Sezione del fossato centrale e scolina a nord – stato di progetto	37
Figura 4.21: Sezione dello scarico nel fossato a nord “Ramello”	38
Figura 4.22: Inquadramento Stazione Elettrica e Cabina Primaria su CTR	49
Figura 4.23: Cabina primaria Grillara: planimetria elettromeccanica	52
Figura 4.24: Esempio standard box satellite	54
Figura 4.25: Schema elettrico cabina di sezionamento	54
Figura 4.26: Planimetria reparto AT della SE “Grillara”	56
Figura 4.27: Prospetto del lato esterno della SE	57
Figura 4.28: Prospetto del cancello	57
Figura 4.29: Sezione della recinzione	57
Figura 4.30: Aree temporanee di cantiere	58
Figura 4.31: Raccordi cavo interrato	59
Figura 4.32: Posa dei cavi su strada o terreno agricolo	60
Figura 4.33: Tipico posa cavidotto	61
Figura 4.34: Sezione tipo T.O.C. – Attraversamento con sonda teleguidata	62
Figura 4.35: Inquadramento planimetrico linea esistente – oggetto di dismissione	63
Figura 4.36: inquadramento punti di rilievo fotografico Stato di Fatto	64
Figura 4.37: SDF-001 – inizio linea esistente Ariano Codigoro	65
Figura 4.38: SDF-002 – Linea esistente da Mezzogoro	65
Figura 4.39: SDF-003 – Linea esistente sud Mezzogoro	66
Figura 4.40: SDF-004 – Cabina Primaria Codigoro	66
Figura 4.41: inquadramento viabilità principale	68
Figura 4.42: Inquadramento previsioni di progetto – CTR	69
Figura 4.43: Inquadramento previsioni di progetto – ortofoto	70
Figura 4.44: Estratto profilo preliminare elettrodotto di progetto	71
Figura 4.45: Inquadramento campi base	74
Figura 4.46: Inquadramento campo base n. 1	75
Figura 4.47: Figura 4.48: Inquadramento campo base n. 1	76

Figura 4.49: Inquadramento fotografico esemplificativo cantiere campo base	77
Figura 4.50: Inquadramento viabilità di cantiere – ortofoto	80
Figura 4.51: Inquadramento viabilità di cantiere – C.T.R.	81
Figura 4.52: Esempio fondazione monoblocco	82
Figura 4.53: cronoprogramma di cantiere	84
Figura 6.1: Ubicazione dei punti di misura per il monitoraggio dell'atmosfera	90
Figura 6.2: Inquadramento punti di monitoraggio atmosfera	93
Figura 6.3: Ubicazione dei punti di misura per il monitoraggio del suolo	96

INDICE TABELLE

Tabella 3.1: Organizzazione attività di monitoraggio: figure previste	10
Tabella 4.1: Analisi dettaglio produzione energetica	25
Tabella 4.2: Elenco specie e descrizione siepe perimetrale naturaliforme	27
Tabella 4.3: Riepilogo dei monitoraggi previsti	32
Tabella 4.4: Cronoprogramma realizzazione – impianto agrivoltaico	42
Tabella 4.5: Rifiuti EER da operazioni di dismissione	46
Tabella 4.6: riepilogo attività area cantiere centrale – campo base	77
Tabella 4.7: Riepilogo attività svolte – micro cantieri	79
Tabella 4.8: Inquadramento attività lungo aree di cantiere di linea	83
Tabella 6.1: Ubicazione punti di campionamento (EPSG 32633)	90
Tabella 6.2: Ubicazione punti di campionamento	93
Tabella 6.3: Ubicazione dei punti di campionamento proposti per il monitoraggio del suolo (EPSG 32633)	96
Tabella 7.1: Cronoprogramma dei monitoraggi di piano	36

1 PREMESSA

Arian Solar S.R.L. in qualità di soggetto proponente intende realizzare un impianto agrivoltaico di potenza pari a 17,91 MWp nel Comune di Ariano nel Polesine (RO).

Tale soluzione progettuale consentirà di mantenere la destinazione agricola dell'area, garantendo a tutti gli effetti la continuità con l'attuale utilizzo del fondo, in combinazione con la produzione di energia elettrica. Tale approccio consentirà di ottenere numerosi benefici ambientali, legati in primis alla produzione di energia a basso impatto ambientale, ma anche all'incremento della vocazionalità faunistica dell'area e ad un miglioramento della regimazione idraulica dell'area.

Nel preventivo di connessione inviato dalla Società e-distribuzione, (codice pratica 382259136 del 17/10/2023) è previsto che l'impianto venga collegato in media tensione (linea MT 20 kV) alla cabina primaria "CP Grillara". Questa sarà collegata alla Rete di Trasmissione Nazionale tramite la Stazione Elettrica 132 kV RTN denominata "SE Grillara".

Considerate le caratteristiche progettuali si rientra dunque nella fattispecie progettuale di cui alla lettera d-ter del punto 2 dell'Allegato IV alla parte II del D.lgs. 152/2006 e s.m.i., di seguito riportato, per cui è prevista la Verifica di Assoggettabilità a VIA di competenza regionale.

d-ter) "impianti fotovoltaici o agrivoltaici di potenza pari o superiore a 12 MW in zone classificate agricole che consentano l'effettiva compatibilità e integrazione con le attività agricole".

L'opera in oggetto è riconducibile alla Sezione I – Interventi di competenza regionale dell'allegato C del D. Lgs. 190/2024:

"impianti fotovoltaici di potenza pari o superiore a 1 MW e fino a 300 MW".

In via volontaria, al fine di procedere con un procedimento unico, il proponente intende avviare volontariamente il procedimento di PAUR di competenza Regionale per il progetto in esame, per la valutazione unitaria degli impatti di tutte le opere, principali e connesse, e comprensiva dell'Autorizzazione Unica ai sensi del D. Lgs. 190/2024 "Testo unico rinnovabili" delle stesse.

In tale contesto è stato elaborato lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) relativo al progetto denominato "Progetto per un impianto Agrivoltaico Avanzato ubicato nel Comune di Ariano nel Polesine e relative Opere di Connessione nei Comuni di Ariano nel Polesine (RO), Corbola (RO), Mesola (FE), Codigoro (FE)", conforme alle disposizioni di cui all'art. 22 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e all'Allegato VII alla Parte Seconda del medesimo riferimento normativo, nonché alle Linee Guida 28/2020 "Valutazione di Impatto Ambientale. Norme Tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale" edite da SNPA.

Il presente elaborato costituisce quindi il Piano di Monitoraggio Ambientale relativo all'opera in progetto redatto secondo quanto richiesto all'art. 22 del D. Lgs. 152/06.

2 FINALITÀ E REQUISITI DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Gli obiettivi del PMA e le conseguenti attività che devono essere programmate ed adeguatamente caratterizzate nel PMA sono:

1. la verifica dello scenario ambientale di riferimento utilizzato nello SIA e la caratterizzazione delle condizioni ambientali (scenario di base) da confrontare con le successive fasi di monitoraggio mediante la rilevazione dei parametri caratterizzanti lo stato delle componenti ambientali e le relative tendenze in atto prima dell'avvio dei lavori di completamento delle opere di progetto (monitoraggio *ante operam* o dello scenario di base);
2. verifica delle previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA e delle variazioni dello scenario di base mediante la rilevazione dei parametri presi a riferimento per le diverse componenti ambientali soggette ad un impatto significativo a seguito dell'attuazione dell'opera nelle sue diverse fasi (monitoraggio degli effetti ambientali in corso d'opera per gli interventi di cantiere ancora da completarsi e *post operam* o monitoraggio degli impatti ambientali); tali attività consentiranno di:
 - a. verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio;
 - b. individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione;
3. comunicazione degli esiti delle attività di cui ai punti precedenti (alle autorità preposte ad eventuali controlli, al pubblico).

2.1 CONTENUTI E REQUISITI

L'elaborato di PMA soddisfa di conseguenza i seguenti requisiti:

- è coerente con i contenuti degli elaborati di progetto, dello SIA e dalle integrazioni di carattere volontario prodotte;
- contiene la programmazione dettagliata spazio-temporale delle attività di monitoraggio e la definizione degli strumenti da utilizzare;
- indica le modalità di rilevamento ed uso della strumentazione coerenti con la normativa vigente;
- prevede l'utilizzo di metodologie validate e di comprovato rigore tecnico-scientifico;

- individua parametri ed indicatori facilmente misurabili ed affidabili rappresentativi delle varie situazioni ambientali;
- definisce la scelta del numero, delle tipologie e della distribuzione territoriale delle stazioni di misura in modo rappresentativo delle possibili entità delle interferenze e della sensibilità/criticità dell'ambiente interessato;
- indica la frequenza delle misure da effettuare, stabilita adeguatamente rispetto alle componenti che si intendono monitorare;
- prevede la trasmissione periodica delle informazioni e dei dati in maniera strutturata e georiferita, di facile utilizzo ed aggiornamento, e con possibilità sia di correlazione con eventuali elaborazioni modellistiche, sia di confronto con le valutazioni contenute nello SIA;
- perviene ad un dimensionamento del monitoraggio proporzionato all'importanza e all'impatto delle opere in progetto.

Il PMA è organizzato per singole matrici ambientali anche su base modellistica (atmosfera, rumore, traffico) e rappresenta uno strumento flessibile in grado di adattarsi ad un'eventuale riprogrammazione o integrazione delle stazioni di monitoraggio, frequenze di misura e parametri da ricercare.

L'attuazione del PMA è di competenza del *Soggetto Gestore* dell'opera che si occuperà di eseguire, mediante l'attuazione del PMA, un'attività di autocontrollo degli impatti previsti e non previsti, nonché la verifica dell'efficacia delle azioni di mitigazione poste in atto, ove previste e/o necessarie.

Il PMA è sviluppato con la seguente articolazione temporale:

1. monitoraggio **ante operam (AO)** per la definizione dello stato di fatto e dei valori di riferimento; si conclude prima dell'inizio delle attività legate al completamento delle opere di progetto ed ha lo scopo di verificare lo stato di fatto descritto nello SIA nonché di rappresentare la situazione di partenza da confrontare con i successivi rilevamenti per valutare gli effetti indotti dagli interventi di completamento.
2. monitoraggio in **corso d'opera (CO)**, che in questo caso comprende le attività di cantiere ancora da realizzare;
3. monitoraggio **post operam (PO)**, per il controllo della fase di esercizio dell'opera. Il fine è quello di controllare i livelli di ammissibilità, di confrontare i valori degli indicatori misurati in fase *post operam* con quelli rilevati nella fase *ante operam* e di verificare l'efficacia delle misure di mitigazione e compensazione eventualmente adottate.

3 RESPONSABILITÀ DEL MONITORAGGIO

Il Soggetto Attuatore responsabile delle attività di monitoraggio sarà il gestore dell'impianto.

Per la corretta esecuzione delle attività di monitoraggio ed il necessario coordinamento delle diverse fasi, si prevede il coinvolgimento delle figure professionali indicate nella tabella:

Tabella 3.1: Organizzazione attività di monitoraggio: figure previste

RUOLO	RIFERIMENTO
RESPONSABILE AMBIENTALE PER LE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO	Gestore dell'impianto/gestore della rete
COORDINATORE OPERATIVO DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO E REPORTING	Gestore dell'impianto / Società di consulenza esterna
RESPONSABILE SCIENTIFICO DEL MONITORAGGIO	Società di consulenza esterna / Laureato in Scienze Ambientali o Ingegneria Ambientale
INCARICATO MONITORAGGI ATMOSFERA	Società di consulenza esterna / Laboratorio esterno
INCARICATO MONITORAGGI RUMORE	Società di consulenza esterna
INCARICATO MONITORAGGI TRAFFICO	Società di consulenza esterna / Trasportista
INCARICATI ATTUAZIONE EVENTUALI MISURE DI ATTENUAZIONE/MITIGAZIONE/PRESIDI AMBIENTALI	Gestore dell'impianto / Società esecutrici

Il Responsabile Scientifico per le Attività di Monitoraggio sarà individuato e nominato dal gestore delle attività ed avrà i seguenti compiti:

- direzione sotto il profilo generale ed amministrativo delle attività relative al monitoraggio delle diverse componenti previste nel PMA;
- verifica della conformità della documentazione tecnica risultante dal monitoraggio con quanto previsto nel piano di monitoraggio stesso;
- comunicazione all'Autorità competente ed all'Ente di controllo dell'avvio delle misurazioni;
- predisposizione e trasmissione della documentazione destinata all'Ente di controllo;
- comunicazione tempestiva all'Autorità Competente ed all'Ente di controllo di eventuali anomalie riscontrate durante l'attività di monitoraggio, dalle quali possano risultare impatti negativi ulteriori e diversi, ovvero di entità significativamente superiore, rispetto a quelli previsti e valutati nel provvedimento di valutazione di impatto ambientale, e coordinamento delle azioni da svolgere in caso di tali impatti imprevisti;
- definizione, in caso di necessità ed in accordo con il Coordinatore Operativo delle attività di monitoraggio, di opportuni interventi correttivi alle attività di monitoraggio da porre in atto previa comunicazione e validazione dell'Ente di controllo.

Il Coordinatore Operativo delle attività di monitoraggio sarà individuato dal gestore dell'impianto fra le proprie risorse oppure provverrà da Società di consulenza esterna ed avrà i seguenti compiti:

- attività di interfaccia con le società esecutrici degli interventi di progetto;
- attività di interfaccia con le società esterne esecutrici dei monitoraggi;
- attività di interfaccia con le autorità coinvolte o preposte al controllo;
- controllo del flusso delle informazioni;
- produzione di report periodici con cadenza annuale;
- interpretare e valutare i risultati delle campagne di misura;
- effettuare tutte le ulteriori elaborazioni necessarie alla leggibilità ed interpretazione dei risultati;
- assicurare il corretto inserimento dei dati e dei risultati delle elaborazioni nel sistema informativo del PMA, se previsto.

Il progetto in esame ha lo scopo di valorizzare l'area di progetto conciliando da un lato la produzione agricola e la produzione energetica.

Nei capitoli che seguono viene riportato un inquadramento dello stato attuale del sito e delle previsioni progettuali, comprensive della conduzione agronomica, degli elementi progettuali e delle alternative valutate.

4 INQUADRAMENTO PROGETTUALE

Il progetto in esame ha lo scopo di valorizzare l'area di progetto conciliando da un lato la produzione agricola e la produzione energetica.

Nei capitoli che seguono viene riportato un inquadramento dello stato attuale del sito e delle previsioni progettuali, comprensive della conduzione agronomica, degli elementi progettuali e delle alternative valutate.

4.1 INQUADRAMENTO OPERA PRINCIPALE – AGRIVOLTAICO

4.1.1 ANALISI DELLO STATO ATTUALE

Allo stato attuale l'area di progetto risulta integralmente dedicata alla conduzione agricola, con una produzione principalmente di mais da granella.

Di seguito viene riportato un inquadramento di alcuni punti di rilievo fotografico assunti in sede di sopralluogo.



Legenda

 Area di progetto

Punto di rilievo fotografico

 xx

Figura 4.1: Inquadramento punti di rilievo fotografico

Nelle figure seguenti vengono riportate le fotografie rilevate dai punti di rilievo di cui alla cartografia precedente.



Figura 4.2: Fotografia n. 1



Figura 4.3: Fotografia n. 2

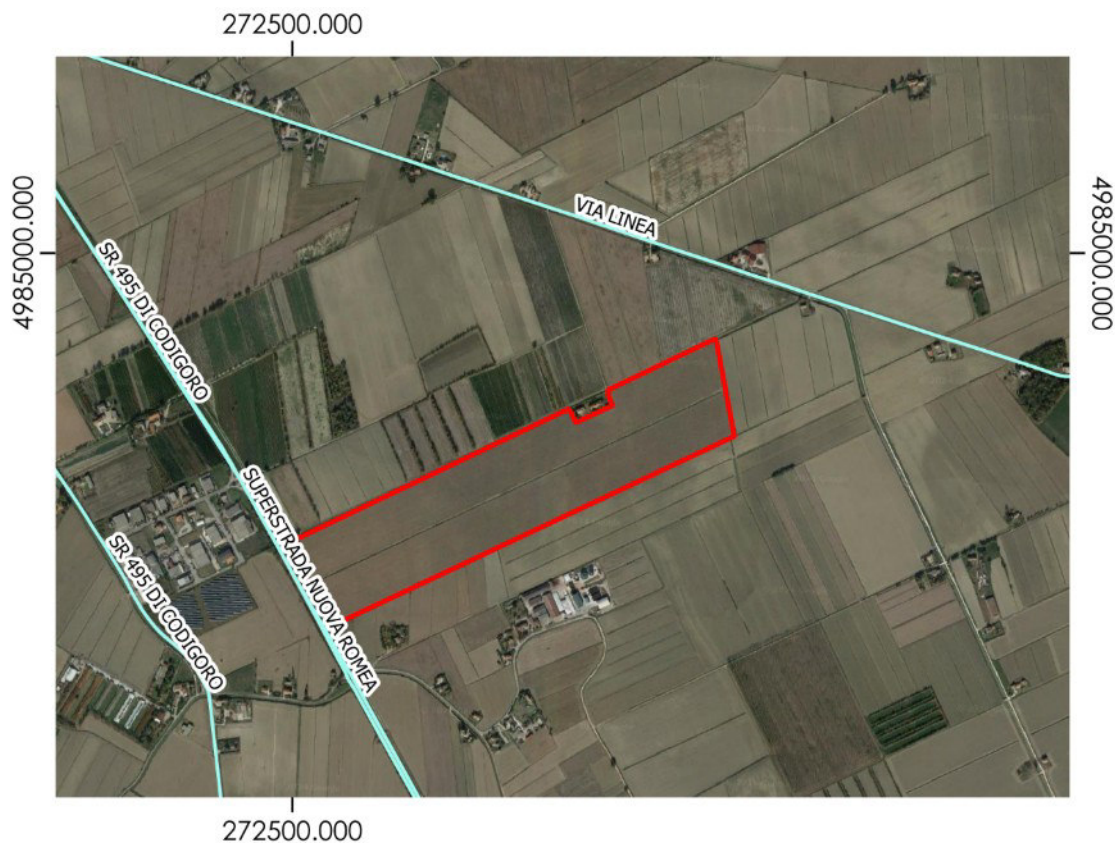


Figura 4.4: Figura n. 3

L'esame delle fotografie precedenti permette di riscontrare che l'area di progetto risultava al momento del sopralluogo interessata dalla presenza di piantine di frumento.

4.1.2 ACCESSIBILITÀ DELL'AREA

L'area di progetto è ubicata nelle immediate vicinanze della Strada Regionale di Codigoro (SR. 495), che costituisce il principale elemento della viabilità di accesso all'area.



Legenda

- Area di progetto
- Rete viaria

Figura 4.5: Inquadramento rete viaria

La SR495 rappresenta, sia per la fase di cantiere che per la fase di esercizio, l'elemento viario interessato per le principali provenienze e destinazioni (Rovigo, Padova, Venezia, Verona, Bologna...ecc.).

L'effettivo accesso all'area di progetto avverrà a mezzo di una strada sterrata esistente.

4.1.3 PREVISIONI PROGETTUALI

4.1.3.1 PARCO FOTOVOLTAICO

I lavori in progetto riguardano la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra costituito da n. 26946 moduli fotovoltaici di marca *Trina Solar TSM-DEG21C.20* della potenza di 665 Wp cadauno, ordinati in stringhe da n. 27 moduli in serie per un totale di n. 998 stringhe che saranno collegate da n. 6 inverter di marca *SMA modello SunnyCentral 2930 UP*. Ogni inverter avrà potenza nominale in uscita pari a 2933 kW (vedasi elaborati grafici inerenti T09.A e T10). I moduli fotovoltaici saranno costituiti da celle di silicio monocristallino e l'intera superficie captante sarà pari a circa 83704 m².

- **Impianto n. 1 del lotto:** sarà costituito da n. **9288** moduli fotovoltaici bifacciali marca *Trina Solar TSM-DEG21C.20* della potenza di **665 Wp** cadauno, ordinati in stringhe da n. **27** moduli in serie per un totale di n. **344** stringhe che saranno collegate da n. 2 inverter di marca *SMA modello SunnyCentral 2930 UP*. Ogni inverter avrà potenza nominale in uscita pari a 2933 kW, l'inverter della cabina 1.1 riceverà 171 stringhe, mentre l'inverter della cabina 1.2 riceverà 173 stringhe (vedasi elaborati grafici T09.A e T10). I moduli fotovoltaici saranno costituiti da celle di silicio monocristallino (maggior rendimento) e l'intera superficie captante **frontale** sarà pari a circa **28851 m²** circa.
- **Impianto n. 2 del lotto:** sarà costituito da n. **9315** moduli fotovoltaici bifacciali marca *Trina Solar TSM-DEG21C.20* della potenza di **665 Wp** cadauno, ordinati in stringhe da n. **27** moduli in serie per un totale di n. **345** stringhe che saranno collegate da n. 2 inverter di marca *SMA modello SunnyCentral 2930 UP*. Ogni inverter avrà potenza nominale in uscita pari a 2933 kW, l'inverter della cabina 2.1 riceverà 165 stringhe, mentre l'inverter della cabina 2.2 riceverà 180 stringhe (vedasi elaborati grafici T09.A e T10). I moduli fotovoltaici saranno costituiti da celle di silicio monocristallino (maggior rendimento) e l'intera superficie captante **frontale** sarà pari a circa **28935 m²** circa.
- **Impianto n. 3 del lotto:** sarà costituito da n. **8343** moduli fotovoltaici bifacciali marca *Trina Solar TSM-DEG21C.20* della potenza di **665 Wp** cadauno, ordinati in stringhe da n. **27** moduli in serie per un totale di n. **309** stringhe che saranno collegate da n. 2 inverter di marca *SMA modello SunnyCentral 2930 UP*. Ogni inverter avrà potenza nominale in uscita pari a 2933 kW, l'inverter della cabina 3.1 riceverà 150 stringhe, mentre l'inverter della cabina 3.2 riceverà 159 stringhe (vedasi elaborati grafici T09.A e T10). I moduli fotovoltaici saranno costituiti da celle di silicio monocristallino (maggior rendimento) e l'intera superficie captante **frontale** sarà pari a circa **25916 m²** circa.

Per ciascun impianto, un quadro di parallelo posto in ogni cabina di trasformazione provvederà a "raccogliere" l'energia in uscita dagli inverter prima della trasformazione in MT; nelle figure seguenti è rappresentato il layout di impianto su mappa catastale e lo schema di suddivisione del lotto:

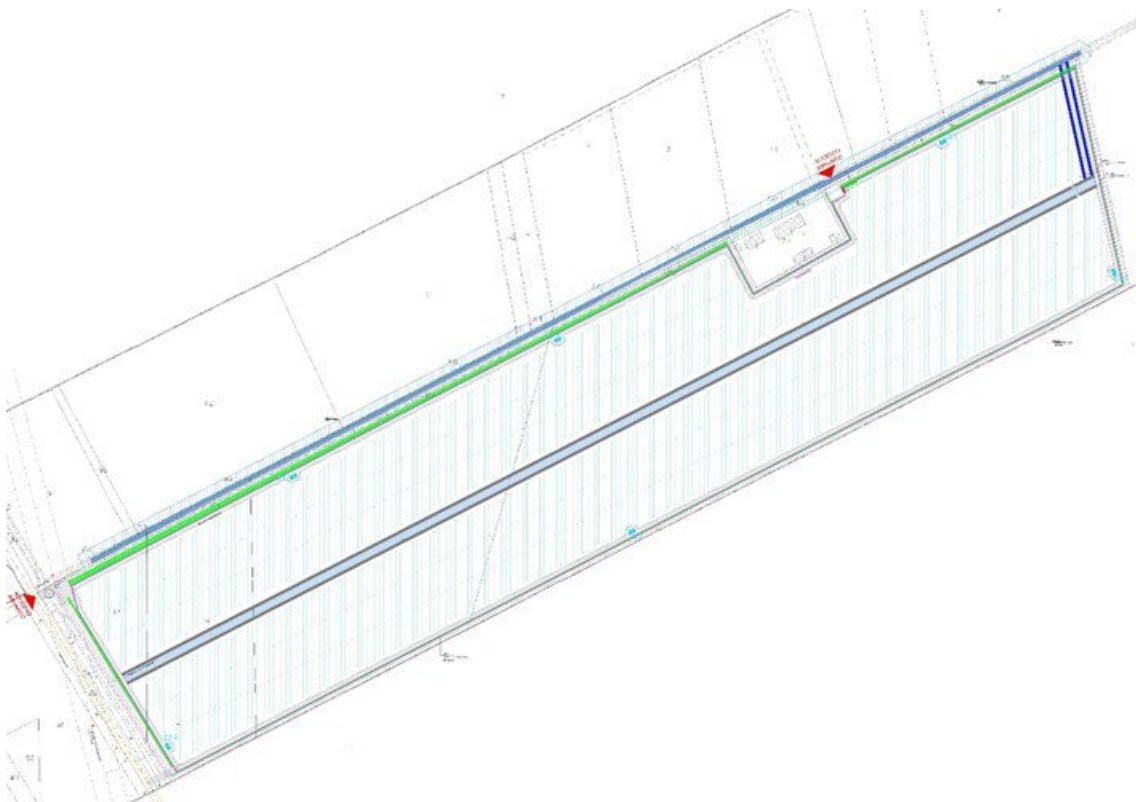


Figura 4.6: Layout di Impianto

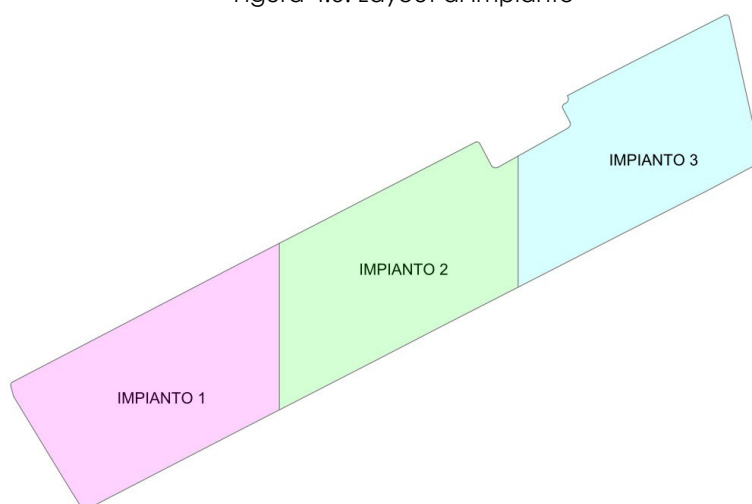


Figura 4.7: Schema di suddivisione Lotto di Impianti

La potenza nominale in c.c. dell'impianto sarà di 17919,09 kWp e la potenza totale in immissione in c.a. sarà di 17.598 kW. Sarà cura della scrivente comunicare eventuali riduzioni, qualora rilevanti in sede di progettazione esecutiva, al Distributore interessato, conformemente a quanto previsto dal *Testo Integrato delle Connessioni Attive (T.I.C.A)* e dal regolamento di connessione di *E-distribuzione*.

Per la realizzazione di tale impianto saranno utilizzate strutture di sostegno di tipo mobile (tracker) del tipo *Skyline II (ATH-SKL-S2-S155)*, realizzate in acciaio da costruzione e progettate secondo gli

Pag. 18 di 104

Eurocodici; questo consentirà di massimizzare la resa energetica a parità di suolo occupato. Con la struttura in condizioni di riposo (moduli in posizione orizzontale) i pannelli fotovoltaici avranno un'altezza dal piano campagna pari a circa 3 m, così da poter garantire eventuali manutenzioni. I pali di sostegno degli inseguitori saranno installati mediante l'utilizzo di macchina battipalo o tramite vibro-infissione o perforazione, quest'ultima solo nel caso in cui le condizioni di posa in opera la rendano necessaria. Il palo con lunghezza di 8 m si divide in lunghezza di infissione pari a 5 m e lunghezza fuori terra di 3 m (si rimanda alla relazione T05A).

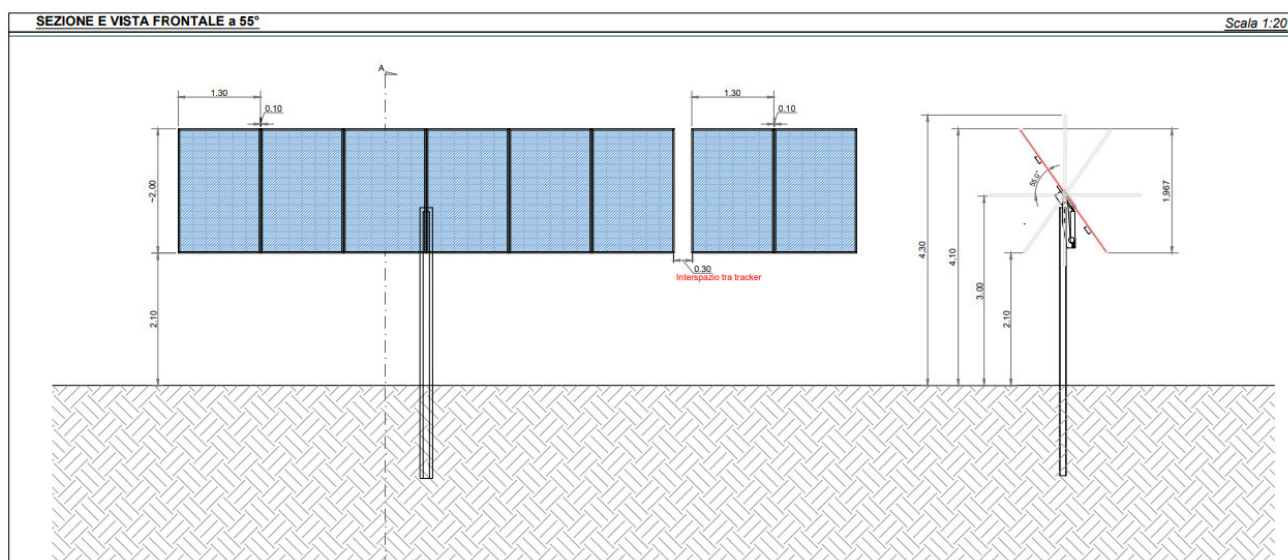


Figura 4.8: Particolari dei tracker

4.1.3.2 CABINE PREFABBRICATE

Per la realizzazione del parco fotovoltaico risulteranno necessarie complessivamente 10 cabine prefabbricate come di seguito specificato:

- n. 1 cabina di consegna MT/BT, inclusi i relativi servizi ausiliari;
- n. 3 cabina di raccolta MT/BT, inclusi i relativi servizi ausiliari;
- n. 6 cabine di trasformazione MT/BT, inclusi i relativi servizi ausiliari.

4.1.3.3 CABINA DI CONSEGNA MT

La cabina di consegna (n. 1) sarà del tipo a pannelli componibili in c.a.p., in grado di garantire un alto grado di adattabilità e flessibilità. Grazie alla loro tipologia costruttiva possono essere impiegate in quasi tutte le situazioni, soddisfacendo ogni specifica esigenza impiantistica e di esercizio in modo razionale ed efficiente così da ottimizzare al meglio le dimensioni e i costi della cabina stessa.

Gli elementi prefabbricati (realizzati in Cemento Armato Precompresso) che costituiscono la cabina elettrica, ossia la vasca interrata e il manufatto superiore saranno trasportati singolarmente e posati

in cantiere. Questo *modus operandi* consentirà di realizzare un manufatto delle dimensioni richieste da E-distribuzione.

La cabina dedicata alla consegna MT avrà una superficie complessiva di 22.43 m², dimensioni esterne 8,90 m x 2,50 m x 2,66 m (lpxh) e sarà costituita da due locali:

- Un locale misure delle dimensioni interne 1,20 m x 2,30 x 2,50 m;
- Un locale ENEL delle dimensioni interne 7,50 m x 2,30 m x 2,50 m.

CABINA CONSEGNA TIPO DG2092 Ed.3 - PREFABBRICATO IN C.A.P.

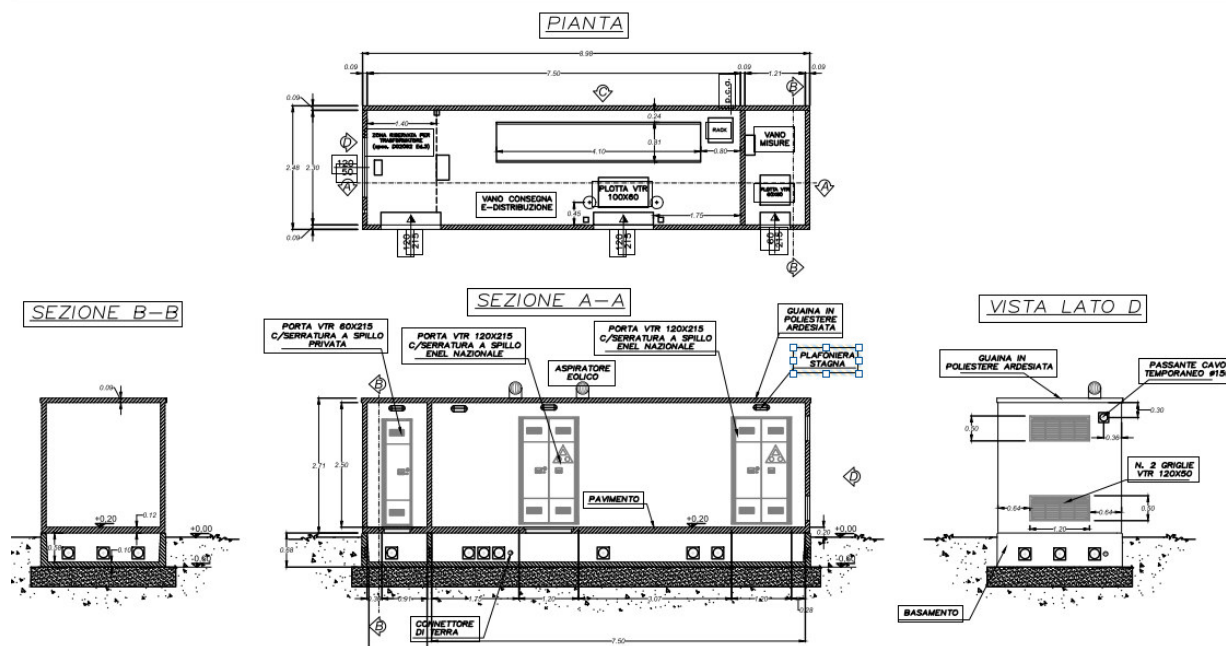


Figura 4.9: Layout della cabina di consegna

La cabina sarà fornita completa di tutti gli accessori omologati ENEL, quali le porte e griglie di areazione in resina poliestere rinforzata con fibra di vetro con grado di protezione IP33.

In conformità alla norma ENEL DG2092, sarà realizzata una vasca di fondazione prefabbricata in cemento armato, a tenuta stagna, progettata per impedire infiltrazioni d'acqua e la dispersione di olio del trasformatore, prevenendo l'inquinamento del terreno. La vasca sarà dotata di pavimento flottante prefabbricato con predisposizioni per il passaggio dei cavidotti, secondo le indicazioni concordate con E-distribuzione.

Le pareti della vasca avranno fori sagomati per l'ingresso dei cavi, predisposti per sistemi di passacavi stagni tipo HRD200 o equivalenti, oppure flange in polietilene ad alta densità conformi alla norma ENEL DG10061. I vari elementi della vasca saranno assemblati mediante trefoli di acciaio post-tesi e guarnizioni impermeabili. È garantita la continuità dell'impianto di terra tramite connettori in acciaio inseriti nel getto della vasca.

La struttura sarà rifinita a regola d'arte sia internamente che esternamente, con giunti di unione dei diversi elementi che verranno impermeabilizzati per una perfetta tenuta d'acqua con interposte guaine elastiche a miscela bituminosa al fine di attribuire alla struttura un grado di protezione IP33 - Norme CEI 70-1.

Prima dell'installazione sarà realizzata una platea in calcestruzzo su fondazione diretta, adeguata alle caratteristiche geologiche e geotecniche del sito. Il posizionamento avverrà tramite autogrù: sulla platea di fondazione verrà posizionata la vasca e su questa il monoblocco della cabina; a struttura ultimata verranno eseguite le siliconature con prodotti siliconici ad elevata tenuta.

La cabina avrà accessi indipendenti sia per il personale che per i mezzi di sollevamento oltre 24 t. La struttura sarà progettata secondo il D.M. 17/01/2018 e le specifiche ENEL DG2061 ed. 9. La copertura sarà impermeabilizzata con membrana bituminosa elastomerica, mentre le finiture prevedono tinteggiature interne bianche e rivestimento esterno idrorepellente color RAL 6010.

4.1.3.4 CABINA DI RACCOLTA MT

Le cabine di raccolta MT (n. 3), inclusi i relativi servizi ausiliari, avranno una struttura monoblocco costruita ed assemblata direttamente nello stabilimento di produzione in modo da limitare le operazioni di posa e ridurre i tempi di manodopera in cantiere. Le cabine monoblocco verranno consegnate già complete di apparecchiature elettromeccaniche, assicurando tempi di fornitura più rapidi e costi definiti.

Saranno composte da due elementi: la vasca di fondazione predisposta con i fori a frattura prestabilita e le connessioni per l'impianto di terra e il manufatto fuori terra (con pareti, divisori, tetto, pavimento e accessori quali porte, griglie di areazione e torrini eolici).

Prima dell'arrivo di ciascuna cabina elettrica sarà eseguito lo scavo e predisposta una platea di appoggio in calcestruzzo. La struttura, come le precedenti, sarà in conformità al D.M. 17/01/2018 "Norme Tecniche sulle Costruzioni".

Ciascuna cabina di raccolta MT avrà una superficie complessiva di 28,75 m², dimensioni esterne 11,50 m x 2,50 m x 2,71 m (lpxh) e sarà costituita da due vani.

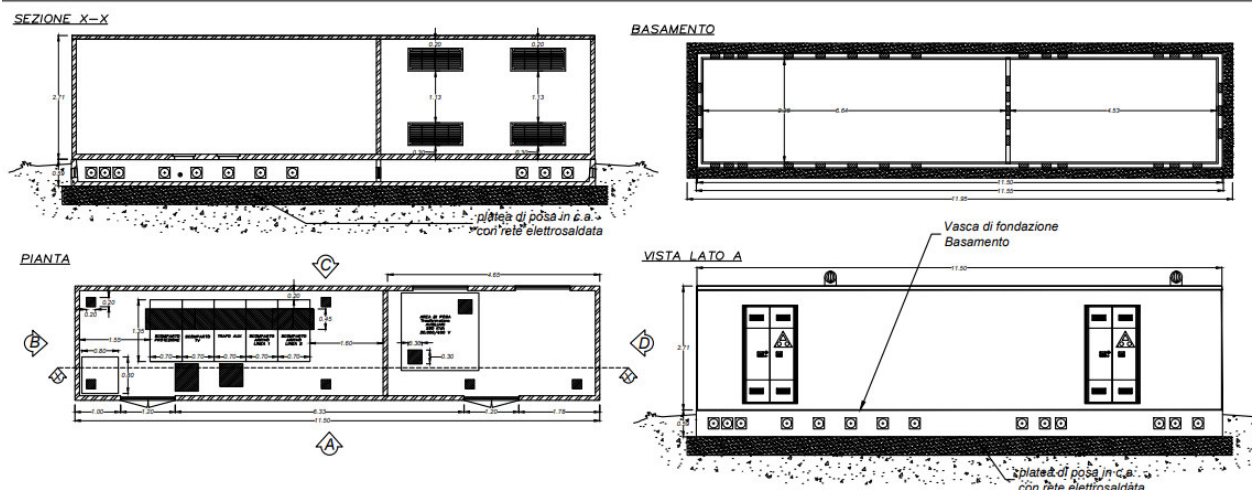


Figura 4.10: Layout della cabina di raccolta

L'impermeabilizzazione della copertura sarà realizzata con membrana bituminosa a base di polimero elastometrico, armata con "tessuto non tessuto" di poliestere a filo continuo, impudrescente, isotropo, termo fissato e applicato a caldo.

Le pareti interne e il soffitto saranno tinteggiate con pitture a base di resine sintetiche di colore bianco; le pareti esterne saranno trattate con rivestimento murale plastico idrorepellente costituito da resine sintetiche al quarzo con colorazione RAL 6010 (verde erba) o di altro colore, qualora richiesto dagli enti coinvolti nel procedimento autorizzativo.

4.1.3.5 CABINE DI TRASFORMAZIONE MT/BT

Le cabine di trasformazione MT/BT (n. 6), inclusi i relativi servizi ausiliari, avranno una struttura in acciaio zincato, tipo container, costruita ed assemblata direttamente nello stabilimento di produzione; anche in questo caso le operazioni di posa così come i tempi di manodopera in cantiere risulteranno ridotti.

Ciascuna cabina di trasformazione avrà una superficie di 14,79 m² e misure esterne di 6,06 x 2,44 x 2,80 m (lpxh) di marca SMA modello MVPS2930-S2. Ciascuna cabina sarà composta da: container contenitivo, vasca di fondazione in calcestruzzo armato, le connessioni per l'impianto di terra, e la vasca di contenimento dell'olio in caso di perdita.

STAZIONE DI CONVERSIONE E TRASFORMAZIONE DELL'ENERGY STORAGE

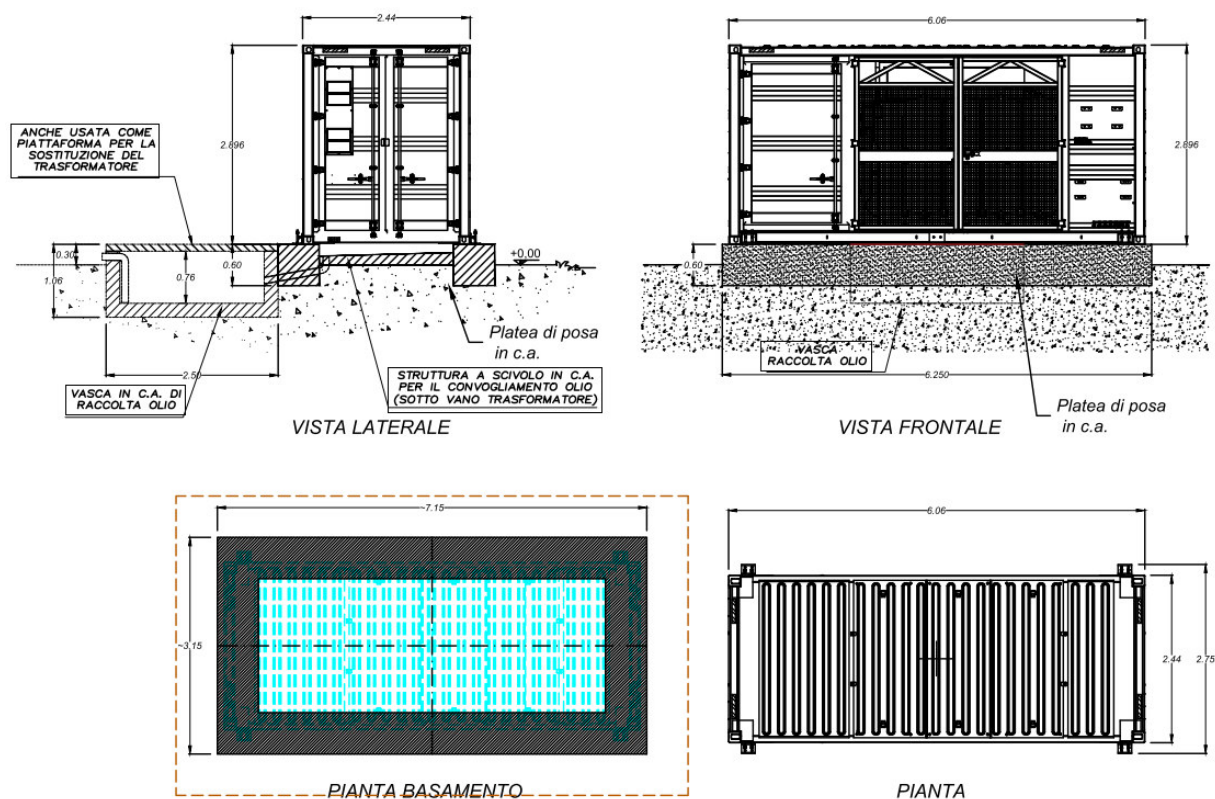


Figura 4.11: Layout della cabina di trasformazione

La struttura di ciascuna cabina sarà del tipo autoportante, di tipo monolitico, realizzata in lamiera di acciaio verniciata, con travi, trafilati tubolari in acciaio e lamiere corrugate completamente saldate tra loro con procedimento semiautomatico in modo da realizzare un perfetto accoppiamento.

La struttura sarà equipaggiata, per la movimentazione, di n. 4 blocchi d'angolo inferiori a norma ISO 668 e n. 4 blocchi d'angolo superiori a norma ISO 668. La resistenza strutturale è garantita da montanti rinforzati nei punti di sollevamento.

Il progetto strutturale del container sarà in accordo agli Eurocodici. Il telaio delle porte sarà realizzato in profili di acciaio e saldato al controtelaio di tubolari di acciaio realizzato sulla struttura del container. Le pareti saranno generalmente realizzate con lamiera metallica di spessore 1,5 mm saldate a tenuta con il fondo ed il tetto del container. Le pareti saranno corrugate e dotate di supporti intermedi in prossimità delle forometrie per serramenti e griglie. La perimetrale del tetto sarà realizzata con profilati.

Tutte le strutture del container saranno saldate in continuo, così come tutte le lamiere laterali e del tetto saldate tra loro e con la struttura principale. In aggiunta a quanto già descritto per il fondo, la parte strutturale delle pareti e del tetto del container sarà coibentata con pannelli sandwich autoportanti di spessore totale 50 mm, fissati con opportuni profili orizzontali e verticali in acciaio

zincato alle strutture. I pannelli saranno costituiti da lamiere interne ed esterne di spessore 0,5 mm zincate e pre-verniciate ed avranno anima realizzata in poliuretano ad alta densità. Il basamento del container sarà costituito da struttura perimetrale realizzata con UNP e completata da travi intermedie realizzate con presso piegati con profilo a "C" di spessore 4 mm; il fondo del container sarà realizzato come da seguente descrizione partendo dall'esterno verso l'interno:

- lamiera esterna da 2 mm;
- strato di coibentazione;
- lamiera di chiusura spessore 3 mm verniciata (colore scuro).

Il pavimento è progettato per sopportare carichi $\geq 500 \text{ kg/m}^2$, con rinforzi localizzati sotto i quadri elettrici. È realizzato in moduli di alluminio con superficie mandorlata antiscivolo, fissato ai telai di sostegno, e dotato di due botole asportabili per l'accesso ai vani inferiori destinati al passaggio dei cavi MT-BT.

Sono previsti supporti saldati al fondo del container per il fissaggio di skid e quadri elettrici e telai MCT con moduli stagni IP65 (ROXTEC) per l'ingresso dei cavi.

Prima dell'installazione della cabina, sarà realizzato lo scavo per la platea in calcestruzzo e il basamento in cemento armato, dimensionati secondo il D.M. 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

4.1.3.6 PRODUCIBILITÀ

Come riscontrabile dall'esame della tabella precedente la producibilità annua attesa è pari a 30348 MWh/anno per anno.

Tale stima si basa sulle simulazioni analitiche condotte considerando le caratteristiche meteorologiche sito-specifiche. In particolare, nei grafici che seguono sono riportati gli andamenti annuali della produzione normalizzata e delle performance considerati.

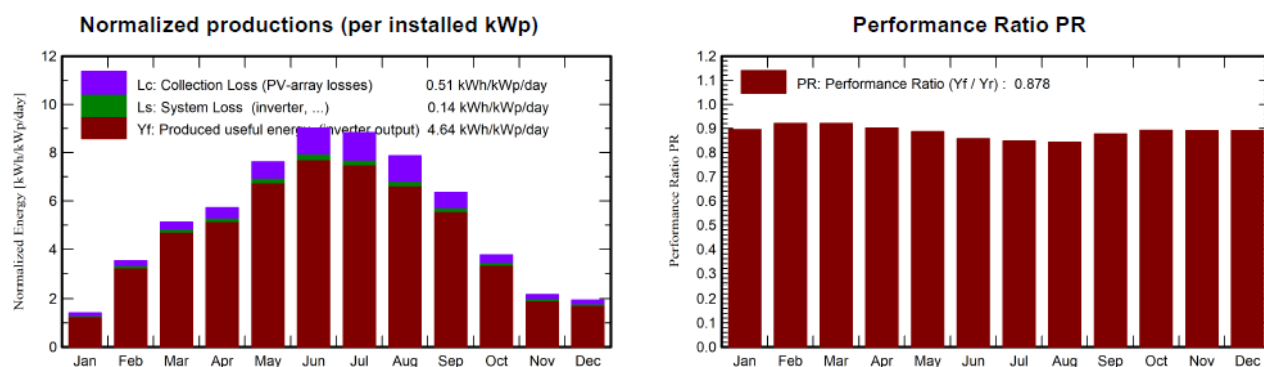


Figura 4.12: Andamento produzione e performance impiantistica

Nella tabella che segue viene riportato un'analisi completa della produzione energetica attesa nei diversi mesi.

Tabella 4.1: Analisi dettaglio produzione energetica

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	PR
	kWh/m ²	kWh/m ²	°C	kWh/m ²	kWh/m ²	GWh	GWh	ratio
January	39.1	23.67	4.92	46.1	44.6	0.853	0.821	0.993
February	67.6	32.24	6.53	83.2	80.8	1.524	1.480	0.993
March	122.7	48.63	7.79	149.4	145.6	2.698	2.624	0.980
April	167.4	57.29	15.36	202.8	197.8	3.534	3.436	0.946
May	204.2	74.85	18.34	241.8	235.8	4.159	4.044	0.933
June	215.7	69.27	23.14	257.1	251.0	4.349	4.229	0.918
July	221.9	70.09	24.74	267.7	261.3	4.511	4.388	0.915
August	187.1	63.69	26.40	227.1	221.7	3.822	3.719	0.914
September	129.9	51.98	20.97	158.7	154.6	2.746	2.671	0.939
October	70.7	41.63	16.69	83.2	80.8	1.484	1.440	0.966
November	46.6	27.65	12.48	55.3	53.6	1.000	0.967	0.976
December	39.8	19.22	8.38	48.9	47.3	0.893	0.861	0.981
Year	1512.7	580.21	15.52	1821.4	1774.8	31.573	30.680	0.940

Legends

GlobHor	Global horizontal irradiation	EArray	Effective energy at the output of the array
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation	E_Grid	Energy injected into grid
T_Amb	Ambient Temperature	PR	Performance Ratio
GlobInc	Global incident in coll. plane		
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings		

4.1.3.7 CONDUZIONE AGRONOMICA

Dal punto di vista di progetto si prevede la coltivazione di un prato avvicendato con erba medica e per una porzione di terreno minore da una orticola di pieno campo, ritenendo conveniente fra tutte privilegiare la coltura del radicchio rosso di Chioggia IGP. Tuttavia, dato che l'orticola è soggetta a variazioni di mercato di non facile previsione, la specifica coltura può essere variata nella

tipologia e nella specie. Inoltre, in conseguenza alle scelte agronomiche prescritte nell'uso del suolo (coltura di erba medica, prati melliferi nelle aree non coltivabili, presenza di specie mellifere nelle siepi del fondo) si prevede la produzione di Miele.

L'erba medica ha un ciclo produttivo di 3–5 anni (considerati almeno 3), al termine del quale viene reimpiantata oppure sostituita con un prato avvicendato.

Una porzione della superficie destinata a erba medica entra in rotazione con il Radicchio di Chioggia o altre colture orticole, poiché il radicchio non dovrebbe essere coltivato sullo stesso terreno prima di 4 anni. Per ridurre i tempi di rotazione o migliorare la fertilità del suolo, dopo il radicchio è possibile anticipare la semina dell'erba medica o utilizzare cover crop con brassicacee, utili anche per il controllo dei parassiti.

L'area destinata alle colture orticole può essere collocata a nord del canale centrale, in posizione più accessibile e funzionale all'organizzazione del cantiere di raccolta, che per il radicchio è prevalentemente manuale e richiede spazi a bordo campo per rimorchi e contenitori.

Per ogni dettaglio sulle coltivazioni previste si rimanda alla relazione agronomica allegata (cfr. elaborato S05 - C080 - Ariano Polesine - S05 rel 0.0 – Relazione Agronomica).

4.1.4 OPERE DI MITIGAZIONE A VERDE

Al fine di integrare l'impianto con il territorio circostante, sarà realizzata un'opera di mitigazione a verde che prevede la messa a dimora di una siepe perimetrale lungo l'intero perimetro dell'area in cui sorgerà l'impianto agrivoltaico. Tale intervento contribuirà da un lato a mitigare la percezione visiva dell'impianto in progetto nei confronti di potenziali osservatori che percorrono la viabilità, dall'altro a rafforzare gli elementi della rete ecologica locale esistente, con evidenti benefici nei confronti delle componenti vegetazionali e faunistiche presenti.

Per la proposta progettuale oggetto del presente paragrafo sono stati presi in considerazione le indicazioni in materia di mitigazioni a verde contenute negli strumenti di pianificazione in particolare:

- Art. 27 "Sistema delle mitigazioni e delle compensazioni" delle NTA del PAT del Comune di Ariano nel Polesine;
- i Sussidi Operativi del Piano d'Area del Delta del Po.

Le NTA riportano, all'art. 27, quanto segue:

Un aspetto chiave delle mitigazioni riguarda la serie degli indirizzi per le successive fasi di programmazione (Piano degli Interventi e Piani Urbanistici Attuativi), con particolare riguardo alle aree produttive.

Misure di precauzione/mitigazione da adottare in caso di interventi interessanti le aree agricole e le fasce ripariali dei corsi d'acqua al fine di ridurre gli impatti sulle specie nidificanti e sulle specie che usano l'area a scopo trofico:

- ***mantenimento dei canali principali delle aree agricole allo stato attuale con vegetazione ripariale ed elofitica e con una fascia di rispetto adeguata (non inferiore ai 5 m);***
- ***messa a dimora di siepi polispecifiche e multistrutturali e fasce boscate all'interno dell'ambito di intervento e nelle aree perimetrali;***
- *mantenimento di superfici a sfalcio all'interno dell'ambito di intervento o delle singole aree nel caso di interventi parziali. In queste aree vengono computate anche le superfici a standard destinate a verde e le aree scoperte all'interno dei lotti se mantenute a sfalcio;*
- *mantenimento dei coefficienti udometrici corrispondenti alla destinazione agricola dei terreni oggetto di intervento;*
- *adozione di opportuni volumi d'invaso che consentano il mantenimento delle portate scaricate ai valori attuali, da concordare con gli enti competenti;*
- *garantire una superficie permeabile non inferiore al 30% della superficie del lotto di intervento, fatti salvi i casi di attività particolari da insediare per i quali la percentuale può essere inferiore;*
- *prevedere un accurato sistema di raccolta degli apporti meteorici con trattamento delle acque di prima pioggia provenienti da strade e piazzali;*
- *divieto di sversamento delle acque di cantiere nei corpi idrici prima della loro depurazione.*

[...]

Per la mitigazione a verde il progetto prevede la realizzazione di una siepe arbustiva mista naturaliforme con l'impianto di specie arboree in sequenza sfalsata in maniera differenziata sui diversi lati del perimetro in base agli spazi disponibili.

La siepe sarà posizionata esternamente alla recinzione prevista dal progetto. Gli arbusti saranno messi a dimora ad una distanza di circa 1,5-2 metri, prevedendo gli interventi di manutenzione e di coltivazione descritti nel paragrafo seguente.

Le piante di tipo forestale al momento della messa a dimora dovranno avere un'altezza minima di 70-110 cm, condizione favorevole all'attecchimento e ad uno sviluppo soddisfacente e di conseguenza per creare una barriera visiva in tempi relativamente brevi.

Tabella 4.2: Elenco specie e descrizione siepe perimetrale naturaliforme

ELENCO SPECIE ARBUSTIVE PROPOSTE	NOME COMUNE	DESCRIZIONE
<i>Arbutus unedo</i>	corbezzolo	Schema siepe arbustiva plurispecifica naturaliforme in posizione perimetrale Altezza finale da 3 a 5 m
<i>Cornus mas</i>	corniolo	
<i>Euonymus europaeus</i>	evonimo	

<i>Frangula alnus</i>	frangula
<i>Laurus nobili</i>	alloro
<i>Ligustrum vulgare</i>	ligustro
<i>Prunus spinosa</i>	prugnolo
<i>Pyracantha coccinea</i>	agazzino
<i>Rosa canina</i>	rosa canina
<i>Sambucus nigra</i>	sambuco comune
<i>Viburnum opulus</i>	viburno
<i>Viburnum tinus</i>	Viburno tino
<i>Salix alba</i>	Salice bianco
<i>Corylus avellana</i>	nocciolo

SCHEMA C **BARRIERA ARBUSTIVA**

SCHEMA DISTRIBUTIVO **IN PREVENZA DI PRESOCCHIO CON DIVERGENZA SPECIFICA**

DISTANZA PIANTAGIONE ARBUSTI
 Δ MEDIO SULL'APPO : m.150
 Δ GRANDE SULL'APPO : m.300

RIFERIMENTO: Sussidi Operativi del Piano D'Area del Delta del Po.

Per la realizzazione degli interventi in oggetto, saranno messe a dimora specie arbustive, tutte rigorosamente autoctone, scelte in funzione delle caratteristiche pedo-climatiche dell'area; la scelta privilegia le specie a rapido accrescimento in grado di creare condizioni ecologiche utili al controllo dello sviluppo della vegetazione spontanea e alla protezione delle specie a più lento sviluppo. Alcune delle specie proposte producono fioriture a sostegno della comunità degli impollinatori nonché frutti graditi all'avifauna. Alcuni degli arbusti indicati mantengono il fogliame anche durante il riposo vegetativo assicurando così un buon livello di schermatura anche durante la stagione invernale.

4.1.4.1 MESSA A DIMORA

Per gli interventi di messa a dimora della siepe arbustiva, si procederà con le seguenti operazioni:

- lavorazione del terreno fino alla profondità massima di 20 cm;
- affinamento del letto di semina mediante le adeguate operazioni su terreno precedentemente lavorato;

- Messa a dimora lungo il perimetro;
- Fornitura e posa in opera di telo pacciamante

Il materiale vegetale dovrà essere di provenienza esclusivamente autoctona e fornito da vivai autorizzati ai sensi delle Leggi dello Stato nn. 987/31, 269/73 con le successive modificazioni e integrazioni, e ai sensi dell'art. 19 del D. Lgs 214/2005.

Il materiale vivaistico per la costituzione della siepe sarà composto da piantine forestali (pane di terra di circa 0.4l), al fine di favorire un migliore attecchimento e un migliore sviluppo, con lo scopo di creare una barriera visiva in tempi relativamente brevi.

La messa a dimora dovrà essere eseguita nel periodo di riposo vegetativo, dalla fine dall'autunno all'inizio della primavera evitando il periodo dalle temperature più rigide. Durante la messa a dimora delle piante si ricorrerà all'apertura di buche che dovranno avere larghezza almeno pari a una volta e mezzo rispetto a quelle del pane di terra, e una profondità corrispondente alle dimensioni della zolla. Gli arbusti saranno disposti lungo i bordi perimetrali secondo il sesto di impianto naturaliforme indicato negli elaborati grafici. In questo modo sarà possibile ottimizzare l'impiego dello spazio, velocizzare la schermatura della visuale e dare al contempo un effetto naturale alla composizione.

A seguito della messa a dimora lungo l'intera area di progetto sarà steso uno strato pacciamante organico, costituito da cortecce o cippato; tale strato, oltre che alla funzione pacciamante, garantirà il mantenimento di migliori condizioni di umidità nel terreno e un'integrazione funzionale di sostanza organica (stante il rapporto ottimale C:N della matrice legnosa).

4.1.4.2 MANUTENZIONE ED IRRIGAZIONE

Soprattutto nei primi anni di vita, saranno effettuati interventi d'irrigazione di soccorso durante la stagione estiva. Il numero d'interventi sarà svolto in funzione dell'andamento stagionale e delle risposte delle piante e riguarderà in modo più frequente i primi anni di vita della siepe, fino al raggiungimento dell'altezza obiettivo (3,00 m). Periodicamente, si dovrà procedere all'irrigazione della siepe, specialmente prevedendo interventi di soccorso nel caso di estati particolarmente secche (fino a pieno attecchimento e sviluppo di adeguato apparato radicale).

La gestione della siepe comprenderà poi:

- Potatura di allevamento. Trattasi di un aspetto fondamentale per garantire lo sviluppo ottimale e il livello di schermatura desiderato;
- Rimozione e sostituzione fallanze, con altro materiale avente le stesse caratteristiche, da realizzarsi al termine della stagione vegetativa.
- Taglio di selezione degli individui per la costituzione di una siepe omogenea pari all'altezza di progetto.

4.1.4.3 PREDISPOSIZIONE ALL'ATTIVITÀ AGRICOLA

Al fine di garantire la continuità della produttività agricola rispetto allo stato attuale, sono previste attività di apicoltura con l'installazione di 20 arnie e la realizzazione di prati melliferi nelle aree non coltivabili, inserendo specie mellifere nelle siepi perimetrali. Nelle restanti superfici non interessate dall'impianto si mantiene la coltivazione di prato avvicendato (erba medica) e di radicchio di Chioggia, per una superficie complessiva di circa 1,2 ha.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla "C080 Ariano Polesine - S05.A rel. 0.0 - Relazione Agronomica" allegata.

4.1.5 RISPETTO CRITERI LINEE GUIDA MINISTERIALI SUGLI IMPIANTI AGRIVOLTAICI

Le Linee Guida Ministeriali del Giugno 2022 definiscono i requisiti per la definizione degli impianti agrivoltaici e agrivoltaici avanzati. Nello specifico i requisiti sono:

- 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.

Le linee guida riportano che:

"Si ritiene dunque che:

- *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."*

Nella tabella che segue viene riportato una tabella riepilogativa attestante il rispetto dei requisiti menzionati.

ID	Tipologia delle superfici	
a	Superficie catastale a contratto, m ²	298.770
b	Superficie a contratto esterna alla recinzione, m ²	24.089
c	Superficie non agricola esterna alla recinzione, m ²	17.517
d	Superficie coltivata a siepe esterna alla recinzione, m ²	6.572
e	Superficie catastale interna alla recinzione, m ²	274.681
f	Superficie interna alla recinzione occupata dai pannelli, m ²	56.708
g	Strade per la manutenzione idraulica del canale centrale e del canale est (superficie non impermeabilizzata), m ²	7.831
h	Area interna alla recinzione dedicata a opere, m ²	25.906
i	<i>strada impermeabilizzata perimetrale, m²</i>	15.409
k	<i>canale centrale e canalette di raccordo, m²</i>	10.142
l	<i>cabine e altre superfici impermeabilizzate, m²</i>	125
m	<i>altre aree (es. aree di rispetto alle cabine, altre aree non coltivabili), m²</i>	230

Figura 4.13: Verifica requisiti impianto agrivoltaico – Linee guida ministeriali 2022

Il rapporto tra la Superficie agricola e la superficie totale è > del 70%, pertanto il requisito A1 è assolto.

S_{agricola} (e+d-f-h)	198.639
S_{tot} (e+d-k)	271.110
S_{agricola}/S_{tot}	73,3%

Figura 4.14: Requisito A1 – rapporto S_{agr} e S_{tot}

Come riportato dall'immagine seguente, il requisito A2 è assolto: il LAOR, il rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico, non supera il 40%.

Spv, m²	83.704
S_{tot}, m²	271.110
Spv/S_{tot}	30,9%

Figura 4.15: Requisito A2 – rapporto S_{PV} e S_{tot}

Il requisito B1.a relativo alla resa della coltivazione e B1.b sul mantenimento dell'indirizzo produttivo vengono rispettati: la modifica dell'indirizzo produttivo non riduce la produzione standard unitaria del fondo rustico, anzi migliora leggermente. Si rimanda alla Relazione agronomica per ulteriori approfondimenti.

La verifica del requisito B2.a sulla producibilità elettrica prevede che la produzione elettrica specifica dell'impianto agrivoltaico non sia inferiore al 60% rispetto alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard. Il requisito risulta verificato.

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

$$1,132 \text{ GWh/ha/anno} > 0,6 \times 0,941 \text{ GWh/ha/anno}$$

Figura 4.16: Requisito B2a – Producibilità elettrica

Infine, in relazione al requisito D2 relativo al monitoraggio della continuità dell'attività agricola si verifica la prestazione del sistema agrivoltaico durante il periodo di esercizio.

Gli ambiti del monitoraggio sono riportati nella seguente Tabella 4.3 alla colonna "Tipo di monitoraggio". Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla "S05.A Rel. 0.0 - Relazione Agronomica" allegata.

Tabella 4.3: Riepilogo dei monitoraggi previsti

Cadenza (anni)	Tipo di monitoraggio	Finalità	Metodo o strumento di elezione	Tipo di verifica
1	D.1.1 Continuità agricola	Continuità agricola	Fascicolo Aziendale (FA)	Trasmissione integrale di FA
3	D.1.1 continuità agricola; D.1.2 Rese	Rese e impatti	Relazione agronomica (1)	Indicatori PLV, PS e Indice di PLV
3	D.2 Risparmio idrico	Efficienza irrigua	Analisi consumi (variazioni annue)	Rilievo tempo di funzionamento e portata
6	D.3 Fertilità suolo; D.5 Cambiamenti climatici	Effetto Piano agronomico; Carbon Sink	Analisi carbonio organico nel suolo coltivato (confronto ante-post - evoluzione)	Campioni di suolo - analisi chimica
6	D.3 Fertilità suolo	Effetto Piano agronomico	Indagine sulla biodiversità nel suolo coltivato (confronto ante-post - evoluzione)	Estrazione lombrichi e micro-artropodi (QBSar)
3	D.4 Microclima	Effetto Piano PV	Confronto fra sotto pannello e campo aperto dei dati meteorologici	Centraline meteo e archiviazione
3	D.5 Cambiamenti climatici	Riduzioni emissioni	Consumo gasolio da fascicolo aziendale (media ultimi 3 anni - confronto ante-post)	Quadro ex Uma
3	D.5 Cambiamenti climatici	Riduzioni emissioni	Consumo concimi azotati (media ultimi 3 anni - confronto ante-post)	Quaderno di campagna
6	D.5 Cambiamenti climatici	Carbon Sink	Misura stoccaggio CO ₂ in alberi e arbusti (il valore da porre a confronto è zero)	Rilievo dendrometrico

Nota (1): La rilevazione di questi dati avviene con cadenza annuale, mentre la loro verifica rappresentata dalla 'Relazione di monitoraggio per la verifica degli impatti' deve avvenire con una cadenza triennale, esponendo oltre al dato annuale, un andamento medio dei dati rilevati.

4.1.6 CANTIERIZZAZIONE

Nella figura seguente viene riportato un inquadramento planimetrico dell'organizzazione del cantiere per la realizzazione delle opere.



LEGENDA

	RECINZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO
	TRACKER 54 moduli 665Wp
	TRACKER 27 moduli 665Wp
	LIMITE PROPRIETA'
	LIMITE PROPRIETA' PROGETTUALE
	FOSSATO CENTRALE DI 9 METRI
	FASCIA DI RISPETTO DI 3 METRI PER FOSSATO CENTRALE
	FOSSATO IN PROGETTO PER SCARICO AL FOSSO RAMELLO
	FASCIA DI RISPETTO DI 3 METRI PER FOSSATO IN PROGETTO
	SCOLI D'ACQUA PRESENTI
	FASCIA DI RISPETTO ELETTRODOTTO AT (16 metri)
	STRADA IN PROGETTO (VEDI PIANO DEGLI INTERVENTI)
	STRADA DI ACCESSO PER L'IMPIANTO
	VIABILITA' DI CANTIERE
	ACCESSO IMPIANTO

Figura 4.17: Cantierizzazione

I lavori da realizzare saranno suddivisi nelle seguenti fasi operative:

Fase 1) Opere di sistemazione generale dell'area con rimozione di eventuali sotto-servizi esistenti

In questa fase lavorativa si procederà ad una pulizia propedeutica del terreno, estirpando eventuali piante selvatiche esistenti. Successivamente saranno avviate le attività di rimozione di eventuali sotto-servizi esistenti non necessari alla realizzazione dell'impianto di produzione. Il profilo generale, pertanto, non sarà modificato né saranno necessarie opere di contenimento del terreno vista l'orografia dello stesso (praticamente pianeggiante). Le terre di scavo saranno dislocate all'interno del lotto rimodellato in maniera tale da facilitare e favorire lo scorrimento delle acque di ruscellamento verso l'asse del fosso centrale (dislivello dalle estremità nord e sud al centro dell'area di 20 cm).

Fase 2) Opere di allestimento del cantiere

In questa fase lavorativa si procederà alla realizzazione delle opere provvisorie necessarie all'allestimento del cantiere con le relative picchettazioni dell'area. Si effettuerà uno scotico superficiale ed una bonifica dell'area destinata agli apprestamenti temporanei di cantiere, quali:

- n. 2 box uffici;
- n. 2 box spogliatoi;
- n. 2 wc chimici;
- n. 4 container scarrabili per raccolta rifiuti;
- n. 2 gruppi elettrogeni;
- n. 2 serbatoi d'acqua potabile.

L'adozione della soluzione a palo infisso di fondazione (senza plinti in CLS), con sezione circolare cava di diametro 244,5 mm, spessore 6 mm e lunghezza di infissione di 5 m, ridurrà al minimo la necessità di livellamenti; saranno necessarie opere di bonifica localizzate nelle sole aree previste per la posa delle cabine. La posa delle canalizzazioni porta-cavi non necessiterà in generale di interventi di livellamento.

Il terreno, qualora risultasse non contaminato dopo essere stato sottoposto ad idonee analisi di laboratorio, sarà riutilizzato allo stato naturale nello stesso sito di produzione.

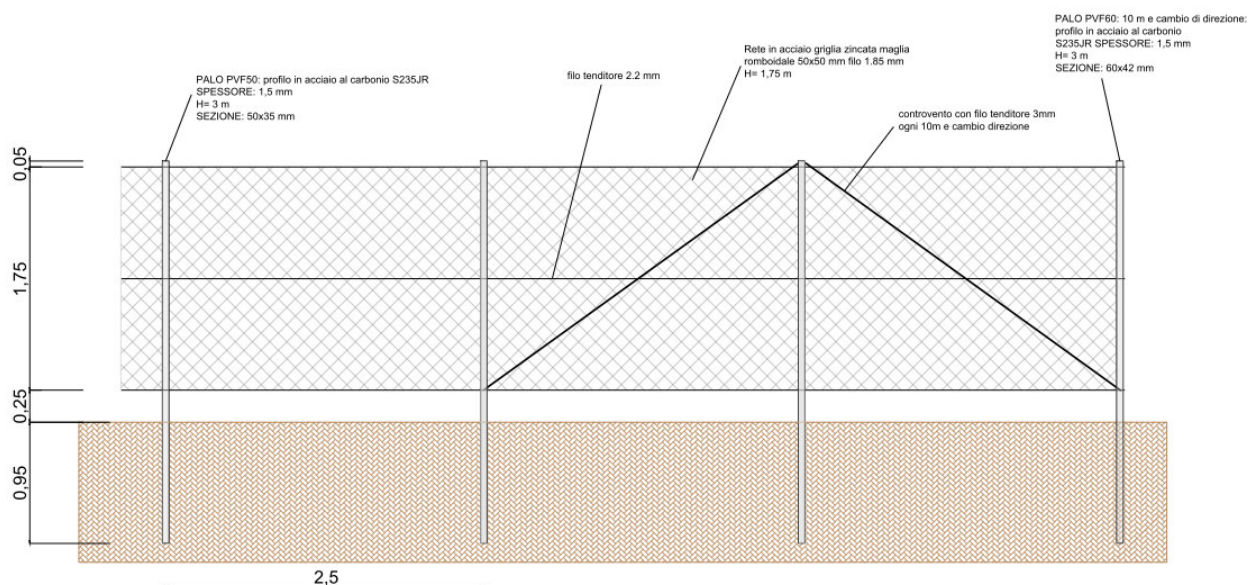
Fase 3) Realizzazione recinzione esterna e cancello di ingresso

Per garantire la sicurezza del cantiere e del futuro impianto, l'area sarà delimitata da una recinzione perimetrale dell'altezza di circa metri 2 (si veda elaborato *T11.a Layout Recinzione e cancelli*). La recinzione continua lungo il perimetro dell'area d'impianto sarà costituita da una rete a maglia larga (80 x 100 mm) zincata plastificata di colore verde (RAL 6005) in materiale ecocompatibile e da montanti tubolari in acciaio Ø48 di colore verde (RAL 6005) disposti ad interassi regolari di 2,5 m. La

recinzione consentirà comunque il passaggio della piccola fauna selvatica mediante sopraelevazione da terra di 25 cm. In prossimità dell'accesso all'area a servizio dell'impianto saranno installati tre cancelli metallici (a nord-ovest, a sud-ovest e a nord) della larghezza di circa 6 metri e dell'altezza di 2,5 metri. Le colonne di sostegno dei cancelli saranno vincolate a terra mediante la realizzazione di un plinto di fondazione in cls.

PARTICOLARE RECINZIONE METALLICA

SCALA 1:20



PARTICOLARE CANCELLO PER ACCESSO IMPIANTO

SCALA 1:20

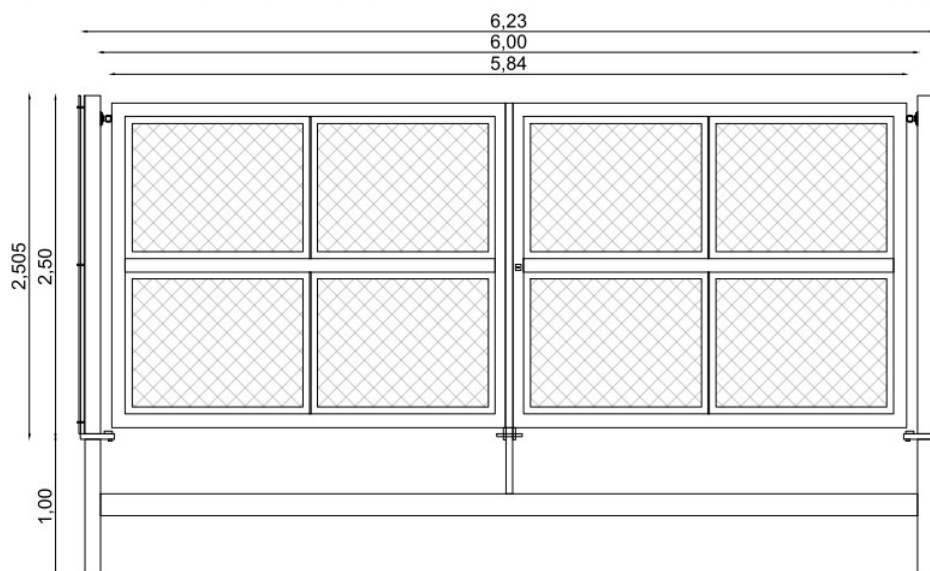


Figura 4.18: Recinzione e cancelli

Fase 4) Realizzazione fondazioni cabine, strade per viabilità interna e opere di mitigazione idraulica

Pag. 35 di 104

La viabilità interna all'impianto fotovoltaico avrà una larghezza di 5 m e seguirà l'intero perimetro dell'area per permettere ai mezzi di manutenzione accessibilità ad ogni suo punto. Saranno realizzate le opere di fondazione indiretta necessarie all'alloggiamento delle cabine e le opere necessarie alla creazione dei volumi di invaso, quale mitigazione idraulica dell'opera, comprensiva delle opere di sistemazione agraria del fondo per la creazione delle cunette vegetate.

Vista la natura del terreno esistente (limoso-argilloso), la viabilità interna sarà realizzata con un primo cassonetto di bonifica di spessore pari a circa 50/60 cm compresa di uno strato superiore con materiale misto stabilizzato a pezzatura decrescente; tra il terreno scavato ed il cassonetto di bonifica è prevista la posa di uno strato di geo-tessuto che garantirà la separazione fisica tra gli stessi. Ad ogni modo la nuova viabilità interna dovrà garantire un rapido accesso alle sole cabine di campo. La viabilità di accesso sarà derivata dalla pubblica viabilità esistente.

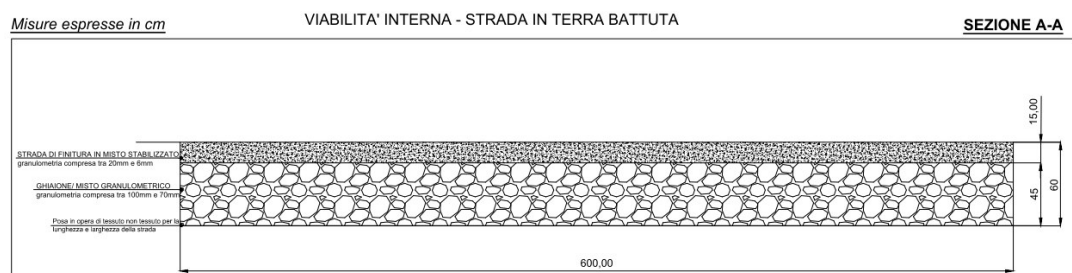


Figura 4.19: Particolari relativi alla viabilità

Per interventi la cui superficie è compresa nel range $S > 100.000 \text{ m}^2$ è necessaria la redazione della Valutazione di Compatibilità Idraulica (VCI). Il caso in esame ricade in tale ipotesi, essendo la superficie in trasformazione pari a 105.370 m^2 ; sui 275.935 m^2 di area di progetto si prevede di coprire con i pannelli 83.704 m^2 e realizzare strade in terra battuta per 21.860 m^2 mentre tutta la rimanenza sarà terreno agricolo coltivato.

Al fine della gestione delle acque meteoriche si prevede di utilizzare la fossatura esistente che si sviluppa da ovest verso est, attualmente ad uso irriguo esclusivo dell'area di interesse, prevedendo una sezionatura e una ricalibrazione di tutto il tratto al fine di ottenere il volume di invaso necessario alla mitigazione idraulica. Il fosso risulta chiuso nell'ala est e sarà mantenuto chiuso nell'ala ovest, mentre sarà collegato al fosso nord verso la bonifica con un tratto di fossatura nuova. La fossatura irrigua esistente sarà sagomata a sezione trapezia con larghezza sommitale di 8 m, al fondo 5 m per una profondità massima di 1,5 m, al di sopra della presunta superficie di falda; con una estensione di 1.190 m lineari è in grado di contenere almeno 8.800 m^3 con un franco minimo di almeno 30 cm per un tirante massimo di 1,20 m; il fosso alla estremità est continuerà verso nord per una lunghezza di 110 m largo alla sommità 5 m potendo questo ulteriore tratto contenere almeno 420 m^3 nelle medesime condizioni. Complessivamente si viene a creare un invaso di capacità totale almeno pari a 9.220 m^3 che vanno a compensare la richiesta di volume stimata per la mitigazione idraulica.

SEZIONE TIPOLOGICA FOSSI/BACINO DI INVASO - SCALA 1:20

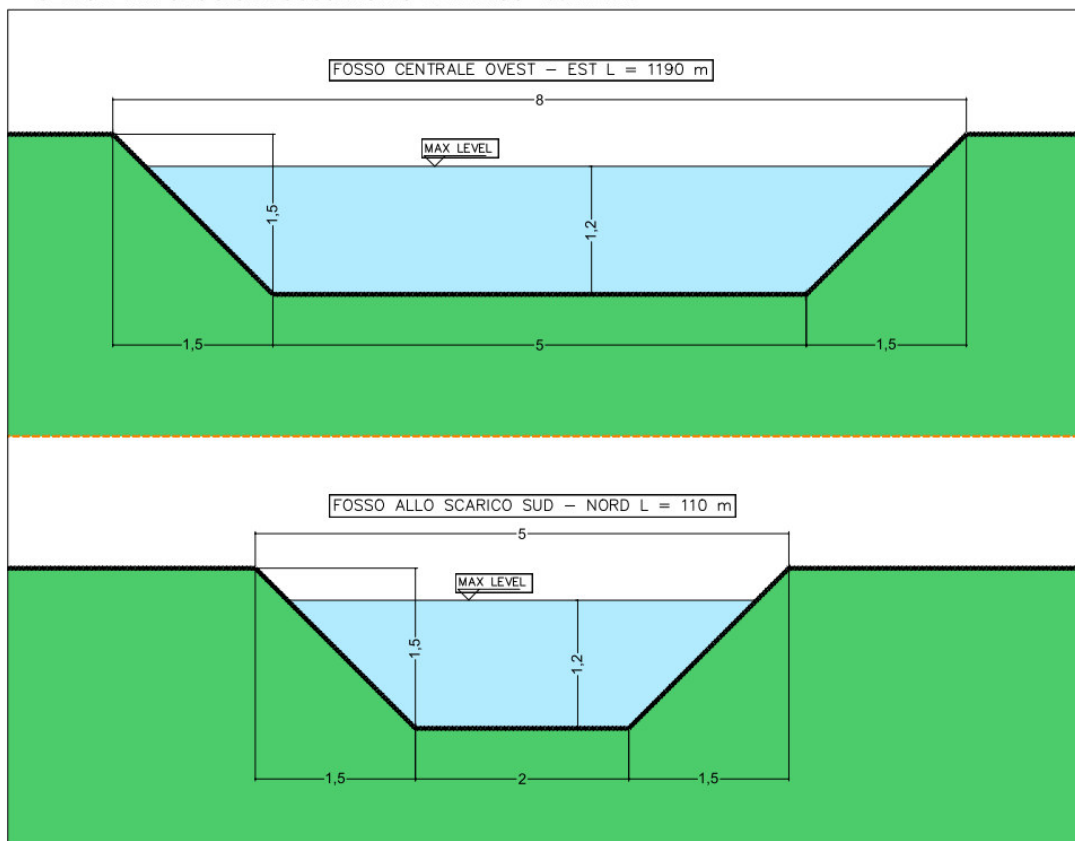


Figura 4.20: Sezione del fossato centrale e scolina a nord – stato di progetto

SEZIONE ALLO SCARICO NEL FOSSO RAMELLO - SCALA 1:20

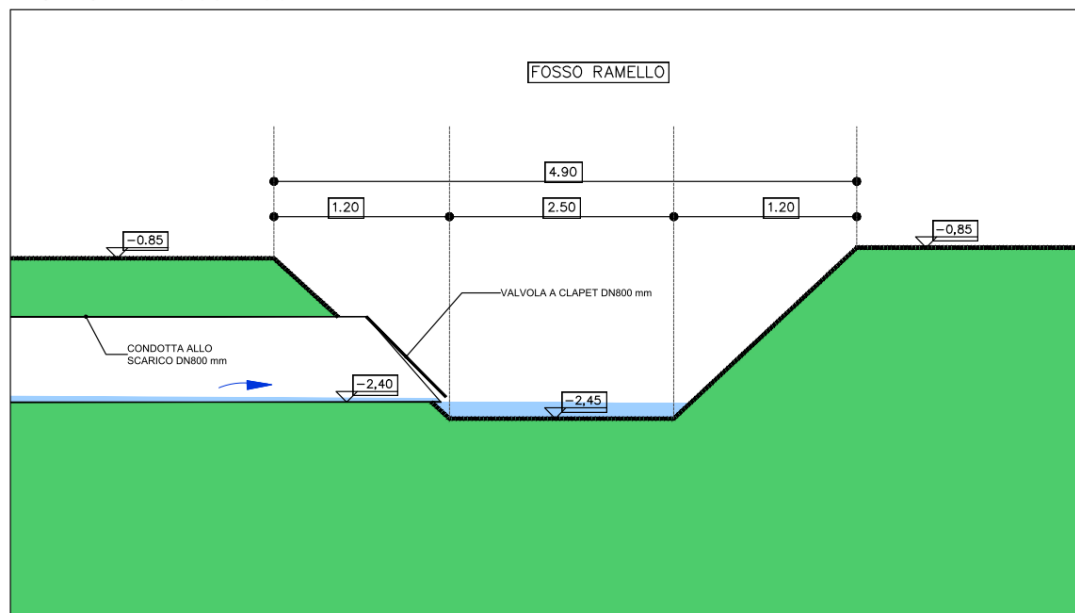


Figura 4.21: Sezione dello scarico nel fossato a nord "Ramello"

Le terre di scavo saranno dislocate all'interno del lotto rimodellato in maniera tale da facilitare e favorire lo scorrimento delle acque di ruscellamento verso l'asse del fosso centrale (dislivello dalle estremità nord e sud al centro dell'area di 20 cm).

Fase 5) Fornitura e installazione delle strutture di sostegno

Nella fase lavorativa sono previste le attività di approvvigionamento del materiale e successivo montaggio delle strutture metalliche di sostegno dei moduli fotovoltaici. La struttura sarà di tipo modulare e costituita da una fondazione di tipo mono-palo che consentirà di installare una fila di moduli fotovoltaici in posizione verticale (*portrait*). Ciascuna struttura metallica sarà costituita essenzialmente da:

- pali in acciaio rivestiti con una particolare lega di zinco, magnesio ed alluminio, conficcati nel terreno (la forma del profilo permetterà di supportare ottimamente i carichi statici e dinamici);
- doppia trave per il fissaggio dei moduli (costituiti da profili in acciaio);
- morsetti e viti di fissaggio.

Durante le attività di cantiere si procederà in primis alla posa in opera dei pali di fondazione in acciaio mediante macchinari (battipalo) facilmente trasportabili e manovrabili. Tale sostegno, di sezione a "C", avrà dimensioni consone alla tipologia di terreno in base alle risultanze dei test geologici e delle prove di estrazione eseguite in sito. Successivamente si effettuerà il montaggio delle traverse e degli attuatori di inseguimento e si procederà al completamento dello "scheletro". Questa fase lavorativa sarà eseguita prevalentemente a mano con l'ausilio di attrezzi. Saranno impiegati mezzi meccanici di sollevamento solo per la movimentazione del materiale dalle aree di carico/scarico a quelle prossime all'installazione. Per tale attività saranno utilizzati mezzi meccanici sottoposti a regolare manutenzione a garanzia dell'efficienza dei motori.

Per il contenimento delle polveri durante le attività di approvvigionamento e movimentazione del materiale si procederà all'eventuale bagnatura delle strade che saranno percorse dai mezzi rispettando il limite di velocità massimo di 15 km/h.

Fase 6) Realizzazione scavi per cavidotti e cabine

Saranno realizzati i cavidotti per la successiva posa in opera dei cavi MT e BT. Si procederà alle opere di scavo a sezione obbligata per la posa dei corrugati in PVC o direttamente dei cavi (in particolare per le linee MT) e alla realizzazione delle opere di fondazione su cui verranno posizionate le nuove cabine prefabbricate.

Per i cavidotti a servizio dell'impianto fotovoltaico la profondità di scavo sarà di 1/1,20 m rispetto al piano di campagna per la Media Tensione e di 0,6/8 m rispetto al piano di campagna per la Bassa Tensione. I cavidotti MT e BT saranno posizionati su tracciati diversi.

I cavi di String Box saranno installati:

- direttamente interrati lungo tutto il percorso, disposti in piano nel cavidotto;
- all'interno di tubo corrugato, (un tubo per cavi SB) in uscita dallo SB per evitare l'irraggiamento diretto; l'altra estremità, arrivando già dal terreno, raggiungerà il fondo dell'inverter in aria libera.

Nel cavidotto MT i cavi saranno installati:

- direttamente interrati lungo tutto il percorso, disposti a trifoglio nel cavidotto;
- all'interno di tubo corrugato, (un tubo per cavi MT) in entrata/uscita nel tratto di collegamento tra pozzetto e cabine di trasformazione e/o cabina MT di SE Utente Produttore; arrivando in fondazione già sottoterra, raggiungerà il fondo dei quadri MT in aria libera.

Durante le lavorazioni si bagneranno i cumuli di materiale (inerte e terre e rocce da scavo) soggetti all'azione del vento.

Fase 7) Fornitura e posa in opera dei moduli fotovoltaici e degli inverter di centralizzati

Si procederà alla posa in opera dei moduli fotovoltaici in silicio cristallino di nuova fornitura sulle strutture di sostegno ad inseguimento precedentemente allestite. I lavori verranno eseguiti prevalentemente a mano con l'ausilio di attrezzi con 60 unità/uomo. Saranno impiegati mediamente mezzi meccanici di sollevamento per lo spostamento dei bancali di materiale nelle aree prossime all'installazione. Per tale attività saranno utilizzati mezzi meccanici sottoposti a regolare manutenzione a garanzia dell'efficienza dei motori. Verranno eseguiti i cablaggi elettrici per la formazione delle stringhe e si procederà alla connessione delle stesse al relativo inverter di stringa. Per il contenimento delle polveri durante le attività di approvvigionamento e movimentazione del materiale si procederà alla bagnatura delle strade che saranno percorse dai mezzi rispettando il limite di velocità max di 15 km/h.

Fase 8) Posa in opera cabine prefabbricate e relativi allestimenti elettro-meccanici

Si procederà alla fornitura, trasporto e posa in opera delle cabine prefabbricate in c.a.v. e dei relativi quadri elettrici e trasformatori mediante autogrù o piattaforme aeree idonee alla movimentazione dei carichi. Le cabine prefabbricate saranno posizionate su apposita struttura di sottofondo, come pocanzi descritta. Sarà successivamente realizzato l'impianto di terra di cabina. Infine si provvederà all'installazione di tutte le apparecchiature elettromeccaniche previste al suo interno, ossia quadri MT, quadri BT, trasformatori di potenza MT/BT per l'elevazione della tensione dell'energia prodotta

dall'impianto fv e trasformatori BT/BT per l'alimentazione dei servizi ausiliari. Per il contenimento delle polveri durante le attività di cantiere si procederà alla bagnatura delle strade che saranno percorse dai mezzi rispettando il limite di velocità max di 15 km/h.

Fase 9) Realizzazione impianti antintrusione e TVCC

In questa fase saranno realizzate le fondazioni prefabbricate dei pali metallici rastremati su cui saranno collocate le telecamere dell'impianto di videosorveglianza. I pali avranno un'altezza di 4,35 metri fuori terra.

Il sistema di antintrusione prevede l'installazione di telecamere *Bi-Spectrum* lungo tutto il perimetro dell'intero sito, questo permetterà di avere sia una protezione volumetrica dell'area videosorvegliata che immagini di contesto per ogni punto ripreso. Tutte le telecamere saranno tra loro collegate a switch in fibra ottica posti all'interno di opportuni quadri di zona, fissati ai sostegni distribuiti lungo il perimetro dell'area videosorvegliata.

Fase 10) Realizzazione delle connessioni elettriche in cabina e collaudi finali

L'attività riguarda l'installazione dei quadri elettrici e la realizzazione di tutti i collegamenti elettrici necessari al funzionamento dell'impianto e dei servizi di centrale eseguiti internamente alle cabine. All'entrata in esercizio dell'impianto saranno effettuate le prove/verifiche imposte dalla vigente normativa per la connessione in rete dell'impianto di produzione.

Fase 11) Piantumazione opere di mitigazione

Al fine di integrare l'impianto con il territorio circostante, sarà realizzata un'opera di mitigazione a verde che prevede la messa a dimora di una siepe perimetrale lungo l'intero perimetro dell'area in cui sorgerà l'impianto agrivoltaico. Tale intervento contribuirà da un lato a mitigare la percezione visiva dell'impianto in progetto nei confronti di potenziali osservatori che percorrono la viabilità, dall'altro a rafforzare gli elementi della rete ecologica locale esistente, con evidenti benefici nei confronti delle componenti vegetazionali e faunistiche presenti. Per la proposta progettuale oggetto del presente paragrafo sono stati presi in considerazione le indicazioni in materia di mitigazioni a verde contenute negli strumenti di pianificazione in particolare:

- Art. 27 "*Sistema delle mitigazioni e delle compensazioni*" delle NTA del PAT del Comune di Ariano nel Polesine (cfr. paragrafo 4.1.4);
- i Sussidi Operativi del Piano d'Area del Delta del Po.

Fase 12) Pulizia cantiere e chiusura dei lavori

Completate tutte le opere edili ed impiantistiche si procederà alla rimozione delle opere provvisorie di cantiere e alla pulizia generale del sito.

4.1.6.1 TERRE E ROCCE DA SCAVO

Come riscontrabile dal Piano di Caratterizzazione delle terre e rocce da scavo allegato (cfr. elab. S03), le previsioni progettuali prevedono la produzione di un volume di terre e rocce pari a circa 17.665 m³; tale volume è comprensivo di:

1. delle opere di scavo relativo al risezionamento della fossatura centrale (invaso) e dello scavo del nuovo fossato lato est = 7.500 m³;
2. degli scavi relativi alle fondazioni delle cabine elettriche – 80 cm di profondità (n. 3 cabine di raccolta MT/BT – n. 1 cabine di consegna MT/BT – n. 3 cabine di trasformazione MT/BT) = 2.379 m³;
3. degli scavi relativi ai cavidotti MT e BT – profondità variabile con un max di 120 cm = 4.186 m³;
4. degli scavi per le strade di servizio interne – 50/60 cm di profondità (larghezza strada 5 m) = 3.600 m³.

Per ogni dettaglio sulle terre e rocce si rimanda al Piano di Caratterizzazione delle terre e rocce da scavo allegato (cfr. elab. "C080 Ariano Polesine - S03 rel. 0.0 - Relazione terre e rocce da scavo").

4.1.7 CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

Uno degli obiettivi del cronoprogramma è quello di determinare i tempi di esecuzione del lavoro tenendo conto dell'eventuale andamento stagionale sfavorevole o favorevole.

Nel calcolo della durata delle attività, definita con riferimento ad una produttività di progetto ritenuta necessaria per la realizzazione dell'opera entro i termini indicati dalla Committenza, si deve tener conto della prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole, nonché della chiusura dei cantieri per festività.

Essendo in fase di progetto e non conoscendo quale sarà l'effettiva data d'inizio dei lavori, si è tenuto conto della prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole come percentuale media di riduzione sulle attività lavorative durante tutto l'arco dell'anno con aumento temporale analogo di ogni attività, indipendentemente dalla successione temporale.

In fase di redazione del programma esecutivo, quando si sarà a conoscenza della data d'inizio dei lavori, le attività di cantiere saranno collocate durante il loro effettivo periodo temporale di

esecuzione, che nell'arco dell'anno avrà diversi tipi di incidenza sulla produttività che potranno essere di diminuzione o di aumento rispetto alla media considerata in fase di progetto. In condizioni di andamento stagionale favorevole (attività di cantiere concentrate nei mesi di giugno – luglio – agosto – settembre), è possibile ipotizzare che la completa esecuzione dei lavori avverrà in circa 7 mesi, con lavorazioni limitate ai giorni feriali dal lunedì al venerdì e al solo periodo diurno con orario indicativo 8.00-18.00.

Le diverse imprese chiamate alla realizzazione dell'intera opera dovranno considerare i dati innanzi espressi come condizione minima da dover soddisfare, nonostante il programma esecutivo, che le stesse dovranno stilare prima dell'inizio dei lavori, possa portare a dati differenti da quelli desunti dall'allegato cronoprogramma; particolare attenzione dovrà essere posta nel minimizzare le sovrapposizioni dei lavori durante il cantiere.

Si riporta nel seguito il cronoprogramma indicativo di massima delle attività in progetto.

Tabella 4.4: Cronoprogramma realizzazione – impianto agrivoltaico

CRONOPROGRAMMA IMPIANTO FOTOVOLTAICO							
FORNITURE	Mese1	Mese2	Mese3	Mese4	Mese5	Mese6	Mese7
Recinzione							
Tracker							
Moduli FV							
Inverter							
Cavi e connettori							
Quadristica							
Cabine							
OPERE CIVILI							
Cantierizzazione							
Preparazione terreno							
Posa recinzione							
Realizzazione viabilità di cantiere							
Picchettamento							
Infissione pali tracker							
Realizzazione scavi principali							
Posa struttura tracker							
Posa moduli FV							
Fondazioni cabine							
Posa cabine							
OPERE ELETTRICHE							
Collegamento moduli							
Posa inverter							

Posa cavi BT - DC								
Allestimento cabine								
Posa cavi BT - AC								
Posa cavi MT								
Collegamenti elettrici cabine								
Posa impianto di terra								
Installazione impianto TVCC								
Commissioning								
Varie								

4.1.8 PIANO DI MANUTENZIONE

La manutenzione dell'impianto e delle sue parti è svolta per permettere di mantenerne, nel tempo, la funzionalità e le caratteristiche di qualità ed efficienza dell'impianto realizzato sulla base di quanto previsto dai manuali d'uso redatti dai relativi costruttori, delle apparecchiature installate oltre che a quanto riportato nel presente documento.

La manutenzione può essere di tipo ordinario o straordinario ed ha oggetto principalmente il mantenimento del corretto funzionamento ed eventuale riparazione o sostituzione delle seguenti parti:

- stringhe;
- strutture di sostegno;
- quadri elettrici;
- collegamenti elettrici;
- componenti di scorta e affidabilità del sistema;
- lavaggio dei moduli.

4.1.8.1 STRINGHE

La manutenzione preventiva sulle stringhe viene effettuata lato impianto in continua, non richiede la messa fuori servizio di parte o tutto l'impianto e consiste nella misurazione delle grandezze elettriche con l'ausilio di un multimetro e una pinza amperometrica specifica per le correnti continue.

Deve essere controllata l'uniformità delle tensioni a vuoto e le correnti continue di funzionamento per ciascuna delle stringhe che fanno parte dell'impianto. Se tutte le stringhe sono nelle stesse condizioni di esposizione, risultano accettabili scostamenti fino al 10%.

La presenza di un impianto di monitoraggio di stringa in grado di segnalare eventuali anomalie di ogni singola stringa soddisfa di per sé la necessità del controllo.

4.1.8.2 STRUTTURA DI SOSTEGNO

Per la struttura di sostegno è sufficiente un esame a vista per assicurarsi che le connessioni meccaniche bullonate più sollecitate risultino ben serrate, che l'azione del vento non abbia piegato o modificato anche leggermente la geometria dei profili.

4.1.8.3 QUADRI ELETTRICI

La manutenzione preventiva sui quadri elettrici non comporta operazioni di fuori servizio di parte o di tutto l'impianto e consiste in:

- esame a vista: tesa alla identificazione di danneggiamenti dell'armadio e dei componenti contenuti (riscaldamenti localizzati, danni dovuti ai roditori, ecc) ed alla corretta indicazione degli strumenti di misura eventualmente presenti sul fronte quadro.
- controllo protezioni elettriche: per verificare l'integrità dei diodi di blocco e l'efficienza degli scaricatori di sovratensione.
- controllo organi di manovra: per verificare l'efficienza degli organi di manovra (interruttori, sezionatori, morsetti sezionabili).
- controllo cablaggi elettrici: per verificare, con prova di sfilamento, i cablaggi interni dell'armadio (solo in questa fase è opportuno il momentaneo fuori servizio) e il serraggio dei morsetti.
- controllo elettrico: per controllare la funzionalità e l'alimentazione del relè di isolamento installato, interno all'inverter, e l'efficienza delle protezioni di interfaccia presenti nel quadro generale in alternata.

4.1.8.4 COLLEGAMENTI ELETTRICI

La manutenzione preventiva sui cavi elettrici di cablaggio non necessita di fuori servizio, e consiste, per i soli cavi a vista, in un'ispezione visiva tesa all'identificazione di danneggiamenti, di bruciature, abrasioni, deterioramento isolante, variazioni di colorazione del materiale usato per l'isolamento e fissaggio saldo nei punti di ancoraggio (per esempio, la struttura di sostegno dei moduli).

4.1.8.5 COMPONENTI DI SCORTA E AFFIDABILITÀ DEL SISTEMA

L'affidabilità dei sistemi fotovoltaici è in genere piuttosto alta, gli unici malfunzionamenti derivano dalle conseguenze di una sovratensione indotta di origine atmosferica particolarmente distruttiva o dal guasto di un diodo di blocco che fa perdere il contributo di una stringa.

Il generatore fotovoltaico ha dimostrato di essere il componente più affidabile e se anche qualche malfunzionamento avviene (per esempio, diodi di by-pass guasti o montati con polarità invertite), lo si scopre all'atto della prima messa in servizio; l'ingiallimento dell'incapsulante o dello strato antiriflettente spruzzato sulle celle che in molti moduli cristallini si è notato dopo un'esposizione di più di 15 anni, risulta di fatto solo estetico con un degrado delle prestazioni elettriche inferiore all'1%.

4.1.8.6 LAVAGGIO MODULI

Periodicamente si procederà con la pulizia dei moduli fotovoltaici, che avverrà senza l'utilizzo di detergenti ed esclusivamente con acqua denaturata al fine di evitare il deposito di calcare sulla superficie dei moduli e non riversare sul terreno agenti chimici inquinanti.

4.1.9 PIANO DI DISMISSIONE E MESSA IN PRISTINO

Al termine del periodo di vita utile dell'impianto fotovoltaico, è prevista la demolizione, lo smaltimento delle strutture, il riciclo dei materiali utilizzati e il recupero del sito che potrà essere ripristinato alla iniziale destinazione d'uso. A questo proposito gli interventi da attuare saranno in relazione con l'elemento originario da mettere in pristino

L'impianto fotovoltaico è costituito essenzialmente dai seguenti elementi:

- Apparecchiature elettriche ed elettroniche quali inverter, quadri elettrici, trasformatori in resina, moduli fotovoltaici, ecc.;
- Cabine elettriche prefabbricate in cemento armato precompresso / metalliche;
- strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici in acciaio complete di attuatori lineari e relativi motori elettrici;
- Impianto di videosorveglianza su palo;
- Quadri elettrici di campo e cavi elettrici;
- Tubazioni in pvc per il passaggio dei cavi elettrici BT;
- Pietrisco per la realizzazione della viabilità interna semplicemente posato sul terreno;
- Recinzione e cancello di delimitazione dell'area;

- Opere di mitigazione visiva;

L'impianto sarà dismesso a fine vita seguendo le prescrizioni normative in vigore a quella data. Le fasi principali del piano di dismissione saranno le seguenti:

1. Sezionamento impianto lato CC e lato CA (Dispositivo di generatore), sezionamento in BT e MT (locale cabina utente);
2. Scollegamento dei moduli fotovoltaici mediante connettori tipo multicontact;
3. Scollegamento cavi elettrici lato c.c. e lato c.a.;
4. Smontaggio moduli fotovoltaici e trasporto ad impianti di trattamento autorizzato per la gestione dei codici CER (come da normativa RAEE);
5. Smontaggio sistema di videosorveglianza con relativi pali e delle eventuali barriere perimetrali;
6. Rimozione cavi dalle strutture e dai cavidotti interrati;
7. Rimozione degli inverter centralizzati;
8. Rimozione dei corrugati interrati e dei pozzetti di ispezione;
9. Rimozione quadri elettrici BT ed MT nonché di tutti i trasformatori interni alle cabine;
10. Rimozione impianti elettrici tecnologici interni alle cabine;
11. Smontaggio delle strutture metalliche costituenti le strutture di sostegno dei moduli;
12. Rimozione dei pali di sostegno dei tracker;
13. Rimozione manufatti prefabbricati (solo quelli di utenza, non la cabina di consegna in c.a.v.);
14. Rimozione delle platee di fondazione delle cabine e dei relativi strati di magrone;
15. Rimozione della recinzione perimetrale, del cancello e dei pali di sostegno;
16. Rimozione misto stabilizzato/terra battuta e cassonetto dalla viabilità interna;
17. Rimozione dell'impianto di terra;
18. Ripristino del manto superficiale del terreno;
19. Consegna e smaltimento dei materiali a ditte specializzate (come da normativa vigente all'atto della dismissione).

Tabella 4.5: Rifiuti EER da operazioni di dismissione

Codice C.E.R.	Descrizione
17 04 05	Parti strutturali in acciaio di sostegno dei pannelli

16 02 14	Pannelli fotovoltaici
20 01 36	apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici)
17 04 05	Recinzione in metallo plastificato, paletti di sostegno in acciaio, cancelli sia carrabili che pedonali
17 09 04	Opere fondali in cls a plinti della recinzione
17 09 04	Calcestruzzo prefabbricato dei locali cabine elettriche
17 01 01	Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le apparecchiature elettriche)
17 04 11	Linee elettriche di collegamento dei vari pannelli fotovoltaici
17 02 03	Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici)
16 02 16	Macchinari ed attrezzature elettromeccaniche
17 04 05	Infissi delle cabine elettriche
17 09 04	Materiale inerte per la formazione del cassonetto negli ingressi
17 05 08	Pietrisco (derivante dalla rimozione della ghiaia gettata per realizzare la viabilità)

Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'elaborato "C080 Ariano Polesine - S07 rel. 0.0 - Piano Dismissione e Ripristino" in allegato.

4.1.10 MODALITÀ DI RIMOZIONE E SMALTIMENTO O RECUPERO DEL MATERIALE

In accordo alle "Istruzioni Operative per la gestione e lo smaltimento dei pannelli fotovoltaici incentivati" pubblicate dal GSE ai sensi dell'art. 40 del D.lgs. 49/2014, per lo smaltimento dei moduli fotovoltaici, una volta disinstallati sul campo dalle strutture di sostegno (di tipologia standard nel caso in esame), si deve provvedere al corretto trasporto ad apposito centro di smaltimento. In particolare, ai sensi dell'art. 193 del D.lgs. n. 152 del 3 aprile 2006, un trasportatore autorizzato carica i moduli FV per il trasporto secondo la procedura di cui all'art. 193 medesimo. I moduli devono essere accompagnati da un formulario di identificazione dal quale devono risultare almeno i seguenti dati:

Nome e indirizzo del produttore dei rifiuti e del detentore;

- Origine, tipologia e quantità del rifiuto;
- Impianto di destinazione;
- Data e percorso dell'istradamento;
- Nome e indirizzo del destinatario.
- Le copie del formulario devono essere conservate per cinque anni.

Nel caso in questione (impianti fotovoltaici con potenza $\geq 10\text{kWp}$) i moduli dismessi devono essere conferiti ad un impianto di trattamento autorizzato (punto n°2 – Categorie RAEE per il fotovoltaico). Come già previsto, ai sensi del D.lgs. 152/2006, il conferimento è gratuito, dovendo i produttori e gli importatori dei moduli fotovoltaici - “produttori del rifiuto” – occuparsi della corretta gestione del fine vita dei prodotti che immettono sul mercato. Come illustrato nel seguito, i produttori organizzano l'attività di raccolta e riciclo mediante associazioni dedicate. Come riferimento del settore, citiamo l'associazione “PV-CYCLE” che associa numerosi produttori di moduli fotovoltaici.

Per i quantitativi dei materiali, riferirsi alle corrispondenti voci del computo metrico estimativo.

Viene ipotizzato che tutti i materiali costituenti l'impianto fotovoltaico vengano avviati ad apposite discariche e/o impianti autorizzati. Tuttavia, come facilmente condivisibile, molti dei materiali recuperati, specialmente quelli metallici, potranno essere destinati al recupero o addirittura alla vendita per successivo riciclo e riutilizzo.

I moduli fotovoltaici saranno del tipo in silicio monocristallino e conterranno materiali non pericolosi, come vetro, polimeri e cornice in alluminio.

Il presente progetto non prevede la presenza di materiali potenzialmente pericolosi per la salute come cadmio, selenio e gallio.

In base alle normative sullo smaltimento dei RAEE, i produttori e gli importatori di pannelli fotovoltaici devono aderire ad appositi sistemi e consorzi europei che garantiscano la raccolta differenziata dei moduli fotovoltaici al termine della loro vita utile, sostenendo tutti i costi di gestione, compreso il ritiro dei pannelli esausti.

Durante le attività di cantiere relative alla dismissione dell'impianto si procederà alla differenziazione dei rifiuti. I rifiuti saranno conferiti dai produttori, ovvero le imprese operanti in cantiere, negli appositi contenitori posizionati nelle piazzole di stoccaggio dedicate.

Le piazzole di stoccaggio saranno all'aperto e realizzate tramite container scarrabili divisi per tipologia di rifiuto (carta, ferrosi, legno, plastica, rifiuti speciali divisi per tipologia di codice CER) in prossimità dell'accesso a sud del cantiere.

Si prevede che lo smaltimento dei rifiuti urbani o assimilabili sarà gestito direttamente dalle singole imprese operanti in cantiere.

4.2 INQUADRAMENTO - OPERE MT

In questo capitolo si riportano le opere connesse all'impianto: la cabina primaria e la stazione elettrica “Grillara” e l'elettrodotto in MT.

4.2.1 CABINA PRIMARIA "GRILLARA"

Di seguito si riporta la descrizione della nuova Cabina Primaria (CP) 132/20 kV denominata "CP Grillara" che sarà collegata alla RTN tramite l'adiacente Stazione Elettrica (SE) 132 kV RTN denominata "SE Grillara", con collegamento in doppia antenna.



LEGENDA







-  AREA STAZIONE ELETTRICA 132 kV GRILLARA INCLUSIVA DEI 10 M DI FASCIA DI RISPETTO
-  AREA CABINA PRIMARIA 132/20 kV GRILLARA
-  STRADA D'ACCESSO CP 132/20 kV GRILLARA
-  RACCORDI IN CAVO 132 kV
-  LINEA IN CAVO AT 132 kV ADRIA SUD - ARIANO TRATTA DA DEMOLIRE
-  LINEA IN CAVO AT 132 kV ADRIA SUD - ARIANO

Figura 4.22: Inquadramento Stazione Elettrica e Cabina Primaria su CTR

La Cabina Primaria 132/20 kV sarà conforme alle disposizioni contrattuali di Enel Distribuzione e alle direttive dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas e sarà costituita da:

- n. 2 montanti trasformazione AT/MT (ognuno caratterizzato da un trasformatore di potenza, uno scaricatore di tensione AT e un modulo ibrido tipo "Y2");

- n. 1 sistema in singola sbarra (comprendente: sostegni con isolatori portanti di sbarra, conduttori tubolari rigidi, modulo ibrido tipo "Y2");
- n. 2 montanti linea AT (comprendenti: modulo ibrido tipo "Y2", scaricatori di tensione AT, trasformatori di tensione capacitivi, sostegno con isolanti portanti).

La Cabina Primaria avrà una dimensione di 100x100 m e sarà collegata alla Stazione Elettrica tramite collegamento in tubo.

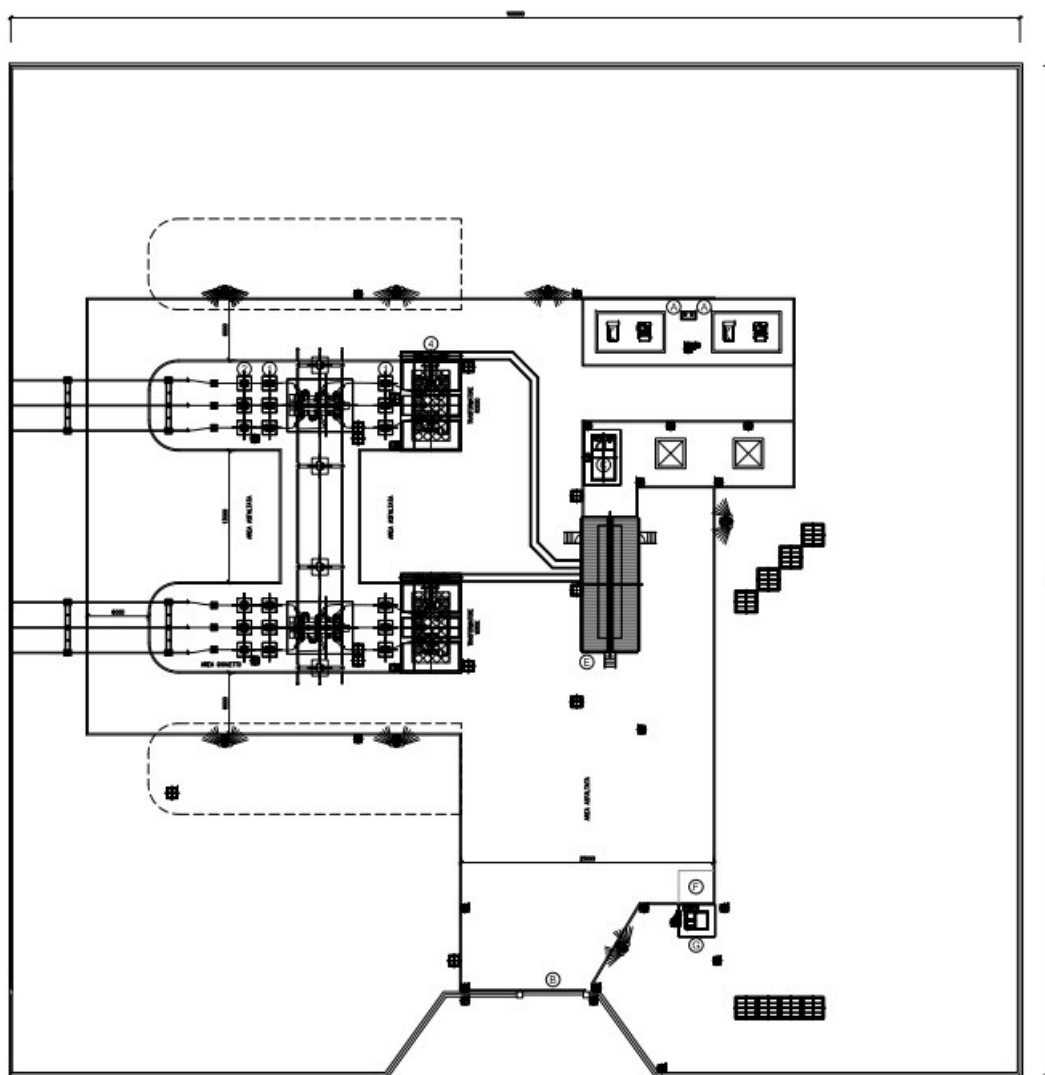
Le specifiche tecniche dei due stalli con terminazioni aeree prevederanno le seguenti apparecchiature:

- n. 1 arrivo linea aerea (sostegno portale a tiro pieno H15);
- n. 1 TV capacitivo (DY46);
- n. 1 interruttore con TA accorpati (DY7/4+DY35/2);
- n. 2 sezionatore AT (GSH003)
- n. 1 sostegno tripolare con isolatori (DJ1002/5)

Le specifiche tecniche dei due stalli con i trasformatori prevederanno le seguenti apparecchiature:

- n. 1 trasformatore da 25 MVA;
- n. 1 scaricatore;
- n. 1 TA;
- n. 1 Interruttore;
- n. 1 sezionatore AT (GSH003);
- n. 1 sostegno tripolare con isolatori (DJ1002/5)

Le distanze tra le varie apparecchiature saranno conformi alle disposizioni delle linee guida di ENEL DISTRIBUZIONE e alle normative vigenti, garantendo così il rispetto delle distanze minime.



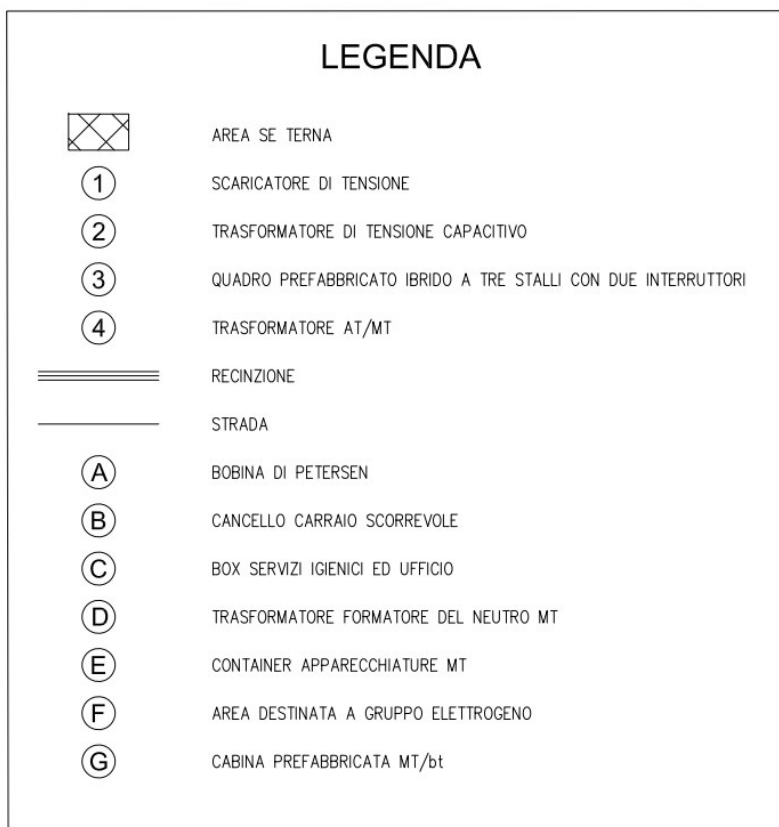


Figura 4.23: Cabina primaria Grillara: planimetria elettromeccanica

All'interno dell'area sarà presente un box servizi igienici ed ufficio, vicino al locale delle apparecchiature MT.

Sarà altresì prevista un'area delimitata predisposta per Gruppo Elettrogeno (GE) da utilizzare in caso di emergenza per alimentazione Servizi Ausiliari (SA). Il GE sarà posizionato per quanto possibile in prossimità della cabina prefabbricata *Microbox Plus*, a destra dell'ingresso.

Per le specifiche tecniche costruttive e funzionali relative alla Cabina Primaria, si rimanda alla relazione tecnica specifica (cfr. elab. "C080 Ariano Polesine - C04.A_CP 510301B - Relaz. Tec. Illustrativa E-Distribuzione").

4.2.1.1 STRADA DI ACCESSO

L'accesso alla cabina avverrà tramite una nuova strada in cls armato, evidenziata in azzurro nella Figura 4.22, che si immetterà nella SP36 Ariano-Piano. Adiacente al cancello di ingresso sarà realizzata una piazzola di manovra per favorire il transito dei mezzi, larga 11 m e lunga 25 m.

4.2.1.2 RECINZIONI E CANCELLO

La recinzione della CP sarà di tipo leggero mentre l'intero perimetro dovrà essere protetto mediante una recinzione metallica adeguata. La soluzione unificata per la recinzione della CP prevede un muro di cinta in calcestruzzo armato e maglia pari a 50x50 mm per un'altezza di 2,7 m.

Il cancello, costruito secondo le vigenti norme, sarà adeguato e alto come la recinzione perimetrale.

4.2.1.3 IMPIANTI DI RACCOLTA E SMALTIMENTO ACQUE

Le acque meteoriche del piazzale non dovranno essere trattate ma saranno inviate, tramite opportune pendenze, a disperdersi nel terreno drenante esterno o interno alla CP, senza sistemi di raccolta o convogliamento. Nel caso ciò non fosse possibile, dovranno essere raccolte e inviate alla rete fognaria esistente.

4.2.1.4 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Il progetto previsto per l'illuminazione prevede:

- Illuminazione ordinaria serale a comando crepuscolare;
- Illuminazione straordinaria in condizioni di lavoro notturno a gestione manuale;
- Illuminazione straordinaria su allarme del sistema di protezione contro atti dolosi.

Sono previste lampade LED secondo quanto previsto dalla normativa.

4.2.1.5 AREA VERDE

Nei pressi della recinzione della CP, dopo la fase di cantiere, saranno previste siepi, cespugli o alberature di basso fusto con funzione mitigativa.

4.2.1.6 DISMISSIONE DELLE OPERE DELLA CP

La demolizione della CP sarà costituita dalle seguenti fasi:

- Recupero dei conduttori;
- Smontaggio dei sostegni;
- Demolizione dei plinti di fondazione;
- Apparecchiature AT/MT;
- Sistemazioni ambientali (reinserimento delle aree nel contesto paesaggistico circostante).

4.2.1.7 CABINA DI SEZIONAMENTO

La cabina di sezionamento sarà realizzata secondo le specifiche tecniche di e-Distribuzione (DG2061), e costituita da un monoblocco unico ad uso esclusivo Enel, con accesso da viabilità

Pag. 53 di 104

pubblica.

All'interno sarà installato un quadro di media tensione composto complessivamente da 3 scomparti; 2 destinati alla connessione delle linee elettriche e uno scomparto adibito a trasformatore.

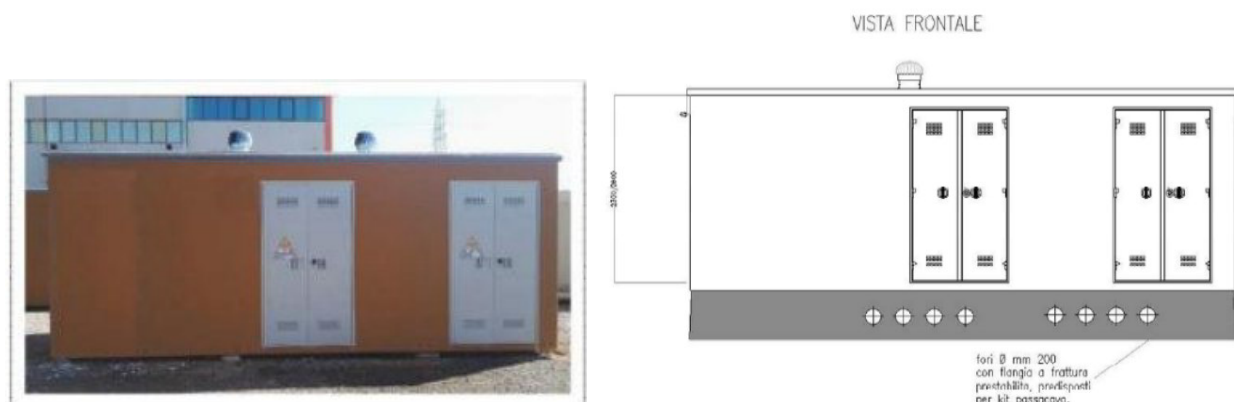


Figura 4.24: Esempio standard box satellite

Locale E-DIS

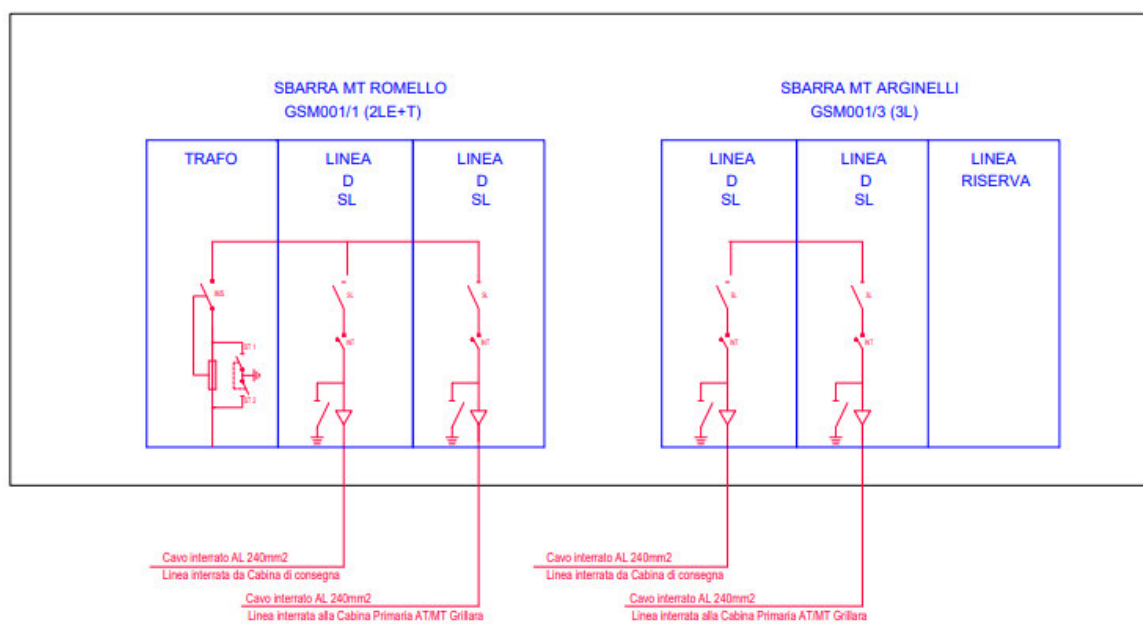


Figura 4.25: Schema elettrico cabina di sezionamento

4.2.2 STAZIONE ELETTRICA "GRILLARA"

Di seguito si riporta la descrizione delle principali caratteristiche della Stazione Elettrica 132 kV "Grillara", adiacente alla Cabina Primaria. L'accesso alla SE sarà attraverso una strada realizzata

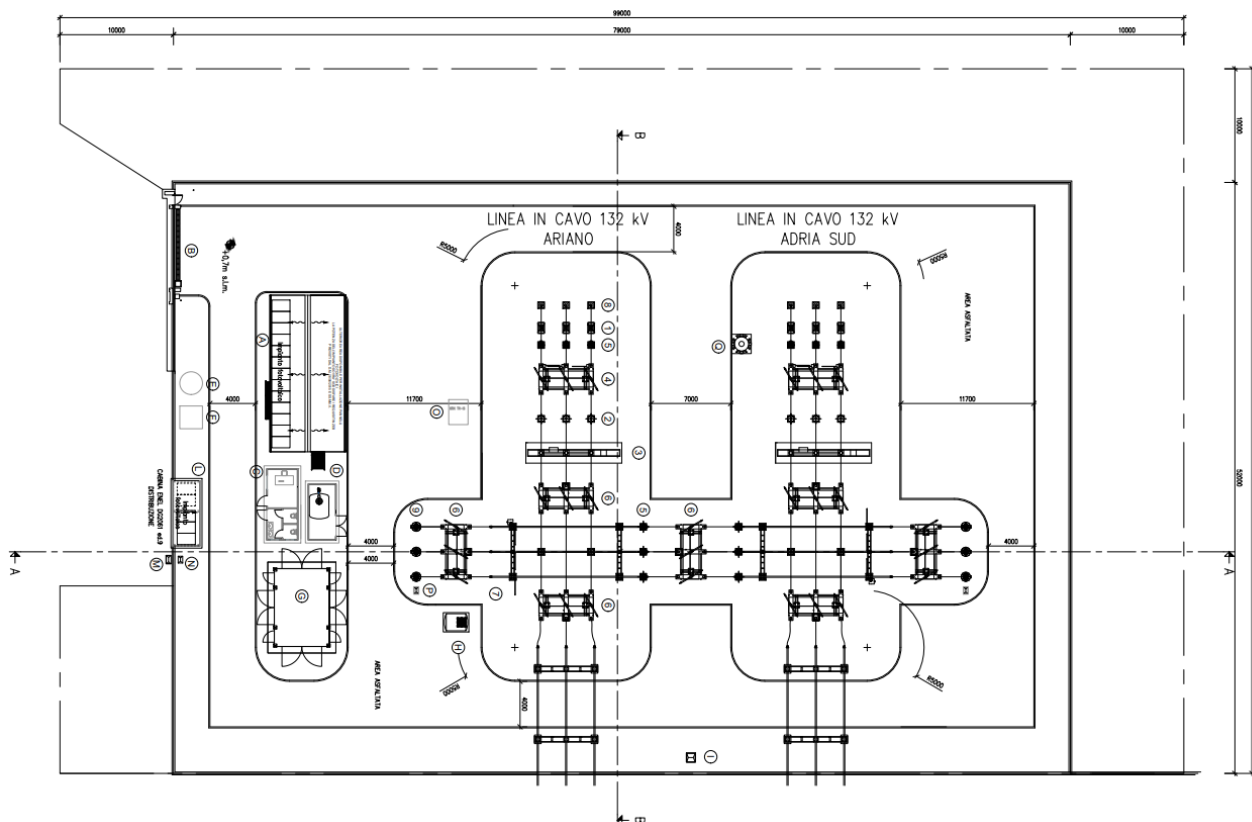
tramite diramazione dalla SP36, posta a nord-ovest della stessa, come riportato alla precedente Figura 4.22.

La SE "Grillara" sarà composta da una sezione a 132 kV, progettata secondo gli standard unificati TERNA, con isolamento in aria. Sarà costituita da:

- n. 1 sistema a singola sbarra con congiuntore longitudinale mediante sezionatore, sezionatori di terra sbarre;
- n. 2 stalli linea (per la connessione in entra-esce della linea in cavo "Ariano – Adria Sud");
- n. 2 stalli di sezionamento (per la connessione alla CP Grillara);
- n. 2 stalli TIP (Trasformatori Induttivi di Potenza) con solo sezionamento, in testa alle due semi sbarre.

L'altezza massima delle parti di impianto attive sarà di 12 m (portali sbarre) e l'area complessiva della SE sarà di circa 4960 m².

Di seguito si riporta la planimetria del reparto AT.



LEGENDA	
①	SCARICATORE DI TENSIONE
②	TRASFORMATORE DI CORRENTE
③	INTERRUTTORE
④	SEZIONATORE ORIZZONTALE CON LAME DI TERRA
⑤	TRASFORMATORE DI TENSIONE CAPACITIVO
⑥	SEZIONATORE ORIZZONTALE
⑦	SEZIONATORE DI TERRA
⑧	TERMINALE CAVO
⑨	TRASFORMATORE INDUTTIVO DI POTENZA
=====	RECINZIONE
-----	RECINZIONE ESTERNA
(A)	DOPPIO SHELTER ISO 40' con S.A. e SAS
(B)	CANCELLO CARRAIO SCORREVOLE
(C)	BOX SERVIZI IGIENICI ED UFFICIO
(D)	BOX SERBATOIO RISERVA IDRICA
(E)	VASCA INTERRATA IMHOFF
(F)	VASCA INTERRATA ACCUMULO REFLUI
(G)	GRUPPO ELETTROGENO con copertura
(H)	SERBATOIO GASOLIO INTERRATO
(I)	MORSETTIERA DI CONFINO CON DISTRIBUTORE
(L)	CABINA ENEL DISTRIBUZIONE DG2061 ED.9
(M)	AGM – ARMADIO GRUPPO DI MISURA DI CONSEGNA BT
(N)	Q52DL – QUADRO PROTEZIONE LINEA
(O)	BOX AUTOPORTANTE PER TR. DI ISOLAMENTO BT/BT
(P)	ARMADIO DI INTERFACCIA COLLEGAMENTO TIP
(Q)	TORREFARO

Figura 4.26: Planimetria reparto AT della SE "Grillara"

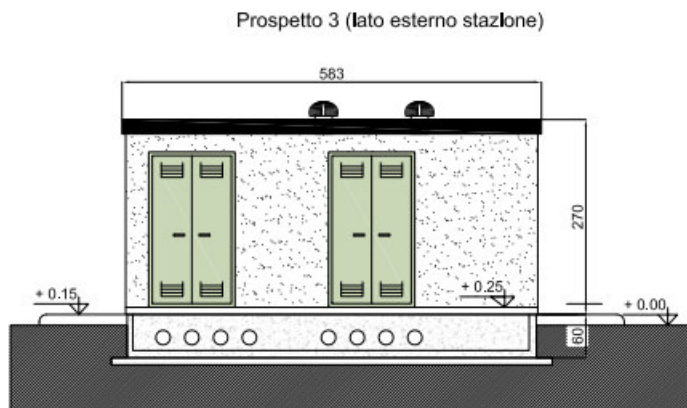


Figura 4.27: Prospetto del lato esterno della SE

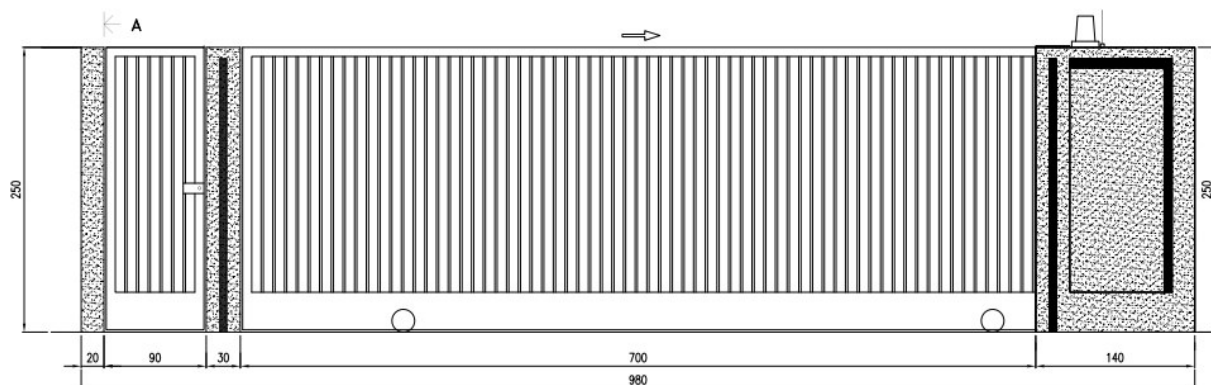


Figura 4.28: Prospetto del cancello

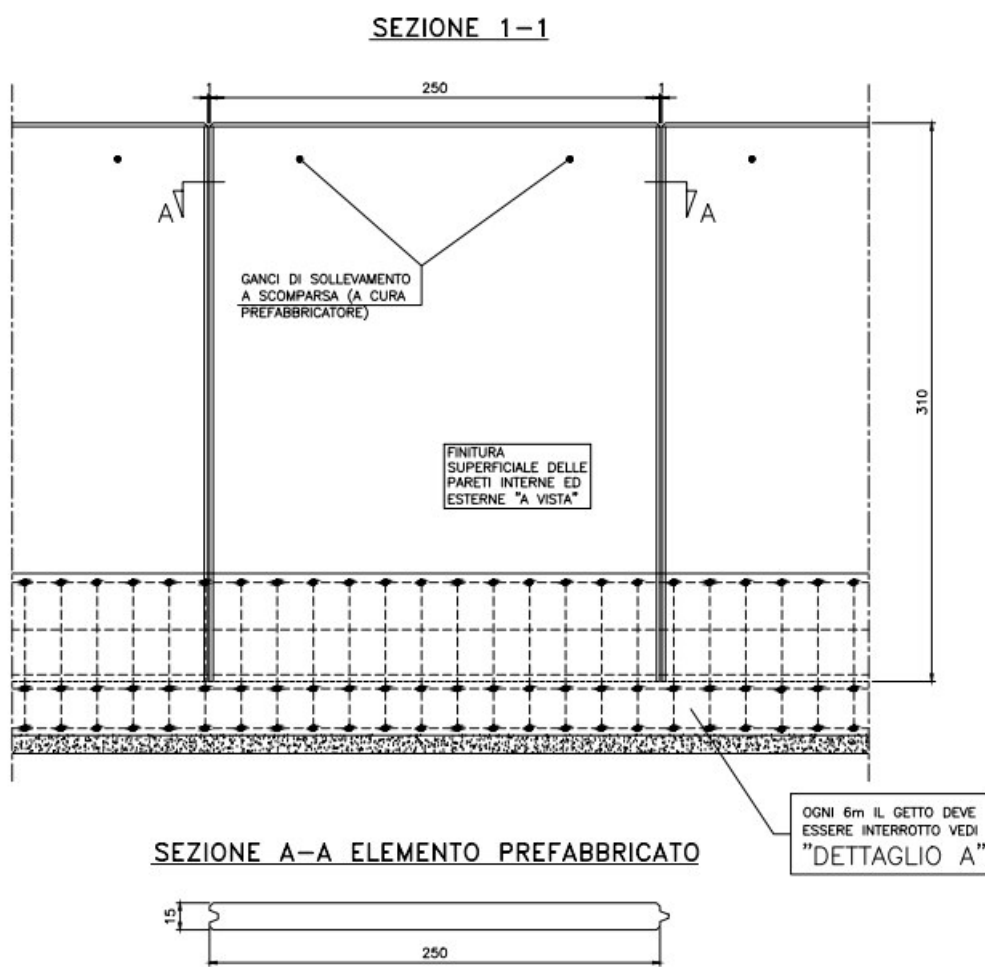


Figura 4.29: Sezione della recinzione

Per la descrizione degli altri fabbricati relativi alla SE "Grillara" (doppio schelster, edificio per punti di consegna MT, impianto fotovoltaico, tettoia di copertura del gruppo elettrogeno, edifici Nzeb) si rimanda alla Relazione Tecnica Illustrativa allegata (cfr. elab. "510401A").

Di seguito si riportano le piste e le aree occupate temporaneamente nella fase di cantiere.

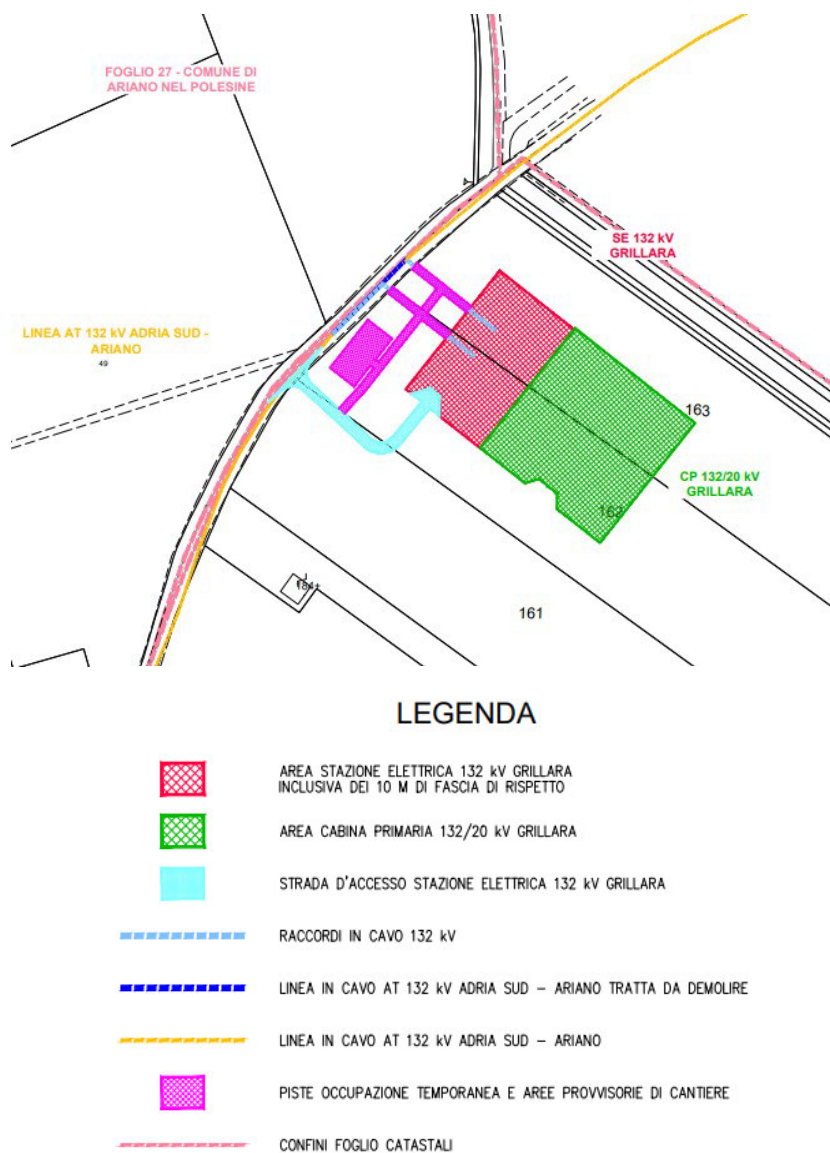


Figura 4.30: Aree temporanee di cantiere

4.2.2.1 RECINZIONE E ILLUMINAZIONE

La recinzione perimetrale sarà realizzata in cemento armato e alta circa 2,5 m. Ad una distanza di 10 m da questa sarà posta un'ulteriore recinzione metallica plastificata al fine di creare una fascia di rispetto attorno alla SE.

L'illuminazione dell'area sarà realizzata tramite corpi illuminanti installati su pali.

4.2.2.2 RACCORDI IN CAVO

I raccordi alla linea 132 kV interrata saranno realizzati con conduttore della medesima tipologia di quello che verrà installato per la realizzazione della nuova linea "Ariano-Adria Sud". Si prevede pertanto di utilizzare conduttori in alluminio della sezione di 1.600 mm².

Per il raccordo Sud, verso la CP Ariano, la linea in progetto sarà intercettata in corrispondenza della buca giunti "BG20", già prevista per il cavo.

Per il raccordo Nord, verso la SE Adria Sud, la linea in progetto sarà invece intercettata in corrispondenza di una nuova buca giunti da realizzarsi sul sedime della SP36.

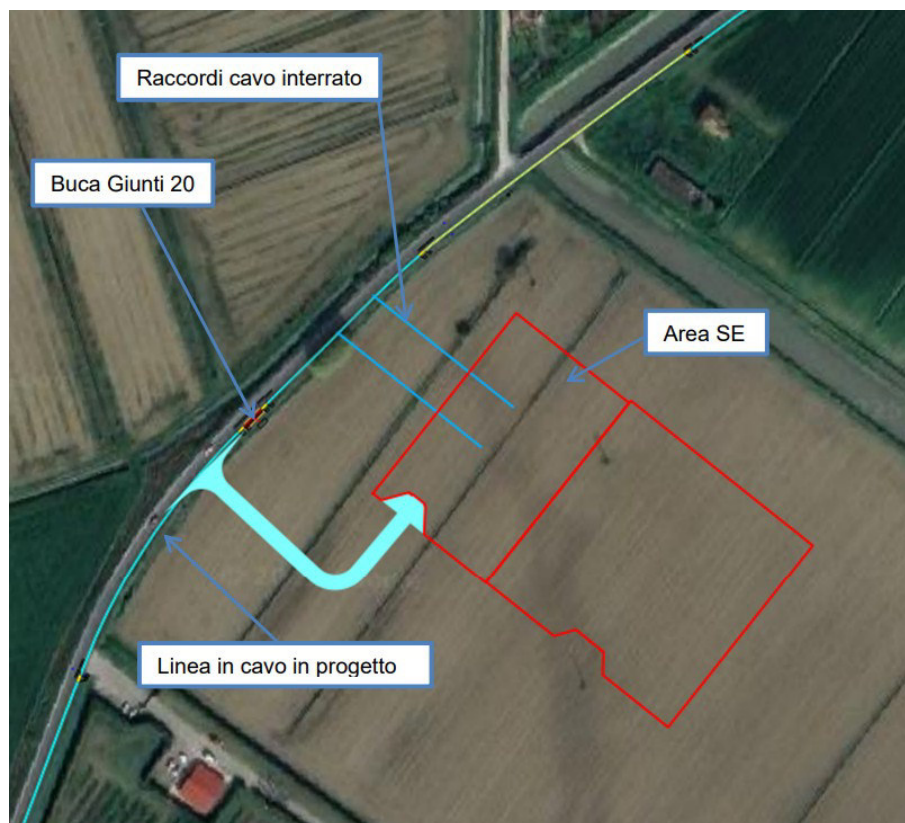


Figura 4.31: Raccordi cavo interrato

4.2.3 ELETTRDOTTO 20 kV

Il cavidotto MT sarà interrato e avrà una lunghezza pari a 3,3 km; sarà costituito da una doppia terna di cavi con conduttore in Alluminio, configurazione 2x3/(1x240) mm² e bundle per fibra ottica.

I cavi MT previsti sono interrati, del tipo ad elica visibile, con conduttori in alluminio e isolamento in XLPE, dotati di schermo in tubo di alluminio e guaina PE. Hanno una tensione nominale pari a 12/20 (24) kV, sezione di 240 mm², formazione 3 × (1×240 mm²), diametro 37 mm, massa 4.120 kg/km e raggio minimo di curvatura 780 mm. La tipologia è ARP1H5EX o equivalente.

La posa del cavidotto sarà pari a 1 m di profondità sotto strada asfaltata e 0,85 m in terreno agricolo, all'interno di tubi corrugati Ø 160 mm per ogni terna, su letto di sabbia/terra vagliata. È previsto l'apposito nastro di segnalazione lungo tutto il tracciato. A fine lavori l'area sarà ripristinata a regola d'arte.

La portata del cavo, con questa configurazione di posa, è pari a 415 A.

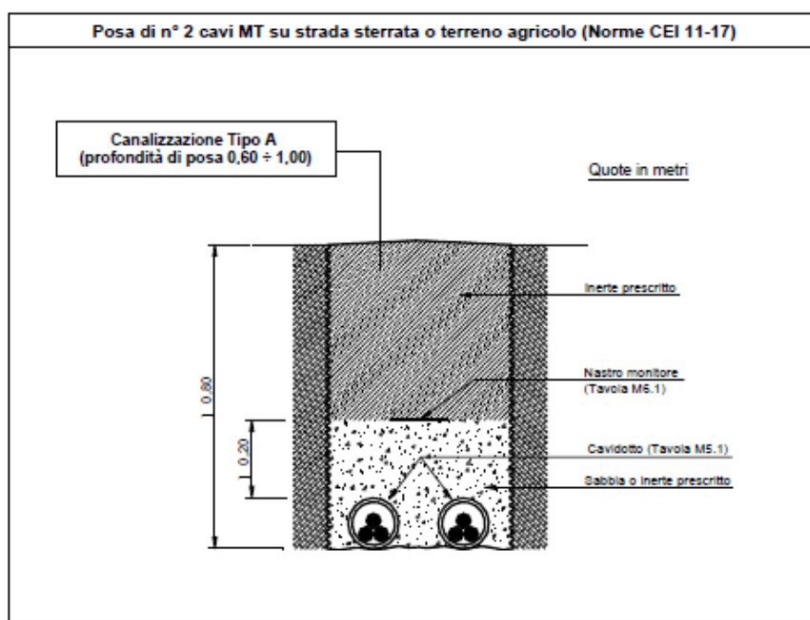
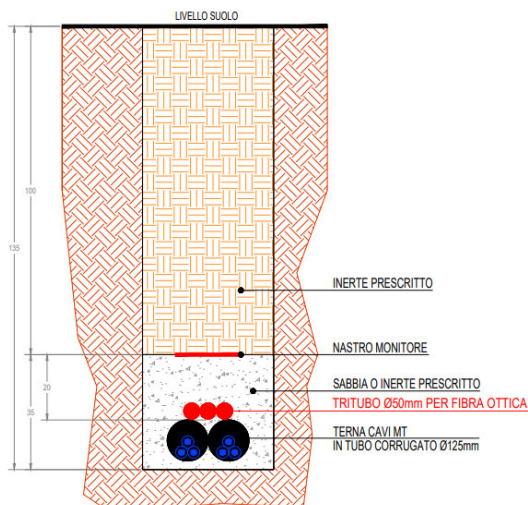
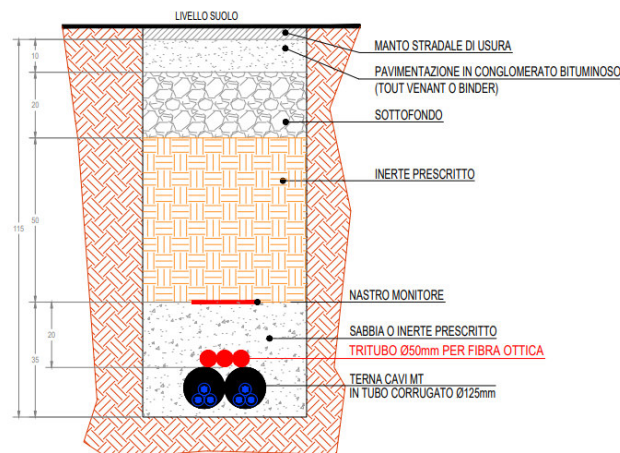


Figura 4.32: Posa dei cavi su strada o terreno agricolo

Posa di 2 cavi MT su strada sterrata o terreno agricolo (Norme CEI 11-17)
Canalizzazione tipo A (Profondità di posa 60+100)



Posa di 2 cavi MT su strada asfaltata pubblica (Nuovo codice della strada)
Canalizzazione tipo B (Profondità di posa 100+140)



N.B.: per la posa su strada asfaltata in proprietà privata deve essere prevista la canalizzazione tipo A. In questo caso, infatti, valgono le prescrizioni delle norme CEI 11-17 (art. 2.3.11.e) che stabiliscono una profondità minima, tra il piano di appoggio del cavo e la superficie del suolo, di 60cm

Figura 4.33: Tipico posa cavidotto

Il cavidotto sarà realizzato mediante trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.), una tecnica di perforazione che consente la posa di infrastrutture sotterranee tramite il controllo radio dell'andamento plano-altimetrico del foro. Tale controllo è garantito dall'impiego di una sonda radio installata sulla testa di perforazione.

Gli attraversamenti saranno eseguiti con la tecnica T.O.C., a una profondità tale da non compromettere l'integrità della sede stradale. I cavi, con diametro esterno pari a 200 mm, saranno posati a una profondità che assicuri una distanza minima di 1 m dal piano stradale; in caso di eventuali guasti potranno essere sostituiti senza manomettere la strada.

Di seguito si riporta l'esempio di una sezione tipo T.O.C.. Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'elaborato allegato "ARIANO POLESINE PTO - 11 - Posa - Interferenze elettrodotto".

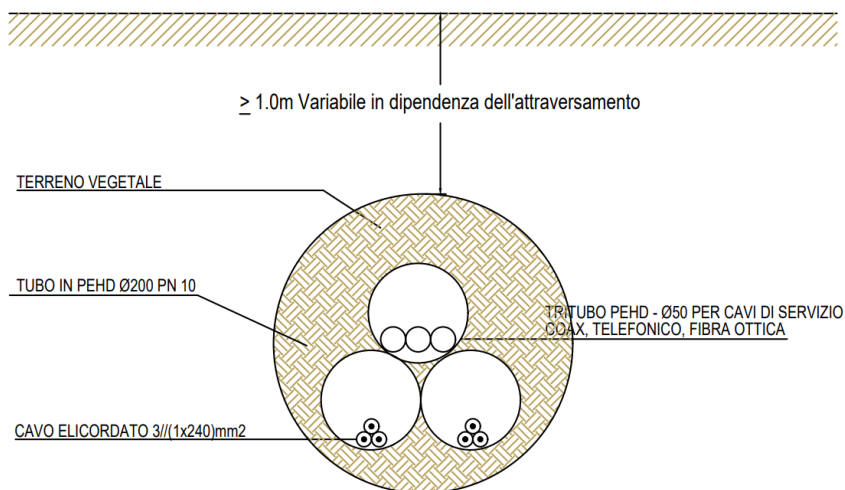


Figura 4.34: Sezione tipo T.O.C. – Attraversamento con sonda teleguidata

Il percorso del cavidotto sarà, per un tratto, parallelo al canale consortile e a dei fossi agricoli. In prossimità della cabina di consegna interferirà con il canale Romanello, lo scolo Gozzi e n. 2 metanodotti. La risoluzione delle interferenze viene riportata nell'allegato "ARIANO POLESINE PTO - 11 - Posa - Interferenze elettrodotti".

4.3 INQUADRAMENTO - OPERE AT

4.3.1 ANALISI DELLO STATO ATTUALE

La linea elettrica **aerea esistente a 132 kV "Codigoro-Ariano"** costituisce una infrastruttura di alta tensione già in esercizio, sviluppata tra la **Cabina Primaria 132 kV di Ariano** e la **Cabina Primaria 132 kV di Codigoro**.

L'elettrodotti è realizzato **interamente in configurazione aerea** ed è armato lungo l'intero tracciato con **conduttore in rame** del diametro di **10,5 mm**, corrispondente a una **sezione pari a 65,81 mm²**. La linea è progettata per il funzionamento alla tensione nominale di **132 kV**.

Lo sviluppo complessivo della linea esistente è pari a circa **10,7-10,9 km**, con andamento planimetrico prevalentemente lineare. Il tracciato si estende nei territori comunali di **Codigoro** e **Mesola**, in provincia di Ferrara, e si innesta nel sistema elettrico esistente presso la Cabina Primaria di Ariano nel Polesine.

La linea è sostenuta da **56 sostegni** complessivi di **tipologia metallica standard**, disposti con una **campata media di circa 250 m**, fatta salva la presenza di alcune campate di lunghezza differente, determinate da esigenze di tracciato, geometria della linea e rispetto dei franchi di sicurezza.

Nella figura seguente viene riportato un inquadramento planimetrico della linea esistente.



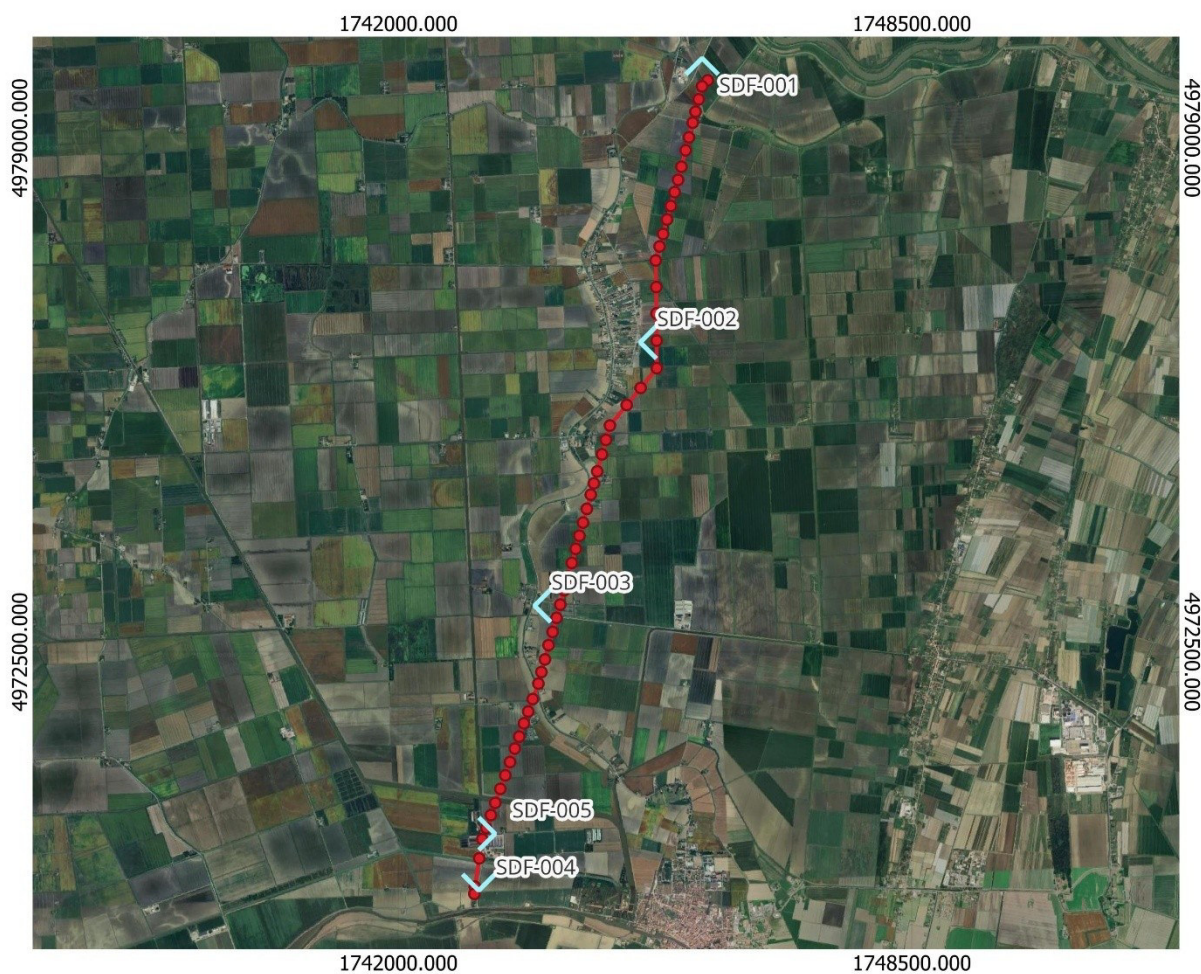
Legenda

- Sostegni da dismettere
- Linea da dismettere 132 kv Codigoro-Ariano

Figura 4.35: Inquadramento planimetrico linea esistente – oggetto di dismissione

Come riscontrabile dall'esame della figura precedente, il tracciato attuale comprende sia tratti rettilinei sia limitati cambi di direzione. L'elettrodotto attraversa prevalentemente aree agricole e infrastrutture viarie minori, passando nelle vicinanze del centro di Mezzogoro.

Nella figura che segue viene riportato un inquadramento di alcuni punti di rilievo fotografico della linea esistente.



Legenda

- Sostegni da dismettere
- Linea da dismettere 132 kv Codigoro-Ariano
- Rilievo fotografico stato di fatto
- ◀ SDF-00n

Figura 4.36: inquadramento punti di rilievo fotografico Stato di Fatto

Nelle figure seguente viene riportato un inquadramento del rilievo fotografico svolto.



Figura 4.37: SDF-001 – inizio linea esistente Ariano Codigoro



Figura 4.38: SDF-002 – Linea esistente da Mezzogoro



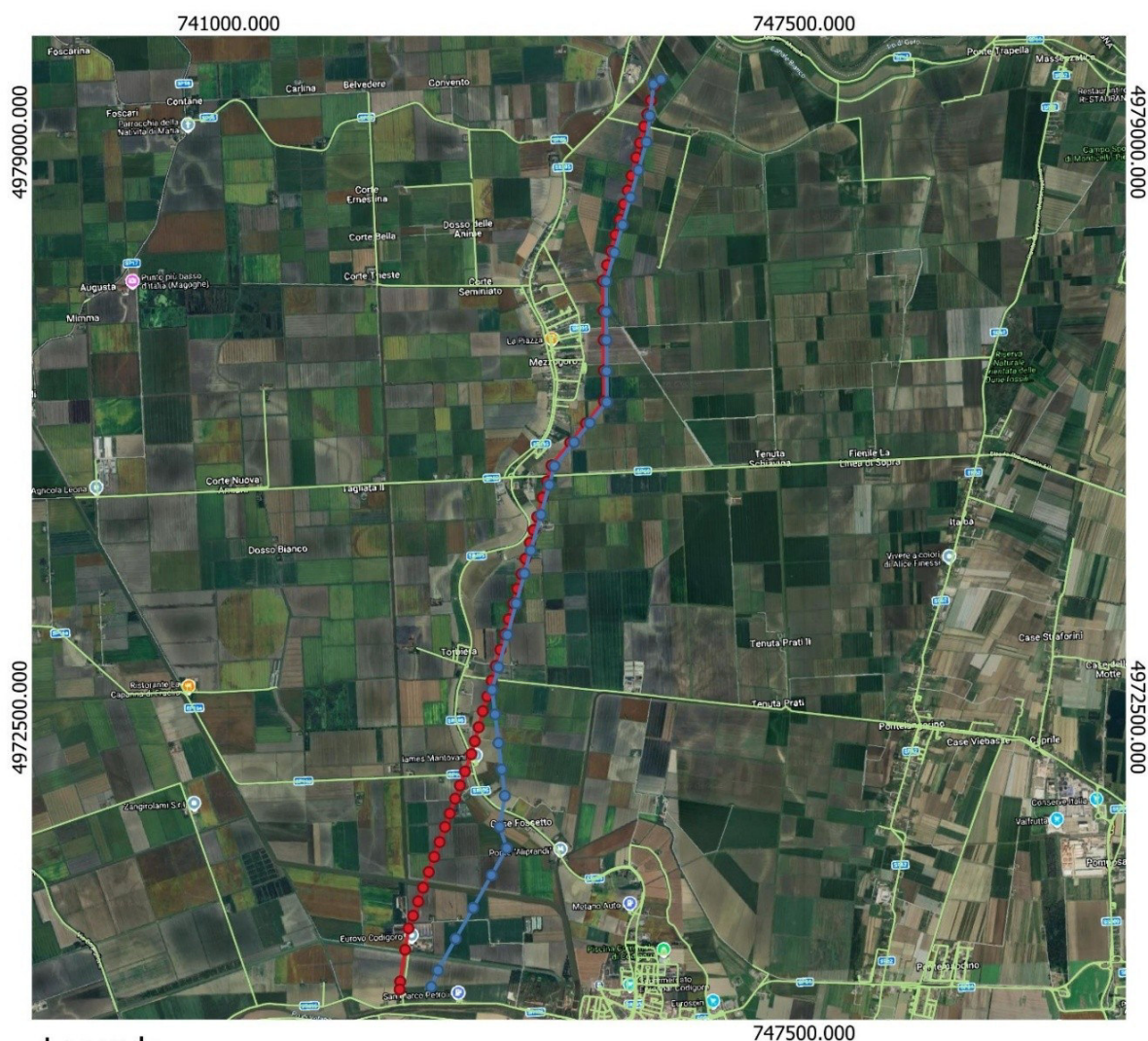
Figura 4.39: SDF-003 – Linea esistente sud Mezzogoro



Figura 4.40: SDF-004 – Cabina Primaria Codigoro

4.3.2 ACCESSIBILITÀ DELL'AREA

Il tracciato dell'elettrodotto si sviluppa in prossimità di arterie stradali di rilevanza locale e regionale, favorendo l'accessibilità alle infrastrutture interessate dal progetto. Tra le principali strade interessate dal progetto figurano la SR 495, che collega Ariano Polesine e Codigoro, oltre alla SP60 e alla SP11. Nella figura che segue viene riportato un inquadramento degli elementi principali della viabilità nel contesto di progetto.



Legenda

- Nuovi sostegni
- Nuova linea 132 kv Codigoro-Ariano
- Sostegni da dismettere
- Linea da dismettere 132 kv Codigoro-Ariano
- Viabilità principale

Figura 4.41: inquadramento viabilità principale

L'esame della cartografia di cui alla figura precedente permette di riscontrare che sia l'elettrodotto oggetto di dismissione che quello di nuova costruzione risultano collocati nelle immediate vicinanze della SR 495, arteria principale di collegamento tra Ariano nel Polesine e Codigoro. Sono inoltre presenti due arterie di rilevanza provinciale, ovvero la SP 60 e la SP 11, che rappresentano due arterie di fondamentale importanza per il collegamento in direzione est ovest verso la Strada Statale 309 Romea (SS 309).

Nell'intorno territoriale dell'opera è presente, inoltre, una rete di strade rurali funzionali alla coltivazione dei fondi agricoli, che garantisce di massimizzare l'avvicinamento nelle fasi costruzione della nuova linea e di demolizione di quella esistente. Tale rete sarà integrata con un sistema di viabilità temporanea (cfr. capitolo 4.3.4) specificamente funzionale al cantiere, che sarà rimossa a valle delle fasi di costruzione e demolizione.

4.3.3 PREVISIONI PROGETTUALI

Il progetto di rifacimento e potenziamento della linea elettrica a **132 kV "Codigoro – Ariano"** rientra fra le opere di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale richieste dal gestore Terna nell'ambito della Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) per garantire la capacità di trasporto necessaria all'immissione dell'energia prodotta dagli impianti rinnovabili collegati; infatti l'attuale linea aerea a 132 kV "Codigoro – Ariano", non risulta più adeguata a garantire la portata di corrente richiesta dal gestore di rete (≥ 700 A, anche nel periodo estivo).

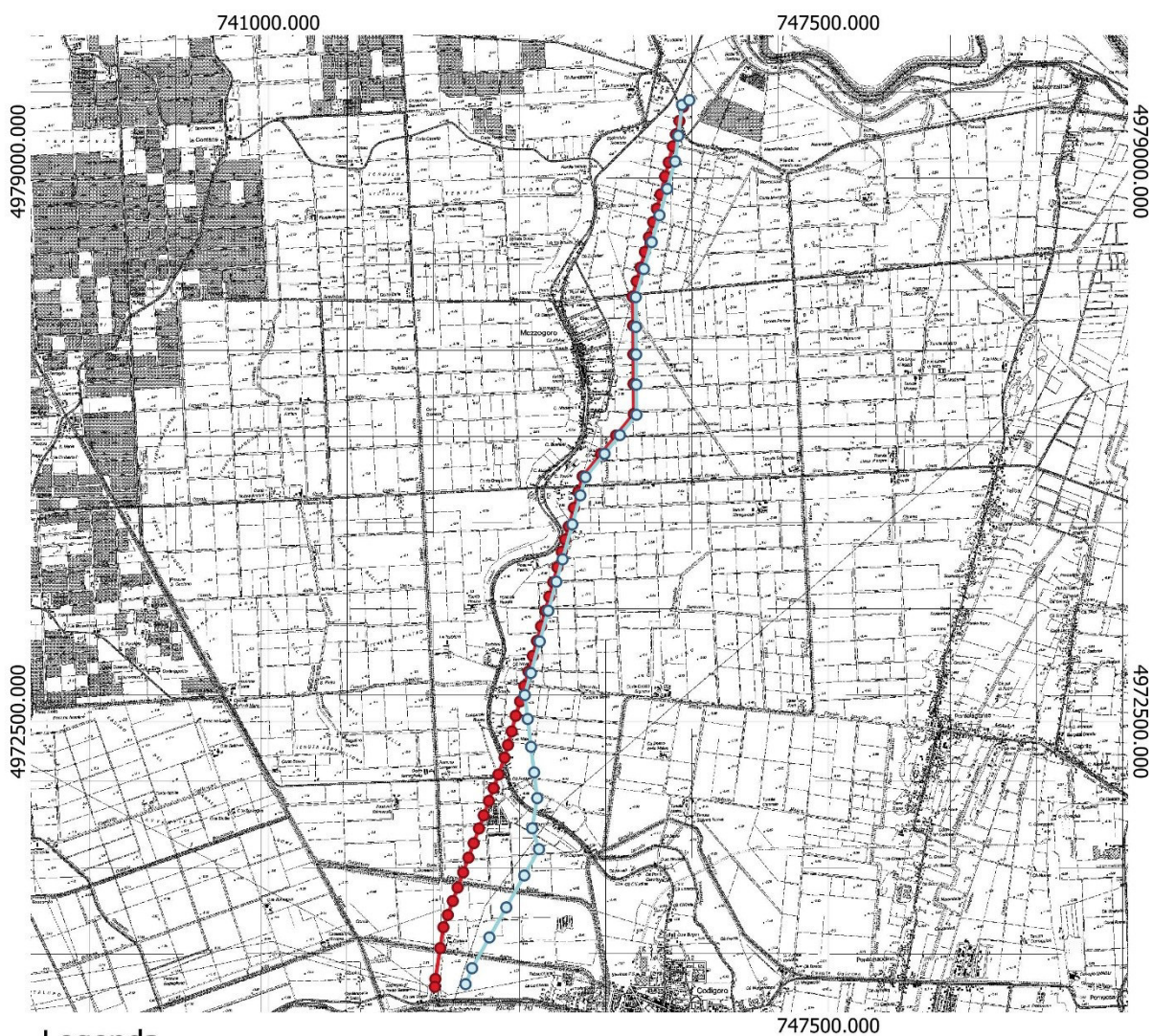
Il nuovo elettrodotto presenta uno sviluppo complessivo di circa **10,7 km**, attraversando i territori comunali di:

- **Mesola (FE)**
- **Codigoro (FE)**

Il tracciato è stato sviluppato seguendo due principi fondamentali:

- **Mantenimento, ove possibile, dell'allineamento della linea esistente**, minimizzando la necessità di nuove fasce di servitù.
- **Ottimizzazione geometrica delle campate** per rispettare i vincoli elettrotecnici, idraulici e paesaggistici e ridurre l'impatto complessivo sul territorio.

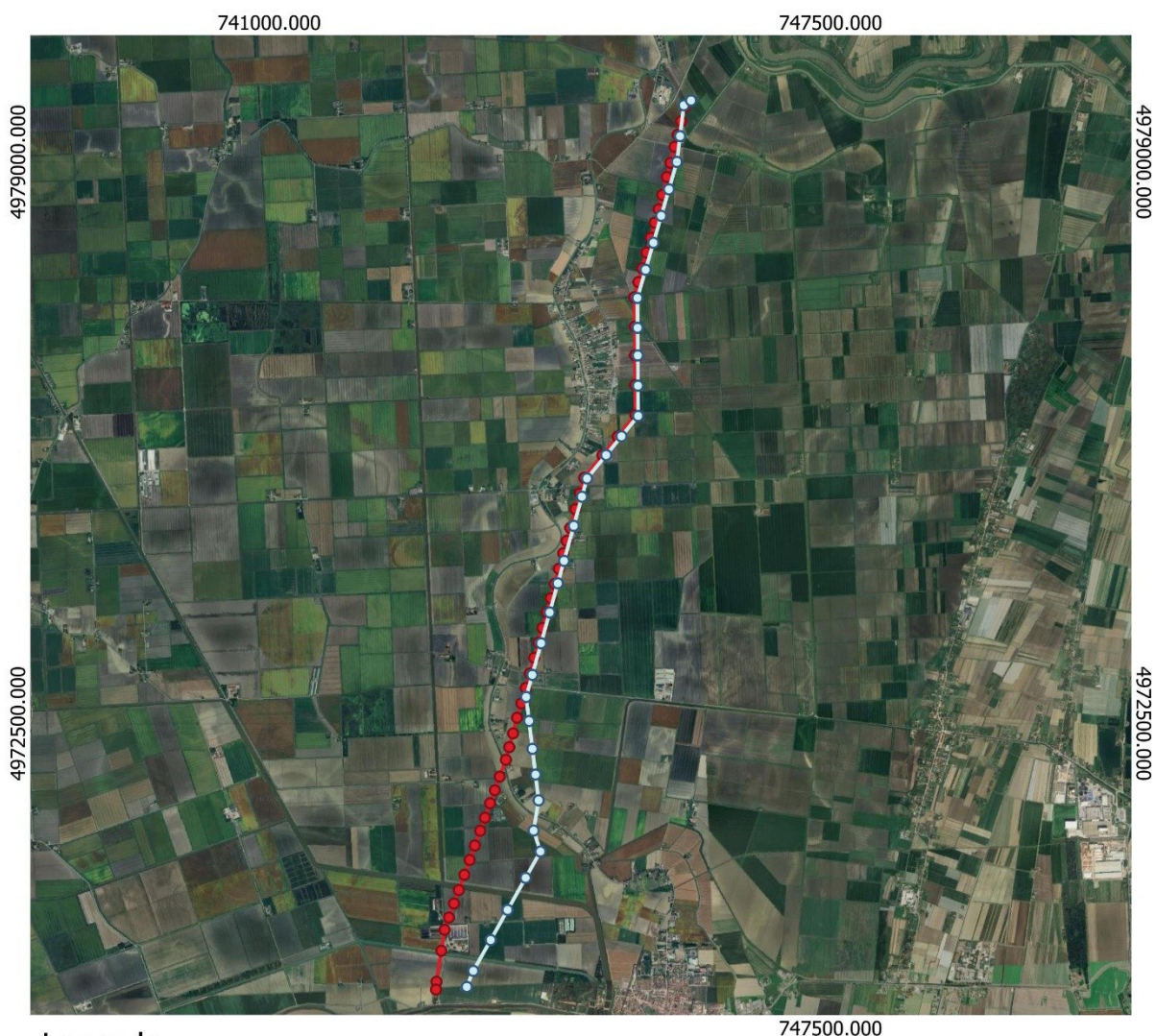
Nella figura che segue viene riportato un inquadramento planimetrico del nuovo tracciato dell'elettrodotto.



Legenda

- Nuovi sostegni
- Nuova linea 132 kv Codigoro-Ariano
- Sostegni da dismettere
- Linea da dismettere 132 kv Codigoro-Ariano

Figura 4.42: Inquadramento previsioni di progetto – CTR



Legenda

- Nuovi sostegni
- Nuova linea 132 kv Codigoro-Ariano
- Sostegni da dismettere
- Linea da dismettere 132 kv Codigoro-Ariano

Figura 4.43: Inquadramento previsioni di progetto – ortofoto

Come riscontrabile dalla disamina delle figure precedenti l'andamento planimetrico dei due tracciati risulta coerente e parallelo, con una distanza generalmente compresa tra 20m e 40m. Nella parte meridionale del percorso i tracciati divergono per alcune centinaia di metri.

A livello strutturale il nuovo elettrodotto è costituito da **33 sostegni metallici a traliccio**, escluse le strutture terminali già presenti.

I sostegni nel loro complesso sono realizzati con strutture metalliche reticolari, caratterizzate da:

- elevata resistenza meccanica alle sollecitazioni da vento e ghiaccio;
- **configurazione "a opere forate"**, che permette il **passaggio dell'acqua anche in caso di esondazione** dei corsi d'acqua limitrofi;
- geometria studiata per rispettare i franchi minimi previsti dalle norme tecniche (DM LLPP 21/03/1988).

Nelle figure che seguono viene riportato un estratto del profilo preliminare dell'elettrodotto di progetto (il profilo preliminare completo viene riportato per intero nell'elaborato 510879A.pdf allegato).

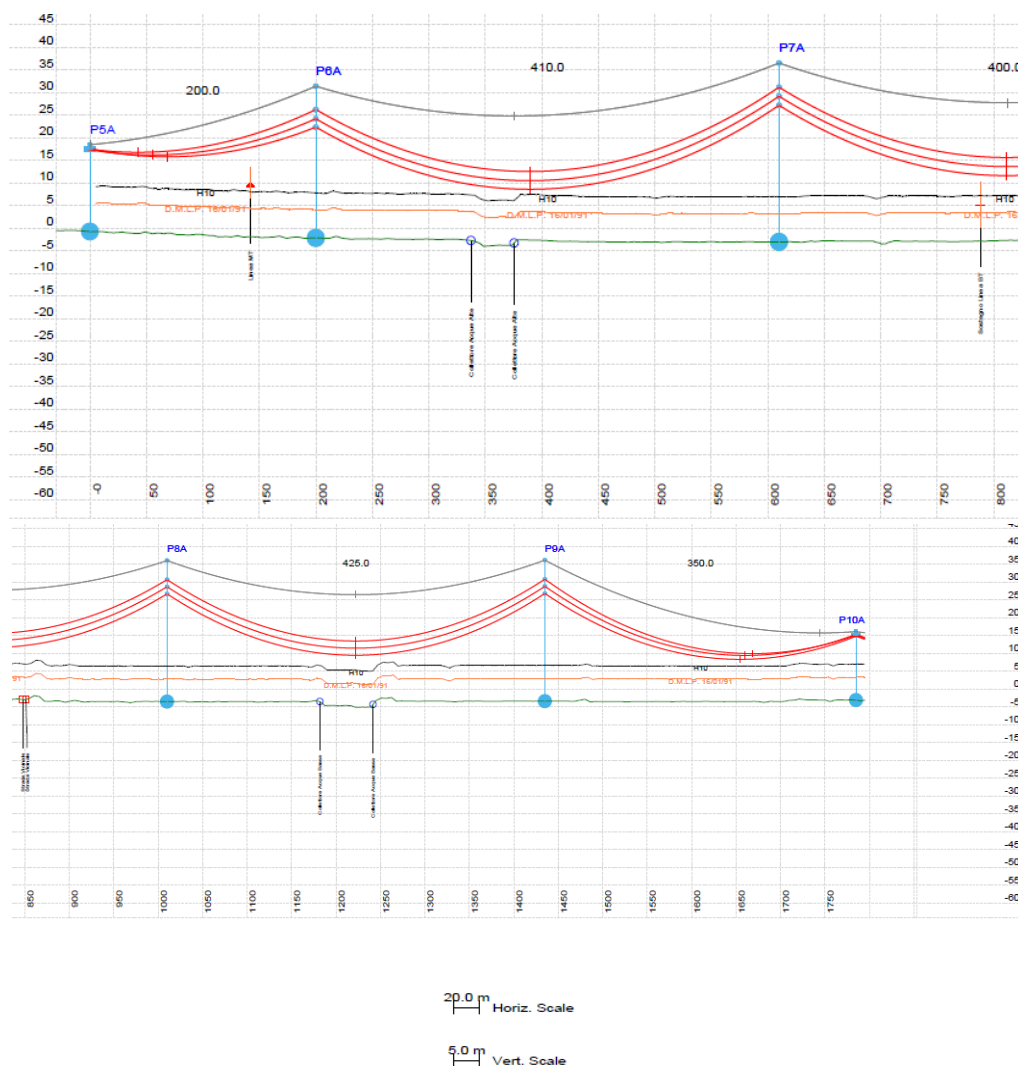


Figura 4.44: Estratto profilo preliminare elettrodotto di progetto

La disamina del profilo preliminare previsto permette di riscontrare che l'altezza massima dei nuovi sostegni risulta pari a circa 30-35m, con singoli sostegni che arrivano a circa 40-45m.

La scelta della particolare tipologia di sostegni ha permesso di ridurre nel complesso il numero di sostegni e di realizzare campate di lunghezza media pari a **350 m**, con variazioni puntuali legate a:

- presenza di infrastrutture viarie o idrauliche;
- vincoli territoriali (aree urbanizzate, attività agricole, aree naturali);
- rispetto dei limiti di esposizione ai campi magnetici;
- esigenze autorizzative in corso o già definite nei Comuni attraversati.

Dal punto di vista delle prestazioni della nuova infrastruttura l'intervento è reso necessario per assicurare una **portata continuativa non inferiore a 700 A**, con particolare riferimento al periodo estivo, condizione non garantita dall'attuale linea esistente armata con conduttore in rame diametro 10,5 mm (65,81 mm²).

Il nuovo elettrodotto nel complesso consentirà di:

1. incrementare la **portata termica** dei conduttori;
2. migliorare la capacità di trasmissione della direttrice Codigoro–Ariano;
3. rispettare il valore di qualità di **3 µT** previsto dal DM 08/07/2003 in materia di campi magnetici.

4.3.4 CANTIERIZZAZIONE

L'organizzazione del cantiere funzionale al potenziamento della linea elettrica a 132 kV *Codigoro–Ariano* è strutturata secondo un'articolazione operativa rigorosa e coerente, volta a garantire continuità, sicurezza e massimizzazione dell'efficienza nelle varie fasi di lavoro.

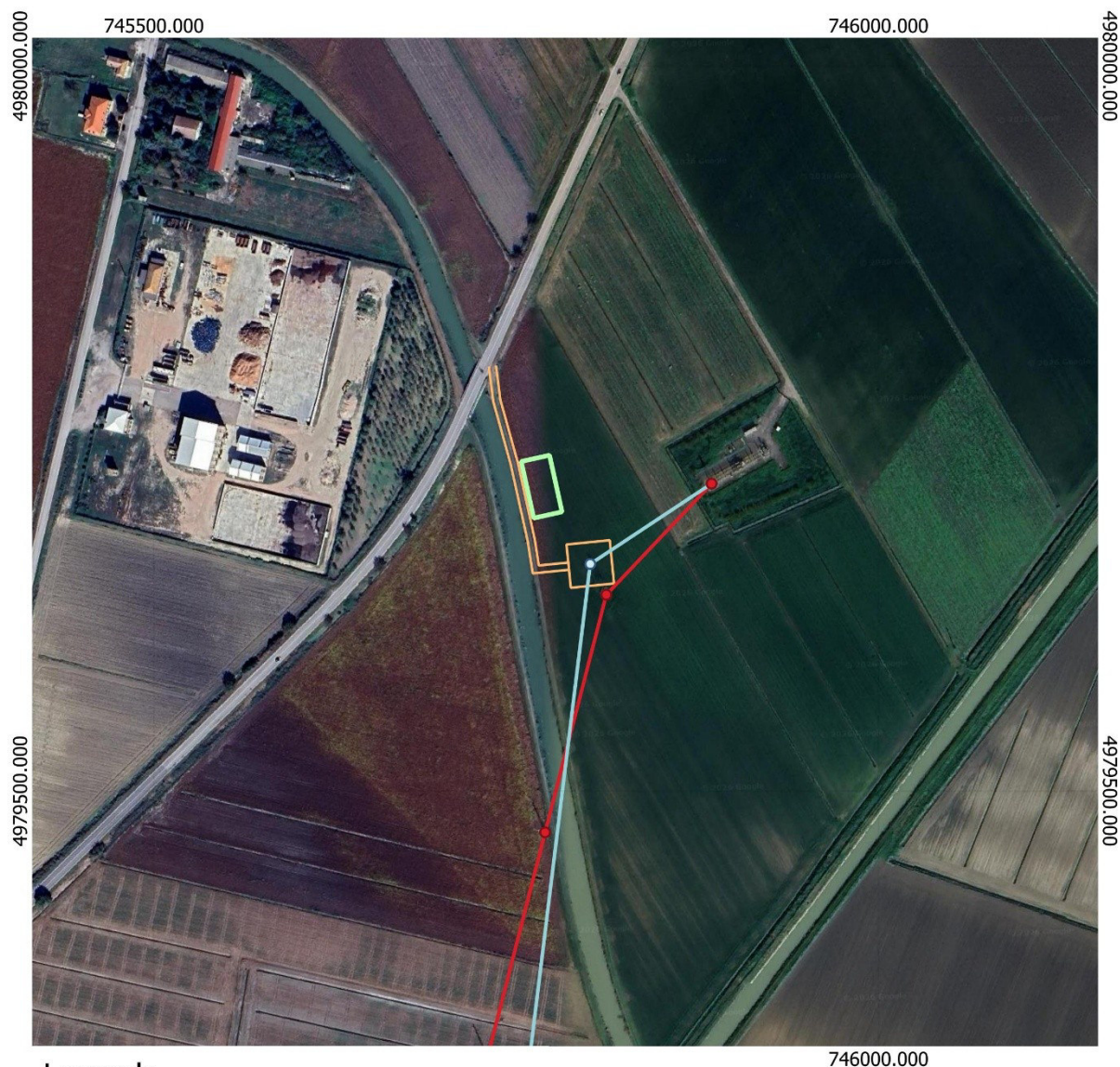
L'intero sistema cantieristico si fonda sulla presenza **di due campi base**, che rappresentano il fulcro delle attività gestionali, logistiche e di supporto tecnico. Tali aree, sono collocate rispettivamente nelle vicinanze dell'inizio e della fine del tratto di linea oggetto di potenziamento, nei pressi delle cabine primarie. Le aree si estendono ciascuna per 800m² e risultano immediatamente antistanti la viabilità di cantiere, come riscontrabile dall'inquadramento cartografico di cui alle figure seguenti.



Legenda

- campi-base-points
- Nuovi sostegni
- Nuova linea 132 kv Codigoro-Ariano
- Sostegni da dismettere
- Linea da dismettere 132 kv Codigoro-Ariano

Figura 4.45: Inquadramento campi base



Legenda

- Nuovi sostegni
- Nuova linea 132 kv Codigoro-Ariano
- Sostegni da dismettere
- Linea da dismettere 132 kv Codigoro-Ariano
- viabilità di cantiere
- campo-base

Figura 4.46: Inquadramento campo base n. 1



Legenda

- Nuovi sostegni
- Nuova linea 132 kv Codigoro-Ariano
- Sostegni da dismettere
- Linea da dismettere 132 kv Codigoro-Ariano
- viabilità di cantiere
- campo-base

Figura 4.47: Figura 4.48: Inquadramento campo base n. 1

Nella tabella che segue viene riportato un riepilogo delle attività che saranno svolte presso l'area di cantiere centrale/ campo base.

Tabella 4.6: riepilogo attività area cantiere centrale – campo base

AREA CENTRALE O CAMPO BASE			
<i>Attività svolta</i>	<i>Macchinari/ Automezzi</i>	<i>Durata</i>	<i>Contemporaneità macchinari / automezzi in funzione</i>
carico/scarico materiali ed attrezzature movimentazione materiali e attrezzature formazione colli e premontaggio di parti strutturali	autocarro con gru; autogru; carrello elevatore; compressore / generatore.	tutta la durata dei lavori	i macchinari / automezzi sono utilizzati singolarmente, a fasi alterne, mentre la contemporaneità massima di funzionamento è prevista in circa 2 ore al giorno

Di seguito viene riportato un inquadramento fotografico esemplificativo di un campo base.



Figura 4.49: Inquadramento fotografico esemplificativo cantiere campo base

Dal campo base è prevista una rete di **microcantieri**, localizzati in corrispondenza di ciascun sostegno della nuova linea. Ogni microcantiere costituisce di fatto un'unità produttiva autonoma e perfettamente definita, impostata per accogliere l'intero ciclo di realizzazione del singolo sostegno. L'accesso a tali aree avviene attraverso piste dedicate, predisposte in modo da ridurre al minimo le interferenze con il territorio circostante e utilizzare, ove possibile, viabilità rurale già esistente. Le strade

di cantiere temporanee saranno realizzate previa stesura di geotessuto di separazione in misto stabilizzato.

Al termine delle lavorazioni, tutte le infrastrutture provvisorie vengono rimosse e i terreni riportati alle condizioni iniziali.

All'interno dei microcantieri si svolge una sequenza operativa cadenzata e priva di sovrapposizioni significative, strutturata secondo un ordine preciso. In una prima fase si procede alla preparazione dell'area di lavoro, che comprende:

- tracciamenti e delimitazioni
- pulizia della superficie;
- eventuale spianamento o adeguamento del terreno.

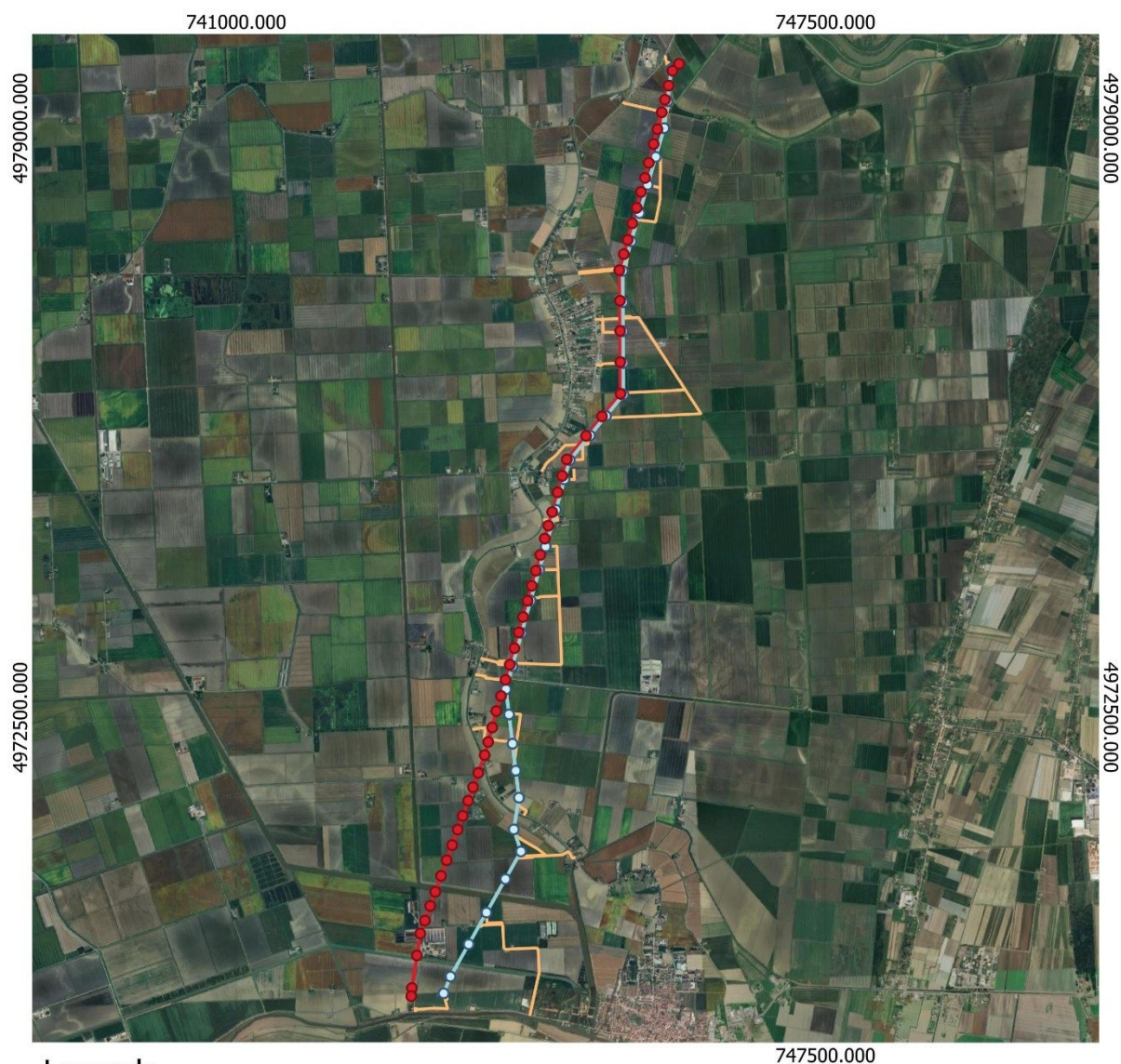
Segue lo scavo del volume di fondazione, effettuato con mezzi escavatori e integrato, quando necessario, dalla gestione delle acque. Completato lo scavo, si passa alla cassetatura e all'armatura, propedeutiche al getto del calcestruzzo mediante autobetoniera. Dopo il periodo di maturazione del calcestruzzo e il successivo disarmo, si procede al rinterro e alla posa dell'impianto di messa a terra.

Di seguito viene riportato un riepilogo delle attività svolte presso i micro-cantieri.

Tabella 4.7: Riepilogo attività svolte – micro cantieri

AREE DI INTERVENTO – MICRO-CANTIERI			
<i>Attività svolta</i>	<i>Macchinari/ Automezzi</i>	<i>Durata</i>	<i>Contemporaneità macchinari / automezzi in funzione</i>
Attività preliminari: tracciamenti, recinzioni, pulizia, spianamento	escavatore, generatore per pompe d'acqua (eventuale)	gg 1	nessuna
Movimento terra, scavo di fondazione	escavatore, generatore per pompe d'acqua (eventuale)	gg 2 – ore 6	nessuna
Montaggio tronco base del sostegno	autocarro con gru (oppure autogru o similare);	gg 3 – ore 2	nessuna
Casseratura ed armatura fondazione	Autobetoniera; generatore.	gg 1 – ore 2	
getto calcestruzzo di fondazione		gg 1 – ore 5	
disarmo	-	gg 1	nessuna
reinterro scavi, posa impianto di messa a terra	escavatore	gg 1 – continuativa	nessuna
Montaggio a piè d'opera del sostegno	autocarro con gru (oppure autogru o similare)	gg 4 – ore 6	nessuna
montaggio in opera sostegno	autocarro con gru	gg 4 – ore 1	nessuna
	autogrù: argano di sollevamento (in alternativa all'autogru / gru)	gg 3 – ore 4	
movimentazione conduttori	Autocarro con gru o similari	gg 2 – ore 2	nessuna
	Argano di manovra		

Nelle figure seguenti viene riportato un inquadramento complessivo delle aree interessate dalla viabilità di accesso prevista.



Legenda

- Nuovi sostegni
- Nuova linea 132 kv Codigoro-Ariano
- Sostegni da dismettere
- Linea da dismettere 132 kv Codigoro-Ariano
- viabilità di cantiere

Figura 4.50: Inquadramento viabilità di cantiere – ortofoto



Figura 4.51: Inquadramento viabilità di cantiere – C.T.R.

Parallelamente alle attività di cantiere presso ciascuna fondazione è previsto il **montaggio del sostegno**, articolato in due momenti: l'assemblaggio a piè d'opera delle sezioni strutturali e il successivo sollevamento e posizionamento in verticale mediante autogrù o autocarri con gru. L'intera sequenza garantisce precisione geometrica, stabilità del sostegno e rispetto dei parametri di progetto. Le operazioni relative alla fondazione possono prevedere sia soluzioni a piedini separati sia fondazioni monoblocco, scelte in funzione della tipologia di sostegno impiegata. Nella figura che segue viene riportato un esempio di sostegno montato su fondazione mono blocco.



Figura 4.52: Esempio fondazione monoblocco

Una volta completati i sostegni, il cantiere si estende alle **aree di linea**, dove si svolgono le attività relative ai conduttori. Queste comprendono:

- stendimento controllato dei nuovi conduttori tramite argani e freni;
- recupero dei conduttori esistenti;
- realizzazione di ormeggi, giunzioni e regolazioni di tesatura;
- predisposizione e rimozione delle opere provvisorie necessarie alla sicurezza;
- sistemazione delle aree di passaggio e delle vie di accesso.

Tali lavorazioni presentano fasi di particolare intensità – come il tiraggio dei conduttori – durante le quali la contemporaneità delle macchine raggiunge il suo picco operativo, pur mantenendosi entro i parametri previsti per la sicurezza e la corretta gestione del cantiere.

Di seguito viene riportato un riepilogo delle attività svolte nei cantieri lungo la linea.

Tabella 4.8: Inquadramento attività lungo aree di cantiere di linea

AREE DI LINEA			
Filippo Tonion (f.tonion@treeconsulting.eu) ha eseguito l'accesso			
Attività svolta	Macchinari/ Automezzi	Durata	Contemporaneità macchinari / automezzi in funzione
Stendimento conduttori / recupero conduttori esistenti	argano/freno	gg 8 – ore 4	contemporaneità massima di funzionamento prevista in 2 ore/giorno
	autocarro con gru (oppure autogrù o similare)	gg 8 – ore 2	
	argano di manovra	gg 8 – ore 1	
lavori afferenti la tesatura: ormeggi, giunzioni, movimentazioni conduttori varie	autocarro con gru (oppure autogrù o similare)	gg 2 – ore 2	nessuna
	argano di manovra	gg 2 – ore 1	
realizzazione opere provvisorie di protezione e loro ripiegamento	autocarro con gru (oppure autogrù o similare)	gg 1 – ore 4	nessuna
Sistemazione / spianamento aree di lavoro / realizzazione vie di accesso	escavatore	gg 1 – ore 4	nessuna
	autocarro	gg 1 – ore 1	

Preliminarmente le operazioni di installazione dei cavi si prevede la realizzazione di tutte le opere temporanee funzionali al trasporto e alla tesatura dei cavi mediante argano e autocarro. Ogni opera temporanea finalizzata a superare le interferenze (ad esempio superamento attraversamento con scatolari di elementi secondari del reticolo idrografico) sarà rimossa al termine delle lavorazioni.

Tali interferenze saranno limitate alle aree sottoposte ad asservimento coattivo per la linea in esame (buffer di 30m per lato).

4.3.5 CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

Di seguito viene riportato un inquadramento complessivo del cronoprogramma riguardante i lavori di potenziamento della linea AT.

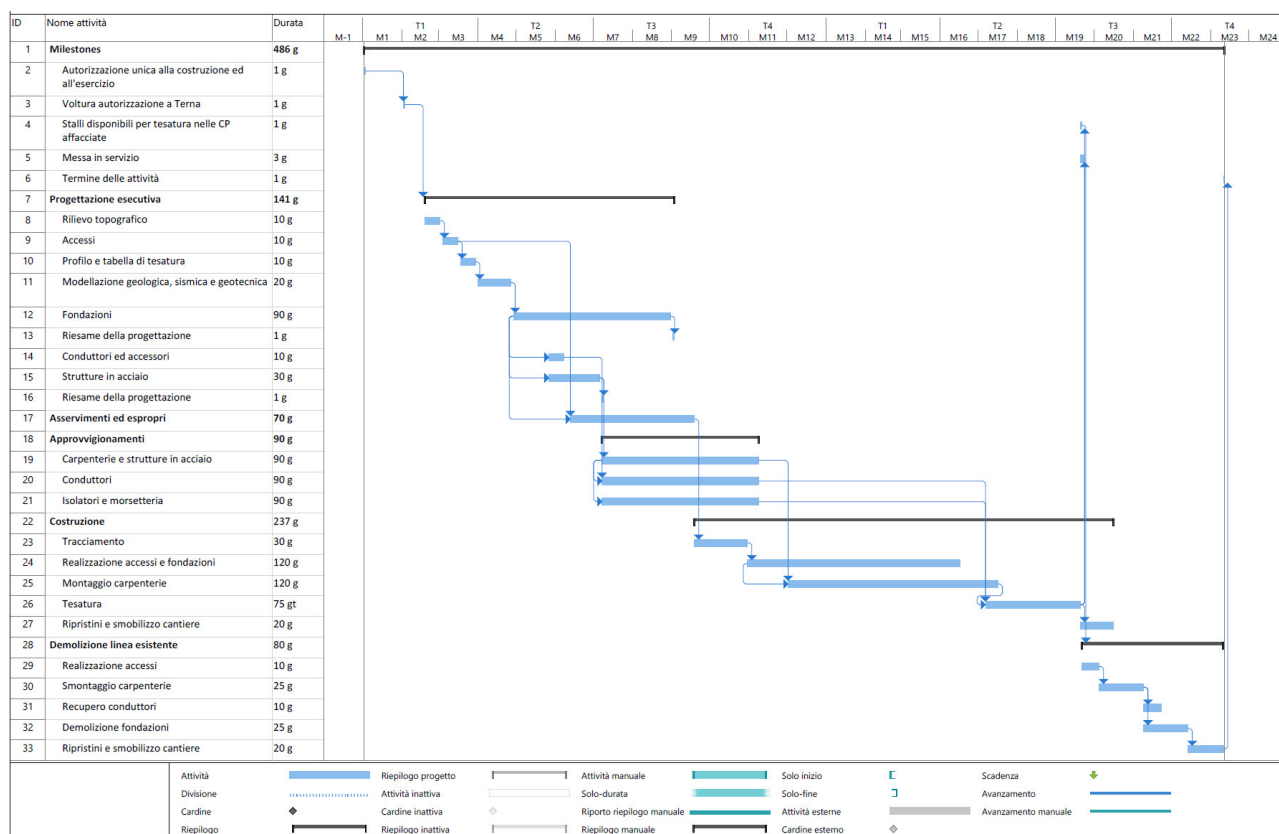


Figura 4.53: cronoprogramma di cantiere

L'esame del cronoprogramma di cui sopra permette di riscontrare che la fase di realizzazione del nuovo elettrodotto si estenderà nel complesso per circa 240 giorni, con le lavorazioni principali compattate in 120 giorni.

La demolizione della linea esistente richiederà invece circa 80 giorni.

4.3.6 PIANO DI MANUTENZIONE

La manutenzione generale delle linee ad alta tensione (AT) riveste un ruolo fondamentale per la sicurezza, l'affidabilità e la continuità del servizio elettrico, ed è programmata secondo procedure rigorose e standardizzate. In situazioni ordinarie, gli interventi manutentivi vengono attivati in caso di rilevazione di guasti, anomalie o malfunzionamenti, mediante tempestivi sopralluoghi e l'utilizzo di strumentazione diagnostica avanzata per individuare le cause e ripristinare la funzionalità degli impianti.

Qualora si riscontrino condizioni ambientali particolari, come elevati livelli di salsedine dovuti alla vicinanza con aree marine, si prevedono operazioni specifiche per la tutela delle infrastrutture: tra queste, il lavaggio delle parti aeree con acqua distillata rappresenta una pratica essenziale

per prevenire corrosioni, depositi e degrado dei materiali conduttori e isolanti, garantendo la durabilità delle componenti e il rispetto dei parametri di esercizio.

Tutte le attività di manutenzione sono eseguite da personale altamente qualificato e costantemente aggiornato sulle normative tecniche e di sicurezza vigenti, con l'obiettivo di ridurre al minimo i rischi operativi e assicurare il corretto funzionamento della linea. La pianificazione degli interventi contempla anche la gestione delle emergenze, l'analisi preventiva del territorio e l'adozione di tecnologie innovative per il monitoraggio continuo degli asset. In tal modo si assicura una gestione proattiva e affidabile dell'infrastruttura, minimizzando i tempi di fermo e ottimizzando la qualità del servizio offerto.

5 DEFINIZIONE OPERATIVA DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

5.1 INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI E CRITERI GENERALI DI SVILUPPO DEL PMA

Le componenti ambientali che saranno oggetto di monitoraggio sono state individuate in accordo con quanto previsto dalle *“Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.)”* redatte dal Ministero della Transizione Ecologica con la collaborazione dell'ISPRA e pubblicate il 26/01/2018.

Lo Studio d'Impatto Ambientale ha identificato l'assenza di impatti significativi a carico delle diverse componenti ambientali analizzate.

Sono comunque state incluse nel presente PMA le componenti ambientali più sensibili in relazione alla natura del progetto, per le quali si ritiene opportuno lo svolgimento di attività di monitoraggio; sono stati considerate nello specifico le seguenti componenti ambientali:

- a) **Atmosfera;**
- b) **Suolo;**
- c) **Biodiversità (Avifauna e Vegetazione).**

5.2 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Il PMA si articola in tre fasi, in funzione dello stadio di realizzazione delle opere ancora da completarsi e dal futuro esercizio dell'impianto agrivoltaico:

- **monitoraggio ante operam (AO)** – antecedente all'inizio delle lavorazioni;
- **monitoraggio in corso d'opera (CO)** – cantierizzazione dell'opera;
- **monitoraggio post operam (PO)** – fase di esercizio dell'opera.

Per quanto concerne il monitoraggio delle opere connesse relative al potenziamento della linea Ariano-Codigoro, considerato il carattere dell'opera e la prevalenza della fase di cantiere è stato previsto l'esclusivo monitoraggio nella fase di cantierizzazione in **Corso d'Opera (CO)**.

5.3 MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Per ogni componente di seguito descritta è prevista l'analisi della normativa vigente e delle linee guida esistenti, al fine di specificare:

- parametri ed indicatori da monitorare;
- criteri e modalità di campionamento.

Per ogni componente e fattore ambientale, il PMA ha individuato i seguenti aspetti:

- a) normativa/specifiche tecniche di riferimento;
- b) parametri da monitorare;
- c) modalità di campionamento;
- d) ubicazione delle stazioni di campionamento;
- e) periodo/frequenza/durata del campionamento;
- f) struttura organizzativa delle attività di campionamento.

5.4 CODIFICA DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO

Per ogni singola componente, nei paragrafi che seguono, è riportata la localizzazione dei punti in cui è previsto il monitoraggio.

Il codice delle stazioni di monitoraggio è identificato da una stringa composta da singoli codici che identificano:

- la **componente** ambientale di riferimento (*ATM = Atmosfera, BIO = Biodiversità, etc.*);
- **n° stazione di misura** (*01, 02, 0n = sigla numerica incrementale relativa ad un punto geografico specifico o transetto di rilievo*);
- la **fase di monitoraggio** (*AO = ante operam, CO = corso d'opera, PO = post operam*);
- il **suffisso** della stazione [opzionale] usato come descrittore arbitrario, se necessario;

Ad esempio per la stazione di misura **BIO_01_CO** le singole stringhe identificano:

- BIO: la componente biodiversità;
- 01: trattasi della stazione 1 di rilievo della componente biodiversità;
- CO: fase di monitoraggio corso d'opera.

5.4.1 CODIFICA DI UN SINGOLO RILIEVO

Ogni singolo rilievo verrà codificato da un codice alfanumerico come di seguito descritto:

- la componente ambientale di riferimento (ATM = Atmosfera, RUM = Rumore, etc. come sopra);
- n° stazione di misura (01, 02, 0n = sigla numerica incrementale relativa ad un punto geografico specifico);
- la fase di monitoraggio (AO = ante operam, CO = corso d'opera, PO = post operam);
- n° campagna (01, 02, 0n = numero progressivo che identifica la campagna);
- n° rilievo (01, 02, 0n = sigla numerica progressiva indicante il numero di rilievo nella medesima stazione nella medesima campagna [se previsto]);
- suffisso della stazione [opzionale] usato come descrittore arbitrario;

Ad esempio per il codice di rilievo **BIO_01_CO_01_02** le singole stringhe identificano:

- BIO: la componente biodiversità;
- 01: trattasi della stazione 1 di rilievo della componente biodiversità;
- CO: fase di monitoraggio corso d'opera;
- 01: trattasi della prima campagna di monitoraggio in fase corso d'opera;
- 02: trattasi della seconda attività di rilievo della campagna di monitoraggio;

6 PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

6.1 ATMOSFERA

6.1.1 OGGETTO DEL MONITORAGGIO

Per la componente in esame si prevede il monitoraggio dell'evoluzione del microclima locale, in conformità al criterio E2 delle Linee Guida ministeriali per gli Impianti Agrivoltaici (Giugno 2022). Nello specifico si prevede di monitorare i seguenti parametri:

- Polveri;
- Temperatura;
- Umidità relativa.

6.1.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa di interesse per quanto concerne il monitoraggio della componente Atmosfera fa riferimento ai seguenti Decreti:

- Linee Guida Impianti Agrivoltaici – MITE – Giugno 2022
- D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. per quanto attiene le modalità di monitoraggio delle emissioni.

6.1.3 CRITERI METODOLOGICI

Il monitoraggio relativo alla componente atmosfera si prefigge lo scopo di valutare i livelli di polveri, temperatura e umidità dell'area di studio e di valutare eventuali differenze tra area sotto i pannelli e aree esterne. Valutando i livelli di concentrazione delle polveri si potrà attivare, in caso di superamenti, interventi di mitigazione appropriati.

Le informazioni desunte dai sensori verranno trasmesse ad un centro di calcolo e saranno elaborate e gestite dal Responsabile Scientifico del monitoraggio e dal Responsabile Ambientale in caso di registrazione di valori anomali particolarmente elevati.

6.1.4 FASI DEL MONITORAGGIO

Per la componente in esame si prevede di svolgere i monitoraggi descritti in corso d'opera per la componente polveri e in *post operam* per le componenti meteoroclimatiche.

6.1.4.1 UBICAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO

Le caratteristiche e l'ubicazione dei punti di monitoraggio per la componente atmosfera relativi all'impianto agrivoltaico sono riportate nelle figure e nelle tabelle successive.

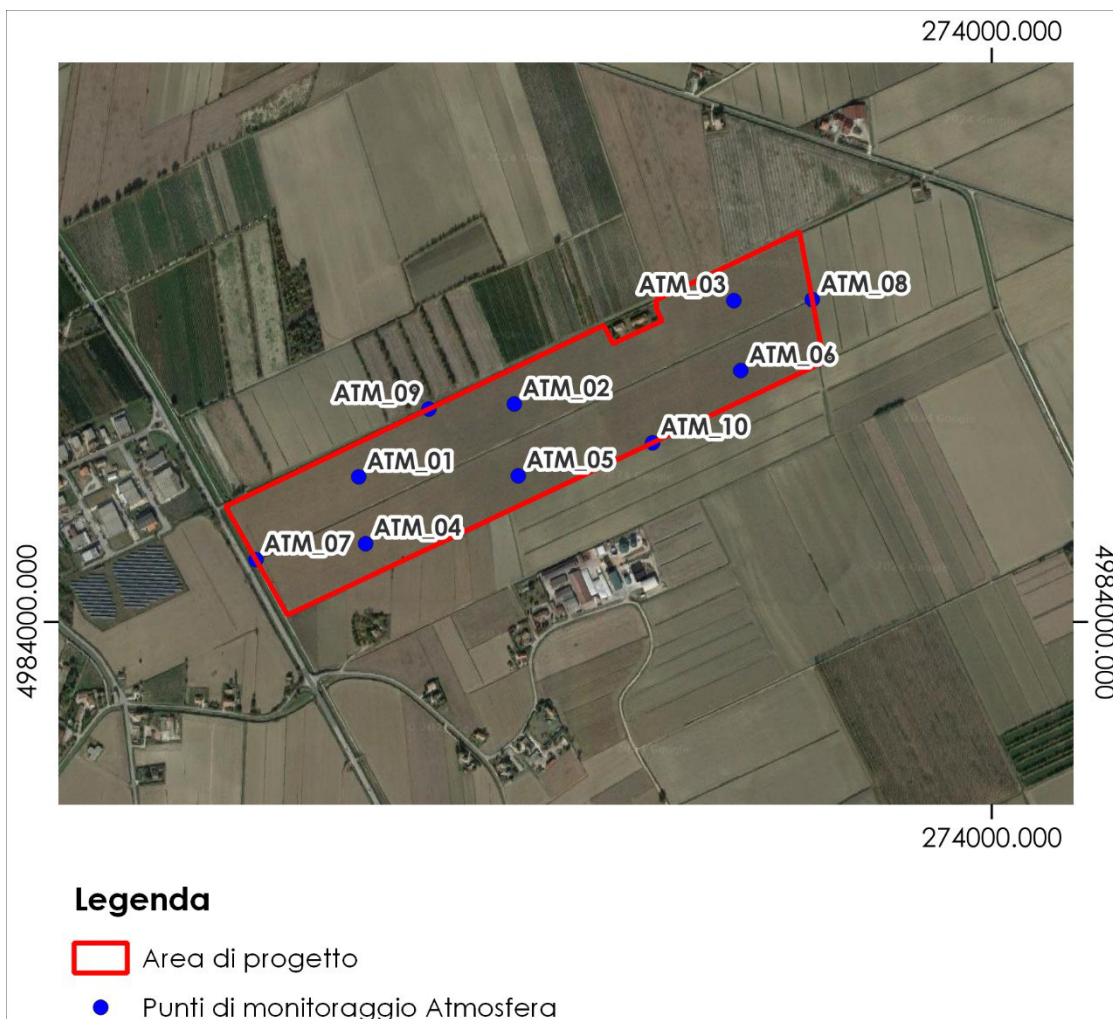


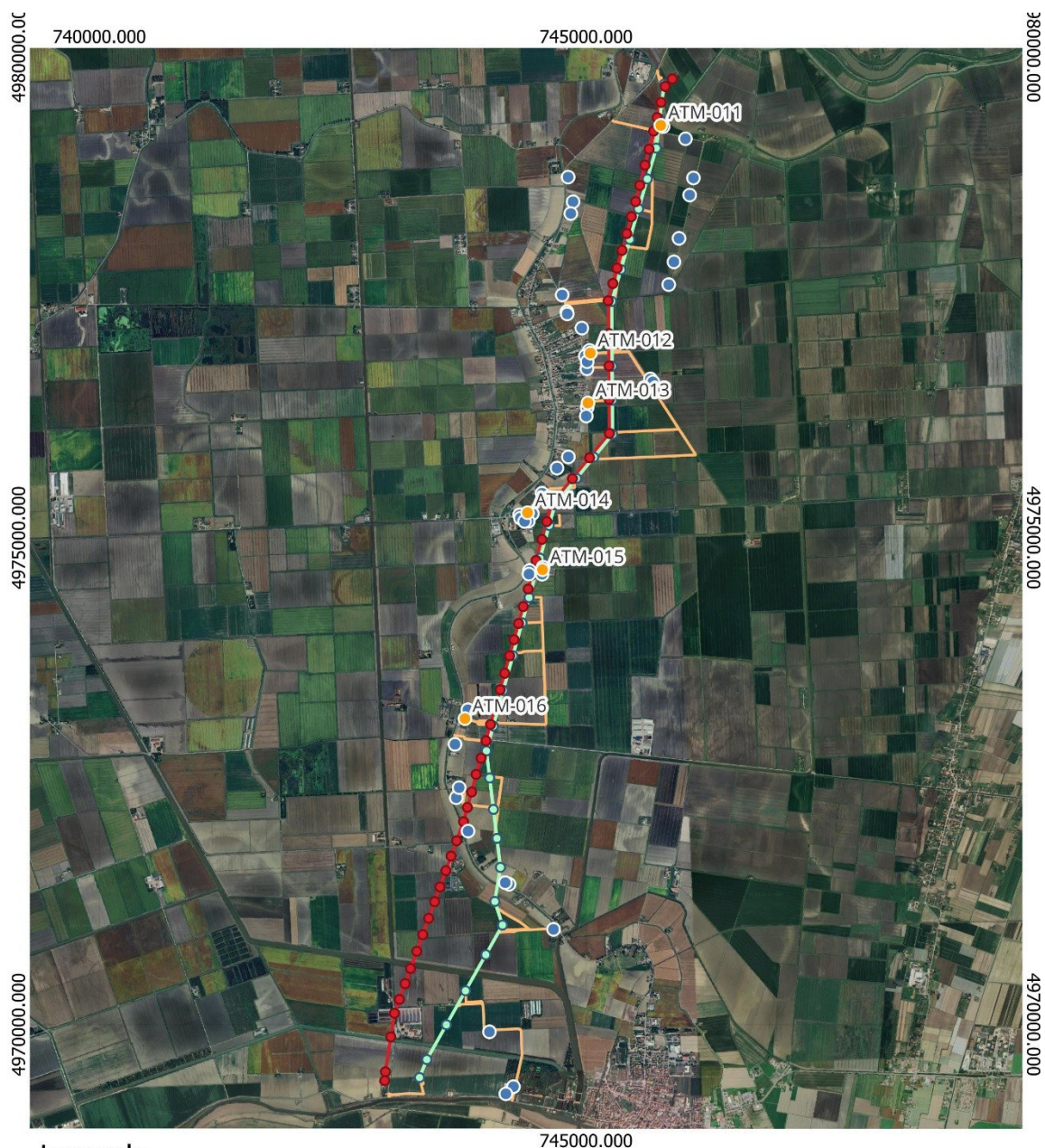
Figura 6.1: Ubicazione dei punti di misura per il monitoraggio dell'atmosfera

Tabella 6.1: Ubicazione punti di campionamento (EPSG 32633)

Codice	Fase	Posizionamento	Parametro monitorato	Coord. X	Coord. Y
ATM_01	PO	Sotto pannelli	T(°C) e UR	272744.769	4984287.330
ATM_02	PO	Sotto pannelli	T(°C) e UR	273053.257	4984431.812
ATM_03	PO	Sotto pannelli	T(°C) e UR	273488.654	4984636.819

Codice	Fase	Posizionamento	Parametro monitorato	Coord. X	Coord. Y
ATM_04	PO	Sotto pannelli	T(°C) e UR	272758.436	4984154.563
ATM_05	PO	Sotto pannelli	T(°C) e UR	273061.067	4984289.283
ATM_06	PO	Sotto pannelli	T(°C) e UR	273502.321	4984498.195
ATM_07	CO	Perimetro impianto	Polveri	272540.987	4984122.898
ATM_08	CO	Perimetro impianto	Polveri	273644.131	4984639.028
ATM_09	CO	Perimetro impianto	Polveri	272883.862	4984421.915
ATM_10	CO	Perimetro impianto	Polveri	273327.427	4984354.818

Di seguito vengono riportate le caratteristiche e i punti di monitoraggio per le polveri riguardanti le opere connesse relative al potenziamento della Linea Ariano Codigoro.



Legenda

- PMA-Monitoraggio-Polveri
- ricettori-sensibili-interferiti
- ricettori-sensibili
- viabilità di cantiere
- Nuovi sostegni
- Nuova linea 132 kv Codigoro-Ariano
- Sostegni da dismettere
- Linea da dismettere 132 kv Codigoro-Ariano

Figura 6.2: Inquadramento punti di monitoraggio atmosfera

Tabella 6.2: Ubicazione punti di campionamento

Codice	Fase	Posizionamento	Parametro monitorato	Coord. X	Coord. Y
ATM-011	CO	Perimetro impianto	Polveri	745767.62	4979235.34
ATM-012	CO	Perimetro impianto	Polveri	745044.61	4976895.74
ATM-013	CO	Perimetro impianto	Polveri	745019.8	4976383.62
ATM-014	CO	Perimetro impianto	Polveri	744398.46	4975256.31
ATM-015	CO	Perimetro impianto	Polveri	744552.46	4974671.25
ATM-016	CO	Perimetro impianto	Polveri	743755.28	4973141.27

6.1.5 TEMPI DEL MONITORAGGIO

Il campionamento dei parametri (temperatura e umidità relativa) sarà svolto in continuo per tutti gli anni di funzionamento dell'impianto.

I campionamenti delle polveri saranno invece svolti esclusivamente nella fase di cantiere in corrispondenza delle lavorazioni di costruzione delle opere di progetto.

Per quanto riguarda le lavorazioni lungo la linea Ariano Codigoro, dato il carattere fortemente distribuito del cantiere, i monitoraggi delle polveri saranno attivate in modo progressivo o anche contemporaneamente, per tutta la durata delle lavorazioni contermini al punto di monitoraggio.

6.1.6 GESTIONE DEI RISULTATI

I monitoraggi di tale matrice consentiranno di verificare la potenziale alterazione delle caratteristiche meteorologiche (temperatura e umidità relativa).

La sistematica raccolta e archiviazione delle informazioni derivanti dai monitoraggi consentirà di verificare l'evoluzione dei principali parametri considerati e, se del caso, la definizione di misure correttive.

6.2 SUOLO

6.2.1 POTENZIALI IMPATTI DA MONITORARE

Pur riscontando l'assenza di impatti a carico della componente ambientale in esame, il presente PMA prevede di monitorare i seguenti parametri legati al suolo e sottosuolo:

- Alterazione delle caratteristiche pedologiche;
- Compattazione dei terreni.

6.2.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- D. Lgs. 152/2006, Parte IV, Titolo V;
- Decreto del Ministro delle politiche agricole e forestali del 13 settembre 1999 – Approvazione dei “Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo”;
- Decreto Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 1 marzo 2019 n° 46 – Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

6.2.3 CRITERI METODOLOGICI

Eventuali fenomeni di inquinamento causati da episodi di sversamento accidentali esulano dallo scopo del presente Progetto di Monitoraggio Ambientale in quanto correlati a situazioni emergenziali che verranno gestite secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

Le alterazioni delle caratteristiche pedologiche verranno periodicamente verificate per mezzo di prelievi e analisi del suolo eseguiti ai sensi del Decreto 13 settembre 1999 come meglio di seguito descritti.

Si ritiene comunque opportuno pianificare un monitoraggio della componente suolo per i seguenti indicatori al fine di valutare le evoluzioni del sistema e porre in atto eventuali azioni correttive.

6.2.3.1 PARAMETRI DA MONITORARE

Il monitoraggio della **sostanza organica** avverrà mediante campionamento del terreno nello strato 0-30 cm da p.c. in corrispondenza della fila di pannelli fotovoltaici e a metà dell'interfila in modo da monitorare la fertilità del suolo.

Si effettueranno i campionamenti in 8 punti di prelievo all'interno dell'area interessata; le zone di prelievo verranno geolocalizzate per permettere la ripetizione dei campionamenti in momenti successivi.

Il campionamento sarà del tipo areale/composito; ogni campione sarà quindi formato dalla miscelazione di n° 10 aliquote prelevate, a seconda dei casi, nella fila interessata dalla presenza dei pannelli e allo stesso modo nell'interfila.

Per ogni areale interessato dal campionamento della sostanza organica si procederà inoltre ad effettuare una verifica relativamente alla **compattazione del suolo** correlata alla realizzazione delle opere in progetto, misurando la **densità apparente** dei primi centimetri del suolo con il metodo del cilindretto (Suppl.Ord. n° 173 del 02/09/1997) effettuando per ogni misura 3 ripetizioni.

6.2.4 FASI DEL MONITORAGGIO

Per la componente in esame si prevede di svolgere i monitoraggi descritti solo nella fase *ante operam*.

6.2.4.1 UBICAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO

Le caratteristiche e l'ubicazione dei punti di monitoraggio per la componente in esame sono riportate nella Figura 6.3 e in Tabella 6.3.

I punti di monitoraggio sono da considerarsi provvisori, potranno essere riposizionati a seconda del layout progettuale finale e in base alla disposizione dei pannelli.



Legenda

- Area di progetto
- Punti di monitoraggio Suolo

Figura 6.3: Ubicazione dei punti di misura per il monitoraggio del suolo

Tabella 6.3: Ubicazione dei punti di campionamento proposti per il monitoraggio del suolo (EPSG 32633)

Codice	Fase	Posizionamento	Coord. X	Coord. Y
SUO_01_I	AO, PO	Interfila	272616.762	4984229.773
SUO_02_P	AO, PO	Sotto ai pannelli	272630.429	4984236.363
SUO_03_I	AO, PO	Interfila	273276.935	4984513.367
SUO_04_P	AO, PO	Sotto ai pannelli	273293.775	4984520.201
SUO_05_I	AO, PO	Interfila	272860.330	4984199.755
SUO_06_P	AO, PO	Sotto ai pannelli	272876.926	4984207.320
SUO_07_I	AO, PO	Interfila	273586.887	4984540.946
SUO_08_P	AO, PO	Sotto ai pannelli	273606.411	4984549.732

6.2.5 TEMPI DEL MONITORAGGIO

Il campionamento in fase AO e PO verrà effettuato *una tantum* prima dell'avvio delle lavorazioni e della realizzazione dell'impianto agrivoltaico.

6.2.6 GESTIONE DEI RISULTATI

I monitoraggi della matrice suolo consentiranno di verificare l'eventuale alterazione delle caratteristiche pedologiche dei suoli e di conseguenza la fertilità.

La sistematica raccolta e archiviazione delle informazioni derivanti dai monitoraggi consentirà di verificare l'evoluzione dei principali parametri fisico chimici e pianificare, se del caso, eventuali interventi atti a ripristinarne le caratteristiche presenti allo stato pristino.

6.3 BIODIVERSITÀ

Il presente paragrafo descrive le attività di monitoraggio della biodiversità declinato nelle componenti avifauna e vegetazione.

Di seguito si riportano le due sub-componenti considerate nel presente PMA: **Avifauna** e **Vegetazione**.

6.3.1 POTENZIALI IMPATTI DA MONITORARE

Come già illustrato nello SIA, la realizzazione del parco agrivoltaico costituirà, nel medio e lungo termine, l'instaurarsi di condizioni atte ad aumentare la biodiversità dei luoghi.

Obiettivo del monitoraggio per le sub-componenti Avifauna e Vegetazione è quello di:

- Verificare l'incremento della naturalità dei luoghi e della vocazionalità faunistica dell'area;
- Verificare il corretto attecchimento delle specie piantumate secondo le specifiche progettuali.

6.3.2 COMPONENTE AVIFAUNA

6.3.2.1 CRITERI METODOLOGICI

Il monitoraggio della sub-componente Avifauna verrà effettuato nelle fasi AO, CO e PO al fine di definire le specie ornitiche che interessano l'ambito di progetto e verificare le possibili interferenze tra tali specie e l'impianto sia in fase di cantiere che in fase di esercizio, una volta realizzato.

Il monitoraggio coprirà le varie fenologie delle specie presenti nell'area andando a rilevare quelle nidificanti, quelle migratorie in fase pre-nuziale e post-nuziale e le specie svernanti. I censimenti saranno di tipo quantitativo e verranno condotti con metodologia standardizzata.

Il monitoraggio avifaunistico verrà condotto da ornitologi qualificati e di comprovata esperienza in riconoscimento degli uccelli a vista e al canto, con esperienze di studio inerenti il rilevamento ornitologico mediante punti di ascolto, transetti, mappatura uccelli al canto e di monitoraggio ornitologico presso impianti e zone di migrazione.

6.3.2.2 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Le osservazioni dovranno essere condotte con strumentazione ottica professionale (utilizzo di attrezzature ed ottiche di livello Swarowski o Leica o equivalenti), i materiali previsti saranno indicativamente:

- binocolo (almeno un 8-42x o 10-40x);
- cannocchiale oculare (almeno 30-60x o 30-60x) montato su treppiede;
- macchina fotografica reflex digitale con focale $\geq 300\text{mm}$;
- strumentazione GPS.

6.3.3 FASI DEL MONITORAGGIO

Il monitoraggio della sub-componente Avifauna verrà effettuato in tutte e tre le fasi: *ante operam*, *corso d'opera* e *post operam*.

6.3.3.1 PUNTI DI ASCOLTO E TRANSETTI

Il rilevamento si ispira alle metodologie classiche (Bibby et al. 1992) e consiste nel sostare in punti prestabiliti per 8 o 10 minuti, annotando tutti gli uccelli visti e uditi entro un raggio di 100 m intorno al punto.

Il metodo trova applicazione attraverso l'utilizzo di **stazioni d'ascolto fisse** da cui un rilevatore procede a contattare, in un ambito temporale predefinito, tutti gli esemplari appartenenti alle specie target impegnati nell'attività canora o comunque contattati visivamente o tramite riconoscimento di altre vocalizzazioni.

I punti d'ascolto verranno effettuati in condizioni di assenza di precipitazioni e di ventosità sostenuta.

Il metodo dei transetti lineari invece, è utilizzabile tanto per indagini volte a intere comunità quanto per studi a una o poche specie target. Si attua seguendo un itinerario prefissato e annotando i contatti (visivi e sonori) dei soggetti ad ambo i lati del percorso, nonché sul tracciato

Pag. 98 di 104

stesso. Al fine di poter stimare la densità i contatti devono essere registrati raccogliendo indicazioni sulla distanza degli stessi rispetto il percorso.

6.3.3.2 UBICAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO

I transetti di monitoraggio dell'avifauna saranno quindi posizionati lungo tutto il perimetro della siepe.

6.3.4 TEMPI DEL MONITORAGGIO

Il monitoraggio dell'avifauna verrà eseguito durante i periodi fenologici di nidificazione (marzo-luglio), migrazione post-riproduttiva (settembre-ottobre) e svernamento (dicembre-gennaio) con 1 rilievo in ogni periodo.

Questa tipologia di monitoraggio consentirà di individuare le eventuali presenze ornitiche nell'ambito di progetto e definire, se presenti, eventuali periodi d'interferenza con le fasi più critiche per l'avifauna.

6.3.5 COMPONENTE VEGETAZIONE

6.3.5.1 CRITERI METODOLOGICI

Il tipo di monitoraggio è da attuarsi specificatamente in fase PO a partire dal primo anno dal termine dei lavori di mitigazione previsti dal progetto presso le aree di mitigazione a verde previste nel SIA.

Verranno definiti i seguenti indicatori specifici:

- n. di esemplari per specie;
- verifica dell'attecchimento delle piante;
- superficie di sviluppo raggiunta;
- presenza di parti o branche secche o in sofferenza;
- individuazione e determinazione delle specie alloctone presenti;
- rapporto tra specie impiantate e specie esotiche/ruderali;
- se del caso, eventuali indicazioni tecnico/operative per la risoluzione delle problematiche che appaiono compromettere l'efficacia dell'intervento.

Tale monitoraggio consentirà di verificare il corretto attecchimento delle specie previste dal progetto e intervenire in caso di inefficacia dello stesso.

Dagli esiti dei sopralluoghi potrà essere definito il programma degli interventi di manutenzione sull'impianto di vegetazione che potrà prevedere:

- sfalci periodici;
- interventi di potatura;
- sostituzione delle fallanze;
- irrigazioni di soccorso;
- eradicazione delle specie erbacee infestanti e ruderali.

6.3.6 FASI DEL MONITORAGGIO

Per la componente in esame si prevede di svolgere i monitoraggi descritti solo nella fase *post operam*.

6.3.6.1 UBICAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio della componente vegetazione avverrà lungo tutto il perimetro dell'area di progetto.

6.3.7 TEMPI DEL MONITORAGGIO

Al termine delle lavorazioni di cantiere si prevede un monitoraggio stagionale della componente da organizzarsi 2 volte l'anno, a partire dal primo anno in fase PO, presso l'intera opera di mitigazione prevista.

I rilievi saranno condotti durante la fase vegetativa delle piante nel periodo compreso tra maggio e giugno di ogni anno, lungo l'intera siepe perimetrale.

6.3.8 GESTIONE DEI RISULTATI

I monitoraggi della sub-componente Vegetazione consentiranno di verificare lo sviluppo e l'attecchimento delle specie arboree e arbustive messe a dimora al termine delle lavorazioni.

La sistematica raccolta e archiviazione delle informazioni derivanti dai monitoraggi consentirà di verificare l'evoluzione della vegetazione e l'eventuale sostituzione delle specie che non sono sopravvissute alla piantumazione.

A seguire si riporta il cronoprogramma delle attività di monitoraggio ambientale previste, individuando per ciascuna componente la mensilità interessata dalle lavorazioni.

Le principali matrici monitorate sono: Atmosfera, Suolo e Biodiversità (avifauna e vegetazione).

Il monitoraggio *ante opera* avrà la durata di 3 mesi, il corso d'opera di 25 anni e il *post operam* di 3 anni. I monitoraggi relativi all'*ante operam* della componente Avifauna saranno da eseguire possibilmente nei mesi tra marzo e luglio, relativi ai periodi di nidificazione.

Tabella 7.1: Cronoprogramma dei monitoraggi di piano

[illegible]

*: Per il corso d'opera viene riportato 1 anno di monitoraggio, esemplificativo dei 25 anni di funzionalità dell'impianto.

**1: Per il monitoraggio AO dell'Avifauna i rilievi saranno da eseguire possibilmente durante i periodi di nidificazione (marzo-luglio).*

8 GESTIONE DATI E COORDINAMENTO

8.1 RESPONSABILE SCIENTIFICO DEL PMA E GRUPPO DI LAVORO

Come anticipato al § 3 il PMA prevede la presenza di un *Responsabile scientifico del monitoraggio* che oltre a coordinare le attività dei tecnici addetti ai rilievi avrà il compito di verificare l'attendibilità dei dati e procedere alla loro validazione interna.

Il gruppo di lavoro che parteciperà ai rilievi di campo, e all'analisi dei dati raccolti sarà composto da rilevatori qualificati con esperienza pluriennale nel campo dei monitoraggi ambientali.

Tutti i dati raccolti dai suddetti rilevatori saranno comunque validati dal Responsabile scientifico prima della trasmissione agli enti.

8.2 GESTIONE ED ARCHIVIAZIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO

Le attività strumentali di rilevamento in campo dovranno essere effettuate secondo quanto riportato dalla normativa nazionale ed in accordo con le norme tecniche e protocolli nazionali ed internazionali di settore.

I valori misurati durante le attività di monitoraggio saranno restituiti mediante tabelle e schede che potranno essere inserite all'interno di un *database* progettato appositamente per l'archiviazione dei dati raccolti. Per la gestione di dati e documenti verrà utilizzato un sistema di codifica standardizzato; le informazioni derivanti dai *rilievi* saranno articolate come specificato al § 5.4.

8.3 DOCUMENTI DA PRODURRE

La documentazione da produrre dalle attività di monitoraggio sarà gestita in:

- Schede di rilievo/descrittive per componente ambientale;
- Elaborazioni e valutazione del risultato del monitoraggio.

I dati di monitoraggio relativi alle diverse componenti ambientali dovranno essere rilevati attraverso la compilazione di schede di rilievo o descrittive che riassumeranno, per ogni punto di indagine, i valori misurati o raccolti.

La documentazione da produrre a completamento della fase di monitoraggio:

- Rapporti finali relativi alle tre fasi di monitoraggio ambientale del progetto (*ante, in corso e post operam*).

Per ognuna delle fasi di realizzazione dell'opera sarà prodotta una relazione tecnica sugli esiti dei rilievi; tale relazione dovrà comprendere i resoconti in dettaglio delle attività effettuate in campo nella fase in esame, cartografia aggiornata delle aree interessate, risultati di elaborazioni e analisi specialistiche, verifica riscontro eventuali superamenti e/o valori anomali, considerazioni complessive sulla qualità ambientale dell'ambito interessato.

In caso di segnalazione di valori anomali che si discostino significativamente dai valori misurati *ante operam* la relazione conterrà le misure da adottare atte al contenimento della eventuale criticità riscontrata.

I report e tutti i dati collegati, inclusi i database georiferiti per l'archiviazione dei dati, saranno inviati all'autorità competente e per ognuno dei report previsti sarà prodotto un pacchetto specifico di allegati contenente i *database*, gli *shape files* ed eventuale materiale fotografico raccolto.

I documenti prodotti in fase *post operam* conterranno il confronto dei valori rilevati sia con i rispettivi limiti di riferimento normativi, sia con i valori che saranno considerati di background, desunti sia dalla campagna di monitoraggio di *ante operam*, sia dall'elaborazione di dati storici relativi all'ambito d'indagine.

9 CONCLUSIONI

Il presente documento costituisce il Piano di Monitoraggio ambientale per il progetto *“Realizzazione di un Impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica da ubicarsi in Ariano nel Polesine (RO)”* presentato da Arian Solar S.R.L.

Il presente documento è stato redatto in conformità alle *“Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.)”* redatte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, ora MASE, con la collaborazione dell'ISPRA e del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e rilasciate in data 16.06.2014.

L'attuazione del PMA consentirà di integrare il quadro ambientale di riferimento e a valutare nel tempo gli eventuali impatti dell'opera sull'ambiente in modo da confermare le previsioni dello SIA e attuare, se del caso, attuare le opportune ulteriori misure di mitigazione oltre a quelle già previste dallo SIA.