


# Impianto agrivoltaico avanzato denominato “Portomaggiore Fossa” di potenza pari a 24,97 MWp e relative opere di connessione ricadenti nei Comuni di Portomaggiore e Argenta (FE)

## Relazione Generale Illustrativa




<b>11/2025</b>	<b>00</b>	<b>Emissione per Autorizzazione</b>	 Ing. Edoardo Coda	<b>Marabeti L. D'Amico G.</b>	<b>Boni Castagnetti F.</b>
Data	Rev.	Descrizione Emissione	Preparato	Verificato	Approvato
Logo Committente e Denominazione Commerciale 			ID Documento Committente <b>COD_098_FV_00002_BGR</b>		
Logo Appaltatore e Denominazione Commerciale 			ID Documento Appaltatore		

	ID Documento Committente <b>CoD_098_FV_00002_BGR</b>	Pagina 2 / 21
		Numero Revisione
		00

## Sommarario

1	Premessa.....	3
1.1	Dati generali identificativi della società proponente.....	3
1.2	Ubicazione dell'impianto .....	4
1.3	Disponibilità delle aree .....	4
2	Normative di riferimento .....	5
2.1	Generalità.....	5
2.2	Leggi e Norme tecniche di riferimento .....	5
3	Inquadramento generale dell'impianto .....	8
3.1	Criteri generali di progettazione .....	8
3.2	Layout di impianto e connessione alla rete .....	8
4	Descrizione generale dell'impianto .....	12
4.1	Sintesi delle caratteristiche dell'impianto .....	12
4.2	Scheda di sintesi.....	13
5	Opere impiantistiche .....	15
5.1	Moduli fotovoltaici .....	15
5.2	Strutture di supporto (Tracker) .....	15
5.3	Convertitori CC/CA (inverter).....	15
5.4	Conversion Unit .....	15
5.5	Cavidotti in impianto .....	16
5.6	Volumi cabine elettriche di impianto.....	16
5.7	Sistema di illuminazione.....	17
6	Opere civili.....	18
6.1	Recinzione e cancelli d'accesso campo fotovoltaico.....	18
6.2	Viabilità interna alle aree di impianto.....	19

	ID Documento Committente <b>CoD_098_FV_00002_BGR</b>	Pagina 3 / 21
		Numero Revisione
		00

## 1 Premessa

Il progetto descritto nella presente relazione riguarda la realizzazione di un impianto di produzione di energia da fonte solare costituito di potenza totale installata pari a 24.979,68 kWp, da realizzare nei Comuni di Argenta e Portomaggiore (FE) e avente opere di connessione alla rete di trasmissione nazionale ricadente nel comune di Portomaggiore (FE).

L'impianto, in base a quanto previsto dalle STMG di Terna (codice pratica 202502251) sarà connesso in antenna a 132 kV alla futura Stazione Elettrica di trasformazione SE 380/132/36 kV "Portomaggiore".

In particolare, l'impianto di generazione da fonte solare sarà collegato ad una futura Sottostazione Utente SSU 30/132 kV (ALFI ENERGY S.r.l.), tramite la posa di cavidotto di connessione interrato 36 kV fino a una nuova SSU 36/132 kV di elevazione e la successiva posa di cavidotto di connessione interrato 132 kV. La SSU 30/132 kV sarà collegata tramite cavidotto interrato 132 kV sulla nuova Stazione Elettrica (SE) 380/132/36 kV "Portomaggiore" (EG Dante S.r.l.), già autorizzata, da inserire in entra-esce sulla linea della RTN a 380 kV "Ferrara Focomorto – Ravenna Canala" e sulla linea RTN a 132 kV "Portomaggiore – Bando".


Nel presente documento vengono illustrate le attività ed i processi che saranno posti in essere sul sito, le caratteristiche principali dell'impianto nel suo complesso e nelle sue componenti elementari e le modalità impiantistiche con cui si intende effettuare il collegamento con la rete del Gestore di Rete.

Nella presente relazione ci sarà un rimando alla documentazione progettuale per affrontare in modo più specifico i diversi dettagli del progetto.

### 1.1 Dati generali identificativi della società proponente

Il proponente dell'iniziativa è la Società Iren Green Generation Tech s.r.l. che si qualifica quale Soggetto Titolare e Soggetto Responsabile dell'impianto e i cui principali dati societari sono riassunti nel seguito:

SEDE LEGALE: Corso Svizzera 95 t - 10143 Torino (TO)  
P.IVA e CODICE FISCALE: 10576731003  
PEC: irengreengenerationtech@pec.gruppoiren.it

	ID Documento Committente <b>CoD_098_FV_00002_BGR</b>	Pagina 4 / 21
		Numero Revisione
		00

## 1.2 Ubicazione dell'impianto

L'area interessata, di tipo agricolo, dal parco agrivoltaico si estende per 42,33 ha complessivi ed è situata a ca. 2,5 km a Sud-Ovest dal centro abitato del Comune di Portomaggiore (FE). Il percorso del cavidotto AT di collegamento interessa il Comune di Portomaggiore (FE).

L'area è caratterizzata da una quota sul livello del mare pari mediamente a circa 1,50 m e si identifica con le seguenti coordinate geografiche:

- 44°40'34" N
- 11°46'31" E

Il sito si presenta pianeggiante e allo stato attuale occupato da seminativi.

L'accesso all'impianto agrivoltaico è garantito a Sud da Strada Ca' Bianca e Via Molinellina a Ovest l'accesso al sito avviene da una strada privata sterrata.


Per l'inquadrimento dell'impianto su carte IGM in scala 1:50.000, si faccia riferimento all'elaborato:  
- Inquadrimento IGM, CTR e ortofoto (CoD\_098\_FV\_00041\_BPD).

Per un inquadrimento di dettaglio delle particelle catastali interessate dal campo agrivoltaico e dal cavidotto AT si faccia riferimento ai seguenti elaborati:

- Piano particellare descrittivo - Cavidotto (CoD\_098\_FV\_00005\_BPD)
- Piano particellare grafico - Cavidotto (CoD\_098\_FV\_00006\_BPD)

## 1.3 Disponibilità delle aree

Per quanto riguarda le aree interessate dalla realizzazione dell'impianto agrivoltaico e della SSU si rimanda all'elaborato (CoD\_098\_FV\_00086\_BPR – Disponibilità dell'area).

	ID Documento Committente <b>CoD_098_FV_00002_BGR</b>	Pagina 5 / 21
		Numero Revisione
		00

## 2 Normative di riferimento


### 2.1 Generalità

L'impianto dovrà essere realizzato "a regola d'arte", sia per quanto riguarda le caratteristiche di componenti e materiali, sia per quel che concerne l'installazione. A tal fine dovranno essere rispettate le norme, prescrizioni e regolamentazioni emanate dagli organismi competenti in relazione alle diverse parti dell'impianto stesso, alcune delle quali verranno richiamate, laddove opportuno, nella presente relazione.


Sono comunque preliminarmente richiamate le principali leggi, norme e regolamenti cui il presente progetto si uniforma.

### 2.2 Leggi e Norme tecniche di riferimento


- Legge 1 marzo 1968 n.186 – Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
- D.lgs. 9 aprile 2008 n. 81 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Legge 18 Ottobre 1977 n. 791 - Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità europee (73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione (G.U. 2 novembre 1977, n. 298).
- D.P.R. 462/01 - Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.
- CEI EN 61215 (CEI 82-8): Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri.
- Qualifica del progetto e omologazione del tipo.
- CEI EN 61730-1 (CEI 82-27) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) – Parte 1: Prescrizioni per la costruzione.
- CEI EN 61730-2 (CEI 82-28) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) – Parte 2: Prescrizioni per le prove.
- CEI EN 60904: Dispositivi fotovoltaici – Serie.
- CEI EN 50380 (CEI 82-22): Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici.
- CEI EN 50521 (CEI 82-31) Connettori per sistemi fotovoltaici - Prescrizioni di sicurezza e prove.
- CEI UNI EN ISO/IEC 17025:2008 Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura.
- CEI EN 62093 (CEI 82-24): Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) – Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali.
- CEI EN 50524 (CEI 82-34) Fogli informativi e dati di targa dei convertitori fotovoltaici.
- CEI EN 50530 (CEI 82-35) Rendimento globale degli inverter per impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica.
- EN 62116 Test procedure of islanding prevention measures for utility-interconnected photovoltaic inverters.
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici.
- UNI 10349-1:2016: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.

	ID Documento Committente <b>CoD_098_FV_00002_BGR</b>	Pagina 6 / 21
		Numero Revisione
		00

- CEI EN 61724 (CEI 82-15): Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici - Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati.
- EN 62446 (CEI 82-38) Grid connected photovoltaic systems - Minimum requirements for system documentation, commissioning tests and inspection.
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
- Legge 1 marzo 1968 n.186 – Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
- D.lgs. 9 aprile 2008 n. 81 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Legge 18 Ottobre 1977 n. 791 - Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità europee (73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione (G.U. 2 novembre 1977, n. 298).
- D.P.R. 462/01 - Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.
- CEI EN 61215 (CEI 82-8): Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri.
- Qualifica del progetto e omologazione del tipo.
- CEI EN 61730-1 (CEI 82-27) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) – Parte 1: Prescrizioni per la costruzione.
- CEI EN 61730-2 (CEI 82-28) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) – Parte 2: Prescrizioni per le prove.
- CEI EN 60904: Dispositivi fotovoltaici – Serie.
- CEI EN 50380 (CEI 82-22): Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici.
- CEI EN 50521 (CEI 82-31) Connettori per sistemi fotovoltaici - Prescrizioni di sicurezza e prove.
- CEI UNI EN ISO/IEC 17025:2008 Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura.
- CEI EN 62093 (CEI 82-24): Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) – Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali.
- CEI EN 50524 (CEI 82-34) Fogli informativi e dati di targa dei convertitori fotovoltaici.
- CEI EN 50530 (CEI 82-35) Rendimento globale degli inverter per impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica.
- EN 62116 Test procedure of islanding prevention measures for utility-interconnected photovoltaic inverters.
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici.
- UNI 10349-1:2016: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.
- CEI EN 61724 (CEI 82-15): Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici - Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati.
- EN 62446 (CEI 82-38) Grid connected photovoltaic systems - Minimum requirements for system documentation, commissioning tests and inspection.
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

	<p>ID Documento Committente  <b>CoD_098_FV_00002_BGR</b></p>	Pagina 7 / 21
		Numero Revisione
		00

- CNR-DT 207 R1/2018: “Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni”.
- UNI EN 1090-1: “Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio – Parte 1: Requisiti per la valutazione di conformità dei componenti strutturali”.
- UNI EN 1090-2: “Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio – Parte 2: Requisiti tecnici per strutture in acciaio”.
- D.P.R. n. 380 del 6 giugno 2001: “Testo Unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia”.
- Norma C.N.R. UNI 10024/86 "Analisi mediante elaboratore: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo".

	ID Documento Committente <b>CoD_098_FV_00002_BGR</b>	Pagina 8 / 21
		Numero Revisione
		00

### 3 Inquadramento generale dell'impianto

#### 3.1 Criteri generali di progettazione

Il principio generalmente utilizzato per la progettazione di un impianto agrivoltaico è quello di massimizzare la captazione della radiazione solare annua disponibile. Nella generalità dei casi, il generatore agrivoltaico deve essere esposto alla luce solare in modo ottimale, evitando fenomeni di ombreggiamento derivante da elementi esterni e tra i pannelli stessi.

Per il presente progetto si sono seguiti, oltre alle norme tecniche di settore e le leggi nazionali, i criteri di progettazione citati nel documento "MO.5.PO.IEN.RINN.1.R02 - CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE" nonché le Linee Guida Ministeriali del Giugno 2022.

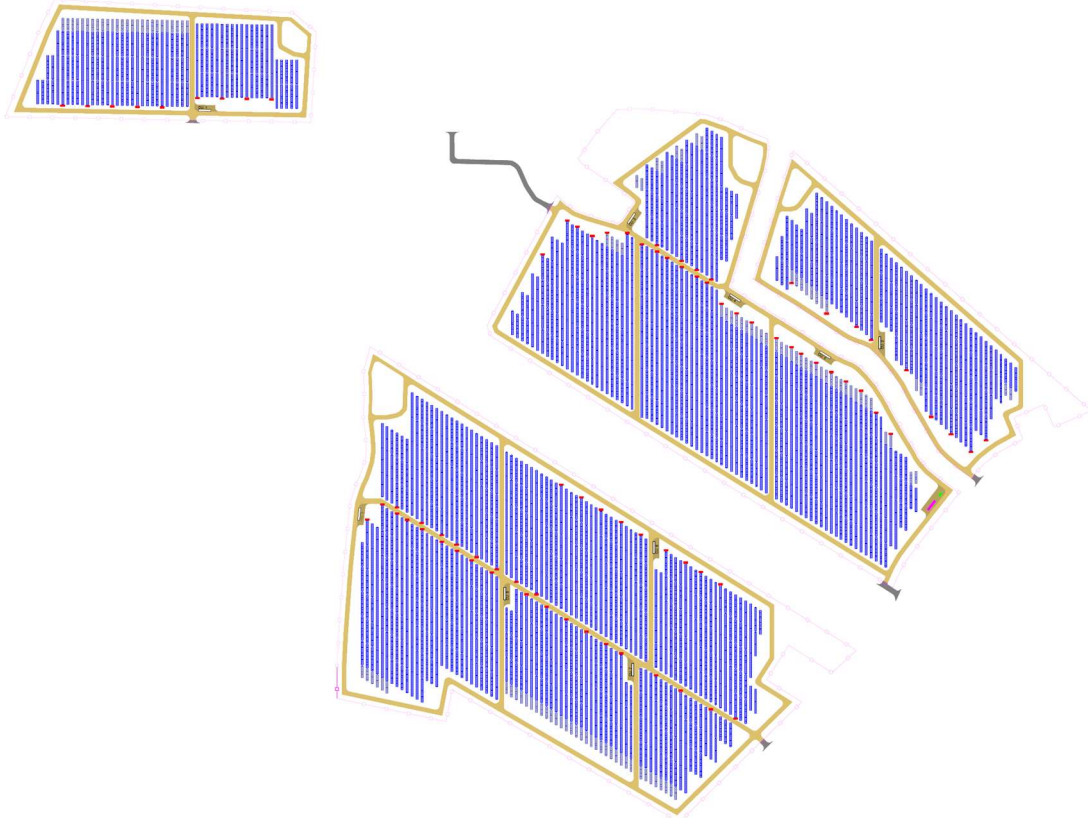
In particolare, è stato previsto:

- l'utilizzo di strutture tracker monoassiali disposte con l'asse principale (asse di rotazione) con azimuth di 0° orari rispetto alla direzione Nord- Sud;
- l'utilizzo di moduli fotovoltaici bifacciali che consentano di recuperare parte della radiazione solare riflessa dal terreno massimizzando l'energia prodotta;
- l'utilizzo di inverter distribuiti in modo da ridurre al minimo le perdite in corrente continua;
- l'utilizzo di CU (Conversion Unit) in un numero tale da uniformare, per quanto possibile, la dimensione di ciascun sottocampo e contenere le operazioni di manutenzione;
- di considerare come limite di dimensionamento in potenza dell'inverter, il valore di circa 1,2 risultante dal rapporto tra la potenza in ingresso lato AC riferita a 50°C e la potenza in uscita lato DC (somma dei pannelli);
- di massimizzare l'occupazione dell'area disponibile, tenuto conto dei vincoli presenti.

Altri aspetti di dettaglio utili al dimensionamento verranno specificati nel proseguo e nelle relazioni di dettaglio.

#### 3.2 Layout di impianto e connessione alla rete

A seguito dell'applicazione dei precedenti criteri si è provveduto alla definizione del layout di impianto disponendo i moduli sulle aree disponibili. La figura sottostante rappresenta il layout risultante, per un maggior dettaglio si rimanda al relativo elaborato grafico "Layout di impianto" (CoD\_098\_FV\_00004\_BGR).




*Figura 3-1 Planimetria di impianto*

L'impianto è costituito da un generatore fotovoltaico formato da un totale di 37.848 moduli fotovoltaici di potenza nominale pari a 660 Wp, per una potenza complessiva di 24.979,68 kWp. Tale potenza verrà suddivisa su n. 9 sottocampi elettrici e corrispondenti cabine di trasformazione AT/BT (denominate CU.1÷ CU.9).

Ciascun sottocampo sarà composto da stringhe elettriche omogenee ognuna costituita da 24 pannelli in serie. La distanza tra l'interasse di una struttura rispetto ad un'altra è stata posta a 6,00 metri. Tale distanza è stata scelta come compromesso tra la massimizzazione dell'occupazione dell'area e l'ombreggiamento dovuto all'inclinazione dei moduli.

Il campo fotovoltaico complessivo è organizzato nelle seguenti 4 aree:

- area 1: n.9 inverter e n. 1 trasformatore AT/BT da 3.150 kVA (CU.1);
- area 2: n.9 inverter e n. 1 trasformatore AT/BT da 3.150 kVA (CU.2);
- area 3: n.28 inverter, n. 1 trasformatore AT/BT da 4.000 kVA (CU.3) e n. 2 trasformatori AT/BT da 3.150 kVA (CU.4 e CU.5);
- area 4: n.36 inverter e n. 4 trasformatori AT/BT da 3.150 kVA (CU.6 ÷ 9).

	ID Documento Committente <b>CoD_098_FV_00002_BGR</b>	Pagina 10 / 21
		Numero Revisione
		00

Il parallelo delle stringhe verrà realizzato negli inverter di stringa previsti in numero variabile tra 9 e 10 per ciascun sottocampo elettrico. Ciascuna uscita dall'inverter di stringa verrà convogliata direttamente nel quadro di Bassa Tensione della Conversion Unit.

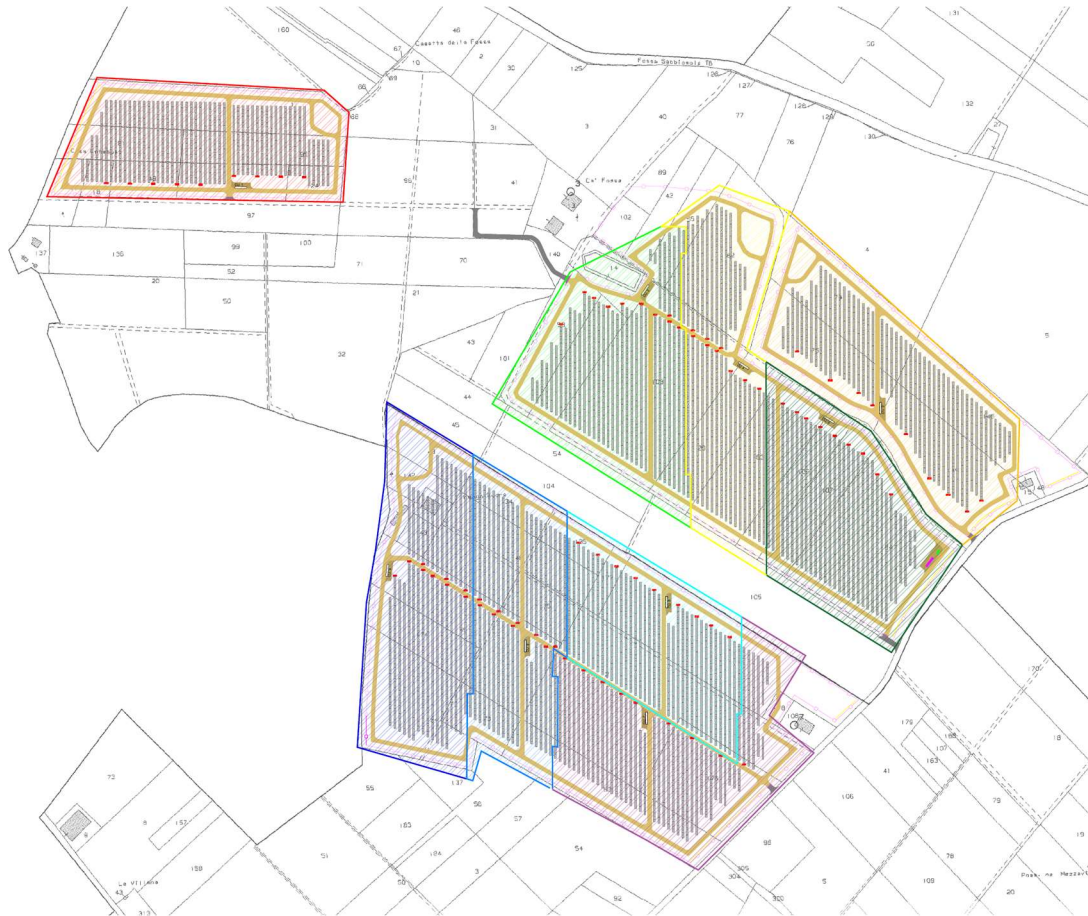
Gli inverter distribuiti saranno tutti della stessa tipologia per ciascun sottocampo ed avranno una potenza massima in uscita BT (valutata a 25°C) pari a 330 KVA.

Le seguenti tabelle riportano la sintesi della consistenza e le potenze dell'impianto fotovoltaico.

	<b>Cabine di trasformazione</b>	<b>N° stringhe</b>	<b>N° moduli totali</b>	<b>Potenza DC totale [kWp]</b>	<b>Potenza AC totale [kVA]</b>
<b>AREA 1</b>	CU.1	158	3.792	2.502,72	3.150
<b>AREA 2</b>	CU.2	177	4.248	2.803,68	3.150
<b>AREA 3</b>	CU.3 - CU.5	546	13.104	8.648,64	10.300
<b>AREA 4</b>	CU.6 - CU.9	696	16.704	11.024,64	12.600
<b>TOTALE</b>	-	<b>1.577</b>	<b>37.848</b>	<b>24.979,68</b>	<b>29.200</b>

	<b>N° stringhe</b>	<b>N° moduli x stringa</b>	<b>N° moduli totali</b>	<b>Potenza DC totale [kWp]</b>	<b>Potenza AC totale [kVA]</b>
<b>Sottocampo 1</b>	158	24	3792	2502,72	3150
<b>Sottocampo 2</b>	177	24	4248	2803,68	3150
<b>Sottocampo 3</b>	192	24	4608	3041,28	4000
<b>Sottocampo 4</b>	177	24	4248	2803,68	3150
<b>Sottocampo 5</b>	177	24	4248	2803,68	3150
<b>Sottocampo 6</b>	178	24	4272	2819,52	3150
<b>Sottocampo 7</b>	172	24	4128	2724,48	3150
<b>Sottocampo 8</b>	172	24	4128	2724,48	3150
<b>Sottocampo 9</b>	174	24	4176	2756,16	3150
<b>TOTALE</b>	<b>1.577</b>		<b>37.848</b>	<b>24.979,68</b>	<b>29.200</b>

La figura seguente rappresenta il layout con evidenza grafica dei vari sottocampi.



*Figura 3-2 Planimetria dei sottocampi*

Gli inverter verranno installati in campo e saranno collegati alle “Conversion Unit” (Cabine di trasformazione).


Le “Conversion Unit” conterranno le seguenti sezioni:

- Sezione trasformatore AT/BT, con copertura e grigliatura ai lati per il mantenimento delle distanze minime di sicurezza;
- Sezione Quadri Elettrici, ospitante i Quadri di Alta Tensione;
- Sezione Quadri Ausiliari, UPS e Rack Dati.

Maggiori dettagli nelle caratteristiche delle Conversion Unit si possono trovare nell’elaborato “Disciplinare tecnico descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici” (CoD\_098\_FV\_00040\_BGR).

Le Conversion Unit saranno collegate con distribuzione mista radiale/entra-esci, come segue:

- CU02 → CU05 → CU06 → CU03 → CU09 → cabina di raccolta
- CU06 → CU07 → CU08 → CU09 → cabina di raccolta

	ID Documento Committente <b>CoD_098_FV_00002_BGR</b>	Pagina 12 / 21
		Numero Revisione
		00

## 4 Descrizione generale dell'impianto

Nel seguente capitolo sono riportate le principali caratteristiche delle opere impiantistiche. Per maggiori informazioni si rimanda al documento “Disciplinare tecnico descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici” (CoD\_098\_FV\_00040\_BGR).


### 4.1 Sintesi delle caratteristiche dell'impianto

Il progetto prevede l'installazione di 37.848 moduli fotovoltaici bifacciali con potenza nominale pari a 660 Wp, per una potenza complessiva installata pari a 24.979,68 kWp kWp. I moduli saranno alloggiati su apposite strutture metalliche di sostegno a inseguimento solare mono-assiale che a loro volta verranno sostenute da colonne infisse nel terreno, in modo da fornire un adeguato supporto sia a fronte dei carichi propri sia variabili, mantenendo al contempo inalterate le caratteristiche di permeabilità dell'area. Le strutture tracker disposte con l'asse principale (asse di rotazione) con azimuth di 0° orari rispetto alla direzione Nord- Sud, potranno essere di taglie differenti (24 moduli o 12 moduli) al fine di consentire un'occupazione ottimale dell'area. Le file di tracker saranno distanziate tra loro di 6,00 m, per minimizzare l'ombreggiamento e consentire la pratica delle attività agricole.

Nell'area di impianto saranno installati 82 inverter distribuiti di stringa di potenza nominale pari a 300 kVA che consentiranno la trasformazione della corrente continua a quella alternata. Le linee elettriche in corrente alternata uscenti dagli inverter saranno convogliate in 9 strutture containerizzate (“Conversion Unit”) contenenti quadri BT, trasformatore BT/AT, quadri AT e apparecchiature elettriche ausiliare, le quali consentiranno la trasmissione della potenza generata dai moduli fotovoltaici alla Cabina di Raccolta AT mediante l'utilizzo di cavi in corrente alternata alla tensione di 36 kV.

L'impianto di generazione da fonte solare sarà collegato ad una futura Sottostazione Utente SSU 30/132 kV (ALFI ENERGY S.r.l.), tramite la posa di cavidotto di connessione interrato 36 kV fino a una nuova SSU 36/132 kV di elevazione e la successiva posa di cavidotto di connessione interrato 132 kV. La SSU 30/132 kV sarà collegata tramite cavidotto interrato 132 kV sulla nuova Stazione Elettrica (SE) 380/132/36 kV “Portomaggiore” (EG Dante S.r.l.), già autorizzata, da inserire in entrata sulla linea della RTN a 380 kV “Ferrara Focomorto – Ravenna Canala” e sulla linea RTN a 132 kV “Portomaggiore – Bando”.

La posa del cavidotto AT sarà di tipo interrata ad idonea profondità (per i dettagli si rimanda agli elaborati specifici) con realizzazione dello scavo in trincea a cielo aperto.

	ID Documento Committente <b>CoD_098_FV_00002_BGR</b>	Pagina 13 / 21
		Numero Revisione
		00

## 4.2 Scheda di sintesi


DESCRIZIONE	U.M.	DATO DI PROGETTO
Superficie recintata dell'impianto	ha	42,33
Potenza di picco	MW <sub>p</sub>	24,980
Potenza di immissione	MW <sub>ac</sub>	24,6
DC/AC Ratio dell'impianto	-	1,015
Tipologia e tensione di connessione (AT/MT/bt)	-	AT
Tensione cavidotto per la connessione	-	AT
Tecnologia della cella fotovoltaica	-	Silicio Monocristallino
Tipologia struttura di montaggio	-	Tracker monoassiale
Tipologia di modulo	-	Bifacciale
Potenza del modulo	W <sub>p</sub>	660
Configurazione delle strutture di supporto	-	1P 1X12 1x24
Numero Strutture di supporto (tracker)	#	1.515 (singola str. 1x24) + 124 (mezza str. 1x12)
Angolo di rotazione tracker	°deg	+/- 50
Interdistanza tracker (asse/asse) - pitch	m	6,00
Larghezza vela	m	2,382
Distanza vela/vela	m	3,62
Superficie del singolo tracker proiettata a terra	m <sup>2</sup>	69,60 (singola stringa 1x24) 35,28 (mezza stringa 1x12)
Numero complessivo degli inverter	#	82
Potenza nominale di ciascun inverter	kW <sub>ac</sub>	300
Tipologia di inverter	-	di stringa
Numero di trasformatori elevatori 0,8/36 kV e relativa potenza (kVA)	#-kVA	8-3.150 e 1-4.000
Numero complessivo dei moduli	#	37.848
Composizione delle stringhe di moduli	-	1x24
Numero complessivo di stringhe moduli	#	1.577
Cabine di trasformazione (Central Unit) e dimensione	#/ m <sup>2</sup>	9/ 34,30
Cabine di Raccolta e dimensione	#/ m <sup>2</sup>	1/ 47,25
Cabina di monitoraggio e dimensione	#/ m <sup>2</sup>	1/ 9,90

**DESCRIZIONE**

**U.M.**

**DATO DI PROGETTO**

DESCRIZIONE	U.M.	DATO DI PROGETTO
Monitoraggio	-	SCADA
Totale superficie edifici tecnici	m <sup>2</sup>	365,85
Totale superficie occupata da moduli fotovoltaici (proiezione a terra tracker)	m <sup>2</sup>	109.821
Producibilità stimata dell'impianto	GWh/ anno	41,852
Durata dell'impianto	anni	20-40
Codice pratica STMG	-	202502251

	ID Documento Committente <b>CoD_098_FV_00002_BGR</b>	Pagina 15 / 21
		Numero Revisione
		00

## 5 Opere impiantistiche

### 5.1 Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici previsti nel presente progetto sono tutti della medesima tipologia e taglia. Sono stati previsti pannelli in silicio monocristallino, con una potenza di picco pari a 660 W<sub>p</sub> ed efficienza pari al 24,4 %. I moduli saranno del tipo bifacciale.

I dati sotto riportati sono da ritenersi indicativi. Marca e modello saranno definiti nelle fasi successive di progettazione.

### 5.2 Strutture di supporto (Tracker)

I moduli fotovoltaici verranno montati su strutture monoassiali ad inseguimento solare dette tracker. Ogni tracker è dotato di tecnologia elettromeccanica che permette di seguire durante ogni giorno l'esposizione solare Est-Ovest su un asse di rotazione posto con azimuth di 0° orari rispetto all'asse Nord-Sud.

Per il presente progetto si è optato per una configurazione a tracker 1P, che prevede l'installazione di una singola fila di pannelli posti verticalmente, al fine di contenere le altezze di installazione e le distanze tra le file, e così da massimizzare l'area occupabile. Inoltre, tale soluzione impiega complessivamente meno acciaio ed è quindi economicamente più competitiva rispetto alla soluzione 2P. Trattandosi di un impianto agrivoltaico avanzato, l'altezza minima del pannello da terra alla sua massima inclinazione sarà di 2,10 m.

### 5.3 Convertitori CC/CA (inverter)

Per il progetto sono previsti inverter distribuiti di potenza nominale pari a 300 kW (pot. massima apparente 330 kVA). Questi riceveranno in ingresso DC i cavi di stringa, mentre in uscita i cavi AC BT si collegheranno ai corrispondenti QBT delle Conversion Unit (cabine di trasformazione). Gli inverter saranno installati outdoor.

### 5.4 Conversion Unit


Le Conversion Unit (o cabine trasformazione di campo) previste hanno la duplice funzione di concentrare l'energia elettrica dal campo agrivoltaico proveniente dagli inverter distribuiti e di elevare la tensione in uscita dall'inverter da bassa (BT) a alta tensione (AT).

A progetto sono previste un totale di n. 9 Conversion Unit, una per ciascun sottocampo elettrico. La Conversion Unit è composta essenzialmente dai seguenti elementi principali:

- Locale quadri BT arrivo inverter;
- Trasformatore elevatore AT/BT;
- Locale quadri elettrici, contenente i quadri AT, i quadri BT ausiliari, trasformatore dei servizi ausiliari, UPS, contatori e rack dati.

Il locale quadri BT conterrà n. 2 quadri di Bassa Tensione. L'uscita dai due QBT arriva al relativo secondario del trasformatore AT/BT.

Il trasformatore di potenza AT/BT eleverà la bassa tensione in uscita dall'inverter al livello di media tensione a 36 kV per il collegamento dell'impianto fotovoltaico alla rete.

	ID Documento Committente <b>CoD_098_FV_00002_BGR</b>	Pagina 16 / 21
		Numero Revisione
		00

## 5.5 Cavidotti in impianto

Tutti i cavi utilizzati rispetteranno i requisiti minimi di portata, massima caduta di tensione, massima corrente di corto circuito riportate nell'elaborato "Relazione di calcolo impianti elettrici" (CoD\_098\_FV\_00019\_BER) e saranno forniti con adeguata certificazione.

I diversi tipi di cavo previsti da progetto sono elencati di seguito:

- Cavi BT CC solari, per il cablaggio tra i moduli fotovoltaici e il collegamento delle stringhe con gli inverter distribuiti;
- Cavi BT AC, per il collegamento tra gli inverter distribuiti e i QBT delle Conversion Unit;
- Cavi AT AC, per la distribuzione tra le Conversion Unit e la Cabina D Raccolta;
- Cavi di segnale;
- linea AT 36 kV da Cabina di Raccolta a nuova SSU 36/132 kV per il successivo inserimento sulla rete elettrica esistente.

Maggiori dettagli costruttivi, prestazionali e metodologici di posa sono riportati nei seguenti elaborati:


- Lista cavi (CoD\_098\_FV\_00025\_BEL);
- Planimetria Percorso Cavi DC Interni all'Impianto (CoD\_098\_FV\_00026\_BED);
- Planimetria Percorso Cavi AC Interni all'Impianto (CoD\_098\_FV\_00027\_BED);
- Schema Impianto di Videosorveglianza e Antintrusione di Campo (CoD\_098\_FV\_00016\_BEU);
- Disciplinare tecnico descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici (CoD\_098\_FV\_00040\_BGR).

## 5.6 Volumi cabine elettriche di impianto

Di seguito si mette una tabella di riepilogo delle volumetrie dei cabinati di campo presenti a progetto.

Tabella 5-1 Volumetrie cabine elettriche

	Larghezza [m]	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Volume [m <sup>3</sup> ]
<b>Conversion Unit 01</b>	2,60	13,86	3,00	108,1
<b>Conversion Unit 02</b>	2,60	13,86	3,00	108,1
<b>Conversion Unit 03</b>	2,60	13,86	3,00	108,1
<b>Conversion Unit 04</b>	2,60	13,86	3,00	108,1
<b>Conversion Unit 05</b>	2,60	13,86	3,00	108,1
<b>Conversion Unit 06</b>	2,60	13,86	3,00	108,1
<b>Conversion Unit 07</b>	2,60	13,86	3,00	108,1
<b>Conversion Unit 08</b>	2,60	13,86	3,00	108,1
<b>Conversion Unit 09</b>	2,60	13,86	3,00	108,1
<b>Cabina di Raccolta AT</b>	3,50	13,50	3,30	155,9
<b>Cabina di monitoraggio</b>	2,20	4,50	3,00	29,7
<b>TOTALE [m<sup>3</sup>]</b>				<b>1.111,7</b>

	<p>ID Documento Committente  <b>CoD_098_FV_00002_BGR</b></p>	Pagina 17 / 21
		Numero Revisione
		00

## 5.7 Sistema di illuminazione

Non sarà previsto un impianto di illuminazione perimetrale dell'impianto fotovoltaico al fine di limitare l'inquinamento luminoso e per non pregiudicare l'habitat faunistico locale, le uniche fonti di illuminamento presenti in sito saranno le seguenti:

- Impianto di illuminazione interna a servizio delle Conversion Unit. All'interno dei containers sarà prevista un'illuminazione normale e un'illuminazione di emergenza di sicurezza al 30%, da realizzare con lampade a LED.

Il livello di illuminamento medio mantenuto sarà adeguato all'applicazione e concorde alla normativa tecnica vigente. Le lampade di emergenza di sicurezza dovranno essere dotate di batterie di autoalimentazione. La batteria dovrà garantire il funzionamento minimo dell'illuminazione di emergenza di 2 ore.

Per le Conversion Unit saranno inoltre previste plafoniere in corrispondenza delle porte di accesso, da utilizzare, se necessario, in caso di manutenzione ordinaria o straordinaria.
- Impianto di illuminazione del piazzale della Cabina di Raccolta che prevede l'impiego di pali in vetroresina con lampione di altezza pari a 9 m.

## 6 Opere civili

### 6.1 Recinzione e cancelli d'accesso campo fotovoltaico

La recinzione perimetrale è realizzata con rete metallica zincata plastificata a maglie di 50x50 mm, costituita da filo metallico di diametro minimo  $\varnothing 2.6$  mm con stanti di sostegno in acciaio in profilo a T zincato e plastificato come sopra, di altezza fuori terra pari a 2.00 m ed infissi nel terreno per almeno 1,00 m (profondità da confermare in fase di progettazione esecutiva), senza l'impiego di cemento, compresi i fili di tensione, i profilati in ferro di controvento in elementi metallici zincati e plastificati come sopra.

In dettaglio, i montanti di controvento, provvisti di saette ed opportunamente collegati con cavi di controvento, dovranno essere previsti in corrispondenza degli spigoli, in corrispondenza di piccole deviazioni del tracciato della recinzione e comunque ogni 25 m circa di sviluppo lineare della stessa. Inoltre, dovrà avere ogni 100 m uno spazio libero verso terra di altezza almeno 15 cm e larghezza almeno di 1 m (salvo richieste specifiche pervenute dagli enti coinvolti nel procedimento autorizzativo), al fine di consentire i passaggi della piccola fauna selvatica.

Eventuali scoli d'acqua a cielo aperto che intersecano la zona di posa della rete dovranno essere tombati mediante la fornitura in opera di una tubazione di lunghezza di almeno 1 metro e diametro idoneo al passaggio dell'acqua.

I cancelli di ingresso al campo saranno di tipo a doppio battente. La larghezza degli accessi sarà pari a 6,00 m (5,00 m minimi) e l'altezza del varco libero.

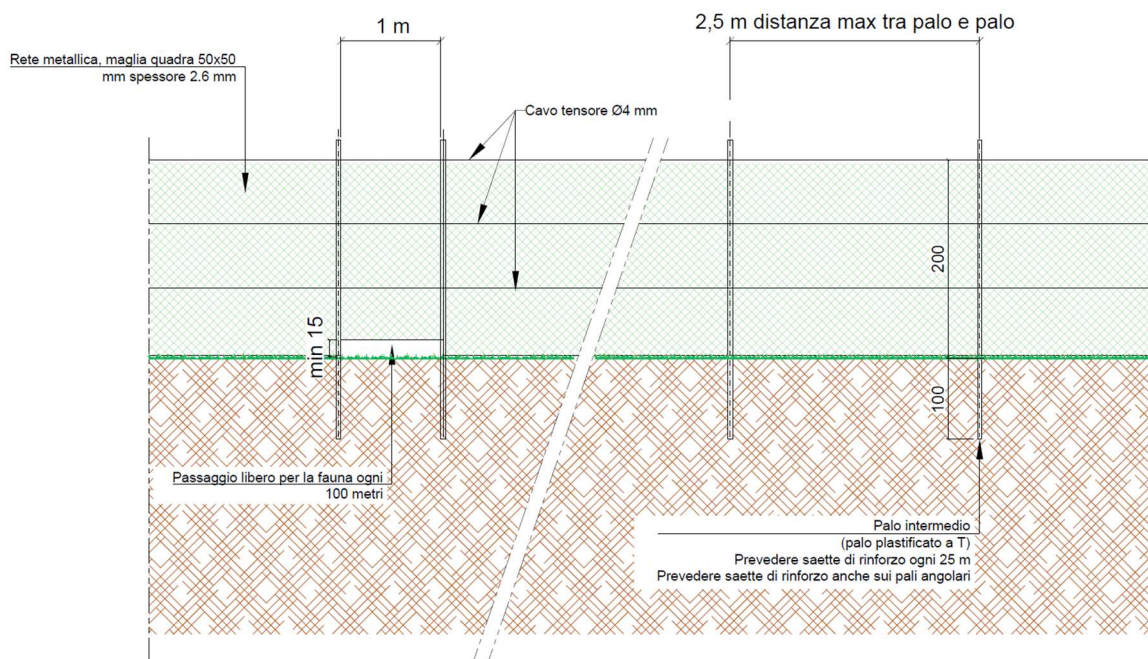


Figura 6-1 Dettaglio della recinzione

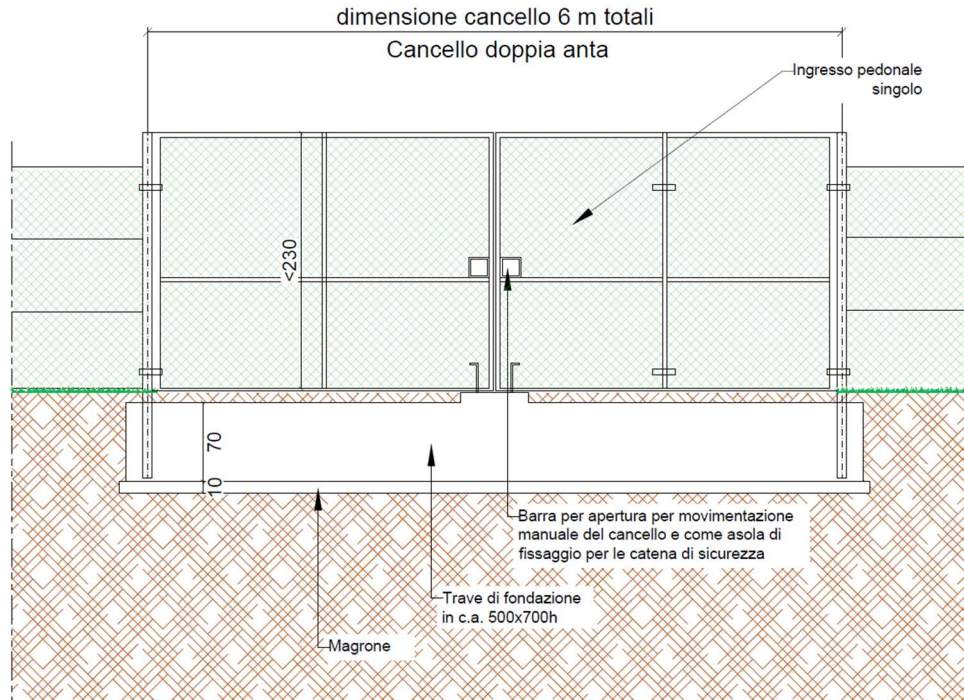


Figura 6-2 Dettaglio d'insieme dei cancelli di accesso alle aree di impianto


## 6.2 Viabilità interna alle aree di impianto

All'interno delle aree di impianto sarà realizzata una viabilità destinata alle operazioni di manutenzione straordinaria, al passaggio dei mezzi di soccorso (es. VVF) e al passaggio con relative manovre dei mezzi agricoli.

In generale, è prevista la realizzazione della viabilità limitata al raggiungimento delle cabine e dei principali elementi da mantenere, secondo quanto indicato nella tavola dedicata "CoD\_098\_FV\_00014\_BCD".

Per la realizzazione di strade e piazzali deve essere rimossa la coltre vegetale superficiale per l'intero spessore esistente in loco e la superficie di scavo deve essere adeguatamente compattata o bonificata. Le strade sterrate (strade massicciate, strade bianche, strade non asfaltate) sono caratterizzate da un pacchetto stradale in rilevato, tale da garantire il corretto deflusso delle acque meteoriche, con le seguenti caratteristiche minime (definendo gli strati dal fondo scavo verso la superficie):

- Geotessile, geotessuto o TNT con funzione di rinforzo, stabilizzazione, separazione e filtrazione, provvisto di idonea Marcatura CE;
- Strato di fondazione di spessore pari ad almeno 20 cm composto da materiale anidro, stabilizzato granulometricamente a legante naturale, costituito da spezzato di cava, macadam con pezzatura 60÷80 mm;
- Strato di base di spessore pari ad almeno 15 cm composto da materiale anidro, stabilizzato granulometricamente a legante naturale, costituito da pietrisco con pezzatura 40÷50 mm;
- Strato di usura di spessore pari ad almeno 15 cm composto da materiale anidro, stabilizzato granulometricamente a legante naturale, costituito da misto stabilizzato con pezzatura 0÷30 mm.

	ID Documento Committente <b>CoD_098_FV_00002_BGR</b>	Pagina 20 / 21
		Numero Revisione
		00

Alla finitura dovrà essere garantita un'adeguata pendenza verso cunette laterali opportunamente predisposte per il deflusso delle acque meteoriche.

I percorsi adibiti a passaggio mezzi di soccorso sono caratterizzati da resistenza al carico pari ad almeno 20 tonnellate (8 sull'asse anteriore, 12 sull'asse posteriore, passo 4 m).

Le strade all'interno del campo presenteranno le seguenti caratteristiche:

- Larghezza della carreggiata pari a 5,0 m (4,0 m gli stradelli laterali alle vasche di raccolta);
- Pendenza trasversale massima pari al 2%;
- Pendenza longitudinale massima pari al 10%;
- Raggio di curvatura minimo pari a 5,0 m;

Inoltre, le strade che hanno funzione di accesso alle aree ove sorgono attività soggette a controllo dei VVF e per le quali è necessario consentire l'intervento dei mezzi di soccorso, avranno un raggio di volta minimo pari a 13,0 m.

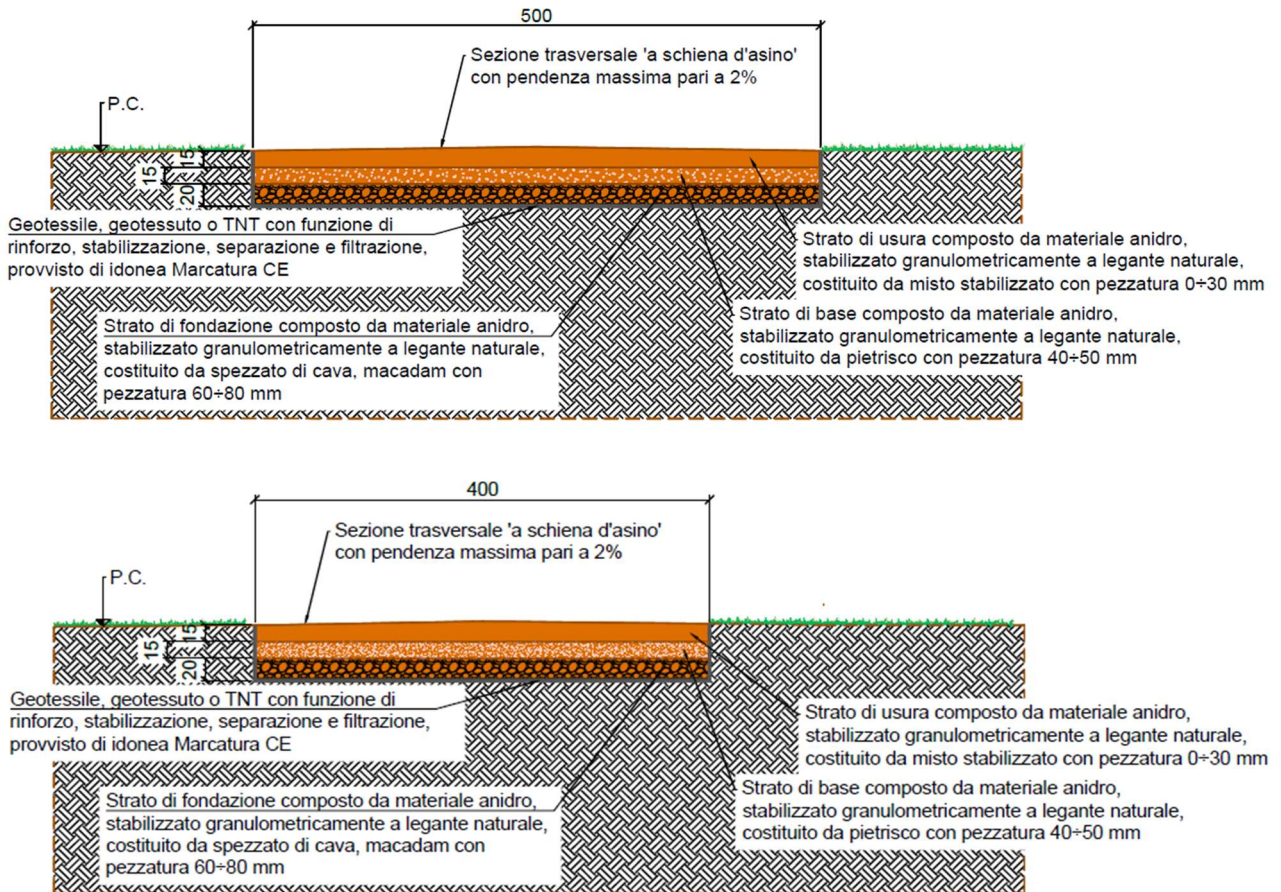


Figura 6-3 Tipologici con stratigrafie degli stradelli