

SOGGETTO PROPONENTE: LIMES 9 S.R.L. Via Alessandro Manzoni, 41 20121 – MILANO (MI)		CODICE SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00 PAGINA 1 di/of 98
---	---	---

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO “FV FOGGIA”
49,40 MWp
e opere di connessione alla RTN
COMUNE DI FOGGIA (FG)**

Relazione Tecnica del progetto definitivo

 SCS Ingegneria S.R.L. Via F.do Ayroldi, 10 72017 – Ostuni (BR) Tel/Fax 0831.336390 www.scsingegneria.it	APPROVATO: ING. ANTONIO SERGI
---	--

		DATA:		
	Scopo Documento: PROGETTO DEFINITIVO			
REV. N.	DATA	DESCRIZIONE	PREPARATO	APPROVATO
00	31/03/2020	EMISSIONE DEL DOC.	M.G.CAMARDA - D.BUFANO	A.SERGI

PROGETTO/Project	SCS CODE													
	COMPANY	FUNCTION	TYPE	DISCIPLINE	COUNTRY	TEC.	PLANT			PROGRESSIVE			REVISION	
FV FOGGIA 7112	SCS	DES	R	C I V I T A	P	7	1	1	2	0	1	4	0	0

SOGGETTO PROPONENTE: LIMES 9 S.R.L. Via Alessandro Manzoni, 41 20121 – MILANO (MI)		CODICE SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00 PAGINA 2 di/of 98
---	--	---

INDICE

1	INTRODUZIONE	4
2	DESCRIZIONE GENERALE E CRITERI DI PROGETTAZIONE	5
2.1	UBICAZIONE DELL'IMPIANTO	6
2.2	DISPONIBILITA' DELLA CONNESSIONE	10
3	INTERFERENZE - AREA DI IMPIANTO E CAVIDOTTO	11
3.1	LAYOUT DI CANTIERE ED ORGANIZZAZIONE DELLA SICUREZZA	25
3.2	PREPARAZIONE DEL SITO	30
3.2.1	PREPARAZIONE DELLA VIABILITÀ INTERNA, DELLE PIAZZOLE E MOVIMENTAZIONE DI TERRA	33
3.2.2	ALTRI ELEMENTI IN FASE DI CANTIERE	34
4	LAYOUT DI IMPIANTO	35
5	DESCRIZIONE DEI COMPONENTI D'IMPIANTO	39
5.1	MODULI BIFACCIALI	40
5.2	SUPPORTI PANNELLI FOTOVOLTAICI E LORO CONFIGURAZIONE	42
5.3	CABINA DI CAMPO O CONVERSION UNIT	46
5.3.1	GRUPPI DI CONVERSIONE (inverters)	48
5.3.2	TRASFORMATORE BT/MT	49
5.3.3	QUADRO MT(QMT)	51
5.3.4	QUADRO AUSILIARI	52
5.3.5	TRASFORMATORE DEGLI AUSILIARI	53
5.3.6	SISTEMA SCADA	53
5.4	QUADRI ELETTRICI DI PARALLELO STRINGHE (string box)	54
5.5	CABINA DI RACCOLTA MT - AREA NORD IMPIANTO FV	56
5.1	CABINA GENERALE MT, UFFICI E MAGAZZINO - AREA SUD IMPINATO FV	58
6	DESCRIZIONE DELLE OPERE DI CONNESSIONE INTERNE AL PARCO FOTOVOLTAICO	60
7	RECINZIONI E CANCELLI DELL'AREA D'IMPIANTO	64
8	FONDAZIONI E VIABILITA' INTERNA DI PROGETTO	67
9	VEGETAZIONE: OPERE DI MITIGAZIONE ED OPERE DI COMPENSAZIONE	72
10	CONNESSIONE ALLA RTN	75
11	CALCOLI DEL PROGETTO ELETTRICO	84
11.1	DIMENSIONAMENTO DEI CAVI	84
11.2	INTEGRALE DI JOULE	85
11.3	DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI NEUTRO	86
11.4	DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE	86
11.5	CADUTE DI TENSIONE	87
11.6	SCELTA DELLE PROTEZIONI	87
11.7	VERIFICA DELLA PROTEZIONE A CORTOCIRCUITO DELLE CONDUTTURE	88
11.8	CARATTERISTICHE TECNICHE DEI CAVI MT E BT	89
11.9	CAVI DI COLLEGAMENTO MT	89
11.10	CAVI B.T. DI POTENZA, SEGNALE, MISURA E CONTROLLO	90
12	CALCOLI DI PRODUCIBILITA'	92

SOGGETTO PROPONENTE: LIMES 9 S.R.L. Via Alessandro Manzoni, 41 20121 – MILANO (MI)		CODICE SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00 PAGINA 3 di/of 98
13 ANALISI DELLE SUPERFICI COPERTE E DEI VOLUMI DEI FABBRICATI 93 14 ELENCO DELLE AUTORIZZAZIONI..... 95 15 BIBLIOGRAFIA..... 98		

SOGGETTO PROPONENTE: LIMES 9 S.R.L. Via Alessandro Manzoni, 41 20121 – MILANO (MI)		CODICE SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00 PAGINA 4 di/of 98
---	--	---

1 INTRODUZIONE

La Società LIMES 9 S.r.l. nell'ambito della propria attività imprenditoriale, ha previsto la realizzazione di un parco fotovoltaico denominato in seguito "FV Foggia", in Località Tavernola, nel Comune di Foggia (FG).

L'impianto in questione è caratterizzato da una potenza complessiva di 49,40 MWp.

La potenza generata dal parco fotovoltaico sarà distribuita alla sottostazione di utenza della società Limes 9 S.r.l. di nuova realizzazione dove verrà eseguita una elevazione di tensione di sistema (150/30 kV) per il collegamento in antenna AT a 150 kV alla Stazione Elettrica a 380/150 kV della RTN di Manfredonia (FG) di proprietà di Terna S.p.A.

Di seguito si illustrano le caratteristiche tecniche del progetto, evidenziando l'aspetto del sito, i suoi elementi distintivi e le interferenze presenti, definendo i confini dell'impianto, la tipologia di recinzione e di cancello. Si discute della preparazione del sito ai fini della cantierizzazione, della configurazione del layout adottato, delle strade interne, delle piazzole pertinenti alle cabine elettriche, dall'area di stoccaggio e di tutto quanto dedicato alle opere di mitigazione e compensazione.

Con particolare riferimento a quest'ultimo tema, l'impianto in oggetto può considerarsi un esempio di agrovoltaco, perché consente la produzione di energia da fonte solare superando i limiti dei tradizionali impianti fotovoltaici appoggiati a terra, mediante un'integrazione con l'attività agricola e la tutela del paesaggio. Si ha, quindi, lo scopo di promuovere una completa fusione degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili con la sostenibilità e la compatibilità ambientale.

Inoltre, si tratta delle specificità dei Tracker scelti, dei vari tipi di cabinati utilizzati in questa fase di progettazione e si fa cenno alle opere di connessione necessarie per il collegamento dell'impianto FV alla Stazione Elettrica 380/150 kV di Manfredonia (FG).

Si rappresentano la tipologia di fondazione di ogni opera presente ed anche le prescrizioni inerenti alle trincee ed ai cavi elettrici.

SOGGETTO PROPONENTE: LIMES 9 S.R.L. Via Alessandro Manzoni, 41 20121 – MILANO (MI)		CODICE SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00 PAGINA 5 di/of 98
---	--	---

2 DESCRIZIONE GENERALE E CRITERI DI PROGETTAZIONE

Si descrive il progetto per la costruzione di una centrale di produzione di energia elettrica mediante campi fotovoltaici, per una potenza elettrica complessiva di picco pari a **49,40 MWp**. L'energia elettrica producibile sarà di circa 87,516 GWh annui, tenendo conto di un valore medio annuo dell'insolazione, come previsto dalle norme UNI di riferimento, e verrà ceduta alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) a 150 kV di proprietà della società Terna S.p.A.

La filosofia perseguita nello studio e nella progettazione dell'opera è stata quella di utilizzare le migliori tecnologie disponibili in grado di garantire efficienza, affidabilità e sicurezza.

A tale riguardo, la centrale fotovoltaica, prevista in un sito ad uso agricolo, è stata progettata per ottenere un impianto efficiente, in grado di soddisfare i più stretti requisiti di impatto ambientale e garantire qualità dell'ambiente di lavoro e sicurezza del personale coinvolto; sono state individuate le soluzioni impiantistiche e di processo, sia per l'impianto che per le relative opere di connessione, in grado di garantirne un corretto inserimento.

Il progetto, infatti, è stato sviluppato studiando la disposizione dei pannelli fotovoltaici in relazione a diversi fattori quali l'irraggiamento solare, l'orografia, le condizioni di accessibilità al sito, le distanze da fabbricati esistenti e, inoltre, le considerazioni basate sul criterio di massimo rendimento dell'impianto nel suo complesso.

Particolare cura è stata posta nella definizione della planimetria, le componenti dell'impianto sono progettate e disposte in modo tale che tutte le parti possano essere ispezionate, revisionate e sostituite in breve tempo, in normali condizioni di lavoro. La realizzazione sarà conforme alle normative, alle leggi vigenti e alle indicazioni delle Autorità competenti per il rilascio delle autorizzazioni all'esercizio (VVF, ISPESL, USSSL, Ex ENPI).

L'esercizio della centrale è previsto continuativo, 24 ore al giorno per 7 giorni alla settimana, con le sole fermate previste per la manutenzione programmata.

L'impianto può funzionare continuativamente al carico massimo di progetto in modo completamente automatico.

2.1 UBICAZIONE DELL'IMPIANTO

L'area proposta per la costruzione del parco solare si ubica in Puglia, nel Comune di Foggia, in Località Tavernola e, in particolare, in zona omogenea agricola E, secondo il PRG.

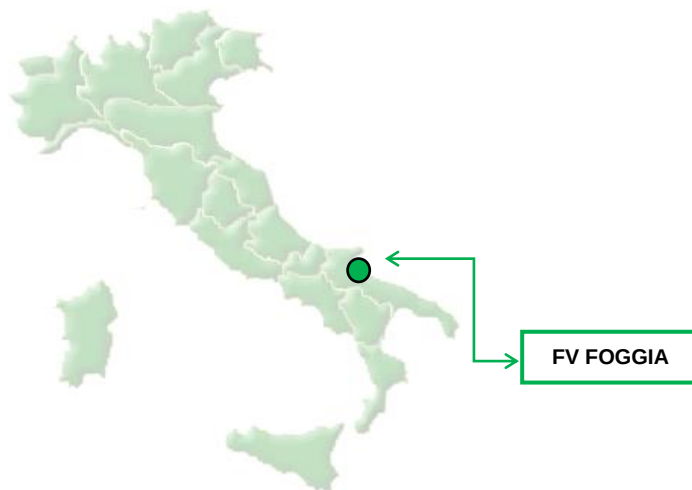


Figura 1: Localizzazione dell'area di impianto nel contesto nazionale

La superficie totale delle particelle catastali che sarà interessata dagli interventi è pari a circa 79,5 ettari. Per la definizione della recinzione dell'area d'impianto vera e propria, oltre alle distanze di rispetto da garantire, si è lasciata fuori un'ampia area che non può essere utilizzata per l'impianto solare per ragioni vincolistiche e, pertanto, sarà destinata ad accogliere vegetazione autoctona, con la funzione di opera di compensazione.

Quest'area è rappresentata con retino giallo nell'immagine sotto riportata.



Figura 2: Contorno delle particelle catastali interessate dagli interventi e localizzazione dell'area con funzione di opera di compensazione (retino giallo)

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 9 S.R.L.

Via Alessandro Manzoni, 41
20121 – MILANO (MI)



CODICE

SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00

PAGINA

7 di/of 98

La recinzione di progetto dell'impianto FV interessa due aree di circa 13 ettari e 51 ettari, riportate nella figura sotto insieme con l'ubicazione dell'accesso all'area a nord e quello dell'area a sud.

COORDINATE IN UTM 84-33N - ACCESSO AREA A NORD

- N: 556379.7533
- E: 4592718.7542

COORDINATE IN UTM 84-33N - ACCESSO AREA SUD

- N: 558328.7203
- E: 4590811.5865

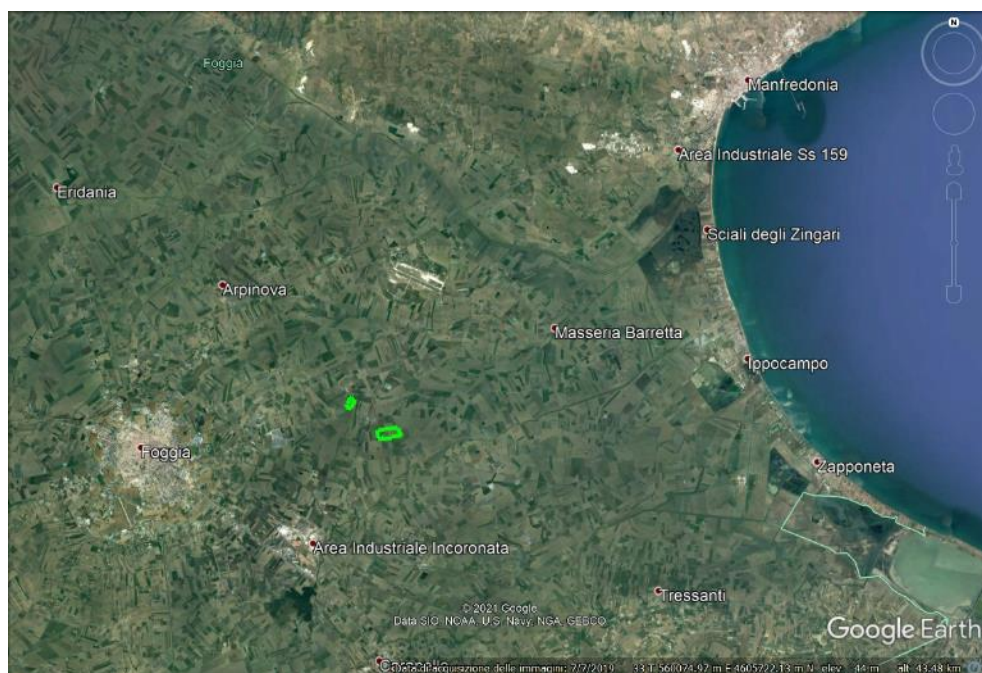


Figura 3: Area a nord ed Area a sud dell'impianto FV e Localizzazione degli accessi delle due aree

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 9 S.R.L.

Via Alessandro Manzoni, 41
20121 – MILANO (MI)



CODICE

SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00

PAGINA

8 di/of 98

FV Foggia		
Localizzazione dell'impianto	Località: Tavernola	
	Città: Foggia (FG)	
	Regione: Puglia	
	Stato: Italia	
Coordinate GPS UTM84	ACCESSO AREA A NORD	ACCESSO AREA SUD
	- N: 556379.7533	- N: 558328.7203
	- E: 4592718.7542	- E: 4590811.5865
Altitudine	Dai 33 ai 43 m s.l.m. circa	
Città più vicina	Foggia centro a circa 12 km	
Aeroporto più vicino	32° stormo Aeronautica militare - Aeroporto di Amendola – circa a 7 km in linea d'aria	

Tabella1: Scheda riepilogativa impianto

La Società Limes 9 s.r.l. interessa alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico le seguenti particelle catastali:

- AREA A NORD: Comune di Foggia, Foglio 106 P.Lle 197, 193 e 29 – Foglio 110 P.Lla 253
- AREA A SUD: Comune di Foggia, Foglio 109 P.Lle 365, 87, 83, 381, 88, 257, 254, 258, 259, 255, 256, 80, 265, 263, 261, 264, 262, 260, 86, 85, 81 e 82.

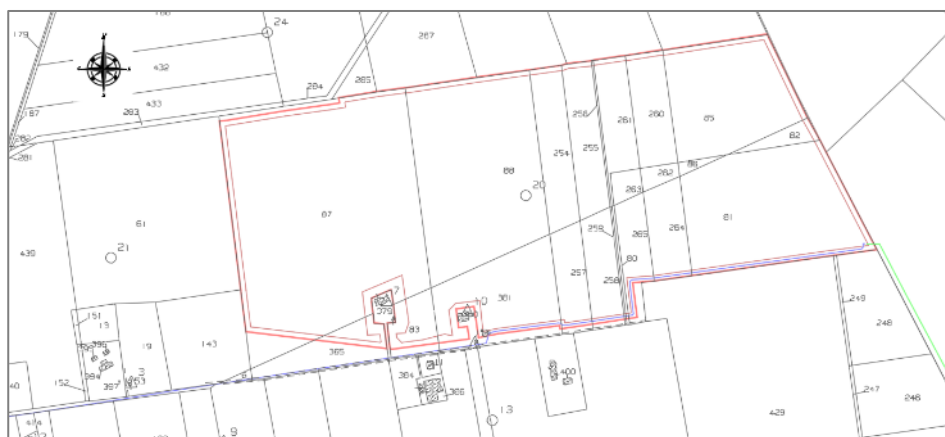
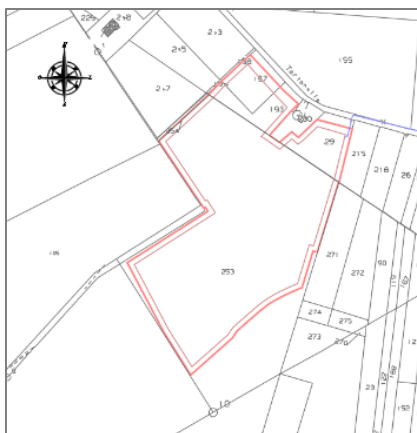


Figura 4 Stralcio dell'area d'impianto su Mappa catastale: AREA A NORD: Foglio 106 P.Lle 197, 193 e 29 – Foglio 110 P.Lla 253 - AREA A SUD: Foglio 109 P.Lle 365, 87, 83, 381, 88, 257, 254, 258, 259, 255, 256, 80, 265, 263, 261, 264, 262, 260, 86, 85, 81 e 82

A queste si aggiungono le particelle dell'area a nord, fuori dalla recinzione dell'impianto FV, della zona che sarà destinata ad accogliere vegetazione autoctona, con la funzione di opera di compensazione, e cioè:

- AREA A NORD – P.LLE OPERA DI COMPENSAZIONE: Comune di Foggia, Foglio 110 P.lle 253, 322, 142, 320.

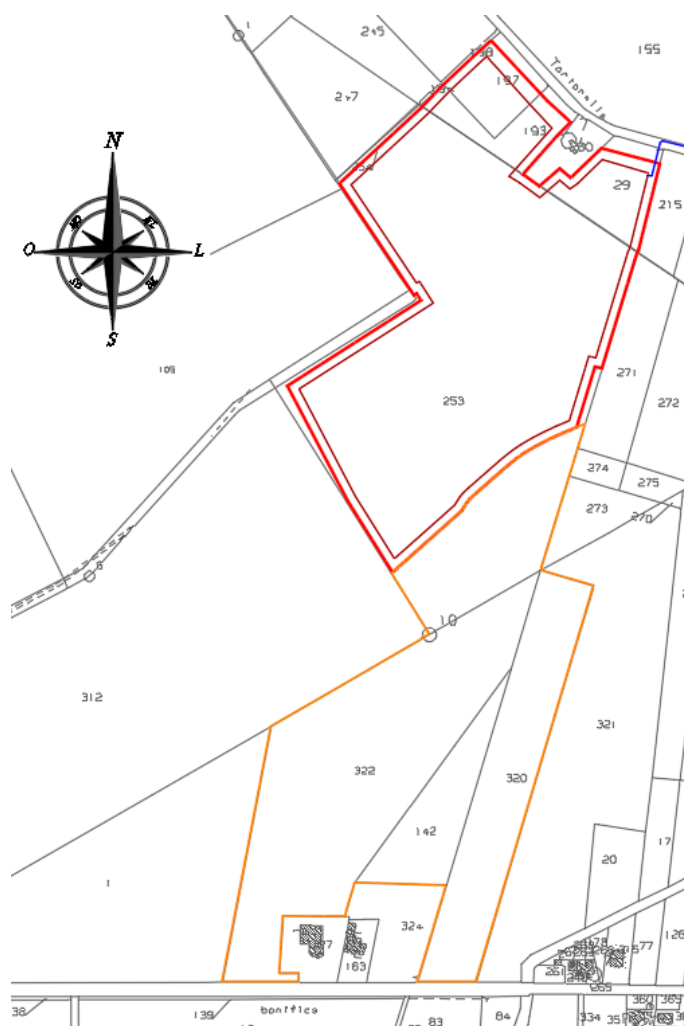


Figura 5 Stralcio dell'area d'impianto su Mappa catastale: AREA A NORD – opera di compensazione (linea arancione) Foglio 110 P.lle 253, 322, 142, 320

Con riferimento all'edificio della Sottostazione MT/AT Utente, maggiori dettagli sono riportati nel PPE e nella Relazione generale descrittiva del presente progetto, oltre che in appositi elaborati progettuali relativi alle opere di connessione (doc. CS.DES.D.ELE.ITA.P.7112.080.00 Sezione degli impianti di utenza e di RTN e doc. SCS.DES.R.ELE.ITA.P.7112.082.00 Relazione tecnica delle opere di utenza per la connessione alla RTN).

SOGGETTO PROPONENTE: LIMES 9 S.R.L. Via Alessandro Manzoni, 41 20121 – MILANO (MI)		CODICE SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00 PAGINA 10 di/of 98
---	---	--

2.2 **DISPONIBILITA' DELLA CONNESSIONE**

Le opere di rete sono necessarie per consentire l'immissione nella Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico da realizzare in località Tavernola nel comune Foggia (FG).

Le opere di rete, come indicato nella STMG trasmessa da Terna S.p.A. (Codice Pratica:202000544) alla suddetta società in data 13/07/2020 ed accettata in data 25/08/2020, prevedono che l'impianto in questione venga collegato in antenna a 150 kV su un ampliamento della Stazione Elettrica (SE) a 380/150 kV della RTN di Manfredonia ubicata nel Comune di Manfredonia (FG).

A valle delle indicazioni ricevute da Terna S.p.A., la società proponente ha stipulato un accordo di condivisione dello stallo di connessione assegnato da Terna S.p.A. alla società Develop S.r.l. Oltre a quanto indicato l'accordo prevede anche la condivisione delle opere elettromeccaniche (stallo AT di linea) per il collegamento alla sezione 150 kV della RTN della SE di Manfredonia. L'accordo di condivisione è presente come allegato al progetto.

3 INTERFERENZE - AREA DI IMPIANTO E CAVIDOTTO

L'impianto fotovoltaico interessa due aree, rispettivamente di circa 13 ettari e 51 ettari (internamente alla recinzione di progetto), ubicata in zona omogenea agricola E, secondo il PRG del Comune di Foggia.



Figura 6: Area di impianto e relativa estensione

L'intera area oggetto del futuro parco solare non presenta alcuna **recinzione**.

Tra le principali motivazioni che hanno portato alla definizione del tracciato della nuova recinzione d'impianto, vi è il rispetto delle distanze dalla **viabilità esistente** e dalle **linee elettriche esistenti**: tale distanza è pari a 30 m per quanto riguarda l'area a nord, in quanto si ha a che fare con una strada classificata come strada extraurbana secondaria (fonte: <http://vincoliinrete.beniculturali.it/vir/vir/vir.html>). Secondo il Nuovo codice della strada ed il Regolamento di esecuzione e di attuazione del codice della strada, le distanze dal confine stradale, da rispettare nelle nuove costruzioni, sono pari a 30 m, pertanto, tale fascia ricomprende, al suo interno, quella della linea MT che si trova a bordo strada. Per la linea MT si è considerata una fascia di rispetto di 8 m.

L'area a sud possiede un numero più elevato di pali elettrici, sia lungo il lato sud-ovest, ove si trovano linee MT e BT, che nell'area centrale, ove vi sono linee dedicate all'alimentazione di pozzi, ormai in disuso. Queste ultime, infatti, saranno rimosse proprio perché non più utilizzate. Con riferimento alla linea BT posizionata nei pressi degli edifici ivi presenti, si valuterà se interrirla.

Inoltre, fuori dall'area d'impianto, verso lo spigolo sud ovest, sono presenti dei tralicci di una linea di alta tensione, per la quale si prevede una fascia di rispetto di 30 m dall'asse per ogni lato; in tal modo, la fascia di rispetto di questa linea AT copre lo spigolo sud-ovest dell'area che

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 9 S.R.L.

Via Alessandro Manzoni, 41
20121 – MILANO (MI)



CODICE

SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00

PAGINA

12 di/of 98

si va ad aggiungere a quella della linea MT adiacente al lato sud.

Maggiori dettagli si possono visionare nell'elaborato grafico *SCS.DES.D.CIV.ITA.P.7112.036.00 Planimetria Interferenze*, oltre a quanto rappresentato nel doc. *SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.008.00 Relazione Interferenze*.



Figura 7: Linea MT sul lato nord dell'AREA NORD – vista dalla strada



Figura 8: Linea MT sul lato sud dell'AREA SUD – vista verso la strada

Nell'area a sud dell'area d'impianto sono presenti alcuni **pozzi**.

Si rappresentano a seguire alcune foto degli stessi. Questi, qualora non fossero già chiusi, verranno chiusi al fine di non interferire con la posa delle strutture porta-moduli.



Figura 9: Pozzo in disuso e linea dedicata

SOGGETTO PROPONENTE: LIMES 9 S.R.L. Via Alessandro Manzoni, 41 20121 – MILANO (MI)		CODICE SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00 PAGINA 13 di/of 98
---	---	--

Nell'area a sud, che si sviluppa longitudinalmente in direzione est-ovest, si trova una **vasca di raccolta delle acque meteoriche**, fuori-terra, attualmente utilizzata per l'irrigazione.

Tale vasca sarà rimossa per consentire l'installazione di strutture anche sulla sua impronta a terra pari a circa 7350 mq.



Figura 10: AREA A SUD - Vasca attualmente presente in sito, vista dall'alto, ripresa in fase di sopralluogo col drone

Affinché la vasca sia rimossa, si dovrà procedere a movimentazione di terra, oltre alla rimozione degli elementi che la compongono, quali elementi elettromeccanici legati al funzionamento del sistema di irrigazione e elementi costituenti la recinzione posta in cima alla vasca.

In entrambe le aree d'impianto, interferenza di notevole importanza è la presenza di condotte del Consorzio di bonifica della Capitanata.

In particolare, nelle aree d'impianto vi sono sottoservizi dati dai tragitti consortili interessati da tubi in PVC di diversi diametri; pertanto, i terreni sono interessati da servitù in favore del Consorzio. Durante il sopralluogo si è effettuato rilievo fotografico con GPS ed in fase di rilievo planoaltimetrico si è vista l'ubicazione delle bocchette consortili, al fine di comprenderne il percorso delle condotte ed evitare interferenze; è risultato tuttavia necessario avere in sostegno le planimetrie fornite dal proprietario dei terreni che ha venduto il sito, in cui sono riportate anche le deviazioni ed i diametri delle tubazioni e che si riportano a seguire.

Ai fini della realizzazione del layout è stato contattato il dirigente del Consorzio (Dott. Ing. Giuseppe Di Nunzio) che ha specificato che è necessario presentare istanza, insieme con il progetto, ai fini di avere una valutazione puntuale delle interferenze con le condotte consortili; in genere, in questa fase progettuale, per tubi con diametri inferiori a 500, si possono considerare 4,5 m dall'asse della condotta, per ogni lato.

Si precisa, comunque, che si presenterà istanza al Consorzio con la presentazione del progetto per la valutazione puntuale delle interferenze con le condotte consortili.

Sul lato nord dell'area d'impianto sud, si hanno, inoltre, particelle catastali appartenenti al

Demanio pubblico dello Stato; per queste ultime il dirigente del Consorzio si è raccomandato affinché non siano effettuati lavori di alcun tipo almeno a 3 m dal bordo della particella catastale. A vantaggio di sicurezza, si prevede di rimanere a 10 metri di distanza dal bordo di tali particelle, in cui sono presenti tubi in pressione ed al fine di scongiurare qualsiasi intersecazione con essi.



Figura 11: Bocchette d'irrigazione del Consorzio presenti all'interno dell'AREA A NORD, zona centrale

La previsione progettuale di livellamento del sito, da realizzarsi esclusivamente in singoli punti, ove strettamente necessario, in vista del fatto che il sito è globalmente piano, consentirà il rispetto della topografia globale del territorio. Il rispetto delle pendenze dell'intero sito permetterà il naturale deflusso delle acque, che continueranno a seguire naturalmente il loro andamento.

All'interno dei bordi che definiscono l'area, la maggior parte della sua estensione è costituita da pendenze basse, inferiori al 5%, come visualizzabile dalla Carta delle pendenze sotto riportata e dalle curve di livello generate per la redazione del doc. SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.015.00 Rilievo Planaltimetrico.



LEGENDA

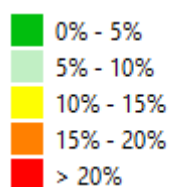


Figura 12 Carta delle pendenze – area a nord ed area a sud

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 9 S.R.L.

Via Alessandro Manzoni, 41
20121 – MILANO (MI)



CODICE

SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00

PAGINA

16 di/of 98

Per tutto quanto considerato nello stato di fatto, il layout d'impianto, nello stato di progetto, risulterà essere il seguente.



Figura 13 Layout d'impianto visione globale area nord



Figura 14 Layout d'impianto visione globale area sud

Il cavidotto MT esterno all'area d'impianto, che giunge sino alla SU di Limes 9, a lato della SE Manfredonia di Terna, si estende nei comuni di Foggia e di Manfredonia per una lunghezza complessiva di circa 10,5 km. In particolare, il cavidotto esterno alle aree d'impianto è in tot. di circa 10,5 km e si suddivide in quello appartenente al parco solare (di circa 3,6 km) ed in quello che connette il parco alla RTN, lungo circa 6,9 km.

A seguire si rappresentano stralci dei documenti progettuali che mostrano il suo andamento sul territorio dei due comuni.

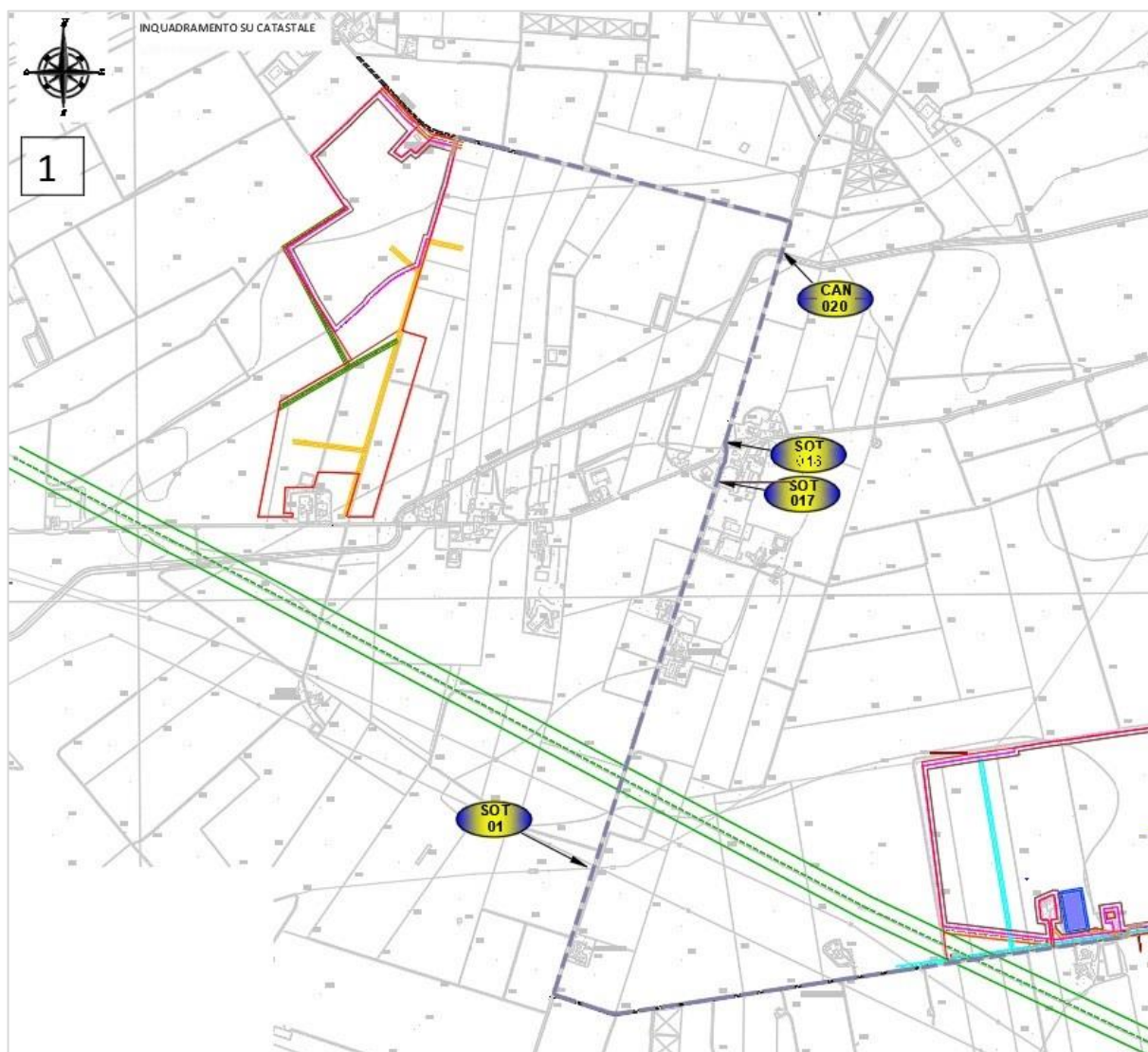


Figura 15: Stralcio dal doc. SCS.DES.D.CIV.ITA.P.7112.036.00 Planimetria delle interferenze - Individuazione area di progetto su CTR, elettrodotto - parte I, esteso su Comune di Foggia

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 9 S.R.L.

Via Alessandro Manzoni, 41
20121 – MILANO (MI)



CODICE

SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00

PAGINA

18 di/of 98



Figura 16: Stralcio dal doc. SCS.DES.D.CIV.ITA.P.7112.036.00 Planimetria delle interferenze - Individuazione area di progetto su CTR, elettrodotto – parte II, esteso su Comune di Foggia e sul Comune di Manfredonia



Figura 17: Stralcio dal doc. SCS.DES.D.CIV.ITA.P.7112.036.00 Planimetria delle interferenze - Individuazione area di progetto su CTR, elettrodotto - parte III, esteso su Comune di Manfredonia

SOGGETTO PROPONENTE: LIMES 9 S.R.L. Via Alessandro Manzoni, 41 20121 – MILANO (MI)		CODICE SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00 PAGINA 19 di/of 98
---	---	--

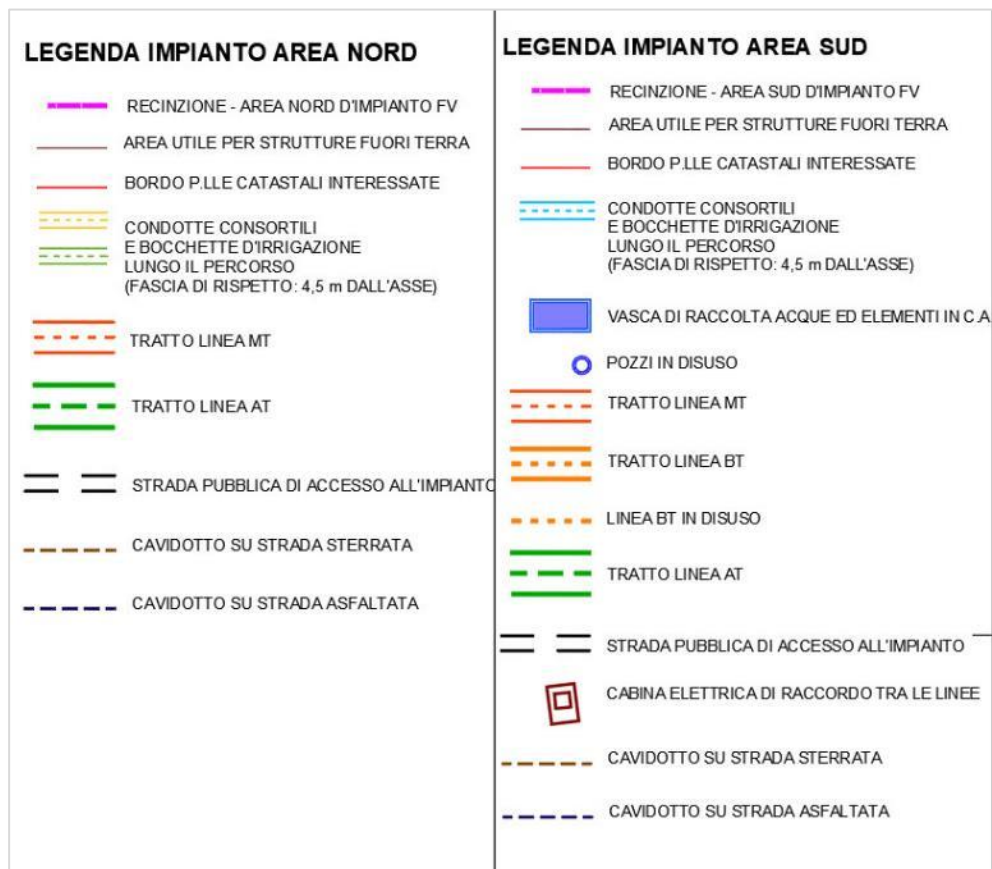


Figura 18: Stralcio dal doc. SCS.DES.D.CIV.ITA.P.7112.036.00 Planimetria delle interferenze – Legenda

Lungo il percorso del cavidotto, la strada che dall'incrocio con la SP76 (punto 011 o 3F) porta all'area d'impianto a sud, presenta **numerose bocchette d'irrigazione appartenenti al Consorzio di Bonifica della Capitanata**. All'incrocio si vedono quelle sotto riportate che, in corrispondenza dell'area d'impianto oggetto di studio, si intensificano.



Figura 19: Bocchette d'irrigazione nella zona

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 9 S.R.L.

Via Alessandro Manzoni, 41
20121 – MILANO (MI)



CODICE

SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00

PAGINA

20 di/of 98

Nel punto 015, sotto riportato, si ha un grande tubo fuoriterra che continua il suo percorso interrato.



Figura 20: Percorso del cavidotto e cerchio rosso nel punto 015 per attraversamento stradale grandi tubi



Figura 21: Punto 015 – Tubazione fuoriterra che continua il percorso interrato, con attraversamento stradale

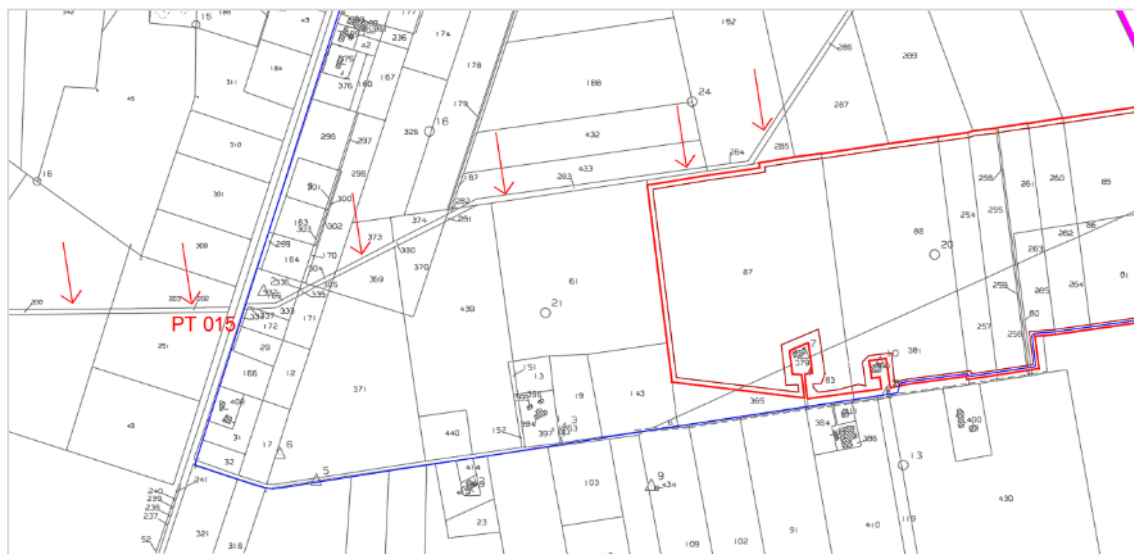


Figura 22: Percorso del tubo fuori terra, fotografato nel punto 015, che prosegue il suo percorso interrato

Consultando i fogli di mappa catastale, il cui estratto è sopra riportato, si evince quale sia il percorso del tubo fuori terra, fotografato nel punto 015, che prosegue il suo percorso interrato e che giunge sino a nei pressi del confine nord dell'area di impianto sud.

In particolare, effettuando le visure catastali della particella in cui è presente il tubo fuori terra (Punto 015), tale area risulta appartenere al Demanio Pubblico dello Stato per le Opere di Bonifica con sede in ROMA (Fg 110 P.IIa 202 del Comune di Foggia).

Invece la P.IIa 284 del Fg 109, subito sopra l'area d'impianto, appartiene catastalmente al Demanio dello Stato Ramo Bonifica con sede in Foggia (FG).

Pertanto, tra gli enti che dovranno rilasciare l'autorizzazione alla realizzazione, si dovrà contattare l'ente interessato al fine di conoscere la profondità di posa delle tubazioni che costituiscono un'interferenza per il cavidotto esterno dell'impianto FV Foggia e, caso per caso, si dovrà valutare la soluzione per affrontare l'interferenza e computare i relativi costi. In questa fase progettuale si considererà la realizzazione di una TOC per l'attraversamento dei cavi sotto il tubo, lungo la strada.

Per quanto riguarda le interferenze con le linee elettriche, all'incrocio tra la Strada Provinciale 70 detta "Via del Mare" e la SP80, in particolare sul lato nord della SP70, si ha un paletto che informa di un sottoservizio con cavo in tensione a 30 kV, probabilmente relativi all'impianto eolico vicino, in zona Manfredonia.

Inoltre, lungo il percorso del cavidotto, si ha una cabina elettrica BT, con probabili attraversamenti interrati nelle strade vicine. Ad un incrocio, si hanno armadietti elettrici con fibra e un palo di raccordo di varie linee.



Figura 23: Punto 002 - paletto che informa di un sottoservizio con cavo in tensione a 30 kV

Rilevanti sono gli attraversamenti con canali in calcestruzzo/c.a., impluvi e ponti.

In un punto nei pressi della SE Manfredonia di Terna, si ha un attraversamento sotto la strada dato da un canale in calcestruzzo di convogliamento delle acque meteoriche.

Un altro attraversamento di un canale in calcestruzzo con griglia in metallo superficiale che, per metà, è completamente da rifare per consentire un sicuro passaggio dei mezzi.

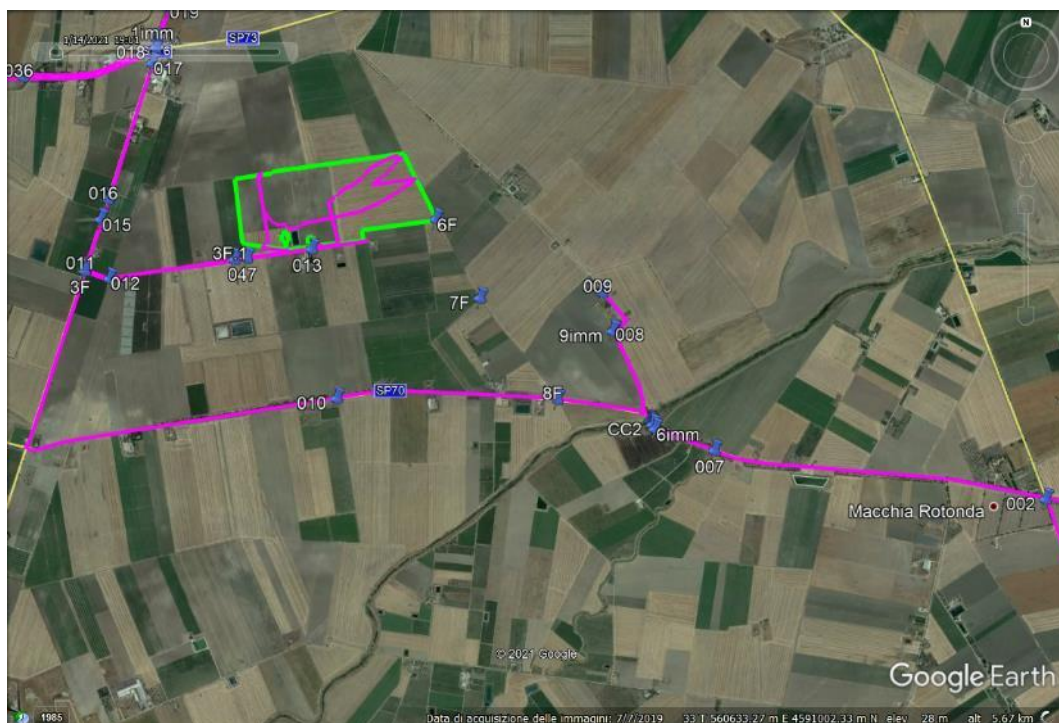


Figura 24: Planimetria con punti rilevati, andando verso l'impianto – area a sud

Nel punto 007, in territorio del comune di Manfredonia, un ponte in c.a. con guardrail a lato strada, presenta piccoli canali a lato strada sfociano in quello di maggiore entità che passa sotto il ponte e prosegue verso sud-est, secondo la pendenza del torrente.



Figura 25 Punto 007: piccolo ponte in c.a. e Punto CC2: ponte con piloni in c.a. forati

Un importante torrente risulta presente nel punto CC2, il cui corso d'acqua si divide in due in corrispondenza del ponte, realizzato in c.a. con piloni forati.

Nel punto 020, avvicinandosi verso l'area d'impianto a nord, si ha un canale con ponticello in mattoni di laterizio pieno. In direzione ovest, le scarpate del canale sono ricoperte con lastre in calcestruzzo, come visualizzabile dalle foto sottoportate.



Figura 26: Punto 020 – Ponte con mattoncini in laterizio e Canale in direzione est, con laste in calcestruzzo sulle scarpate

Inoltre, con riferimento al cavidotto esterno, durante il sopralluogo in sito, si sono riscontrati alcuni attraversamenti di sottoservizi non chiaramente identificati (intersezioni con linee BT e probabili attraversamenti del Consorzio di bonifica), oltre a impluvi e canali che vedono l'esistenza di ponti in c.a..

Le interferenze sopra citate saranno affrontate tramite TOC o tramite staffaggio, al fine di non intaccare ciò che è attualmente ivi presente (corsi d'acqua e reticoli riportati sulla carta idrogeomorfologica, oltre a canali artificiali di piccola entità, ponti etc.).

SOGGETTO PROPONENTE: LIMES 9 S.R.L. Via Alessandro Manzoni, 41 20121 – MILANO (MI)		CODICE SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00 PAGINA 24 di/of 98
Ulteriori caratteristiche dimensionali possono essere visionate negli elaborati progettuali: • SCS.DES.D.CIV.ITA.P.7112.015.00 Rilievo Planoaltimetrico, • SCS.DES.D.ENV.ITA.P.7112.028.00 Rilievo fotografico delle aree • SCS.DES.D.CIV.ITA.P.7112.036.00 Planimetria delle interferenze • SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.008.00 Relazione sulle interferenze • SCS.DES.D.ELE.ITA.P.7112.049.00 Sezione cavidotti. In quest'ultimo documento si può visionare un particolare costruttivo tipo che mostra come saranno realizzate le TOC o di quello che si prevede sarà uno staffaggio e la loro ubicazione geografica.		

3.1 LAYOUT DI CANTIERE ED ORGANIZZAZIONE DELLA SICUREZZA

Parte propedeutica all'esecuzione dell'impianto e del relativo cavidotto è l'organizzazione del cantiere in cui si lavorerà. Si elencano di seguito le principali attività che rappresentano le logiche ed i metodi per il controllo di qualità del progetto e per la costruzione dell'opera. Si può consultare il documento SCS.DES.D.CIV.ITA.P.7112.037.00 "Layout di cantiere" che presenta una progettazione del cantiere per la sua gestione in regime di sicurezza e salvaguardia della salute dei lavoratori e che sarà base per la formazione e l'informazione del personale che svolgerà la propria attività all'interno del sito.

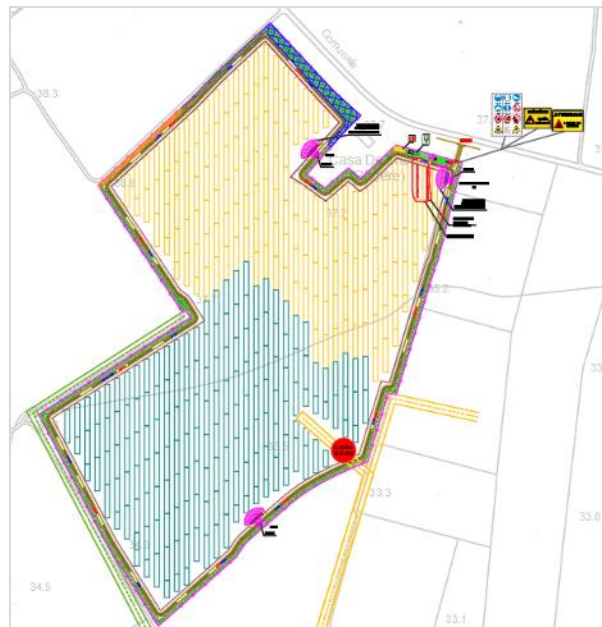


Figura 27 Layout di cantiere - Area a nord ed Area a sud

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 9 S.R.L.

Via Alessandro Manzoni, 41
20121 – MILANO (MI)



CODICE

SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00

PAGINA

26 di/of 98

LEGENDA IMPIANTO AREA NORD

- Redinzione
- Conversion unit
- Cabina di raccolta MT
- Strutture tracker 2x28
- Strutture tracker 2x14
- Accesso al sito
- Strada di progetto (larg. 3,00 m)
- Strada di accesso esistente
- Fascia arborea/arbustiva di mitigazione
- Condotte consortili
- Area utile per strutture fuori terra
- Cavidotto esterno

LEGENDA IMPIANTO AREA SUD

- Redinzione
- Conversion unit
- Cabina di consegna
- Magazzino
- Ufficio
- Strutture tracker 2x28
- Strutture tracker 2x14
- Accesso al sito
- Strada di progetto (larg. 3,00 m)
- Strada di accesso esistente
- Fascia arborea/arbustiva di mitigazione
- Condotte consortili
- Area utile per strutture fuori terra
- Cavidotto esterno

LEGENDA CANTIERE

- INTERRUTTORE ELETTRICO GENERALE
- ESTINTORE
- GRUPPO ELETTROGENO
- SERBATOIO
- BAGNI CHIMICI
- SPOGLIATOI
- BARACCHE UFFICIO DL - CONTRATTORI - UFFICI RIUNIONI
- BARACCHE LOCALI DI SERVIZIO
- INFERMERIA/PRONTO SOCCORSO
- INDICAZIONE VIABILITÀ PERIMETRALE INTERNA
- PERCORSO ACCESSO MEZZI SOCCORSO
- AUTOGRÙ
- ZONA DA INTERDIRE POSA PREFABBRICATI (RAGGIO AZIONE AUTOGRÙ)
- TRABATTELLI O SIMILI (schema di montaggio tipo dei pannelli)
- LUOGO SICURO
- PERCORSO VIA DI FUGA
- PERCORSO LAVORATORI E MEZZI DI CANTIERE SU VIABILITÀ INTERNA
- AREA STOCCAGGIO: AREA DEPOSITO ATTREZZATURE, MATERIALI DI CANTIERE
- AREA DEPOSITO TEMPORANEO RIFIUTI
- AREA DEPOSITO TEMPORANEO TERRE E ROCCE DA SCAVO DESTINATE AL RIUTILIZZO
- AREA DEPOSITO TEMPORANEO TERRE E ROCCE DA SCAVO DA GESTIRE COME RIFIUTO (RECUPERO E/O SMALTIMENTO)

SEGNALETICA DI CANTIERE



**PRESCRIZIONI
GENERALI**
POSA CAVDOTTI



**CARTELLI D'ENTRATA
AL CANTIERE**



NOTA

IN FASE DI CANTIERE, PORRE PARTICOLARE ATTENZIONE ALLE BOCCHETTE DI IRRIGAZIONE DEL CONSORZIO DI BONIFICA DELLA CAPITANATA, SPARSE SULL'INTERO SITO

Figura 28 Layout di cantiere - Legenda ed Accesso all'area a nord ed a quella a sud

SOGGETTO PROPONENTE: LIMES 9 S.R.L. Via Alessandro Manzoni, 41 20121 – MILANO (MI)		CODICE SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00 PAGINA 27 di/of 98
Si dovranno tenere in considerazione le principali fasi sotto riportate: <u>SICUREZZA GENERALE</u> - Le interconnessioni dei moduli conducono corrente continua (CC) all'esposizione alla luce solare; - Indossare protezioni adeguate per evitare il contatto diretto per quanto concerne l'attività di montaggio dei moduli fotovoltaici. La tensione di cui tener conto in questo caso è di 1500 V CC; - Rimuovere tutti gli oggetti di metallo prima di installare il modulo; - Utilizzare utensili isolati per ridurre il rischio di shock elettrico; - Non installare o maneggiare i moduli in condizione pioggia, forte umidità, forte vento, presenza di scariche elettriche in aria. <u>DISIMBALLAGGIO DEI MODULI E IMMAGAZZINAGGIO</u> - Non trasportare i moduli in posizione verticale; - Trasportare i moduli dal telaio insieme a due o più persone; - Non collocare i moduli uno sull'altro; - Non modificare i cavi dei diodi di bypass; - Tenere puliti e asciutti tutti i contatti elettrici; - Se si rende necessario l'immagazzinamento temporaneo dei moduli, utilizzare uno spazio asciutto e ventilato; - Trasportare legno e cartone nella zona rifiuto (Assicurarsi della presenza di idonei ed adeguati estintori - rischio incendio) <u>INSTALLAZIONE DEI MODULI</u> - Accertarsi che i moduli corrispondano ai requisiti tecnici dell'intero impianto; - Le persone non autorizzate - ad eccezione del personale qualificato ed autorizzato - non devono aprire il coperchio della scatola di giunzione per evitare il rischio di scossa elettrica. <u>PROCEDURA POSA IN OPERA PREFABBRICATI (CABINATI)</u> a) assicurarsi che il mezzo sia regolarmente sottoposto a manutenzione e che ogni sua parte sia in perfetta efficienza; b) assicurarsi che il posizionamento del mezzo sia ben stabile al suolo in funzione del momento generato dal peso e dalla distanza dei carichi sollevati e movimentati dal braccio dell'autogrù (sbraccio);		

SOGGETTO PROPONENTE: LIMES 9 S.R.L. Via Alessandro Manzoni, 41 20121 – MILANO (MI)		CODICE SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00 PAGINA 28 di/of 98
c) un addetto, prima di consentire l'inizio della manovra di sollevamento deve verificare che il carico sia stato imbracato correttamente; d) gli addetti all'imbracatura ed aggancio del carico, devono allontanarsi al più presto dalla sua traiettoria durante la fase di sollevamento; e) è vietato sostare in attesa sotto la traiettoria del carico; f) gli addetti devono ricevere adeguata informazione sui rischi connessi alla lavorazione ed adeguata formazione sulle operazioni da compiere; g) le operazioni dovranno essere eseguite da un preposto che assicura l'osservanza della procedura descritta; h) prima dell'inizio delle operazioni di movimentazione dei carichi dovrà essere comunicato al CSE il nominativo del preposto. <u>PRESCRIZIONI REALIZZAZIONE CAVIDOTTO - FASE DI SCAVO</u> - Delimitare preliminarmente l'area di scavo e adottare idonee misure di protezione fronte scavo; - Non accumulare a bordo scavo il materiale di risulta; - Posizionare idonee lastre di acciaio in corrispondenza dell'attraversamento stradale, assicurando la viabilità dei mezzi di cantiere. <u>PRESCRIZIONI REALIZZAZIONE CAVIDOTTO - POSA CAVI</u> - Particolare attenzione dovrà essere posta durante la fase di movimentazione delle bobine e durante la fase di posa dei cavi; - Delimitare la zona durante la fase di scarico delle bobine, verificare la portata delle autogrù, adottare idonei sistemi di blocco; - Utilizzare alzabobine idonee alla dimensione e peso delle bobine; - Utilizzare rulli portacavo; - Utilizzare idonee apparecchiature tira-cavo per il passaggio dei cavi. Per quanto riguarda il primo soccorso, bisognerà tenere a mente quanto segue: <u>ASTANTERIA</u> Contenuti minimi: - Armadietto contenente presidi medicali; - Barella pieghevole in alluminio; - Trousse leva schegge; - Kit lavaocchi per primo soccorso; - Rianimatore manuale in valigetta; - Estintore CO₂;		

SOGGETTO PROPONENTE: LIMES 9 S.R.L. Via Alessandro Manzoni, 41 20121 – MILANO (MI)		CODICE SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00 PAGINA 29 di/of 98
- Elenco telefoni utili di emergenza. <u>EMERGENZA ED EVACUAZIONE</u> - Sarà cura di ogni impresa nominare un addetto al primo soccorso, emergenza incendio ed evacuazione, nonché un preposto tra i lavoratori che svolgeranno l'attività lavorativa per il cantiere in oggetto. - Sarà cura del CSE assieme agli addetti di ciascuna impresa presente predisporre procedure comportamentali da seguire in caso di emergenza, e verificare lo svolgimento di riunioni di formazione all'interno delle singole ditte, mirate alla conoscenza delle prescrizioni stabilite; - il CSE verificherà la presenza di un elenco dei numeri di telefono per le emergenze e del personale addetto alle emergenze, primo soccorso. - Verificherà la presenza degli estintori all'interno del cantiere; - Verificherà la presenza delle cassette di primo soccorso/medicazione; - Assicurerà che la zona di accesso all'astanteria sia sempre sgombra da mezzi/attrezzature per facilitare l'ingresso dei mezzi di soccorso.		

SOGGETTO PROPONENTE: LIMES 9 S.R.L. Via Alessandro Manzoni, 41 20121 – MILANO (MI)		CODICE SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00 PAGINA 30 di/of 98
---	--	--

3.2 PREPARAZIONE DEL SITO

La prima operazione da compiersi, dopo aver posto la **segnaletica da cantiere**, per garantire un'area accessibile e sicura, è quella della preparazione del sito che prevede rimozione ed asportazione della vegetazione ivi presente.

In generale, l'intero sito risulta idoneo ad accogliere le strutture tracker da un punto di vista topografico, quindi, non vi sarà necessità di movimenti di terra per rendere idonee le pendenze dei terreni interessati.

Pertanto, poichè l'area è caratterizzata da pendenze molto basse, non si considera alcuno scotico nel sito se non quello che sarà effettuato ove si realizzeranno le strade interne d'impianto. Dunque, l'unica tipologia di materiale, ricavato dalla **pulizia dell'area**, che sarà portato fuori dal sito presso apposito Centro di recupero, sarà quella derivante dalla vegetazione; se necessario, potrà esservi conseguente livellamento che sarà effettuato solo dove strettamente necessario, e si stima pari all'estensione superficiale dell'1% dell'intero sito, preservando la natura ed ai caratteri naturali del territorio.

Facendo permanere lo strato di terreno vegetale attualmente presente, il progetto prevederà, quindi, la conservazione dei caratteri del paesaggio agrario. Una volta terminato il cantiere, si procederà con la piantumazione dei filari di asparagi tra le strutture tracker e con la piantumazione di vegetazione arborea ed arbustiva autoctona lunga la recinzione dell'area d'impianto; inoltre, un'area che non viene utilizzata per l'impianto FV sarà destinata ad essere zona di compensazione tramite la piantumazione di ulteriore vegetazione, in particolare di asparagi, pianta ormai autoctona specificatamente nella zona del foggiano.

Ulteriore attività di preparazione del sito sarà quella di predisporre le **aree di stoccaggio e di deposito**; in particolare, si predisporranno:

- l'area stoccaggio costituita dall'area deposito attrezzature e materiali di cantiere;
- l'area di deposito temporaneo rifiuti;
- l'area deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo che sarà divisa in due parti: quelle da destinare al riutilizzo e quelle da gestire come rifiuto (con successiva valutazione per recupero e/o smaltimento).

Con particolare riferimento alle strutture tracker, si considera che queste saranno trasportate in diverse fasi e, perciò, l'area ad esse destinata può avere dimensioni contenute poiché sarà utilizzata in diverse fasi temporali, in base all'avanzare dell'installazione degli elementi costituenti il parco fotovoltaico; inoltre, anche aree su cui saranno poste in opera i tracker stessi saranno destinate alla posa temporanea delle strutture.

Tutte queste aree, terminato il cantiere, saranno sistemate a verde secondo il layout di progetto.

Il sito sarà reso idoneo a ricevere tutti i mezzi e i veicoli utili per la realizzazione dell'opera: da quelli per il posizionamento dei cabinati, ai veicoli utili per la realizzazione dei cavidotti, come

SOGGETTO PROPONENTE: LIMES 9 S.R.L. Via Alessandro Manzoni, 41 20121 – MILANO (MI)		CODICE SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00 PAGINA 31 di/of 98
può essere per esempio la macchina scava trincee, che sarà utilizzata per gli scavi a sezione ristretta delle trincee dei cavi elettrici. La suddivisione delle aree di stoccaggio sopra citate si può visionare nel doc. <i>SCS.DES.D.CIV.ITA.P.7112.037.00 Layout di cantiere</i>. Si procederà, poi, con le seguenti attività: SEGNALETICA STRADALE E DELIMITAZIONE BOCCHETTE D'IRRIGAZIONE DEL CONSORZIO Con idonee barriere di recinzione o transenne unite a formare un quadrilatero si delimiteranno le bocchette di irrigazione del Consorzio di Bonifica della Capitanata al fine preservarne l'integrità. DEMOLIZIONE OPERE MURARIE DEI POZZI IN DISUSO Come mostrato al capitolo 3, i pozzi ormai in disuso presentano elementi in muratura che dovranno essere demoliti e rimossi. RIMOZIONE DELLA VASCA Come anticipato nel capitolo 3, per garantire continuità nella configurazione del layout d'impianto è prevista la rimozione della vasca di raccolta delle acque meteoriche e di tutti gli elementi ad essa connessi, che costituiscono interferenze alla posa delle strutture tracker. Con riferimento alla rimozione della vasca di circa 45 m x 90 m, questa occupa una superficie bagnata di circa 4050 mq ed una impronta a terra, comprensiva di scarpata, pari a circa 7350 mq. Si considera una altezza media fuori terra pari a 2,15 m, con un angolo di inclinazione circa pari a 60%. Pertanto, si dovrà svuotare l'acqua ivi presente, per un volume di circa 8700 mc, la guaina presente al suo interno, e si dovrà prevedere la rimozione di tutto quanto ad essa connesso, come le tubazioni costituenti parte della rete di irrigazione, comprensivi dei pozzetti di convogliamento dei tubi stessi, le pompe e tutti gli elementi elettromeccanici connessi. Il rilevato costituente le scarpate dei muri della vasca sarà rimosso tramite scavo a sezione aperta, effettuato con mezzi meccanici, comprendendo la rimozione di arbusti e ceppaie e si terminerà con la regolarizzazione del fondo superficiale. Si adotteranno tutti gli accorgimenti atti a tutelare l'incolumità degli operai e del pubblico e, il materiale demolito, sarà poi accatastato nell'area di deposito materiale; successivamente l'accatastato sarà prelevato e portato a centro di recupero mentre, il materiale inutilizzabile, sarà trasportato a discarica.		

SOGGETTO PROPONENTE: LIMES 9 S.R.L. Via Alessandro Manzoni, 41 20121 – MILANO (MI)		CODICE SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00 PAGINA 32 di/of 98
LINEA BT Si procederà ad interrare la linea elettrica BT presente nell'area a sud che alimenta l'abitazione. Le altre linee BT non più in utilizzo saranno rimosse.		

SOGGETTO PROPONENTE: LIMES 9 S.R.L. Via Alessandro Manzoni, 41 20121 – MILANO (MI)		CODICE SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00 PAGINA 33 di/of 98
---	---	--

3.2.1 PREPARAZIONE DELLA VIABILITÀ INTERNA, DELLE PIAZZOLE E MOVIMENTAZIONE DI TERRA

La preparazione della viabilità interna comprende quella delle piazzole dei cabinati (cabinati di conversione, cabine MT, ufficio, deposito e magazzino), oltre quella dell'area di stoccaggio e deposito dei rifiuti e delle terre e rocce da scavo.

Nell'area di stoccaggio saranno posti le strutture tracker, gli string box, le parti componenti i cabinati, i cavi e tutti gli elementi necessari per le attività di cantiere di completamento del parco fotovoltaico: qui avverrà l'accatastamento temporaneo del materiale, prima di essere posto in opera.

Il trasporto del materiale eventualmente riutilizzabile avverrà presso Centro di recupero/Discarica autorizzata e sarà rilasciato idoneo test di cessione, come anche sul terreno movimentato.

Gli elementi da depositare, possono quindi posizionarsi temporaneamente internamente alla recinzione d'impianto, nella zona individuata come area di stoccaggio/deposito, come indicato nel layout di cantiere e come rappresentato al paragrafo 3.2.

Là dove saranno localizzate le strade interne all'impianto, le piazzole nell'intorno delle cabine e l'area di stoccaggio/deposito si scoticherà il terreno per circa 20 cm, per preparare la posa degli strati costituenti il corpo stradale. Si prevederà la compattazione del piano di posa dei rilevati e, dopo l'inserimento del geotessile con funzione di strato di separazione, filtro e rinforzo dei terreni, si procederà alla posa in opera del rilevato costituito da aggregati naturali/artificiali.

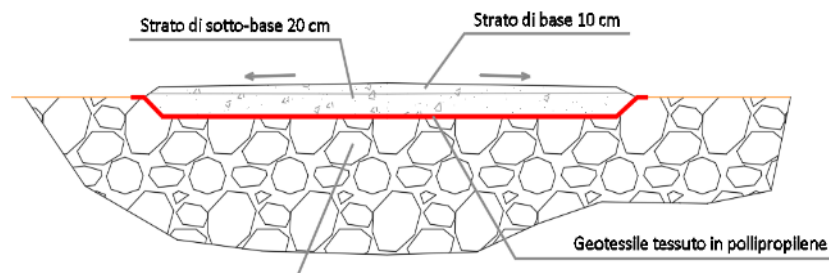


Figura 29 Sezione trasversale tipo della viabilità interna al sito

Il sottofondo dei rilevati stradali caratterizzanti la viabilità interna all'impianto e dell'area di stoccaggio sarà sottoposto a compattazione con adatto macchinario, interessando uno spessore di circa 20 cm, fino al raggiungimento del 95% della densità Proctor standard; lo stesso vale per lo strato più basso (sotto-base), mentre, per lo strato superiore (base) si considera una compattazione pari al 98% della densità Proctor modificata; il pacchetto stradale sarà quindi costituito da uno strato di 20 cm ed uno successivo superficiale con spessore pari a 10 cm, come spiegato nel paragrafo 8; tuttavia, durante la fase esecutiva sarà dettagliato il pacchetto stradale definendo la soluzione ingegneristica più idonea per il sito in base ai dati geologici.

SOGGETTO PROPONENTE: LIMES 9 S.R.L. Via Alessandro Manzoni, 41 20121 – MILANO (MI)		CODICE SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00 PAGINA 34 di/of 98
Oltre allo scotico del terreno per circa 20 cm, per preparare la posa degli strati costituenti il corpo stradale, vi sarà la rimozione del rilevato presente attorno alla vasca di raccolta delle acque meteoriche, come precedentemente descritto. Ulteriori movimenti di terra riguarderanno le fondazioni dei seguenti elementi: cabinati, cancelli e recinzione d’impianto. Infine, parte della terra che sarà movimentata è relativa alla realizzazione dei cavidotti. 3.2.2 ALTRI ELEMENTI IN FASE DI CANTIERE Oltre ai container uso ufficio ubicati temporaneamente sulla destra, nei pressi della cabina generale MT, prima della C.U. 1, a sud-ovest dell’area d’impianto, vi sono altre strutture prefabbricate ad uso dell’infermeria, di spogliatoi e bagni che saranno rimossi al termine del cantiere.		

4 LAYOUT DI IMPIANTO

L'area d'intervento connesso all'impianto FV interessa circa 64 ettari che vengono inquadrati su ortofoto nel documento *SCS.DES.D.GEN.ITA.P.7112.019.00 Inquadramento area di intervento su Ortofoto* ed è più dettagliatamente rappresentato nel documento *SCS.DES.D.GEN.ITA.P.7112.035.00 Layout di Progetto*.



Figura 30 Individuazione del Layout d'impianto su Ortofoto

Si rappresenta una tabella riassuntiva della configurazione del parco fotovoltaico e dei singoli sottoparchi, visualizzabili con maggior dettaglio nel documento denominato *SCS.DES.D.GEN.ITA.P.7112.035.00 Layout Progetto*.

CONFIGURAZIONE PARCO SOLARE "FV FOGGIA"

Potenza DC	49,40 MWp
Potenza AC	43,89 MVA
Potenza Nominale Modulo	530 Wp
N° totale di moduli installati	93.212
N° moduli per stringhe	28
N° Tracker 2x28	1613
N° Tracker 2x14	103
N° di stringhe (totale impianto)	3329
N° MV Block Sunway Station 4000	11
Distanza tra strutture N-S	0,30 m
Spazio tra le file E-W	5,09 m (pitch 9,80 m)
Dimensione strutture 2x28	32,79 x 4,71 m
Dimensione strutture 2x14	16,75 x 4,71 m
Rapporto DC/AC	1,126

Figura 31 Tabella riassuntiva della configurazione del parco fotovoltaico

SOGGETTO PROPONENTE: LIMES 9 S.R.L. Via Alessandro Manzoni, 41 20121 – MILANO (MI)		CODICE SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00 PAGINA 36 di/of 98
---	---	--

CONFIGURAZIONE SOTTOPARCO "N1" - AREA A NORD

Potenza DC	4,645 MWp
Potenza AC	3,990 MVA
N° totale di moduli installati	8764
N° Tracker 2x28	151
N° Tracker 2x14	11
N° moduli per stringhe	28
N° stringhe per N° MV Block	313

CONFIGURAZIONE SOTTOPARCO "N2" - AREA A NORD

Potenza DC	4,645 MWp
Potenza AC	3,990 MVA
N° totale di moduli installati	8764
N° Tracker 2x28	146
N° Tracker 2x14	21
N° moduli per stringhe	28
N° stringhe per N° MV Block	313

CONFIGURAZIONE SOTTOPARCO "S1" - AREA A SUD

Potenza DC	4,719 MWp
Potenza AC	3,990 MVA
N° totale di moduli installati	8764
N° Tracker 2x28	154
N° Tracker 2x14	10
N° moduli per stringhe	28
N° stringhe per N° MV Block	318

CONFIGURAZIONE SOTTOPARCO "S2" - AREA A SUD

Potenza DC	4,422 MWp
Potenza AC	3,990 MVA
N° totale di moduli installati	8764
N° Tracker 2x28	148
N° Tracker 2x14	2
N° moduli per stringhe	28
N° stringhe per N° MV Block	298

CONFIGURAZIONE SOTTOPARCO "S3" - AREA A SUD

Potenza DC	4,452 MWp
Potenza AC	3,990 MVA
N° totale di moduli installati	8400
N° Tracker 2x28	146
N° Tracker 2x14	8
N° moduli per stringhe	28
N° stringhe per N° MV Block	300

Figura 32 Tabella riassuntiva configurazione del parco fotovoltaico – per ogni sottocampo – Parte 1/2

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 9 S.R.L.

Via Alessandro Manzoni, 41
20121 – MILANO (MI)



CODICE

SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00

PAGINA

37 di/of 98

CONFIGURAZIONE SOTTOPARCO "S4" - AREA A SUD

Potenza DC	4,422 MWp
Potenza AC	3,990 MVA
N° totale di moduli installati	8344
N° Tracker 2x28	149
N° Tracker 2x14	0
N° moduli per stringhe	28
N° stringhe per N° MV Block	298

CONFIGURAZIONE SOTTOPARCO "S5" - AREA A SUD

Potenza DC	4,422 MWp
Potenza AC	3,99 MVA
N° totale di moduli installati	8344
N° Tracker 2x28	149
N° Tracker 2x14	0
N° moduli per stringhe	28
N° stringhe per N° MV Block	298

CONFIGURAZIONE SOTTOPARCO "S6" - AREA A SUD

Potenza DC	4,422 MWp
Potenza AC	3,99 MVA
N° totale di moduli installati	8344
N° Tracker 2x28	149
N° Tracker 2x14	0
N° moduli per stringhe	28
N° stringhe per N° MV Block	298

CONFIGURAZIONE SOTTOPARCO "S7" - AREA A SUD

Potenza DC	4,422 MWp
Potenza AC	3,990 MVA
N° totale di moduli installati	8344
N° Tracker 2x28	148
N° Tracker 2x14	2
N° moduli per stringhe	28
N° stringhe per N° MV Block	298

CONFIGURAZIONE SOTTOPARCO "S8" - AREA A SUD

Potenza DC	4,378 MWp
Potenza AC	3,990 MVA
N° totale di moduli installati	8260
N° Tracker 2x28	138
N° Tracker 2x14	19
N° moduli per stringhe	28
N° stringhe per N° MV Block	295

CONFIGURAZIONE SOTTOPARCO "S9" - AREA A SUD

Potenza DC	4,452 MWp
Potenza AC	3,990 MVA
N° totale di moduli installati	8400
N° Tracker 2x28	135
N° Tracker 2x14	30
N° moduli per stringhe	28
N° stringhe per N° MV Block	300

Figura 33 Tabella riassuntiva configurazione del parco fotovoltaico – per ogni sottocampo – Parte 2/2

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 9 S.R.L.

Via Alessandro Manzoni, 41
20121 – MILANO (MI)



CODICE

SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00

PAGINA

38 di/of 98

L'impianto ha potenza complessiva di 49,40 MWp ed i suoi punti di accesso sono sempre in località Tavernola, specificatamente in due strade che si incontrano svoltando dalla SP76, ed alle seguenti coordinate:

COORDINATE IN UTM 84-33N ACCESSO AREA A NORD	COORDINATE IN UTM 84-33N ACCESSO AREA SUD
N: 556379.7533 E: 4592718.7542	N: 558328.7203 E: 4590811.5865

Per il posizionamento delle strutture tracker, oltre alla morfologia del sito, si sono considerate le opportune distanze dalle strade, dai confini con le altre proprietà, dalle fasce di rispetto delle linee elettriche aeree esistenti e dai cabinati, considerando un adeguato studio delle ombre. La tipologia di tali strutture tracker viene approfondita nel capitolo successivo.

Per quanto riguarda le cabine, sono denominate N1 ed N2 per l'area a nord; S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8 ed S9 per l'area a sud, con inverter da 3999 kVA.

SOGGETTO PROPONENTE: LIMES 9 S.R.L. Via Alessandro Manzoni, 41 20121 – MILANO (MI)		CODICE SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00 PAGINA 39 di/of 98
---	---	--

5 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI D'IMPIANTO

In questa sezione si discutono i componenti principali caratterizzanti il presente parco fotovoltaico della potenza di 49,402 MWp.

L'impianto nel suo complesso è costituito dalle seguenti componenti:

- **un collegamento elettrico dell'impianto fotovoltaico alla RTN**, che avverrà presso la Stazione Elettrica esistente di Manfredonia, attraverso la realizzazione di una nuova sottostazione MT/AT utente sita nelle vicinanze della stazione esistente. La Sottostazione elettrica del promotore verrà collegata alla Stazione elettrica Terna, al livello di tensione AT 150 kV, su uno stallo di consegna esistente e condiviso con altri produttori.
- **una sottostazione utente di trasformazione MT/AT 30/150 kV**, con la realizzazione di uno stallo in AT con trasformatore AT/MT 50 MVA e i relativi dispositivi di protezione e sezionamento;
- **una prolungamento della sbarra AT 150 kV della SSU** per il collegamento allo stallo AT 150 kV di consegna della RTN, in condivisione con altri produttori;
- due diverse aree di impianto, identificate come "Area Nord" e "Area Sud", così composte:
 - **AREA NORD**, che include due sottoparchi con le seguenti componenti principali:
 - **una cabina di raccolta MT**, per la connessione della citata area con l'area Sud, nella quale verranno convogliate tutte le linee MT relative ai sottoparchi N1 e N2 che collegano le Conversion Unit alla cabina di raccolta MT;
 - **n°2 Conversion Unit** denominate C.U.N1 e C.U.N2;
 - **cavi di collegamento BT DC** tra Conversion Unit e String Box a tra String Box e stringhe dei moduli collegati in serie;
 - **i moduli fotovoltaici** installati su opposte strutture metalliche di sostegno del tipo ad inseguimento (trackers) fissate al terreno attraverso pali infissi e/o trivellati.
 - **AREA SUD**, che include nove sottoparchi con le seguenti componenti principali:
 - **una cabina generale MT**, per la connessione della citata area con la SSE di utenza, nella quale verranno convogliate tutte le linee MT, relative ai sottoparchi da S1 a S9, che collegano le Conversion Unit alla cabina generale MT e la linea MT proveniente dall'area Nord;
 - **n°9 Conversion Unit** denominate C.U.S1, C.U.S2, C.U.S3, C.U.S4, C.U.S5, C.U.S6, C.U.S7, C.U.S8, C.U.S9;
 - **cavi di collegamento BT DC** tra Conversion Unit e String Box a tra String Box e stringhe dei moduli collegati in serie;
 - **i moduli fotovoltaici** installati su opposte strutture metalliche di sostegno del tipo ad inseguimento

Si incontrano a seguire: la descrizione dei moduli bifacciali, le strutture tracker, i cabinati di

campo, la cabina di Raccolta MT, la cabina Generale MT, i cabinati per uffici e magazzino, i cavi e i cavidotti e la configurazione elettrica di impianto.

5.1 MODULI BIFACCIALI

L'elemento base del sistema è rappresentato dal modulo (o pannello) fotovoltaico, che costituisce fisicamente la singola unità produttiva del sistema. Il modulo a sua volta è costituito da un insieme di celle fotovoltaiche di determinate dimensioni e caratteristiche, assemblate e collegate elettricamente per conferire la potenza e la tensione richieste.

La scelta è stata orientata verso la tipologia di modulo bifacciale PERC (Passivated Emitter and Rear Cell) e monocristallino, della Longi Solar, denominato "LR5-72HBD". In particolare, quelli utilizzati sono quelli da 530 Watt, identificati dalla sigla "**LR5-72HBD-530M**".

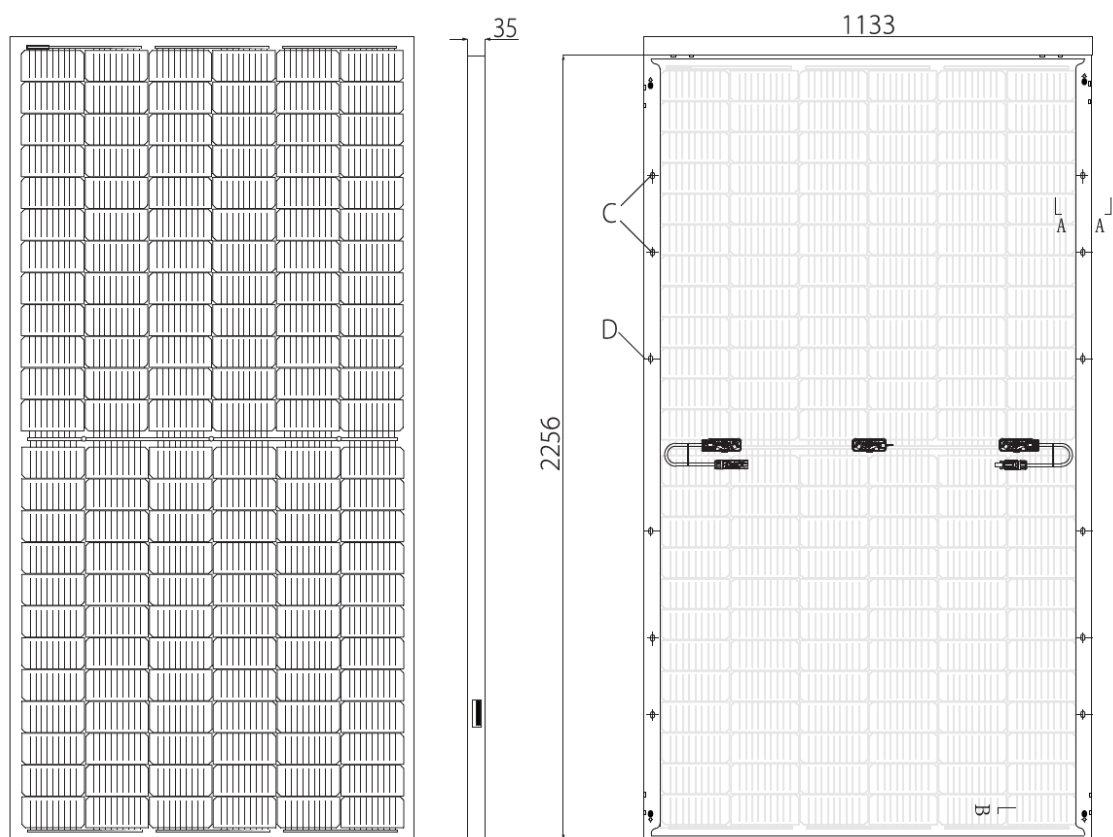


Figura 34 Dimensioni modulo "LR5-72HBD-530M"

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 9 S.R.L.

Via Alessandro Manzoni, 41
20121 – MILANO (MI)



CODICE

SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00

PAGINA

41 di/of 98

Electrical Characteristics						Test uncertainty for Pmax: ±3%				
Model Number	LR5-72HBD-520M		LR5-72HBD-525M		LR5-72HBD-530M		LR5-72HBD-535M		LR5-72HBD-540M	
Testing Condition	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax/W)	520	388.3	525	392.1	530	395.8	535	399.5	540	403.3
Open Circuit Voltage (Voc/V)	48.90	45.75	49.05	45.89	49.20	46.03	49.35	46.17	49.50	46.31
Short Circuit Current (Isc/A)	13.57	10.97	13.65	11.03	13.71	11.08	13.78	11.14	13.85	11.19
Voltage at Maximum Power (Vmp/V)	41.05	38.27	41.20	38.41	41.35	38.55	41.50	38.69	41.65	38.83
Current at Maximum Power (Imp/A)	12.67	10.15	12.75	10.21	12.82	10.27	12.90	10.33	12.97	10.39
Module Efficiency(%)	20.3		20.5		20.7		20.9		21.1	
STC (Standard Testing Conditions): Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25 °C, Spectra at AM1.5										
NOCT (Nominal Operating Cell Temperature): Irradiance 800W/m², Ambient Temperature 20 °C, Spectra at AM1.5, Wind at 1m/s										
Electrical characteristics with different rear side power gain (reference to 530W front)										
Pmax /W	Voc/V	Isc /A	Vmp/V	Imp /A	Pmax gain					
557	49.20	14.40	41.35	13.46	5%					
583	49.20	15.08	41.35	14.10	10%					
610	49.30	15.77	41.45	14.74	15%					
636	49.30	16.46	41.45	15.38	20%					
663	49.30	17.14	41.45	16.02	25%					
Temperature Ratings (STC)				Mechanical Loading						
Temperature Coefficient of Isc		+0.050%/°C		Front Side Maximum Static Loading			5400Pa			
Temperature Coefficient of Voc		-0.284%/°C		Rear Side Maximum Static Loading			2400Pa			
Temperature Coefficient of Pmax		-0.350%/°C		Hailstone Test			25mm Hailstone at the speed of 23m/s			

Figura 35 datasheet modulo

Le dimensioni del modulo e gli altri dati principali del modulo sono riassunti come segue:

- Potenza nominale modulo: 530 Wp
- Superficie modulo: 2,256 m x 1,133 m = 2,55 m²
- Numero di moduli: 93.212
- Superficie totale netta: 237.690 m²

Il modulo selezionato è provvisto di:

- certificazione TUV un base IEC 61215;
- certificazione TUV un base IEC 61730;
- connettori rapidi tipo MC4

I moduli saranno connessi in serie in modo tale da formare le stringhe che a loro volta verranno collegate ai quadri di parallelo (String Box) distribuiti per sottocampi.

5.2 SUPPORTI PANNELLI FOTOVOLTAICI E LORO CONFIGURAZIONE

I soli pannelli fotovoltaici presenti all'interno dell'area d'impianto occupano una superficie totale di 23,82 ettari. Le strutture portamoduli, invece, occupano 25,74 ettari, quando questi sono posti in senso orizzontale; questa occupazione corrisponde a circa il 40,26% dell'area del sito interna alla recinzione, considerando la proiezione verticale dei soli tracker. I Tracker sono presenti nelle configurazioni 2x14 e 2x28 e se ne riporta a seguire una tabella che riassume l'occupazione superficiale suddivisa per ogni sottoparco, quando i moduli sono posti in senso orizzontale; il moto delle strutture tracker consente al modulo di ruotare fino a $\pm 55^\circ$ in direzione est ovest.

Sottoparco N1			
N° Tracker 2x14	78,94 mq	x 11 =	868,2894 mq
N° Tracker 2x28	154,52 mq	x 151 =	23331,916 mq
Sottoparco N2			
N° Tracker 2x14	78,94 mq	x 21 =	1657,6434 mq
N° Tracker 2x28	154,52 mq	x 146 =	22559,336 mq
Sottoparco S1			
N° Tracker 2x14	78,94 mq	x 10 =	789,354 mq
N° Tracker 2x28	154,52 mq	x 154 =	23795,464 mq
Sottoparco S2			
N° Tracker 2x14	78,94 mq	x 2 =	157,8708 mq
N° Tracker 2x28	154,52 mq	x 148 =	22868,368 mq
Sottoparco S3			
N° Tracker 2x14	78,94 mq	x 8 =	631,4832 mq
N° Tracker 2x28	154,52 mq	x 146 =	22559,336 mq
Sottoparco S4			
N° Tracker 2x14	78,94 mq	x 0 =	0 mq
N° Tracker 2x28	154,52 mq	x 149 =	23022,884 mq
Sottoparco S5			
N° Tracker 2x14	78,94 mq	x 0 =	0 mq
N° Tracker 2x28	154,52 mq	x 149 =	23022,884 mq
Sottoparco S6			
N° Tracker 2x14	78,94 mq	x 0 =	0 mq
N° Tracker 2x28	154,52 mq	x 149 =	23022,884 mq
Sottoparco S7			
N° Tracker 2x14	78,94 mq	x 2 =	157,8708 mq
N° Tracker 2x28	154,52 mq	x 148 =	22868,368 mq
Sottoparco S8			
N° Tracker 2x14	78,94 mq	x 19 =	1499,7726 mq
N° Tracker 2x28	154,52 mq	x 138 =	21323,208 mq
Sottoparco S9			
N° Tracker 2x14	78,94 mq	x 30 =	2368,062 mq
N° Tracker 2x28	154,52 mq	x 135 =	20859,66 mq

SUPERFICIE TOTALE OCCUPATA**257364,654 mq****25,74 ha**

area d'impianto 63,93 ha

occupazione suolo 40,26 %

Figura 36 Occupazione massima della superficie quando i tracker sono posti in senso orizzontale, suddivisa per sottoparco ed in base alla configurazione delle strutture tracker presenti

VISTA PLANIMETRICA

Configurazione 2x14

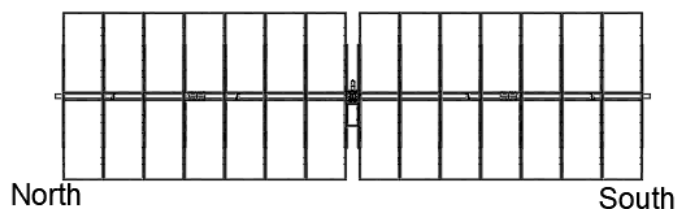
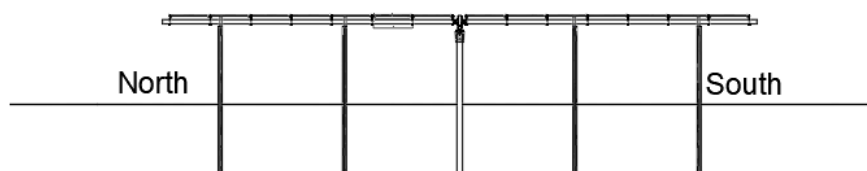
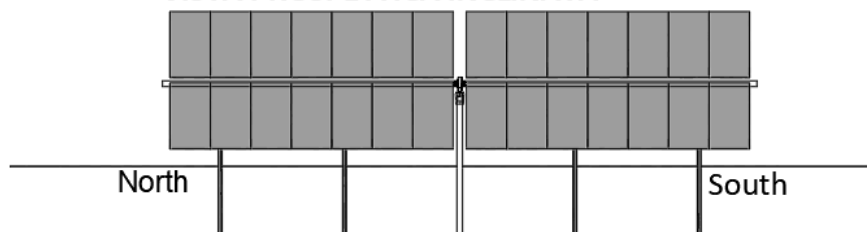
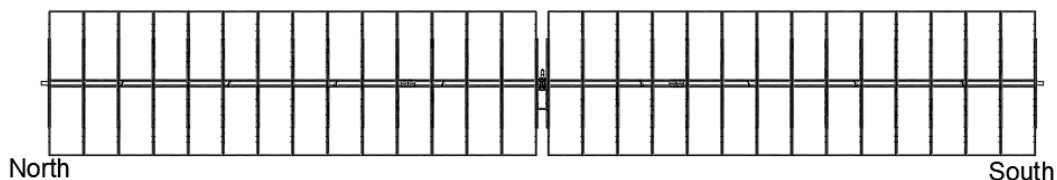
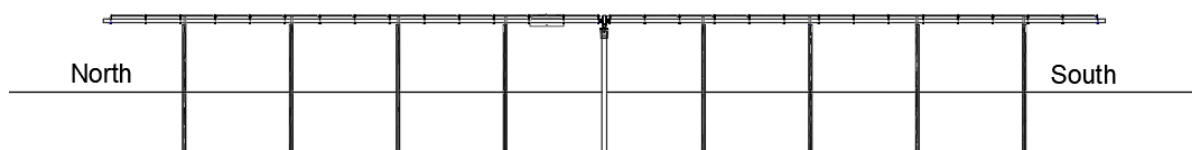
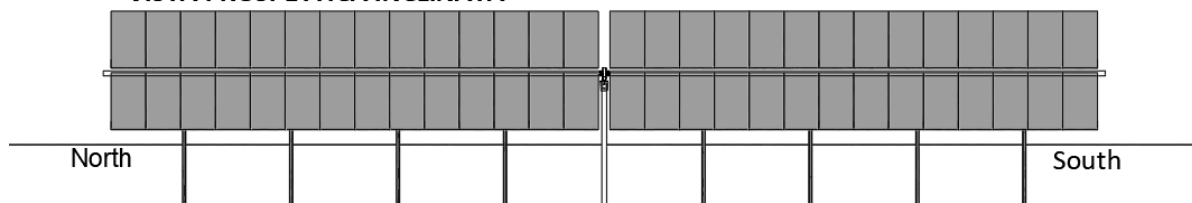
**VISTA PROSPETTICA****VISTA PROSPETTICA INCLINATA**

Figura 37 Vista prospettica e planimetrica delle strutture porta-moduli tracker 2x14

VISTA PLANIMETRICA

Configurazione 2x28

**VISTA PROSPETTICA****VISTA PROSPETTICA INCLINATA****Figura 38 Vista prospettica e planimetrica delle strutture porta-moduli tracker 2x28**

Le strutture tra loro distano 20 cm in direzione nord-sud e 5,09 m in direzione est-ovest (quando i pannelli sono orizzontali e, quindi, paralleli al terreno), con una distanza tra gli assi pari a 9,80 m (pitch 9,80 m).

Tra una fila di strutture e l'altra sarà piantumata della vegetazione, come descritto nel capitolo 9.

L'altezza massima raggiunta quando sono inclinati a 55°, risulta essere pari a 4,363 m e l'altezza minima tra la parte inferiore dei tracker ruotati ed il livello terreno risulta essere 50 cm.

L'asse della struttura è posto ad un'altezza pari a 2,33 m.

Ogni struttura con configurazione 2x14 è dotata di 5 appoggi, mentre ogni struttura con configurazione 2x28 è dotata di 9 appoggi; pertanto, poiché il numero di strutture totali è rispettivamente pari a 1613 e 103, il numero di appoggi totali sarà pari a 14517 e 515, per un totale complessivo di 15032 appoggi; vi saranno, pertanto, 15032 viti di fondazione, come si vedrà al capitolo 8 "Fondazioni" del presente report.

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 9 S.R.L.

Via Alessandro Manzoni, 41
20121 – MILANO (MI)



CODICE

SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00

PAGINA

45 di/of 98

VISTA SEZIONE

Configurazione 2x28

Configurazione 2x14

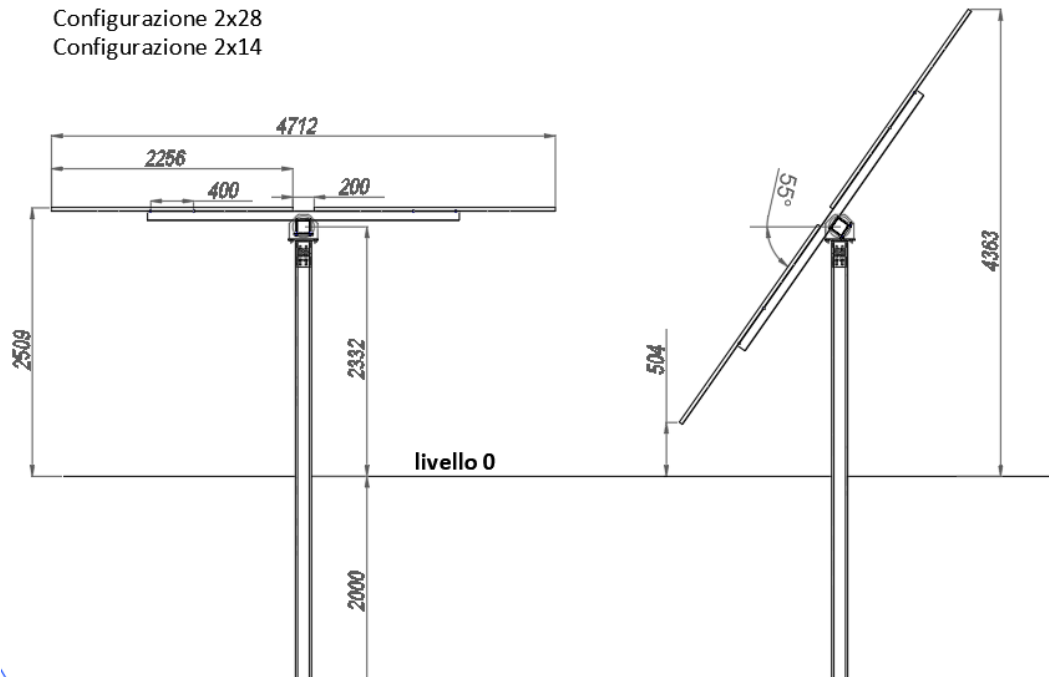


Figura 39 Sezione del Tracker con indicazione dell'inclinazione massima, configurazione 2x14 e 2x28

NUMERO TOTALE DI STRUTTURE E APPOGGI					
N° Tracker 2x14	103	N°appoggi per tracker	5	N°appoggi totali configurazione 2x14	515
N° Tracker 2x28	1613	N°appoggi per tracker	9	N°appoggi totali configurazione 2x28	14517
N° TOT. TRACKER	1716			N°appoggi totali	15032

Figura 40 Dati principali sui tracker e relativi appoggi

5.3 CABINA DI CAMPO O CONVERSION UNIT

Le Cabine di Campo (o Conversion Unit) hanno la duplice funzione di convertire l'energia elettrica dal campo fotovoltaico da corrente continua (CC) a corrente alternata (CA) e di elevare la tensione da bassa (BT) a media tensione (MT).

Le cabine di campo individuate, del tipo prefabbricata, è del Tipo Sunway Station 4000 1500V 640 LS della Santerno composte da:

- A. n°1 modulo con tre locali (locale inverter + QBT, locale trasformatore BT/MT e locale QMT);
- B. n°1 modulo con due locali (locale inverter, locale trasformatore BT/MT)

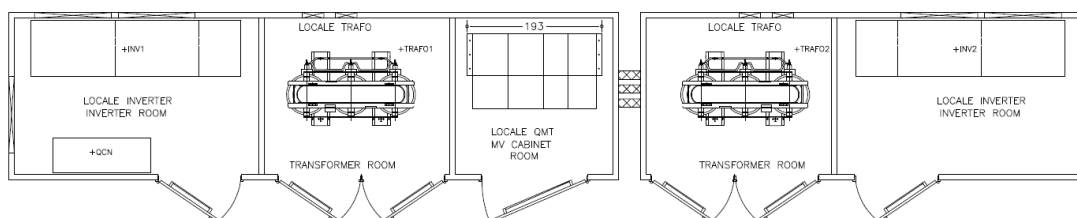


Figura 41 Cabinata di campo Santerno - Sunway Station 4000



Figura 42 Vista assonometrica della tipologia di Cabinato di conversione

In generale la cabina, con ingresso in DC e uscita in MT, sarà equipaggiata con:

- N° 2 inverter centrali modulari;

47 di/of 98



Figura 44: Vista Planimetria dell'impianto FV con l'ubicazione delle C.U. - Area Sud.

Di seguito vengo descritti i componenti della Conversion Unit.

5.3.1 GRUPPI DI CONVERSIONE (inverters)

Per ciascuna cabina di campo (o Conversion Unit) saranno installati due inverter centralizzati, del produttore Santerno avente le seguenti caratteristiche:

Inverter **SUNWAY TG1800 1500 V TE - STD 640**

a) lato ingresso

- potenza fv max: 2322,2 KWp;
- range di tensione cc, mppt: 910-1500 V
- tensione cc, max: 1500 V
- corrente cc, max: 2 x 1500 A

b) lato erogazione

- potenza nominale Pn: 1995 KW (25°C)
- fattore di potenza: 1
- tensione di uscita: 640 V
- numero di fasi: tre
- frequenza: 50 Hz
- range di funzionamento: >3÷100% pot. nominale
- sezionatore sottocarico.

**Figura 45 inverter modulare**

Tutti gli inverter presentano la medesima tecnologia di conversione, il medesimo software di controllo e le stesse funzioni di interfaccia di rete.

5.3.2 TRASFORMATORE BT/MT

Il trasformatore è del tipo OUTDOOR, isolato in resina, a basse perdite (conformi alla normativa "ecodesign") ed è dotato di sensori di allarme di temperatura.

Il trasformatore avrà la funzione di adeguare i due livelli di tensione BT e MT dell'impianto in questione, rispettivamente ai valori dell'inverter (640V) e della rete di distribuzione interna la parco (30kV) e a garantire allo stesso tempo la separazione galvanica tra generatore FV e la rete, limitando così la presenza di disturbi.

Di seguito si riportano i dati tecnici del trasformatore MT/BT identificato in progetto:

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 9 S.R.L.

Via Alessandro Manzoni, 41
20121 – MILANO (MI)



CODICE

SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00

PAGINA

50 di/of 98

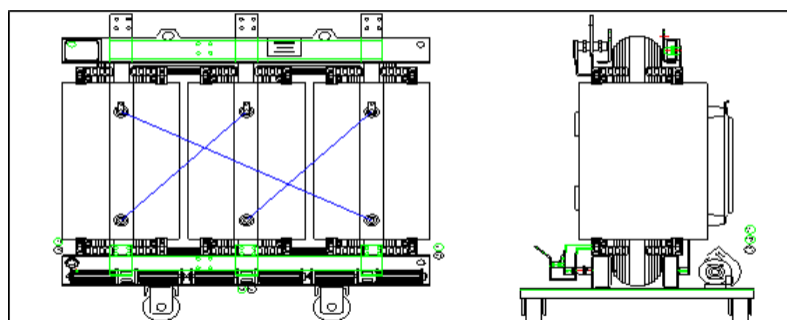


Figura 46 vista trasformazione BT/MT

DATA	U.M.	VALUE	NOTE
Rated Power	kVA	2000 (1000 + 1000)	
Frequency	Hz	50	
Phases		3	
Primary Voltage	kV	20	+/- 10%
Primary Tapping Voltage Range		(+2) (-2) x 2.5%	
Altitude	m	<= 1000 a.s.l.	
Primary Connection		Delta	
Secondary Voltage	V	640 - 640	
Secondary Connections		Wye Wye	
Withstand Voltages - primary: Um/FI/imp	kV	24/50/125	
Withstand Voltages - secondary: Um/FI/imp	kV	3.6/10/-	
Phase Displacement		Dy11y11	30 degree, primary leading secondary
Cooling Method		AN	(*) see ventilation listed in the accessories list
Climatic Classification		C2	
Environmental Classification		E2	
Fire Behaviour Classification		F1	
Insulating Material Classification pri/sec		F/F	
Operating Temperature min / max	°C	-20 / +45	
Core Temperature Rise - pri/sec	°C	95/95	
No-Load Loss (at rated voltage)	W	A0	According to UE N.548/2014
Load Loss (at 120°C)	W	Ak	According to UE N.548/2014
Short-Circuit Impedance (at 120°C) pri/sec @ rated power	%	6	
No-Load Current (at rated voltage)	%	0.6	
Partial Discharge Level	pC	≤10	
Windings Material		Al/Al	
Sound Pressure (at 1m distance)	dB(A)	<80	
Weight (indicative)	kg	5000	to be e confirmed
Wheelbase (Lu x La)	mm	1070 x 1070	to be e confirmed
Installation room dimensions (L x H x W)	mm	3230 x 2640 x 2240	

Figura 47 caratteristiche del trasformatore MT/AT

SOGETTO PROPONENTE: LIMES 9 S.R.L. Via Alessandro Manzoni, 41 20121 – MILANO (MI)		CODICE SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00 PAGINA 51 di/of 98
--	---	--

Per le specifiche tecniche di dettaglio si veda l'elaborato grafico *SCS.DES.D.ELE.ITA.P.7112.041.00 - Schema Elettrico Unifilare*.

5.3.3 QUADRO MT(QMT)

I quadri di media tensione sono dispositivi modulari per le distribuzioni secondarie, con isolamento in gas SF₆, conformi alla Norma/Standard IEC 62271-200, e saranno installati all'interno del locale dedicato nella Conversion Unit.

Il Quadro MT è composto da 3 o 4 scomparti a seconda che venga un entra-esce verso un'altra Conversion Unit. Il QMT è composto principalmente da due scomparti di protezione trasformatori (tipo CB "Circuit Breaker"+ sezionatore), un arrivo linea e /o un uscita linea (con CB "Circuit Breaker").

	Unità di Arrivo Linea L'unità di ingresso è dotato di sbarre verticali per unire direttamente un cavo in entrata o in uscita alle sbarre situate nella parte superiore dell'unità.
	Unità di uscita con sezionatore (opzione) (Opzionale; presente solo quando è richiesta una connessione In / Out) L'unità di linea in uscita è composta da un sezionatore e da un sezionatore di terra. L'interruttore di manovra-sezionatore è composto da tre poli montati su una struttura in acciaio e collegati ad un albero comune, che è collegato all'unità di controllo. Ogni polo ha la parte inferiore e la parte superiore in resina epossidica. La parte superiore ospita i contatti fissi e le connessioni della sbarra, mentre la parte inferiore ospita i contatti scorrevoli, i contatti mobili e l'asta di espulsione.
	unità di protezione del trasformatore A seconda dell'applicazione e della taglia del trasformatore può essere di due tipi: a) Interruttore Interruttore sotto vuoto collegato serie con un sezionatore a tre posizioni, che consente l'isolamento e la messa a terra della linea. Le tre posizioni del disconnettore sono: a. posizione di servizio b. posizione disconnessa o neutra c. posizione di messa a terra (in questa condizione è possibile accedere al vano cavi, eseguire la manutenzione o installare i cavi). Il funzionamento con sezionatore a tre posizioni è possibile solo a condizione che l'interruttore sia aperto. Il meccanismo di manovra dell'interruttore è di tipo meccanico, con accumulo di energia e senza intervento. Su richiesta, l'interruttore può essere dotato di relè di protezione.

Figura 48: Caratteristiche dei scomparti del QMT

I Quadri di Medi tensione avranno le seguenti caratteristiche generali:

Data	Unit	Value
Rated Voltage	kV	36
Service Voltage	kV	33
Rated Frequency	Hz	50 / 60 Hz
Rated current	A	630
Lightning impulse withstand voltage (between phases and towards the ground)	kV	170
Lightning impulse withstand voltage(across the isolating distance)	kV	195
Power frequency withstand voltage (between the phases)	kV	70
Power frequency withstand voltage (across the isolating distance)	kV	80
Rated short time withstand current I_k	kA	20
Rated peak withstand current I_p (making capacity)	kA	2.5 I_k
Rated duration of short circuit t_k	s	1
Terminals		Type C connectors
Degree of protection on front face		IP2x
Degree of protection on electrical MV circuits		IP65
Internal Arc withstand current AFLR	kA	Up to 25kA 1s
Making & breaking on fuse-switch	kA	20
Loss of Service Continuity class		LSC 2A

Figura 49: Caratteristiche elettriche QMT**5.3.4 QUADRO AUSILIARI**

Il Quadro ausiliari sarà installato nel locale dedicato ed integra diverse funzioni e dispositivi:

- la distribuzione della alimentazione ausiliaria ai servizi di cabina (ventilazione, luci etc)
- l'accesso alla rete di telecontrollo (switch ethernet con porte in f.o.)
- include la dataLogger di sistema (Sunway Mini Birdge)
- include le schede di acquisizione I/O (sensori del trasformatore MT, stato degli interruttori, etc)

Il quadro prevede uscite per utenze privilegiate (sotto UPS) e uscite "spare" per altre utenze locali (quadri del cliente). L'UPS è installato nel Locale BT e fornisce l'alimentazione ausiliaria per il sistema di monitoraggio e i dispositivi di automazione. Sono inclusi i dispositivi per il controllo di isolamento dei circuiti UPS e dei circuiti di linea CA dell'inverter.

SOGGETTO PROPONENTE: LIMES 9 S.R.L. Via Alessandro Manzoni, 41 20121 – MILANO (MI)		CODICE SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00 PAGINA 53 di/of 98
---	---	--

5.3.5 TRASFORMATORE DEGLI AUSILIARI

Il trasformatore BT/BT, installato all'interno del locale inverter, fornisce tensione ausiliaria a tutti i servizi ed è alimentato da uno dei due trasformatori MT/BT.

Di seguito le caratteristiche principali:

Tipo:	a secco
Raffreddamento:	aria naturale
Potenza nominale standard (*):	fino a 60 kVA
Distribuzione:	TN-S
Tensione primaria:	(= Vac dell'inverter)
Tensione secondaria:	400 V 3F + N
Frequenza nominale:	50/60 Hz
Gruppo di connessione:	Dyn11
Classe di sovratemperatura: F	F
Perdite:	<2,5%
Tensione di corto circuito:	4%
Grado di protezione:	IP 20
Standard:	IEC 60076, IEC 61558-2-2

Figura 50: Caratteristiche Trasformatore BT/BT

5.3.6 SISTEMA SCADA

L'impianto fotovoltaico in oggetto al presente progetto definitivo, sarà dotato di un Sistema SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition System). Tale sistema sarà deputato all'acquisizione dati, automazione e controllo, protezione e supervisione dell'impianto, in locale e soprattutto da remoto.

Il sistema SCADA implementa l'acquisizione dei dati, il controllo integrato, la supervisione (interfaccia uomo-machina), l'archiviazione del database e l'archiviazione di tutte le operazioni dell'impianto fotovoltaico e integra qualsiasi altro sistema di controllo autonomo, alla parte di controllo e/o protezione dell'impianto fotovoltaico. L'intero sistema SCADA deve essere in grado di soddisfare tutti i requisiti funzionali del codice di rete locale (e dei relativi allegati). Le prestazioni dell'interfaccia uomo-macchina devono essere adeguate a fornire una comprensione completa dell'impianto fotovoltaico al fine di supportare gli operatori e il personale di manutenzione in condizioni operative normali e di emergenza e, mediante servizi avanzati, per il monitoraggio economico, prestazionale e diagnostico e per le analisi di ogni tipo.

Il sistema SCADA si compone dei seguenti "sottosistemi":

- Plant SCADA;
- Sistema di Controllo delle cabine di conversione, uno per ogni cabina (RTU/PLC);
- Power Plant Controller;

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato SCS.DES.R.ELE.ITA.P.1308.056.00 - Disciplinare descrittivo e prestazionale.

5.4 QUADRI ELETTRICI DI PARALLELO STRINGHE (string box)

I moduli fotovoltaici sono collegati tra loro in serie attraverso dei connettori di tipo maschio-femmina (tipo MC4 e/o MC3), formando una "Stringa Fotovoltaica". Ogni stringa è formata da 28 moduli, per un totale di 3329 stringhe per l'intero l'impianto fotovoltaico.

Le stringhe sono messe in parallelo in opposti quadri di parallelo stringhe "string box", dove oltre alla protezione della singola stringa attraverso fusibile, viene anche effettuato il sezionamento delle stringhe stesse.

Gli SB sono installate all'esterno, sotto le vele, e il loro involucro garantirà lunga durata e massima sicurezza. Le String Boxes saranno scelte con un numero d'ingressi variabile nell'intervallo 16-24 e saranno dotate di 2 uscite per i cavi per ciascun polo. Possono essere utilizzati cavi con sezioni fino a 300 mm².

Ogni quadro sarà dotato dei seguenti organi di sezionamento e/o protezione:

Arrivo dalle stringhe:

- un fusibile da da 25 A a 30 A per ogni stringa;
- SPD.

Partenza:

- un sezionatore di carico bipolare.

Di seguito un'immagine dello String Box:

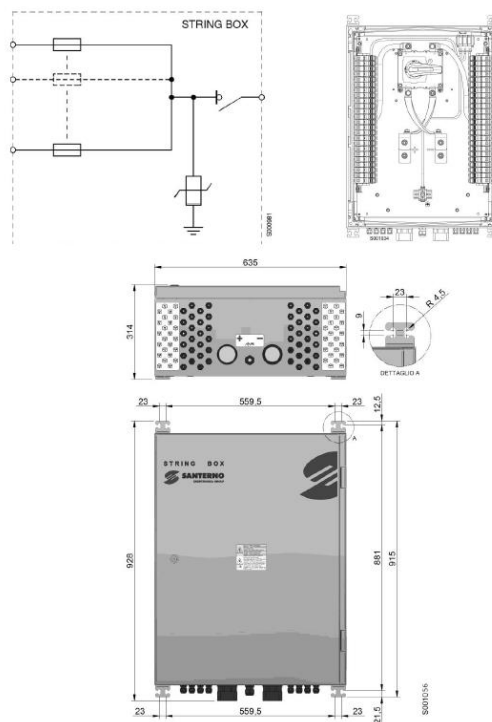


Figura 51: Diagramma e struttura SB.

Figura 52: Diagramme e dettagli String Box

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 9 S.R.L.

Via Alessandro Manzoni, 41
20121 – MILANO (MI)



CODICE

SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00

PAGINA

55 di/of 98

L'intero impianto fotovoltaico contiene 3329 stringhe, così suddivise:

Sottocampo	N° moduli	N° Stringhe
N1	8764	313
N2	8764	313
S1	8904	318
S2	8344	298
S3	8400	300
S4	8344	298
S5	8344	298
S6	8344	298
S7	8344	298
S8	8260	295
S9	8400	300

Tabella 2: stringhe per sottocampi

Per i dettagli di posizionamento si veda l'elaborato grafico"
SCS.DES.D.ELE.ITA.P.7112.038.00_Percorso cavi interrati".

Figura 53: Planimetria Cabina di Raccolta MT

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 9 S.R.L.

Via Alessandro Manzoni, 41
20121 – MILANO (MI)



CODICE

SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00

PAGINA

57 di/of 98

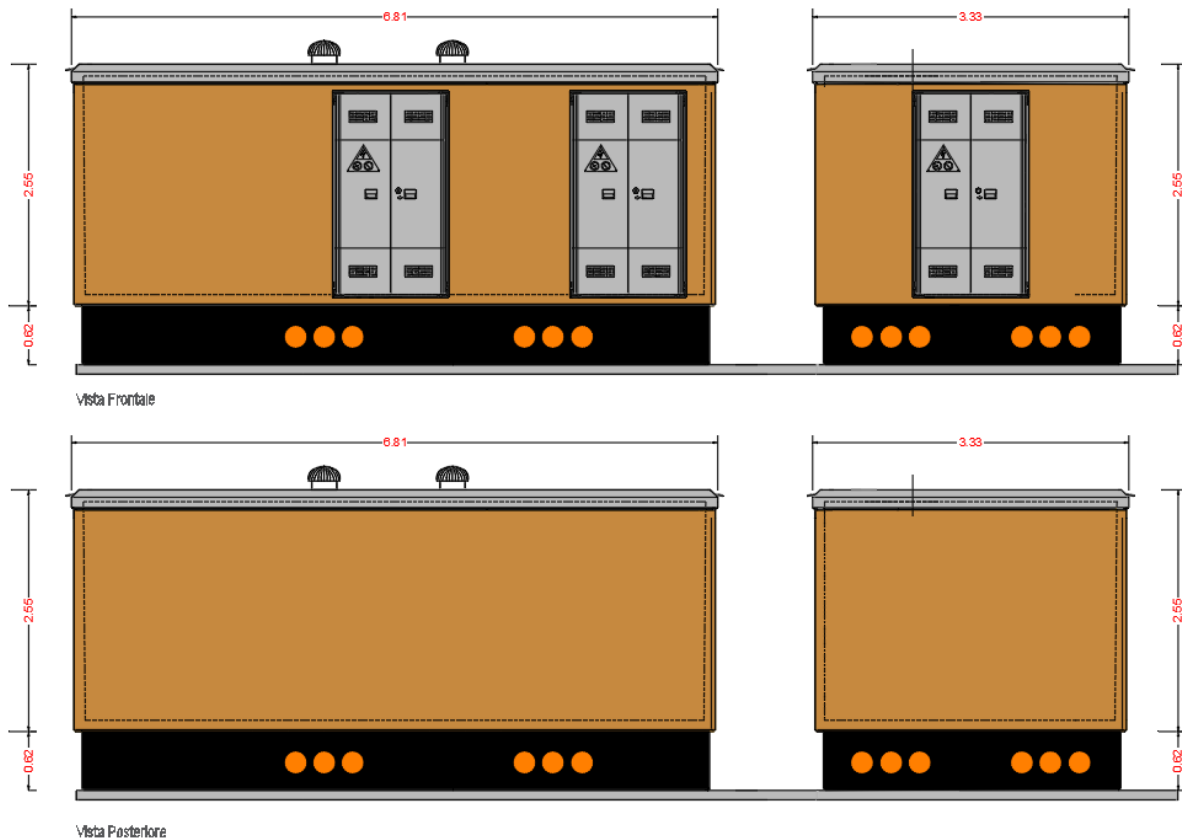


Figura 54: Planimetria cabina di Raccolta MT – prospetti frontale e del retro

I Quadri di Media tensione avranno le seguenti caratteristiche generali:

Tensione di isolamento	36 kV
Tensione ad impulso atmosferico tra fasi (1.2/50µs)	170 kV
Tensione ad impulso atmos tra gli isolanti (1.2/50µs)	195 Hz
Tensione a frequenza industriale (50Hz 1 min)	70 kV
Frequenza nominale	50 Hz
Corrente nominale	630 A
Corrente a breve durata	12,5 kA
Durata del cortocircuito	1s

Tabella 3: Caratteristiche QMT

Per le specifiche tecniche di dettaglio si veda l'elaborato grafico SCS.DES.R.ELE.ITA.P.7112.056.00 - Disciplinare descrittivo e prestazionale.

5.1 CABINA GENERALE MT, UFFICI E MAGAZZINO - AREA SUD IMPINATO FV

La cabina generale MT sarà collocata nell'area sud-est dell'impianto come indicato nell'elaborato SCS.DES.D.GEN.ITA.P.7112.035.00 -Layout Progetto.

Essa verrà realizzata con strutture prefabbricate con vasca di fondazione con fori a frattura prestabilita per il passaggio dei cavi MT/BT.

All'interno della cabina saranno presenti i quadri MT e BT necessarie per il trasporto dell'energia prodotta dai sottocampi nonché per l'alimentazione dei carichi ausiliari dell'impianto.

Sarà così definite:

1. Box MT/TSA diviso in tre vani: vano MT, vano Trasformatore (TSA) e vano batterie. Il vano MT ospiterà un quadro principale MT equipaggiato con un interruttore generale, con cella misura, con la partenza per il collegamento della linea radiale MT di campo e con una partenza per alimentare il trasformatore (TSA). Il trasformatore MT/BT (30000/400V) di tagli nominale minima 50kVA (isolato in resina) sarà posizionato nel vano TSA e verrà utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari d'impianto;
2. Box Sala di controllo ospiterà gli apparati SCADA e telecontrollo nonché gli apparati per la registrazione dei parametri elettrici.

I locali avranno le dimensioni di e gli allestimenti indicati nel documento grafico SCS.DES.D.CIV.ITA.P.7112.046.00 - Cabina di Raccolta MT e Cabina Generale MT, di cui è rappresentato uno stralcio a seguire.

CABINA GENERALE MT

PLANIMETRIA GENERALE QUOTATA sc. 1:50

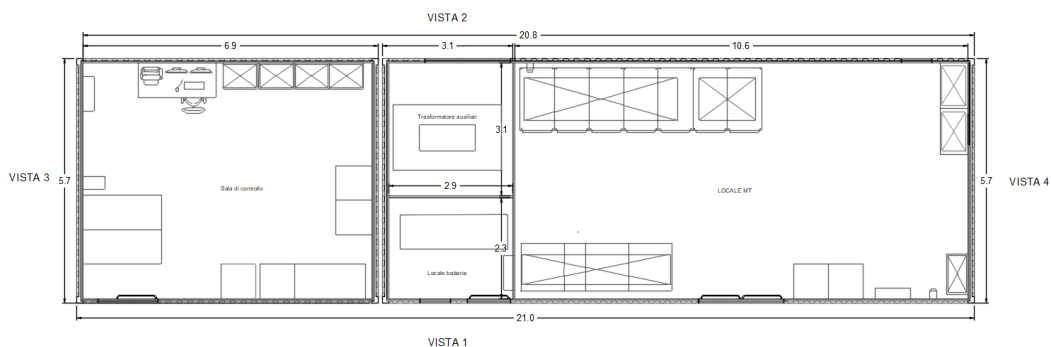


Figura 55 Cabina generale MT – planimetria

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 9 S.R.L.

Via Alessandro Manzoni, 41
20121 – MILANO (MI)



CODICE

SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00

PAGINA

59 di/of 98

PROSPETTI sc. 1:50

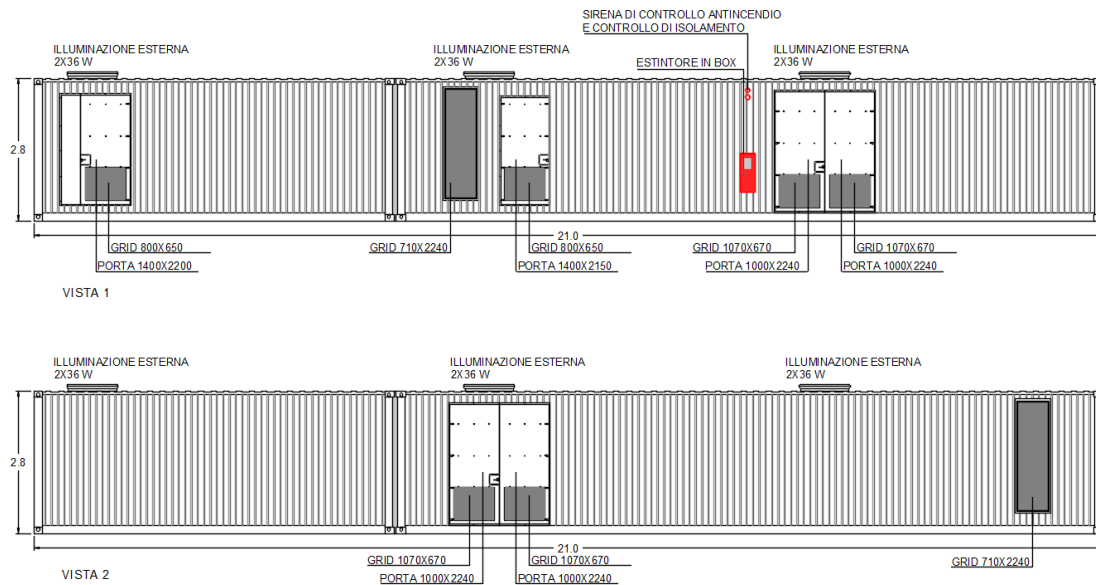


Figura 56 Cabina generale MT – prospetti frontale e del retro

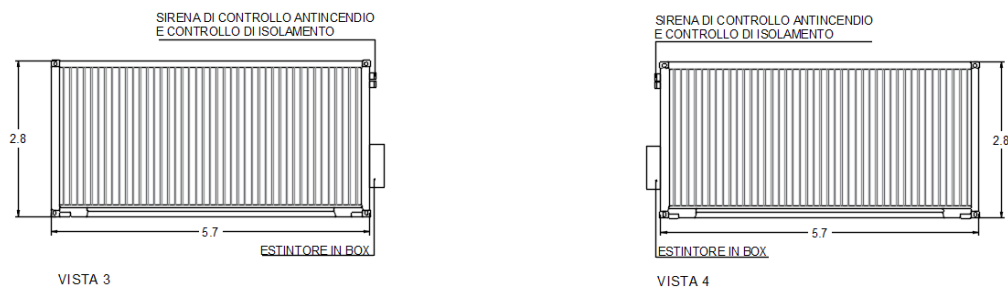


Figura 57 Cabina generale MT – prospetti laterali

Vi saranno poi, nei pressi della cabina generale MT, una cabina uffici ed una cabina magazzino i cui dettagli possono visualizzarsi ai docc. SCS.DES.D.CIV.ITA.P.7112.047.00 Cabina Uffici e SCS.DES.D.CIV.ITA.P.7112.048.00 Cabina Magazzino.

Tensione di isolamento	36 kV
Tensione ad impulso atmosferico tra fasi (1.2/50µs)	170 kV
Tensione ad impulso atmos tra gli isolanti (1.2/50µs)	195 Hz
Tensione a frequenza industriale (50Hz 1 min)	70 kV
Frequenza nominale	50 Hz
Corrente nominale	630 A
Corrente a breve durata	12,5 kA
Durata del cortocircuito	1s

Tabella 4: Caratteristiche QMT

6 DESCRIZIONE DELLE OPERE DI CONNESSIONE INTERNE AL PARCO FOTOVOLTAICO

Tra la produzione e l'immissione in rete dell'energia, cioè tra il parco fotovoltaico e la RTN, sono previste una serie di infrastrutture elettriche necessarie al trasporto, smistamento, trasformazione, misura e consegna dell'energia, nello specifico riguarda la realizzazione delle seguenti opere di connessione:

- il cavidotto di interconnessione a 30 kV fra le CU e tra questi e le cabina di raccolta MT da realizzare nell'area a Nord dell'impianto fotovoltaico;
- il cavidotto di vettoriamento a 30 kV fra la cabina di raccolta MT e la cabina generale MT da realizzare nell'area a Sud dell'impianto fotovoltaico;
- il cavidotto di interconnessione a 30 kV fra le CU e tra questi e le cabina generale MT da realizzare nell'area a Sud dell'impianto fotovoltaico;
- il cavidotto di vettoriamento a 30 kV fra la cabina generale MT e la cabina MT di consegna ubicata nella nuova sezione della Sottostazione 30/150 kV Utente da realizzare nei pressi della nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 150/380 kV di proprietà della società Terna S.p.A;

In particolare per quest'ultima opere di connessione, dalla Cabina generale MT, posizionata nell'area sud-est dell'impianto, l'energia prodotta verrà trasportata, attraverso una linea MT a 30 kV composta da 3 conduttori per fase lungo circa 6,9 km, alla nuova sezione della Sottostazione 150/30 kV Utente ubicata nel Comune di Manfredonia (FG). Da quest'ultima, l'energia sarà successivamente convogliata sulla sezione AT a 150 kV della SE a 150/380 kV della RTN di Manfredonia. Per maggiori dettagli sul cavidotto di vettoriamento si rimanda al capitolo 10 CONNESSIONE ALLA RETE.

Di seguito una rappresentazione grafica sullo schema funzionale dell'impianto in questione:

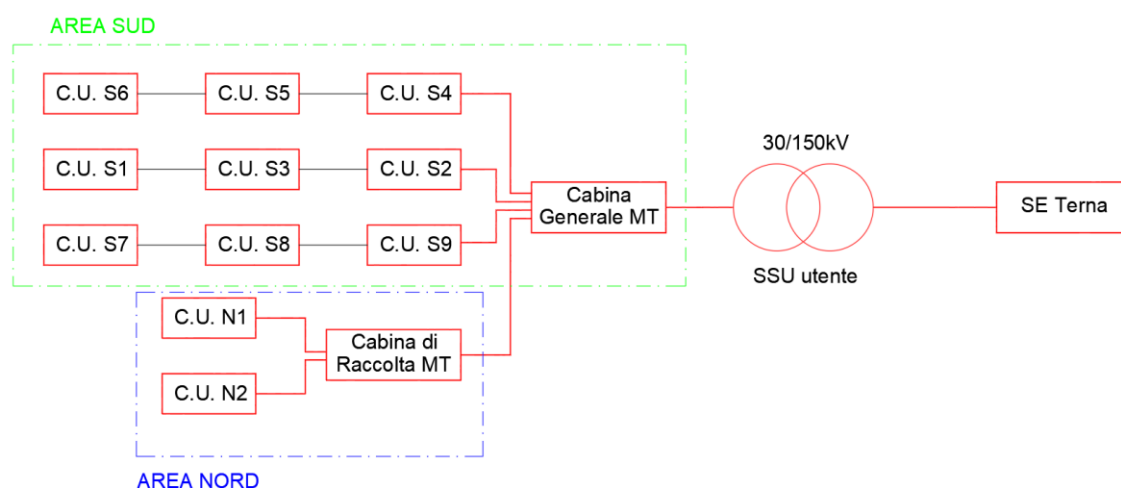


Figura 58: Schema funzionale impianto FV

Per quanto riguarda la distribuzione in media tensione, **l'impianto MT**, esercito a 30 kV, prevede la realizzazione, per il trasporto dell'energia prodotta dagli undici sottoparchi, una serie di linee MT . I cavi elettrici saranno posati in cavidotti interrati il cui scavo avrà una profondità minima di 0,8 m ed una larghezza variabile in funzione del numero di terne:

- 0,30 m nel caso di una singola terna di cavi;
- 0,60 m nel caso di due terne di cavi;
- 1,21 m nel caso di quattro terne di cavi.

Si sottolinea che, all'interno dello stesso scavo verranno posati sia la corda di terra che la fibra ottica come rappresentato nelle figure seguenti.

TRINCEA 1 TERNA CAVI MT

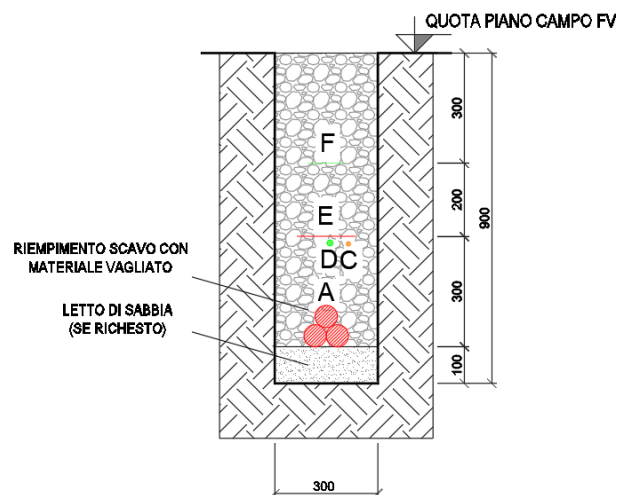


Figura 59 sezione scavi interne al parco - 1 terna

TRINCEA 2 TERNE CAVI MT

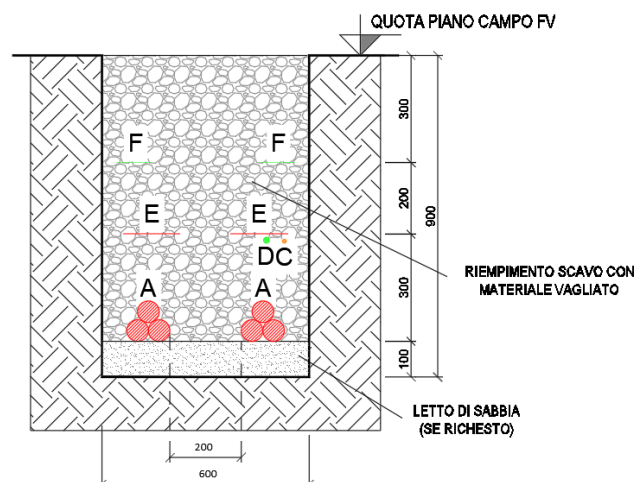
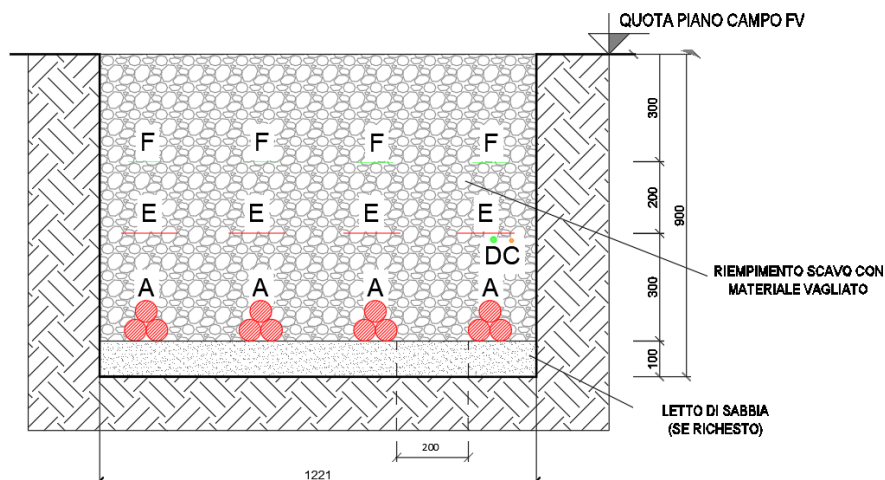
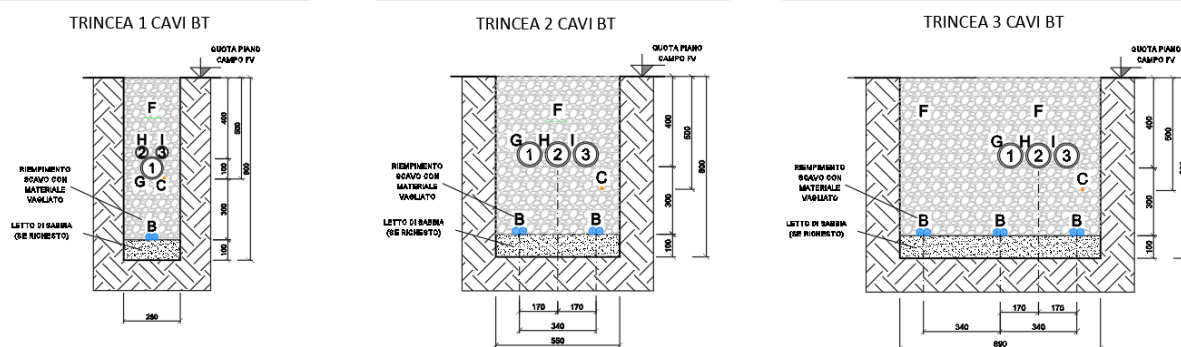


Figura 60 sezione scavi interne al parco - 2 terne

TRINCEA 4 TERNE CAVI MT**Figura 61 sezione scavi interne al parco - 4 terna**

Per quanto riguarda la distribuzione in bassa tensione, **l'impianto BT** sarà realizzato in corrente alternata e continua, suddiviso in undici sottoparchi facenti capo alle undici Cabine di Campo ognuna delle quali ospitano 2 inverter centralizzati, 2 trasformatori BT/MT, i quadri elettrici BT ed MT ed i servizi ausiliari.

I cavi elettrici in bassa tensione saranno posati in cavidotti interrati il cui scavo avrà una profondità minima di 0,8 m ed una larghezza variabile in funzione del numero dei circuiti BT.

SEZIONI TIPICHE TRINCEE CAVI BT E SEGNALE
(SCALA 1:10)**Figura 62 sezione scavi per cavi BT e segnale**

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 9 S.R.L.

Via Alessandro Manzoni, 41
20121 – MILANO (MI)



CODICE

SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00

PAGINA

63 di/of 98

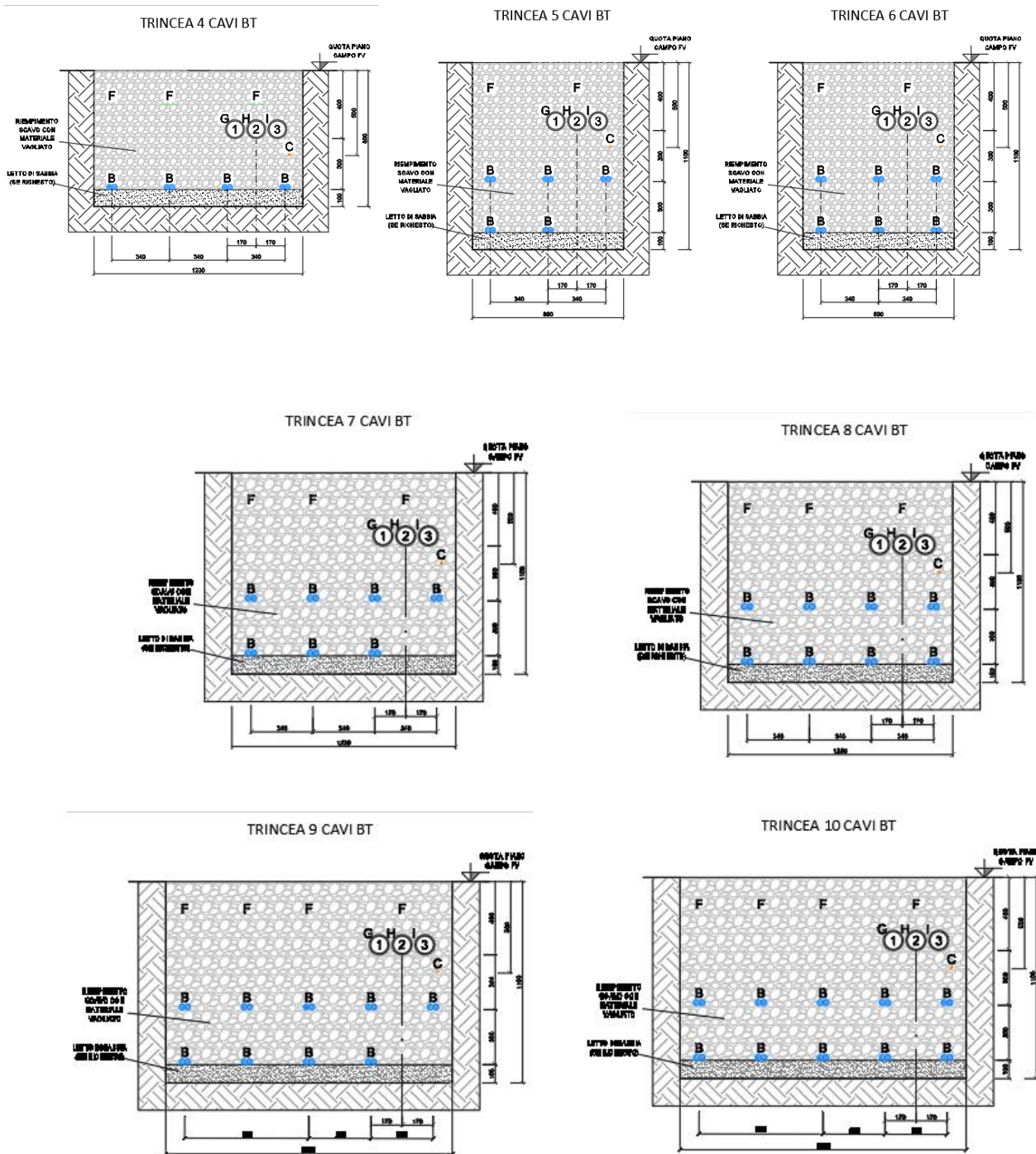


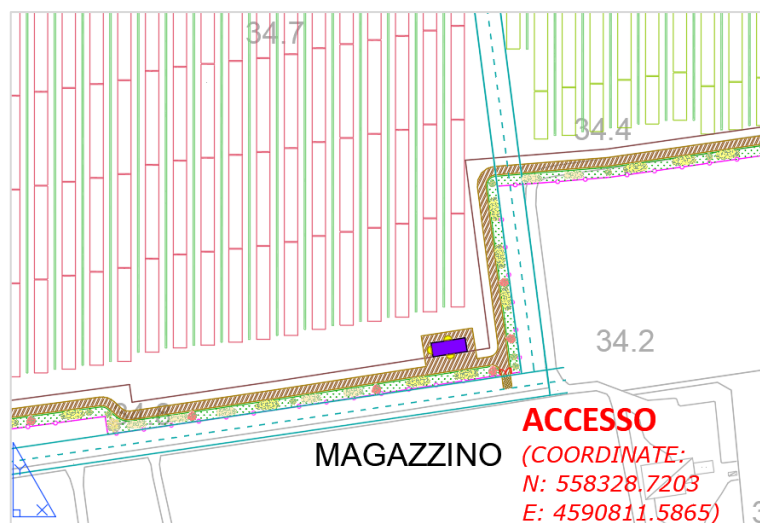
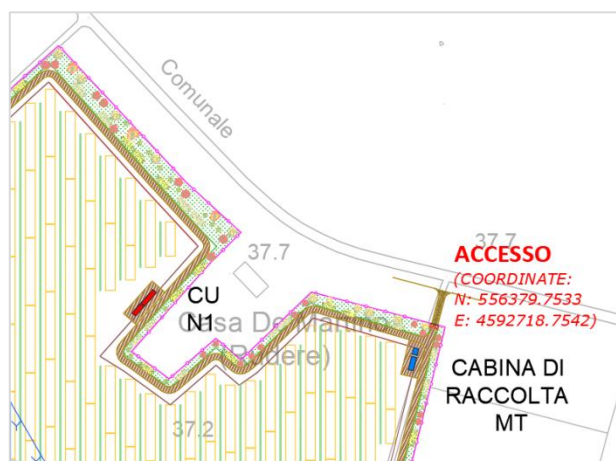
Figura 63 sezione scavi per cavi BT e segnale

7 RECINZIONI E CANCELLI DELL'AREA D'IMPIANTO

Attualmente non sono presenti recinzioni nel terreno che dovrebbe accogliere il futuro impianto FV.

I nuovi ingressi, geograficamente individuati nell'immagine sotto riportata alle coordinate UTM84-33N, è dettagliatamente rappresentato nel documento grafico *SCS.DES.D.CIV.ITA.P.7112.044.00 Particolari costruttivi recinzione* in cui vi è rappresentato anche il cancello carrabile scorrevole, di cui si può visualizzare uno stralcio a seguire: il pannello metallico montato su profili tubolari 60x40x3.5 mm scorre su guida inferiore, tra i due profili tubolati di 150x150 mm.

La nuova recinzione leggera su pali, con offendicola, è prevista in corrispondenza della linea magenta, per una lunghezza complessiva di 1786 m per l'area a nord e 3632 m per l'area a sud.



—●— RECINZIONE

Figura 64 Individuazione dell'area di impianto con indicazione dell'ubicazione dei nuovi ingressi all'impianto

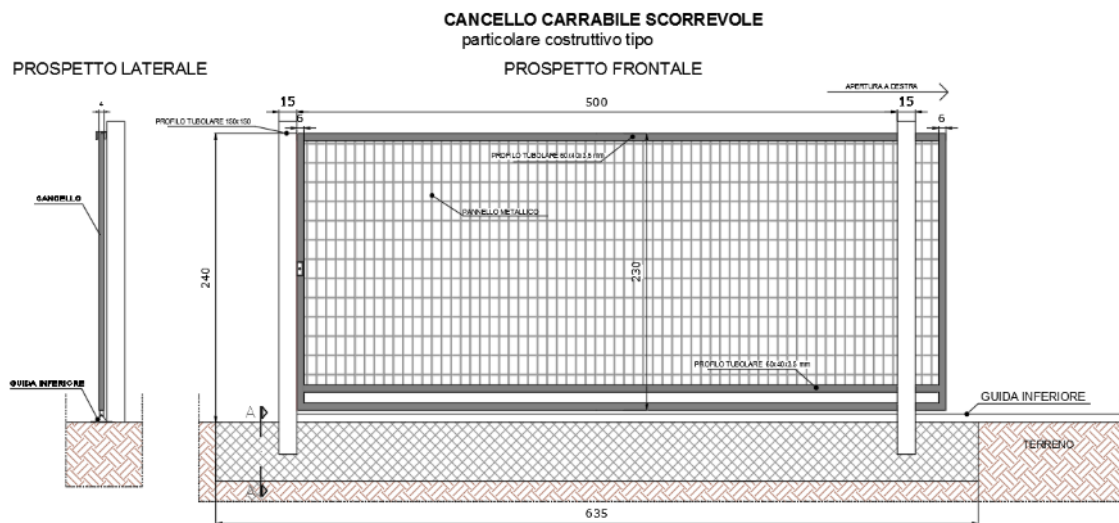


Figura 65 Individuazione del nuovo accesso all'impianto

▪ **RECINZIONE NUOVA:**

appartenente alla tipologia di recinzione leggera con pali metallici, rete metallica in acciaio zincato a caldo colorato o plastificato verde ed offendicola antintrusione, di altezza fuori-terra circa pari a 3,00 m. In particolare si evidenzia che il pannello in rete inizia dopo 15 cm da terra, per consentire il passaggio degli animali ed il fluire delle acque meteoriche, è alto 2,50 m e, per gli ultimi 50 cm, termina con una offendicola in filo spinato.



8 FONDAZIONI E VIABILITA' INTERNA DI PROGETTO

Dopo l'analisi del terreno ivi presente, si stabilisce che i Tracker saranno infissi con viti nel terreno.

FONDAZIONI A VITI INFISSE o PALI INFISSI NEL TERRENO

La struttura tracker è un prodotto proveniente da produzione standardizzata e in serie. Come avviene per tutti i prodotti prefabbricati, la fornitura delle strutture è accompagnata da certificazione da parte del fornitore, che tuttavia customizza le strutture in base alle caratteristiche proprie del sito.

Le strutture verranno ancorate al terreno per mezzo di viti di fondazione infisse nel terreno, che sosterranno la struttura. Qualora si adottino viti di fondazione, esse saranno connesse alla base della struttura per mezzo di un'unione flangiata, predisponendo delle piastre in testa al palo e alla base della struttura. Il numero totale delle viti di fondazione/pali infissi sarà pari a 15032, secondo quanto già rappresentato nel paragrafo 5.2. In particolare vi saranno 515 appoggi delle strutture con configurazione 2x14 e 14517 appoggi delle strutture con configurazione 2x28.

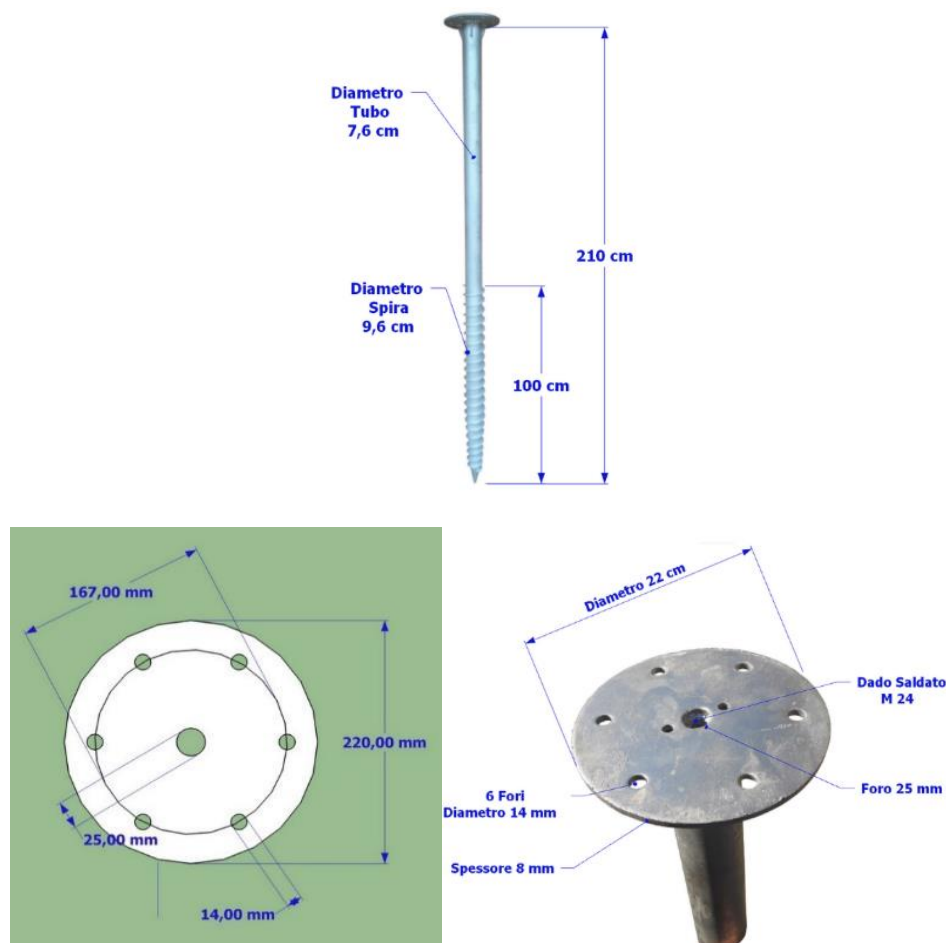


Figura 68 Tipologia di fondazione a vite per strutture Tracker

La tipologia di fondazione a vite considerata è la TPF 76 x 210, vite con flangia circolare di diametro 220 mm con 6 fori perimetrali da 14 mm ed un foro centrale di 26 mm, con saldato sotto un dado M24, utile per fissarci travi, staffe, barre filettate, reti metalliche a seconda dei casi di utilizzo; in tal caso fungerà da sostegno per le strutture dei pannelli solari.

La vite proposta ha una lunghezza pari a 2,10 m e la sua installazione, previa infissione nel terreno, sarà completata per mezzo di fissaggio con bulloni ai supporti verticali della struttura tracker. La lunghezza delle viti sarà confermata per mezzo di test diretti (Pull-out test) in fase di progettazione esecutiva.

FONDAZIONI SUPERFICIALI CON VASCA DI RACCOLTA

Con riferimento alle fondazioni dei cabinati di conversione, invece, esse saranno integrate alle strutture prefabbricate per cui sarà necessario solo predisporre lo scavo di sbancamento per il posizionamento di tali strutture; lo stesso è valido per i cabinati MT.

Si riportano di seguito il prospetto frontale, posteriore, la planimetria e la sezione della fondazione tipo delle cabine di conversione da cui si evince la tipologia a "vasca" fornita di opportuni fori per il passaggio dei cavi.

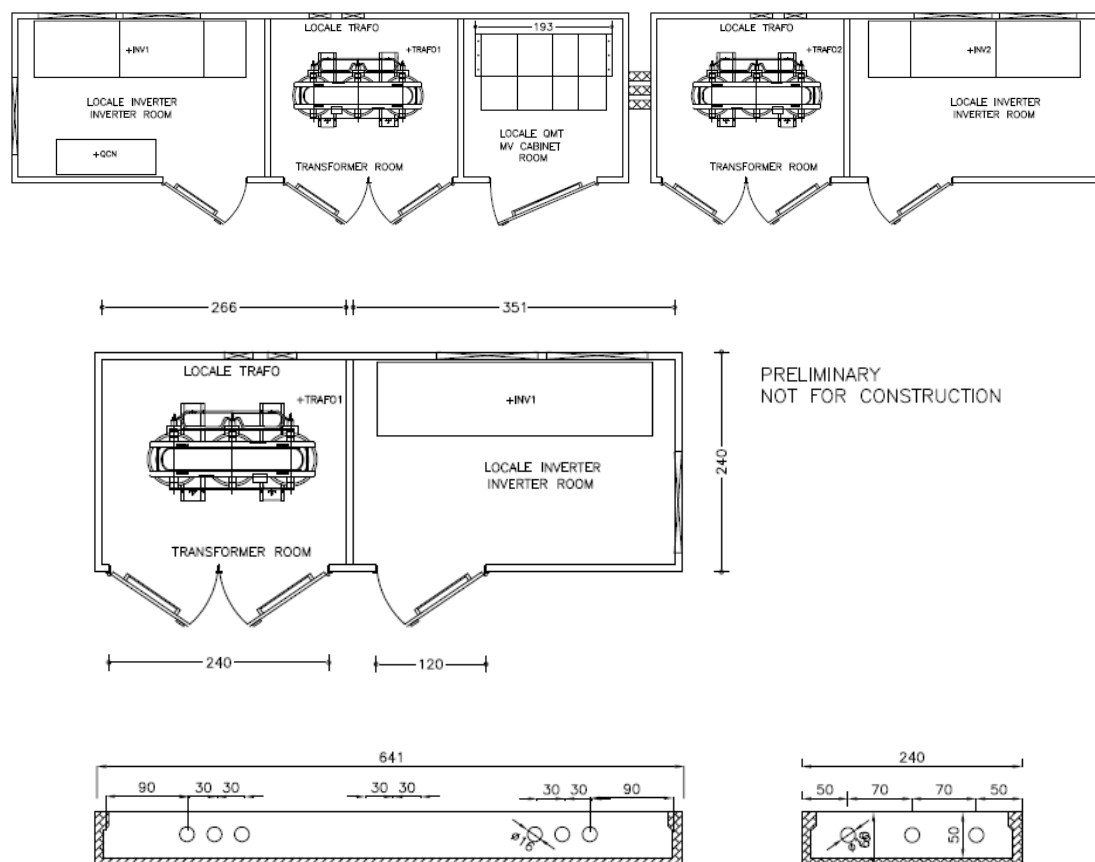
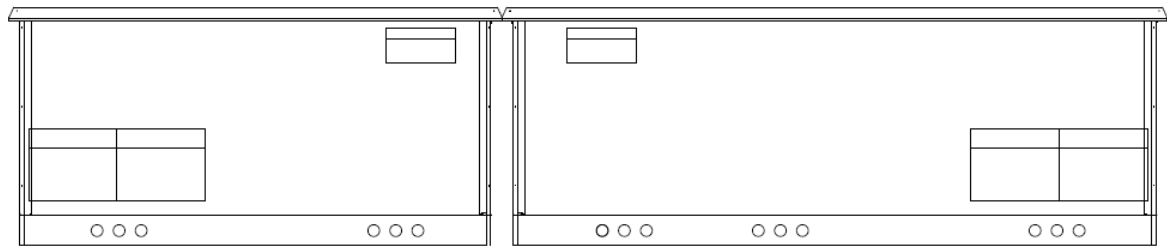


Figura 69 Tipologia di fondazione a vasca per cabinati di conversione: planimetria del cabinato e sezione della fondazione – Sunway station 4000

PROSPETTO POSTERIORE / BACK VIEW



PROSPETTO FRONTALE / FRONT VIEW

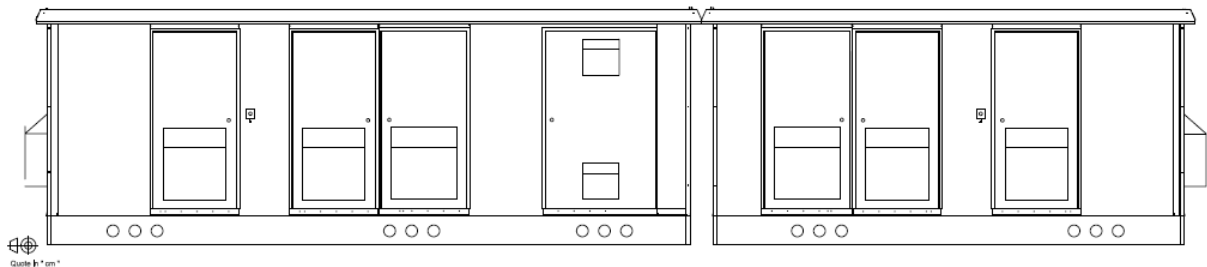


Figura 70 Prospetti frontale e posteriore della cabinati di conversione con tipologia di fondazione a vasca – Sunway station 4000

Le dimensioni principali della vasca di fondazione, che si considerano in questa fase progettuale e saranno univocamente definite in fase di progetto esecutivo, sono:

- 1° elemento della C.U.: 2,40 m x 8,75 m con una profondità di 60 cm,
- 2° elemento della C.U.: 2,40 m x 6,41 m con una profondità di 60 cm.

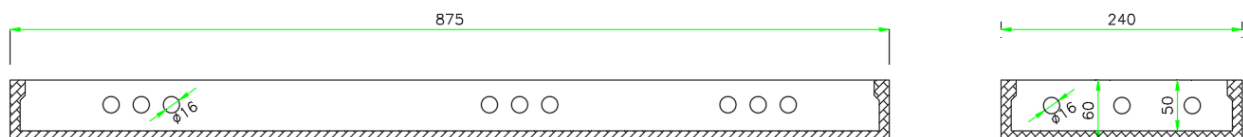


Figura 71 Sezione delle fondazioni delle cabine di campo

Vi è poi la fondazione del Cabinato di raccolta MT, presente nell'area d'impianto a nord, che consiste anch'essa in una vasca in c.a., come sotto riportato.

Le dimensioni principali del Cabinato di raccolta MT, che si considerano in questa fase progettuale e saranno univocamente definite in fase di progetto esecutivo, sono:

- Cabinato di raccolta MT: 2,55 m x 11,15 m con una profondità di 60 cm.

Anche la Cabina generale MT, presente nell'area d'impianto a sud, verrà realizzata con strutture prefabbricate con vasca di fondazione con fori a frattura prestabilita per il passaggio dei cavi MT/BT.

Le dimensioni principali della Cabina generale MT, che si considerano in questa fase progettuale e saranno univocamente definite in fase di progetto esecutivo, sono:

- Cabina generale MT: 5,70 m x 21 m con una profondità di 60 cm.

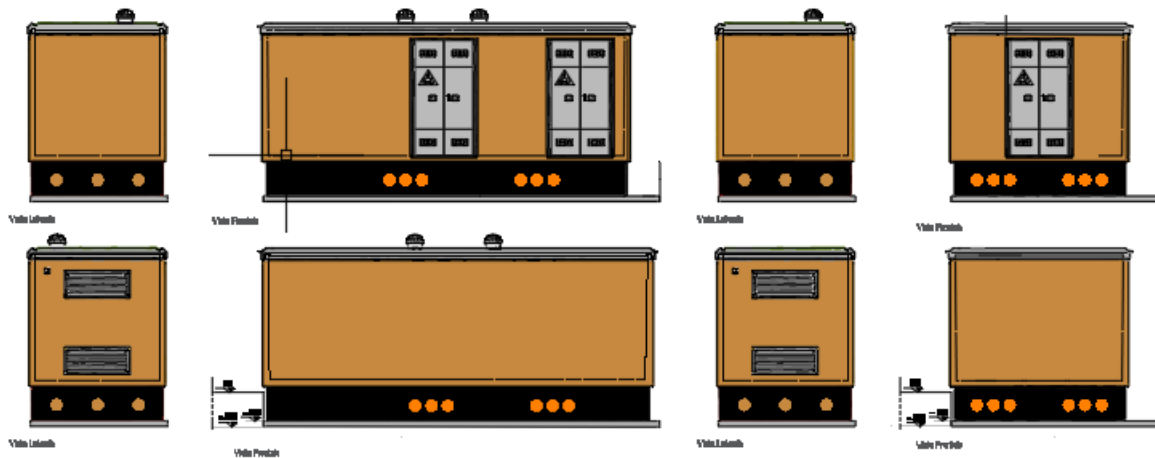


Figura 72 Prospetti frontale, laterale e posteriore del Cabinato di raccolta MT, presente nell'area d'impianto a NORD con tipologia di fondazione a vasca

In apposita relazione si tratta poi della fondazione della nuova sezione della Sottostazione 30/150 kV Utente.

FONDAZIONI SUPERFICIALI SU TRAVE CONTINUA E SU PLINTI

Ulteriori fondazioni sono rappresentate da quella continua del cancello scorrevole e da quella costituita da plinti isolati della recinzione di dimensioni 0.30x0.50x0.30 m con, ogni 10 pali, una fondazione di 0.40x0.40x0.50 m che è adibita ad accogliere oltre al palo verticale quello del controvento.

Per i dettagli costruttivi delle fondazioni di cancello e recinzione si rimanda all'elaborato grafico "Particolari costruttivi recinzione" SCS.DES.D.CIV.ITA.P.7112.044.00 *Particolari costruttivi recinzione*.

Le dimensioni principali dei cancelli e dei plinti della recinzione, che si considerano in questa fase progettuale e saranno univocamente definite in fase di progetto esecutivo, sono:

- *trave fondazione cancelli: 0,50 m x 6,35 m* con una profondità di 50 cm.
- *plinti recinzioni: 0,30 m x 0,30 m* con una profondità di 50 cm,
- *plinti recinzioni dove è presente il controvento: 0,30 m x 0,40 m* con una profondità di 50 cm.

FONDAZIONI SUPERFICIALI STRADALI

Per quanto riguarda le strade interne al sito, il piazzale di accesso e l'area di stoccaggio si procederà alla preparazione del piano di posa di rilevati per pacchetti stradali, comprendendo lo scotico di circa 20 cm, taglio ed asportazione di piante e vegetazione e compattazione, per la preparazione della posa del pacchetto stradale. Una volta compattato il sottofondo, si

realizzerà il pacchetto stradale con materiale granulare con spessore dello strato di base pari a 10 cm e spessore dello strato di sottobase di 20 cm, secondo quanto descritto al paragrafo 3.2.1. Si considera, inoltre, la posa in opera di geotessile tessuto in Polipropilene, Pet o PE, con funzione prevalente di rinforzo, oltre che separazione e filtrazione, idoneo per l'impiego sotto i rilevati e si rappresenta di seguito la sezione tipo delle strade interne al sito.

La scelta della tipologia del pacchetto stradale si è ipotizzata come la più idonea in base alle caratteristiche del terreno, alla morfologia del sito, alla posizione ed accessibilità del sito; tuttavia, durante la fase esecutiva sarà definito il pacchetto stradale con la soluzione ingegneristica più adatta.

Si rappresenta a seguire la sezione trasversale tipo della viabilità interna d'impianto prevista.

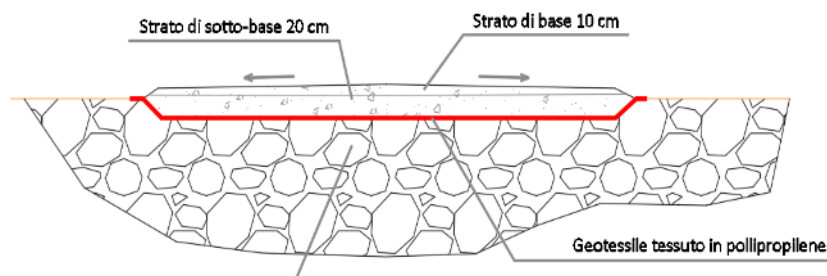


Figura 73 Sezione trasversale tipo della viabilità interna al sito

9 VEGETAZIONE: OPERE DI MITIGAZIONE ED OPERE DI COMPENSAZIONE

La realizzazione dell'impianto FV su aree agricole e la volontà di preservare i caratteri del paesaggio agrario ha portata alla ricerca di un modello ottimale di gestione integrata per il presente caso di studio, al fine di realizzare un agrovoltico vero e proprio.

Per questa ragione, oltre alle opere di mitigazione realizzate per mezzo di specie arboree ed arbustive lungo la fascia perimetrale, realizzata come riportato nell'immagine sotto, si è proceduto alla completa integrazione della produzione di asparagi, caratteristica del foggiano, con la produzione di energia da fonte rinnovabile.

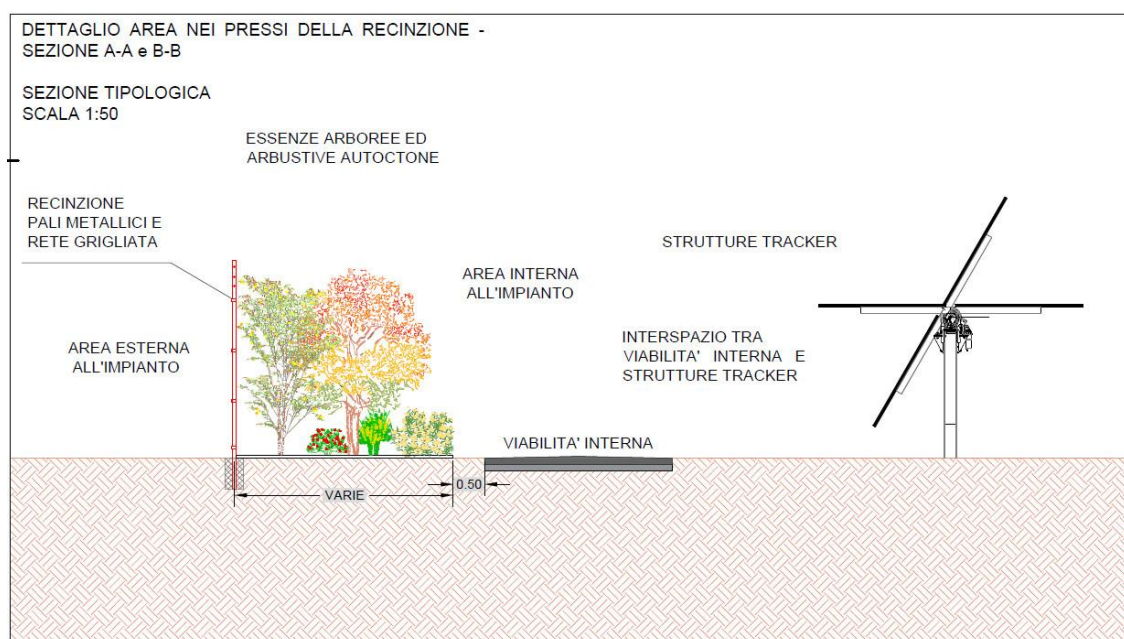


Figura 74 Sezione della zona perimetrale dell'area d'impianto in cui sono presenti: recinzione, fascia arborea ed arbustica di vegetazione autoctona, viabilità interna d'impianto e strutture tracker

Si realizzeranno dei filari di asparagi tra le file di strutture portamoduli, distanziati tra loro di 9,80 m, con piante distanti 20 cm tra loro.

Si riportano stralci dell'elaborato grafico SCS.DES.D.ENV.ITA.P.7112.040.00 *Particolari Opere di Mitigazione* da cui si comprende lo studio effettuato che si può visionare anche negli elaborati:

- SCS.DES.R.ENV.ITA.P.7112.013.00 Fattibilità tecnico-economica vegetazionale;
- SCS.DES.R.ENV.ITA.P.7112.012.00 Relazione Floro-Faunistica rispondente ai requisiti di cui ai punti 1 e 3 della DCP 34/2019;
- SCS.DES.R.ENV.ITA.P.7112.062.00 Relazione PedaAgronomica;
- SCS.DES.R.ENV.ITA.P.7112.063.00 Relazione Essenze;
- SCS.DES.R.ENV.ITA.P.7112.065.00 Relazione PaesaggioAgrario.

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 9 S.R.L.

Via Alessandro Manzoni, 41
20121 – MILANO (MI)



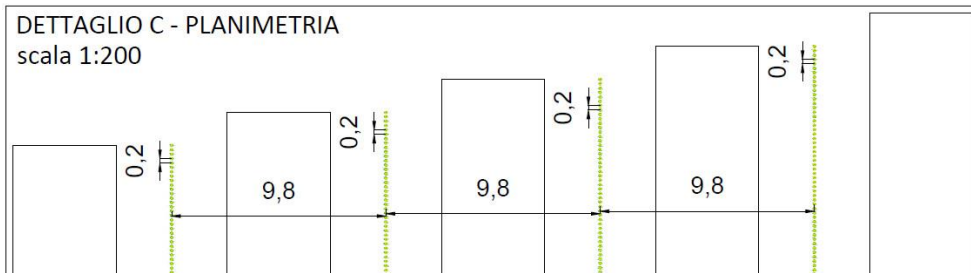
CODICE

SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00

PAGINA

73 di/of 98

DETTAGLIO C - PLANIMETRIA
scala 1:200



DETTAGLIO C - SEZIONE TIPOLOGICA
scala 1:100

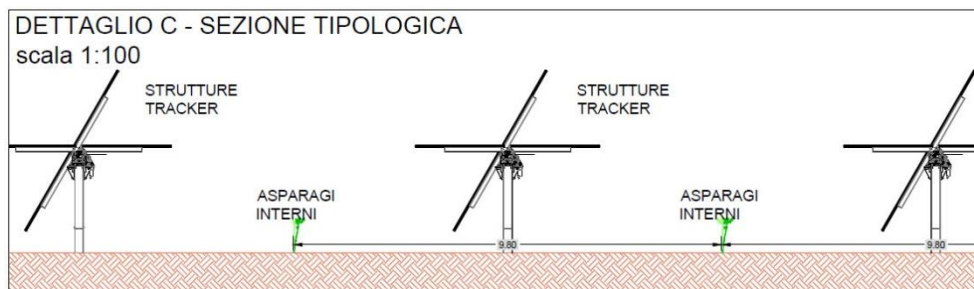


Figura 75 Vista planimetrica e vista in sezione della piantumazione degli asparagi tra le file dei tracker



LEGENDA IMPIANTO AREA NORD

- RECINZIONE
- AREA UTILE PER STRUTTURE FUORI TERRA
- ACCESSO AL SITO
- CONVERSION UNIT
- CABINA DI RACCOLTA MT
- STRUTTURE TRACKER 2x28
(IL COLORE DI OGNI SOTTOPARCO E' RIPORTATO NELLA LEGENDA DELLA CONFIGURAZIONE DEL SOTTOPARCO)
- STRUTTURE TRACKER 2x14
(IL COLORE DI OGNI SOTTOPARCO E' RIPORTATO NELLA LEGENDA DELLA CONFIGURAZIONE DEL SOTTOPARCO)
- STRADA DI PROGETTO (LARG. 3,00 m)
- STRADA DI ACCESSO ESISTENTE
- FILARE DI ASPARAGI TRA LE STRUTTURE
- FASCIA ARBOREA/ARBUSTIVA AUTOCTONA
- CONDOTTE CONSORTILI E BOCCHETTE D'IRRIGAZIONE LUNGO IL PERCORSO

LEGENDA IMPIANTO AREA SUD

- RECINZIONE
- AREA UTILE PER STRUTTURE FUORI TERRA
- ACCESSO AL SITO
- MAGAZZINO
- UFFICIO
- CONVERSION UNIT
- CABINA DI CONSEGNA
- STRUTTURE TRACKER 2x28
(IL COLORE DI OGNI SOTTOPARCO E' RIPORTATO NELLA LEGENDA DELLA CONFIGURAZIONE DEL SOTTOPARCO)
- STRUTTURE TRACKER 2x14
(IL COLORE DI OGNI SOTTOPARCO E' RIPORTATO NELLA LEGENDA DELLA CONFIGURAZIONE DEL SOTTOPARCO)
- STRADA DI PROGETTO (LARG. 3,00 M)
- STRADA DI ACCESSO ESISTENTE
- FILARE DI ASPARAGI TRA LE STRUTTURE
- FASCIA ARBOREA/ARBUSTIVA AUTOCTONA
- CONDOTTE CONSORTILI E BOCCHETTE D'IRRIGAZIONE LUNGO IL PERCORSO

Figura 76 Vista planimetrica dell'area d'impianto – inquadramenti nell'area nord e nell'area sud e posizionamento della sezione presente nella zona perimetrale dell'area d'impianto

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 9 S.R.L.

Via Alessandro Manzoni, 41
20121 – MILANO (MI)



CODICE

SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00

PAGINA

74 di/of 98

Inoltre, come precedentemente trattato, la superficie totale delle particelle catastali che sarà interessata dagli interventi è pari a circa 79,5 ettari ma circa 12 ettari nella zona a sud dell'area d'imipanto a nord (in giallo nell'immagine sotto) saranno destinati ad accogliere vegetazione autoctona, con la funzione di opera di compensazione.

Quest'area sarà destinata ad accogliere asparagi.



Figura 77: Contorno delle particelle catastali interessate dagli interventi e localizzazione dell'area con funzione di opera di compensazione (retino giallo)

SOGGETTO PROPONENTE: LIMES 9 S.R.L. Via Alessandro Manzoni, 41 20121 – MILANO (MI)		CODICE SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00 PAGINA 75 di/of 98
---	---	--

10 CONNESSIONE ALLA RTN

Come sopra citato, secondo quanto indicato nella Soluzione Tecnica Minima Generale (codice di rintracciabilità 202000544), redatta da Terna S.p.A ed accettata dalla Società proponente, l'impianto fotovoltaico **sarà collegato alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN)** della Stazione Elettrica a 380/150 kV della RTN di Manfredonia (FG).

L'impianto sarà connesso nel rispetto delle seguenti condizioni dettate dalla norma CEI 0-16:

1. Il parallelo non deve causare perturbazioni alla continuità e qualità del servizio della rete pubblica per preservare il livello del servizio per gli altri utenti connessi;
2. l'impianto di produzione non deve connettersi o la connessione in regime di parallelo deve interrompersi immediatamente ed automaticamente se il valore di squilibrio della potenza generata dallo stesso non sia compreso entro il valore massimo consentito dalla norma;
3. l'impianto di produzione non deve connettersi o la connessione in regime di parallelo deve interrompersi immediatamente ed automaticamente in assenza di alimentazione di rete di distribuzione o qualora i valori di tensione e frequenza della rete stessa non siano entro i valori consentiti.

Per consentire l'immissione in rete dell'energia prodotta dall'impianto, verrà realizzato un cavidotto MT a 30 kV lungo circa 6,9 km che attraverserà i comuni di Foggia e Manfredonia. In particolare, il cavidotto in questione percorrerà un breve tratto privato, per proseguire su strade comunali e provinciali, sino alla SSU 30/150 kV, ubicata su terreno registrato al foglio 128, alle particelle 143 del Comune di Manfredonia (FG), dove la tensione, attraverso un trasformatore MT/AT, verrà innalzata da 30 kV a 150 kV, prima che l'energia venga ceduta alla rete.

Seguono stralco sull'inquadramento generale dell'impianto FV e dell'impianto di connessione alla RTN indicato, come riportato nella STMG, nella SE a 380/150 kV della RTN di Manfredonia (FG).

Il Tratto di collegamento con la SSU è stato dimensionato seguendo le norme specifiche CEI 11-17, secondo i criteri di portata, corto circuito, e massima caduta di tensione. In particolare, considerazioni economiche hanno portato a scegliere tre terna di cavi in parallelo 3x630 mm² a 30 kV.

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 9 S.R.L.

Via Alessandro Manzoni, 41
20121 – MILANO (MI)



CODICE

SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00

PAGINA

76 di/of 98

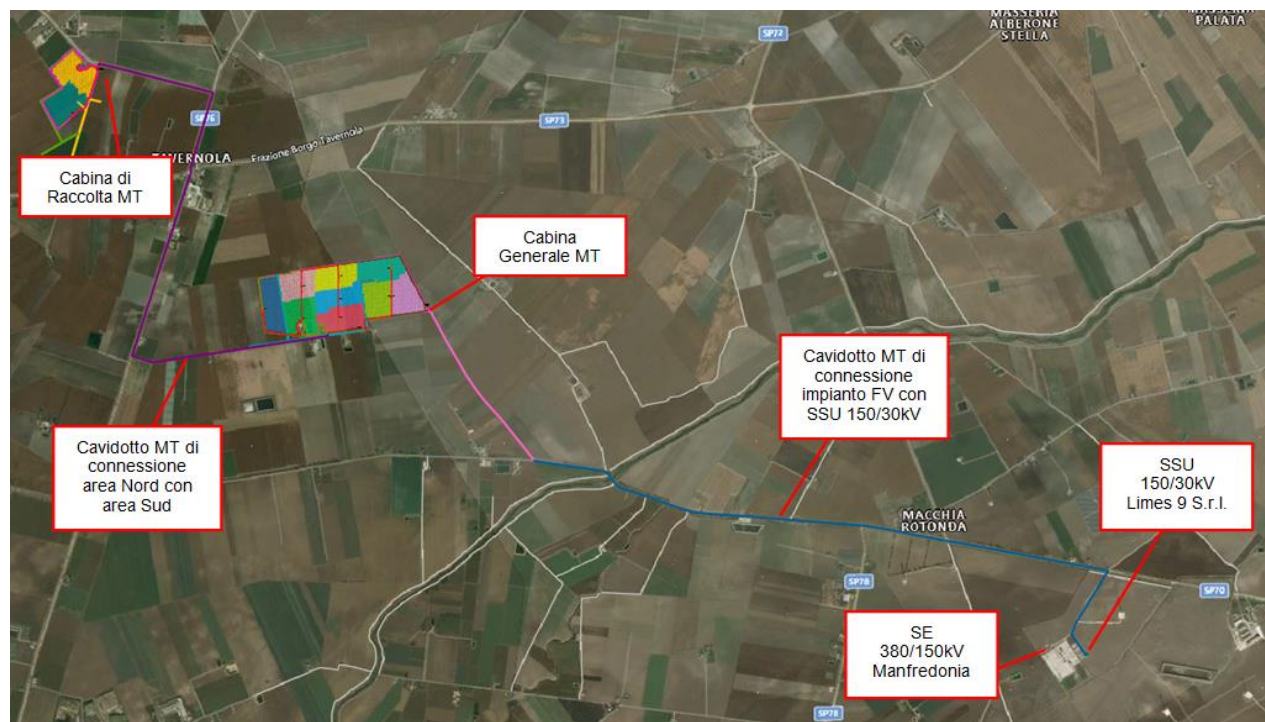


Figura 78 Inquadramento generale impianto FV + impianto di connessione alla RTN

Seguono stralci dal doc. "SCS.DES.D.GEN.ITA.P.7112.020.00 Individuazione area di progetto su Catastale" in cui si mostra il percorso del cavidotto MT, su Mappa catastale, dal parco fotovoltaico sino alla Stazione d'Utenza 150/30 kV.

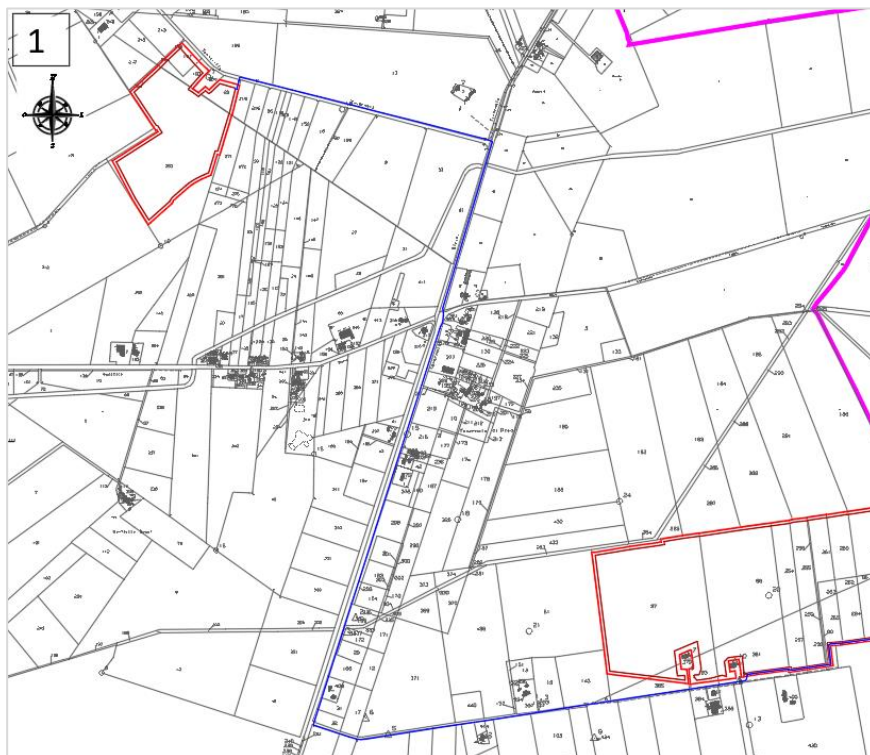


Figura 79 Stralcio dal doc. SCS.DES.D.GEN.ITA.P.7112.020.00 Individuazione area di progetto su Catastale, elettrodotto - parte I, esteso su Comune di Foggia

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 9 S.R.L.

Via Alessandro Manzoni, 41
20121 – MILANO (MI)



CODICE

SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00

PAGINA

77 di/of 98

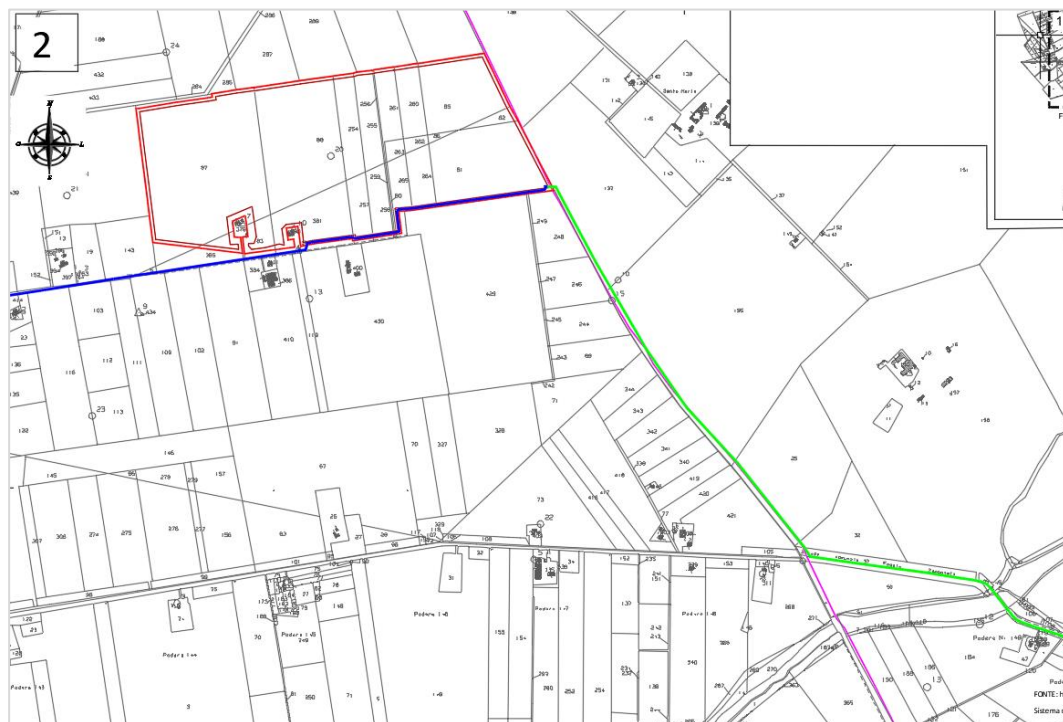


Figura 80 Stralcio dal doc. SCS.DES.D.GEN.ITA.P.7112.020.00 Individuazione area di progetto su Catastale, elettrodotto – parte II, esteso su Comune di Foggia e Manfredonia



Figura 81 Stralcio dal doc. SCS.DES.D.GEN.ITA.P.7112.020.00 Individuazione area di progetto su Catastale, elettrodotto - parte III, esteso su Comune di Manfredonia

Di seguito vengo rappresentati le sezioni tipiche dei cavidotti interrati esterni utilizzati, in questa fase di progetto, per il trasporto dell'energia prodotta dall'area Nord all'area Sud dell'impianto e dall'area Sud sino alla Sottostazione di utenza. La linea in cavo interrato è sarà composta per la prima tratta da una terna di cavi MT mentre la seconda tratta da tre terne di cavi MT. Il cavidotto in questione attraverserà sia strade private sia strade provinciali/comunali.

SEZIONE TIPO "A" 1 TERNA DI CAVI MT

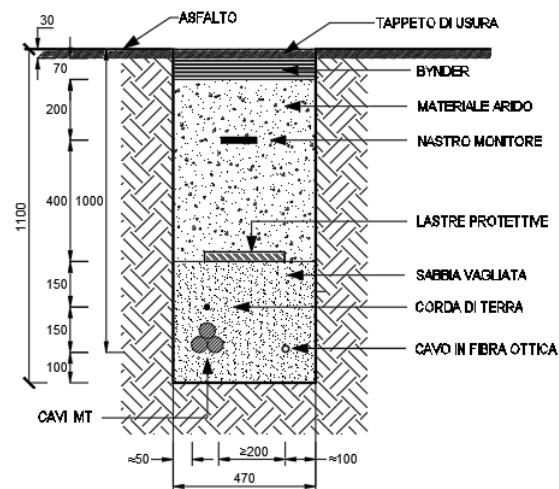


Figura 82 sezione tipo su strada asfaltata - 1 terna

SEZIONE TIPO "A1" 1 TERNA CAVI MT

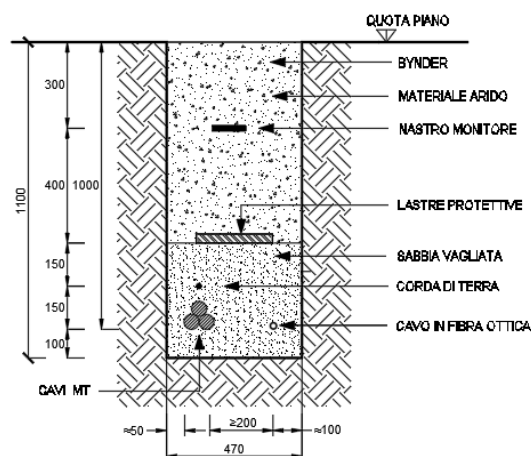
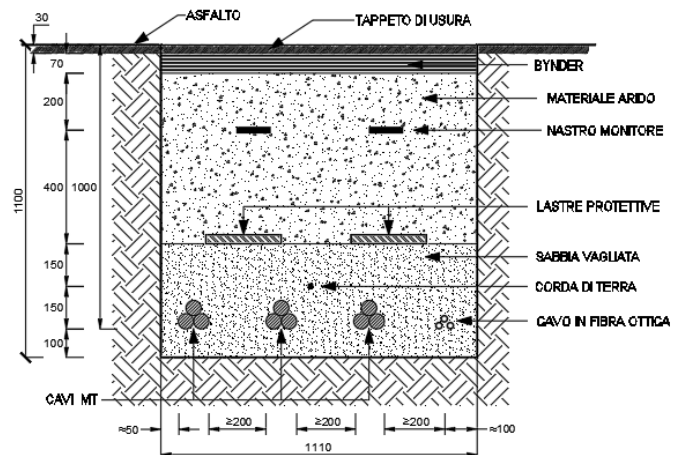
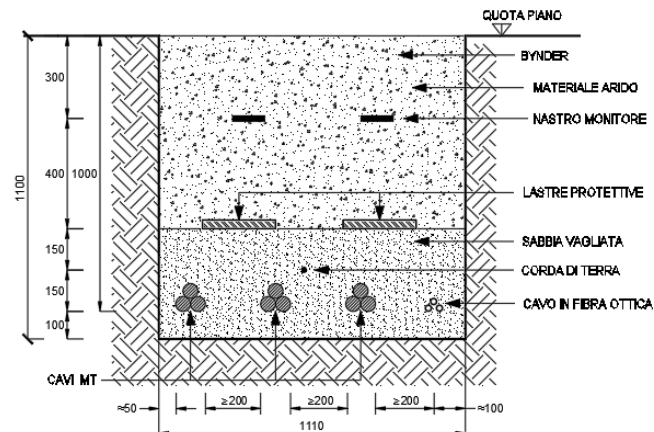


Figura 83 sezione tipo su strada sterrata - 1 terna

SEZIONE TIPO "B" 3 TERNE DI CAVI MT**Figura 84 sezione tipo su starda asfaltata - 3 terne****SEZIONE TIPO "B1" 3 TERNE DI CAVI MT****Figura 85 sezione tipo su starda sterrata - 3 terne**

SOGETTO PROPONENTE:

LIMES 9 S.R.L.

Via Alessandro Manzoni, 41
20121 – MILANO (MI)



CODICE

SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00

PAGINA

80 di/of 98

All'interno dell'ampliamento della Sottostazione 30/150 kV Utenza saranno installati tutti gli elementi di protezione, sezionamento e misura per la corretta connessione dell'impianto alla RTN.

Per quanto riguarda sia la Sottostazione 30/150kV Utente che le opere elettriche necessarie per la connessione della stessa alla RTN si rimanda agli specifici elaborati di progetto (doc. SCS.DES.R.ELE.ITA.P.7112.080.00 "Sezione degli impianti di utenza e di RTN" e doc. sugli impianti di utenza SCS.DES.R.ELE.ITA.P.7112.082.00 "Relazione tecnica delle opere di utenza per la connessione alla RTN").

Il fabbricato sarà suddiviso in più sale in base alle diverse attività da svolgere:

- a) N°1 sala Generatore Elettrico;
- b) N°1 sala controllo e locale Quadri BT della società Limes 9 S.r.l.;
- c) N°1 sala celle MT della società Limes 9 S.r.l.;
- d) N°1 sala celle MT (Altro Produttore)
- e) N°1 sala controllo e locale Quadri BT (alto produttore);
- f) N°1 sala Misure;
- g) N°1 WC;

Il pavimento potrà essere realizzato anche di tipo flottante con area sottostante adibita al passaggio cavo. L'edificio avrà una pianta rettangolare di dimensioni esterne 30,41 x 4,96 m, con altezza fuori terra di 3,30 m

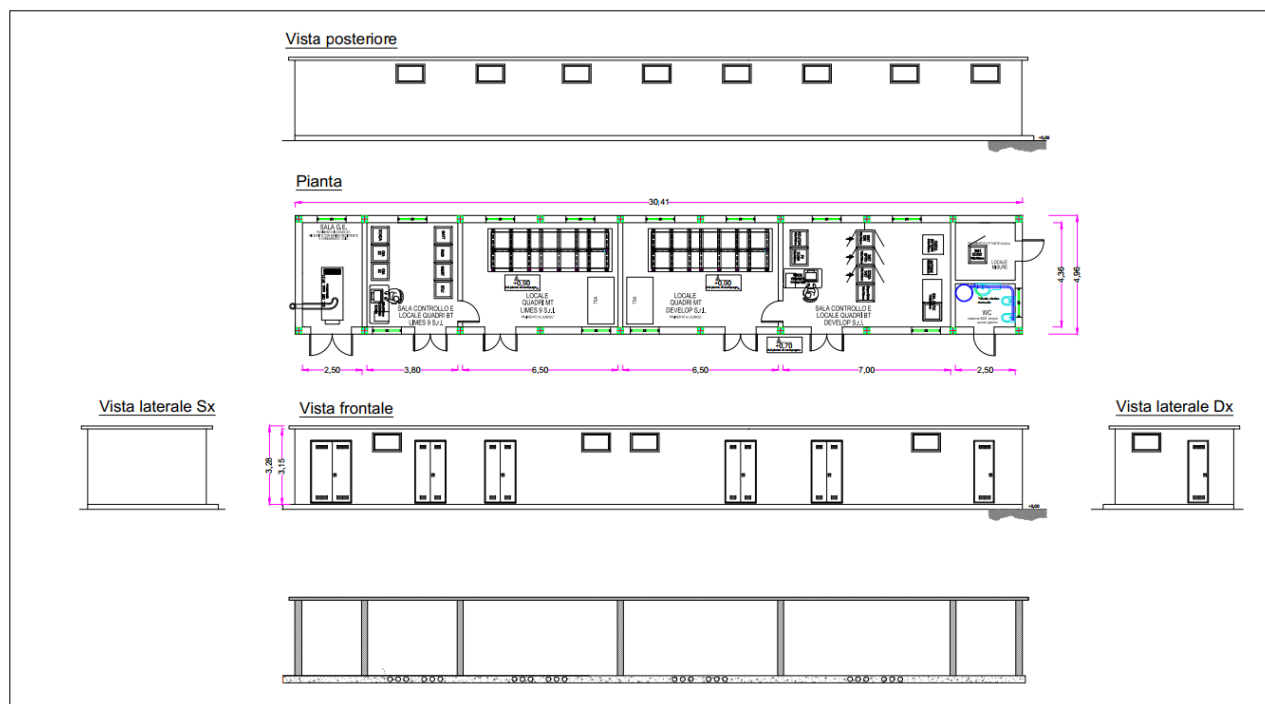


Figura 86 - Edificio interno alla SSU.

Con riferimento agli edifici della Sottostazione Utente, si rappresenta il volume totale occupato a seguire:

DESCRIZIONE	Q.tà	Lunghezza	Larghezza	Altezza fuoriterra	Superficie Totale	Volume Totale
	[n°]	[m]	[m]	[m]	[m ²]	[m ³]
Edifici Stazione Utente	1	30,41	4,96	3,28	150,83	494,73
TOTALE					150,83	494,73

All'interno dell'area elettrica degli impianti di Limes 9 S.r.l., dovranno essere realizzate inoltre le seguenti opere civili:

- Recinzione esterna ed interna;
- Strade di circolazione, accesso e piazzali carrabili/ampliamenti di quelle esistenti che portano alla SE 150/380 kV Manfredonia di Terna Spa;
- Scavi per basamenti delle apparecchiature elettriche AT;

Per la realizzazione della recinzione sarà necessario eseguire scavi in sezione ristretta con mezzo meccanico ed il materiale di risulta, qualora non utilizzato in loco verrà portato alla pubblica discarica. La stessa verrà realizzata in conformità alla norma CEI 99-2.

Per l'ingresso alla stazione, è previsto un cancello carrabile largo m 7,00 di tipo scorrevole inserito fra pilastri e pannellature in conglomerato cementizio armato. E' previsto anche un accesso pedonale per l'entrata all'area di stazione ed un altro per accedere ai locali del fabbricato.

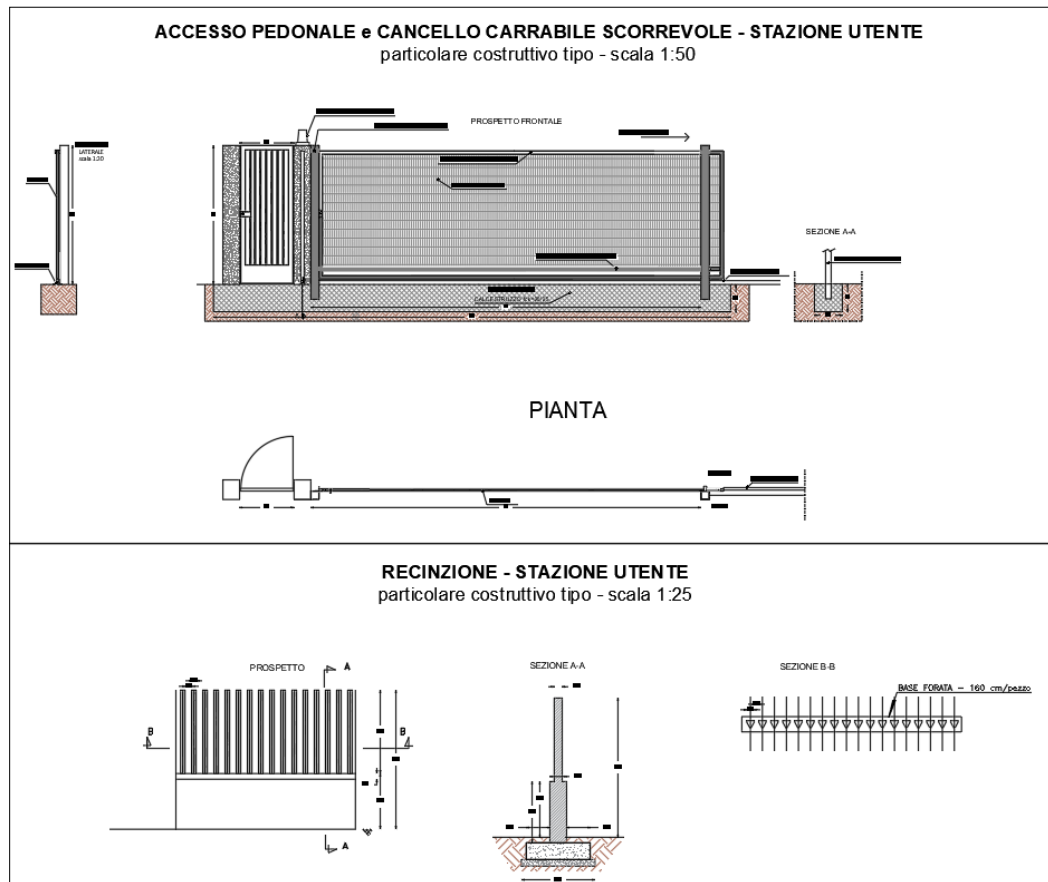


Figura 87: Recinzione e cancello dell'area della Stazione Utente

Facendo riferimento al trasporto del trasformatore all'interno dell'area della Stazione Utente, in questa fase di progettazione si considera sufficiente un raggio di curvatura pari a 13 m, lo stesso che viene garantito agli autoveicoli dei vigili del fuoco.

Qualora un raggio di curvatura di 13 m non fosse già sufficiente, il trasformatore verrà ubicato nella sua posizione sfruttando un cancello temporaneo che sarà realizzato a sud est dell'area, ove si provvederà successivamente a realizzare la recinzione, come da progetto. Tale cancello temporaneo consentirà al mezzo che trasporta il trasformatore di accedere nell'area ed è, quindi, importante che quest'ultimo sia trasportato prima dell'installazione di ogni altra componente interna all'area della SSU stessa, affinché non vi siano interferenze con la sua allocazione.

Se eventualmente dovesse essere adottata tale soluzione tecnica (cancello temporaneo), come si vedrà nel doc. del Piano Particellare di Esproprio, non risulta necessario realizzare alcuna servitù di passaggio sulla particella che è catastalmente adiacente, a sud, rispetto a quella occupata dalla SSU.

In conclusione, in fase esecutiva, in base alle dimensioni effettive del mezzo che trasporterà il trasformatore, si opterà per la migliore soluzione.

SOGGETTO PROPONENTE: LIMES 9 S.R.L. Via Alessandro Manzoni, 41 20121 – MILANO (MI)		CODICE SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00 PAGINA 83 di/of 98
Le <u>strade interne</u> all'area della stazione saranno asfaltate o in materiale granulare compattato e le <u>piazzole</u> per l'installazione delle apparecchiature avranno in sé, in quanto elementi prefabbricati, adeguato strato di calcestruzzo. La strada d'ingresso alla stazione avrà una larghezza non inferiore ai 3 m. Le <u>fondazioni dei sostegni</u> sbarre, delle apparecchiature e degli ingressi di linea in stazione, saranno realizzate in calcestruzzo armato gettato in opera; per le sbarre e per le apparecchiature, con l'esclusione degli interruttori, potranno essere realizzate anche fondazioni di tipo prefabbricato con caratteristiche, comunque, uguali o superiori a quelle delle fondazioni gettate in opera. Le coperture dei pozzetti e dei cunicoli facenti parte delle suddette fondazioni, saranno in PRFV con resistenza di 2000 daN. I cunicoli per cavetteria saranno realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera, oppure prefabbricati; le coperture in PRFV saranno carrabili con resistenza di 5000 daN. Per la <u>raccolta delle acque meteoriche</u> non è prevista la realizzazione di un sistema di drenaggio superficiale che convogli le acque meteoriche, in questa fase di progettazione, data la morfologia del terreno. Con riferimento alle <u>opere fognarie</u>, non è prevista la realizzazione di una rete fognante in quanto l'impianto non presenta scarichi industriali da recapitare. Infine, <u>l'illuminazione del piazzale</u> della stazione sarà realizzata con fari a doppia parabola, installati su pali da 7,00 m di altezza circa.		

SOGGETTO PROPONENTE: LIMES 9 S.R.L. Via Alessandro Manzoni, 41 20121 – MILANO (MI)		CODICE SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00 PAGINA 84 di/of 98
---	---	--

11 CALCOLI DEL PROGETTO ELETTRICO

L'impianto elettrico di media tensione interno al parco fotovoltaico, sarà previsto con distribuzione radiale, mentre l'impianto di bassa tensione sarà realizzato in corrente alternata e continua.

11.1 DIMENSIONAMENTO DEI CAVI

Il criterio seguito per il dimensionamento dei cavi è tale da poter garantire la protezione dei conduttori alle correnti di sovraccarico.

In base alla norma CEI 64-8/4, infatti, il dispositivo di protezione deve essere coordinato con la condotta in modo da verificare le condizioni:

$$a) \quad I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$b) \quad I_f \leq 1.45 \cdot I_z$$

Per la condizione a) è necessario dimensionare il cavo in base alla corrente nominale della protezione a monte. Dalla corrente I_b , pertanto, viene determinata la corrente nominale della protezione (seguendo i valori normalizzati) e con questa si procede alla determinazione della sezione.

L'individuazione della sezione si effettua utilizzando le tabelle di posa assegnate ai cavi. Elenchiamo alcune tabelle, indicate per il mercato italiano:

L'individuazione della sezione si effettua utilizzando le tabelle di posa assegnate ai cavi. Elenchiamo alcune tabelle, indicate per il mercato italiano:

- IEC 60364-5-52 (PVC/EPR);
- IEC 60364-5-52 (Mineral);
- CEI-UNEL 35024/1;
- CEI-UNEL 35024/2;
- CEI-UNEL 35026;
- CEI 20-91 (HEPR).

In **media tensione**, la gestione del calcolo si divide a seconda delle tabelle scelte:

- CEI 11-17;
- CEI UNEL 35027 (1-30kV).
- EC 60502-2 (6-30kV)
- IEC 61892-4 off-shore (fino a 30kV)

SOGGETTO PROPONENTE: LIMES 9 S.R.L. Via Alessandro Manzoni, 41 20121 – MILANO (MI)		CODICE SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00 PAGINA 85 di/of 98
---	---	--

A partire dalla portata nominale del cavo, si calcola la portata effettiva sulla base di un fattore correttivo:

$$I_z = I_o * K1 * K2 + K3 + K4$$

Dove

- Iz = portata effettiva del cavo;
- Io = portata nominale dichiarata dal costruttore;
- K1 = Fattore di correzione per temperature del terreno diverse da 20°C;
- K2 = Fattore di correzione per gruppi di più circuiti installati sullo stesso piano;
- K3 = Fattore di correzione per profondità di interramento diversa da 0,8 m;
- K4 = Fattore di correzione per resistività termica diversa da 1,5 k*m/W;

11.2 INTEGRALE DI JOULE

Dalla sezione dei conduttori del cavo deriva il calcolo dell'integrale di Joule, ossia la massima energia specifica ammessa dagli stessi, tramite la:

$$I^2 \cdot t = K^2 \cdot S^2$$

La costante K viene data dalla norma 64-8/4 (par. 434.3), per i conduttori di fase e neutro e, dal paragrafo 64-8/5 (par. 543.1), per i conduttori di protezione in funzione al materiale conduttore e al materiale isolante. Per i cavi ad isolamento minerale le norme attualmente sono allo studio, i paragrafi sopraccitati riportano però nella parte commento dei valori prudenziali. I valori di K riportati dalla norma sono per i conduttori di fase (par. 434.3):

• Cavo in rame e isolato in PVC:	K = 115
• Cavo in rame e isolato in gomma G:	K = 135
• Cavo in rame e isolato in gomma etilenpropilenica G5-G7:	K = 143
• Cavo in alluminio e isolato in PVC:	K = 74
• Cavo in alluminio e isolato in G, G5-G7:	K = 92

I valori di K per i conduttori di protezione unipolari (par. 543.1) tab. 54B:

• Cavo in rame e isolato in PVC:	K = 143
• Cavo in rame e isolato in gomma G:	K = 166
• Cavo in rame e isolato in gomma G5-G7:	K = 176
• Cavo in rame nudo:	K = 228

SOGGETTO PROPONENTE: LIMES 9 S.R.L. Via Alessandro Manzoni, 41 20121 – MILANO (MI)		CODICE SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00 PAGINA 86 di/of 98
---	---	--

11.3 DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI NEUTRO

La norma CEI 64-8 par. 524.2 e par. 524.3, prevede che la sezione del conduttore di neutro, nel caso di circuiti polifasi, possa avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- il conduttore di fase abbia una sezione maggiore di 16 mm²;
- la massima corrente che può percorrere il conduttore di neutro non sia superiore alla portata dello stesso;
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm², se il conduttore è in rame, e a 25 mm² se il conduttore è in alluminio.

Nel caso in cui si abbiano circuiti monofasi o polifasi e questi ultimi con sezione del conduttore di fase minore di 16 mm² se conduttore in rame e 25 mm² se e conduttore in alluminio, il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione del conduttore di fase.

11.4 DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE

Le norme CEI 64.8 par. 543.1 prevedono due metodi di dimensionamento dei conduttori di protezione:

- determinazione in relazione alla sezione di fase;
- determinazione mediante calcolo.

Il primo criterio consiste nel determinare la sezione del conduttore di protezione seguendo vincoli analoghi a quelli introdotti per il conduttore di neutro:

$$\begin{aligned}
 S_f < 16\text{mm}^2: & \quad S_{PE} = S_f \\
 16 \leq S_f \leq 35\text{mm}^2: & \quad S_{PE} = 16\text{mm}^2 \\
 S_f > 35\text{mm}^2: & \quad S_{PE} = S_f / 2
 \end{aligned}$$

Il secondo criterio determina tale valore con l'integrale di Joule, ovvero la sezione del conduttore di protezione non deve essere inferiore al valore determinato con la seguente formula:

$$S_p = \frac{\sqrt{I^2 \cdot t}}{K}$$

dove:

- S_p è la sezione del conduttore di protezione (mm²);
- I è il valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile (A);
- t è il tempo di intervento del dispositivo di protezione (s);

SOGGETTO PROPONENTE: LIMES 9 S.R.L. Via Alessandro Manzoni, 41 20121 – MILANO (MI)		CODICE SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00 PAGINA 87 di/of 98
- K è un fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e di altre parti. In entrambi i casi si deve tener conto, per quanto riguarda la sezione minima, del paragrafo 543.1.3. Esso afferma che la sezione di ogni conduttore di protezione che non faccia parte della conduttura di alimentazione non deve essere, in ogni caso, inferiore a: • 2,5 mm² rame o 16 mm² alluminio se è prevista una protezione meccanica; • 4 mm² o 16 mm² alluminio se non è prevista una protezione meccanica. 11.5 CADUTE DI TENSIONE Le cadute di tensione sono calcolate mediante la formula approssimata: $cdt(I_b) = k_{cdt} \cdot I_b \cdot \frac{L_c}{1000} \cdot (R_{cavo} \cdot \cos \varphi + X_{cavo} \cdot \sin \varphi) \cdot \frac{100}{V_n}$ con: • kcdt = 2 per sistemi monofase; • kcdt = 1.73 per sistemi trifase. I parametri Rcavo e Xcavo sono ricavati dalla tabella UNEL in funzione del tipo di cavo (unipolare/multipolare) ed alla sezione dei conduttori; di tali parametri il primo è riferito a 70°C per i cavi con isolamento PVC, a 90°C per i cavi con isolamento EPR; 11.6 SCELTA DELLE PROTEZIONI La scelta delle protezioni viene effettuata verificando le caratteristiche elettriche nominali delle condutture ed i valori di guasto; in particolare, le grandezze che vengono verificate sono: - corrente nominale, secondo cui si è dimensionata la conduttura; - numero poli; - tipo di protezione; - tensione di impiego, pari alla tensione nominale dell'utenza; - potere di interruzione, il cui valore dovrà essere superiore alla massima corrente di guasto a monte dell'utenza I_{kmmax}; - taratura della corrente di intervento magnetico, il cui valore massimo per garantire la protezione contro i contatti indiretti (in assenza di differenziale) deve essere minore della minima corrente di guasto alla fine della linea (I_{magmax}).		

SOGGETTO PROPONENTE: LIMES 9 S.R.L. Via Alessandro Manzoni, 41 20121 – MILANO (MI)		CODICE SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00 PAGINA 88 di/of 98
---	---	--

11.7 VERIFICA DELLA PROTEZIONE A CORTOCIRCUITO DELLE CONDUTTURE

Secondo la norma 64-8 par.434.3 "Caratteristiche dei dispositivi di protezione contro i cortocircuiti.", le caratteristiche delle apparecchiature di protezione contro i cortocircuiti devono soddisfare a due condizioni:

- il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione (a meno di protezioni adeguate a monte);
- la caratteristica di intervento deve essere tale da impedire che la temperatura del cavo non oltrepassi, in condizioni di guasto in un punto qualsiasi, la massima consentita.

La prima condizione viene considerata in fase di scelta delle protezioni. La seconda invece può essere tradotta nella relazione:

$$I^2 \cdot t \leq K^2 S^2$$

ossia in caso di guasto l'energia specifica sopportabile dal cavo deve essere maggiore o uguale a quella lasciata passare dalla protezione.

La norma CEI al par. 533.3 "Scelta dei dispositivi di protezioni contro i cortocircuiti" prevede pertanto un confronto tra le correnti di guasto minima (a fondo linea) e massima (inizio linea) con i punti di intersezione tra le curve. Le condizioni sono pertanto:

- Le intersezioni sono due:
 - $I_{ccmin} < I_{intersmin}$ (quest'ultima riportata nella norma come I_a);
 - $I_{ccmax} < I_{intersmax}$ (quest'ultima riportata nella norma come I_b).
- L'intersezione è unica o la protezione è costituita da un fusibile:
 - $I_{ccmin} < I_{inters\ min}$.
- L'intersezione è unica e la protezione comprende un magnetotermico:
 - $I_{ccmax} < I_{inters\ max}$.

Sono pertanto verificate le relazioni in corrispondenza del guasto, calcolato, minimo e massimo. Nel caso in cui le correnti di guasto escano dai limiti di esistenza della curva della protezione il controllo non viene eseguito.

SOGGETTO PROPONENTE: LIMES 9 S.R.L. Via Alessandro Manzoni, 41 20121 – MILANO (MI)		CODICE SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00 PAGINA 89 di/of 98
---	---	--

11.8 CARATTERISTICHE TECNICHE DEI CAVI MT E BT

Tutti i cavi di cui si darà utilizzo saranno conformi alle normative vigenti, con particolare riferimento alle norme CEI e alla direttiva cavi CPR.

I cavi MT, BT DC saranno posati direttamente nel terreno mentre i cavi BT Aux e di comunicazione saranno installati all'interno di opportuni cavidotti. La posa prevista per i cavi di distribuzione all'interno dell'impianto è quindi di tipo interrato.

Per quanto riguarda invece i cavi solari (di stringa), il loro percorso varia a seconda della direzione: se seguono l'asse dei tracker, in direzione Nord-Sud, il percorso è aereo, mentre, nel caso percorrano l'impianto in senso Est-Ovest (per raggiungere uno String Box) sono intubati in corrugato ed interrati.

11.9 CAVI DI COLLEGAMENTO MT

Per i collegamenti di MT saranno utilizzati cavi del tipo con grado di isolamento 18/36 kV unipolare o tripolare a spirale visibile con isolamento XLPE a spessore ridotto, conduttore in alluminio, a tenuta d'acqua e resistenti all'impatto, non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi in caso di incendio (norme EN60228; IEC 60502-2; CEI 20-68).

Il cavo sarà opportunamente marcato con le indicazioni sulle caratteristiche tecniche principali: unipolare/tripolare; Tensione nominale; anno di costruzione; marcatura metrica.

Le caratteristiche minime costruttive vengono di seguito elencate:

- Materiale del conduttore: Alluminio;
- Tipo di conduttore: Corda rotonda compatta classe2;
- Isolamento: XLPE/EPR;
- Materiale del semi-conduttore esterno: Mescola semiconduttrice;
- Materiale per la tenuta dell'acqua: Semiconductingswelling tape;
- Caratteristiche d'utilizzo:
- Massima forza di tiro durante la posa: 50.0 N/mm²;
- Temperatura massima di servizio del conduttore: 90 °C;
- Temperatura massima di cortocircuito del conduttore: 250 °C;
- Fattore di curvatura durante l'installazione: 20 (xD);
- Fattore di curvatura per installazione fissa: 15 (xD);
- Tenuta d'acqua radiale: SI;
- Tenuta d'acqua longitudinale: SI.

SOGGETTO PROPONENTE: LIMES 9 S.R.L. Via Alessandro Manzoni, 41 20121 – MILANO (MI)		CODICE SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00 PAGINA 90 di/of 98
---	---	--

11.10 CAVI B.T. DI POTENZA, SEGNALAZIONE, MISURA E CONTROLLO

I collegamenti di BT, realizzati con cavi non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi in caso di incendio, saranno dimensionati in conformità ai seguenti criteri:

- tensione nominale (U_0/U) 0,6/1 kV;
- temperatura 40 °C;
- sezione minima ammessa 1,5 mm² ;
- sezione ≥ 4 mm² per collegamenti voltmetrici e amperometrici (qualora la distanza è >100 m prevedere sezioni ≥ 10 mm²);
- sezione $\geq 2,5$ mm² per cavi di comando;
- materiale isolante in gomma EPR ad alto modulo, G7.

Nei punti di connessione alle morsettiere delle apparecchiature e dei quadri, i conduttori ed i cavi BT saranno immediatamente identificabili rispettivamente mediante perlinatura e numerazione del cavo con sigla dell'apparecchiatura di provenienza.

Per le linee di Bassa Tensione, per il collegamento tra string box e inverter (CC) saranno utilizzati cavi unipolari in alluminio. Le specifiche principali che il cavo deve soddisfare sono:

- Conduttore di alluminio;
- Conduttore rigido (compattato) incagliato;

Tipo e qualità dell'isolamento:

- composto di gomma etilene propilene ad alto modulo a 90 ° C (G7 / HEPR);
- Polietilene reticolato a 85 ° C (XLPE), se il cavo è realizzato con un nastro legante non igroscopico;

Guaina (rivestimento non metallico):

- Compound di polivinilcloruro (PVC), tipo ST7.

In corrispondenza di incroci stradali, deve essere installata una protezione meccanica (conduit HDPE 450/750 N o lastra di cemento che corre lungo il percorso del cavo).

Per i cavi BT esposti al sole, questi devono essere protetti attraverso condotti resistenti ai raggi UV o devono essere resistenti ai raggi UV secondo le norme tecniche in vigore.

Per quanto riguarda i cavi in BT di connessione delle stringhe verranno impiegati cavi unipolari flessibili stagnati per collegamenti di impianti fotovoltaici. Isolamento e guaina realizzati con mescola elastomerica senza alogeni non propagante la fiamma.

- Conduttore: Corda flessibile di rame stagnato, classe 5
- Isolante: Mescola LS0H di gomma reticolata speciale di qualità G21 LS0H =

SOGGETTO PROPONENTE: LIMES 9 S.R.L. Via Alessandro Manzoni, 41 20121 – MILANO (MI)		CODICE SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00 PAGINA 91 di/of 98
LowSmoke Zero Halogen • Guaina esterna: Mescola LS0H di gomma reticolata speciale di qualità M21 • Tensione massima: 1800 V c.c. - 1200 V c.a. • Temperatura massima di esercizio: 90°C • Temperatura minima di esercizio: -40°C • Temperatura minima di posa: -40°C • Temperatura massima di corto circuito: 200°C • Sforzo massimo di trazione: 15 N/mm2 • Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo Per la connessione dei dispositivi di monitoraggio e di security verranno utilizzati prevalentemente due tipologie di cavo: • Cavi in rame multipolari twistati e non (cavi belden); • Cavi in fibra ottica. I primi verranno utilizzati per consentire la comunicazione su brevi distanze data la loro versatilità, mentre la fibra verrà utilizzata per le comunicazione tra le cabine di campo e la cabina utente del parco fotovoltaico e quest'ultima con la Data Room della Sottostazione Utente. La fibra ottica prevista in progetto consiste in un cavo con numero di coppie di fibre ottiche(cores) pari a 12 o 24. I cavi previsti saranno rispondenti alla normativa CEI EN 60794-3 e saranno equipaggiati con fibre ottiche di tipo monomodale rispondenti alla normativa ITU3T G.652. I cavi previsti saranno idonei per posa diretta, con guaina interna in polietilene del tipo a bassa densità e guaina esterna in polietilene ad alta densità, protezione antiroditore costituita da filati di vetro, impermeabili (water blocking), totalmente dielettrici. I cavi sono dotati di guaina esterna del tipo LSZH termoplastica allo scopo di rispettare le norme specifiche che ne rendono possibile il loro utilizzo anche in ambienti interni. Ogni cavo sarà contraddistinto da una sigla di identificazione prevista dalle vigenti norme CEI.		

12 CALCOLI DI PRODUCIBILITA'

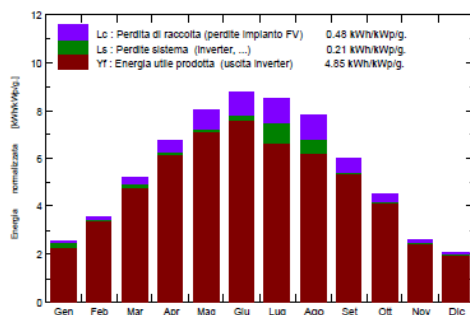
Il sito individuato per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico ha coordinate:

- 41.47° Nord;
- 15.69° Est;
- Quota: 26 m.s.l.m.

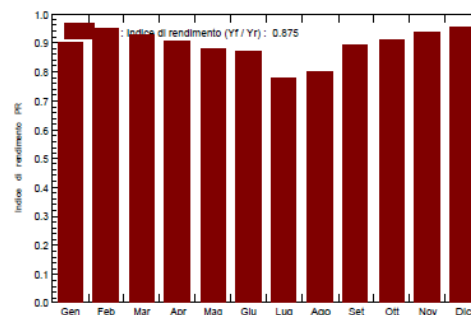
I dati climatici storici utilizzati sono quelli riportati nel database internazionale METEONORM presente nel software PVSyst. Considerando le coordinate del sito, la potenza dell'impianto, il tipo di modulo utilizzato, si ricava una radiazione solare sul piano dei moduli pari a 1.578 kWh/m².

Nella tabella seguente viene evidenziata la producibilità annua in kWh/kWp dell'impianto in oggetto, assumendo come riferimento per il calcolo UNI 10349-UNI 8477/1.

Produzione normalizzata (per kWp installato): Potenza nominale 49402 kWp



Indice di rendimento PR



VARIANTE2

Bilanci e risultati principali

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR
Gennaio	60.0	26.89	7.49	79.5	75.4	3827	3539	0.901
Febbraio	77.7	33.05	7.82	100.4	95.5	4805	4710	0.950
Marzo	126.0	53.20	11.12	161.8	153.8	7567	7416	0.928
Aprile	157.3	58.34	13.98	202.7	193.5	9263	9077	0.907
Maggio	195.8	77.69	19.91	249.4	237.7	11101	10881	0.883
Giugno	206.9	82.52	23.90	262.4	250.0	11509	11285	0.871
Luglio	209.1	83.63	27.10	264.5	251.8	11461	10168	0.778
Agosto	187.7	71.95	26.57	240.6	229.4	10465	9498	0.799
Settembre	139.7	54.40	21.06	180.3	171.8	8080	7922	0.890
Ottobre	107.8	44.72	17.74	140.2	133.3	6448	6323	0.913
Novembre	60.8	28.22	12.36	79.2	75.3	3753	3674	0.939
Dicembre	49.3	24.70	8.89	64.0	60.7	3089	3023	0.955
Anno	1578.0	639.30	16.55	2025.1	1928.2	91368	87516	0.875

Legenda: GlobHor Irraggiamento orizz. globale
DiffHor Irraggiamento diffuso orizz.
T_Amb T amb.
GlobInc Globale incidente piano coll.

GlobEff Globale "effettivo", corr. per IAM e ombre
EArray Energia effettiva in uscita campo
E_Grid Energia iniettata nella rete
PR Indice di rendimento

Figura 88. Tabella producibilità

Come si evince dalla tabella, l'energia prodotta risulta essere di **87,516 MWh/anno** e la produzione specifica è pari a 1,771 MWh/MWp/anno.

13 ANALISI DELLE SUPERFICI COPERTE E DEI VOLUMI DEI FABBRICATI

Si riportano nella seguente tabella le dimensioni principali dei fabbricati che interessano l'impianto, a partire dall'analisi di ogni Cabina di campo.

DESCRIZIONE	Dim.1	Dim. 2	Altezza Max	Superficie Totale	Volume Totale
	[m]	[m]	[m]	[m ²]	[m ³]
<i>Cabinato di conversione C.U. N1</i>	15,46	2,40	2,85	37,10	105,75
<i>Cabinato di conversione C.U. N2</i>	15,46	2,40	2,85	37,10	105,75
<i>Cabinato di conversione C.U. S1</i>	15,46	2,40	2,85	37,10	105,75
<i>Cabinato di conversione C.U. S2</i>	15,46	2,40	2,85	37,10	105,75
<i>Cabinato di conversione C.U. S3</i>	15,46	2,40	2,85	37,10	105,75
<i>Cabinato di conversione C.U. S4</i>	15,46	2,40	2,85	37,10	105,75
<i>Cabinato di conversione C.U. S5</i>	15,46	2,40	2,85	37,10	105,75
<i>Cabinato di conversione C.U. S6</i>	15,46	2,40	2,85	37,10	105,75
<i>Cabinato di conversione C.U. S7</i>	15,46	2,40	2,85	37,10	105,75
<i>Cabinato di conversione C.U. S8</i>	15,46	2,40	2,85	37,10	105,75
<i>Cabinato di conversione C.U. S9</i>	15,46	2,40	2,85	37,10	105,75
			TOTALE	408,15	1163,20

Dunque, il volume edificato in progetto, con riferimento alle cabine di conversione di ogni sottoparco è di 1163,20 m³.

La superficie coperta dalle C.U. edifici in progetto è di 408,15 m².

Di seguito si riportano le dimensioni della cabina di raccolta MT e della cabina generale MT:

DESCRIZIONE	Dim.1	Dim. 2	Altezza Max	Superficie Totale	Volume Totale
	[m]	[m]	[m]	[m ²]	[m ³]
<i>Cabina di raccolta MT</i>	11,15	2,55	2,55	28,43	72,50
<i>Cabina Generale MT</i>	21,00	5,70	2,80	119,70	335,16
			TOTALE	148,13	407,66

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 9 S.R.L.Via Alessandro Manzoni, 41
20121 – MILANO (MI)

CODICE

SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00

PAGINA

94 di/of 98

Riassumendo il tutto e considerando anche il volume occupato dal container uffici e dal magazzino, risulta quanto segue:

DESCRIZIONE	Q.tà	Lunghezza	Larghezza	Altezza fuoriterra	Superficie Totale	Volume Totale
	[n°]	[m]	[m]	[m]	[m ²]	[m ³]
Cabinato di campo	11	15,46	2,4	2,85	408,14	1163,21
Cabina di raccolta MT	1	11,15	2,55	2,55	28,43	72,50
Cabina generale MT	1	21	5,7	2,8	119,70	335,16
Uffici	1	6	4,8	3,1	28,80	89,28
Magazzino	1	12,2	4,9	3,1	59,78	185,32
TOTALE					644,9	1845,5

Con riferimento agli edifici della Stazione Utente, comunque riportati con maggiori dettagli in appositi elaborati progettuali (*doc. SCS.DES.D.ELE.ITA.P.7112.080.00 Sezione degli impianti di utenza e di RTN e doc. SCS.DES.R.ELE.ITA.P.7112.082.00 Relazione tecnica delle opere di utenza per la connessione alla RTN*), si rappresenta il volume occupato dagli edifici ivi posizionati a seguire:

DESCRIZIONE	Q.tà	Lunghezza	Larghezza	Altezza fuoriterra	Superficie Totale	Volume Totale
	[n°]	[m]	[m]	[m]	[m ²]	[m ³]
Edifici Stazione Utente	1	30,41	4,96	3,28	150,83	494,73
TOTALE					150,83	494,73

SOGGETTO PROPONENTE: LIMES 9 S.R.L. Via Alessandro Manzoni, 41 20121 – MILANO (MI)		CODICE SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00 PAGINA 95 di/of 98
---	---	--

14 ELENCO DELLE AUTORIZZAZIONI

Nel seguito si riporta un elenco preliminare estimativo degli enti interessati ai fini del rilascio delle autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, nulla osta e assensi comunque denominati, da acquisire ai fini della realizzazione e dell'esercizio dell'impianto, con il relativo ente di competenza.

Amministrazione	Ufficio	PEC
Ministero della transizione ecologica	Direzione generale per la crescita sostenibile e la qualità dello sviluppo Divisione V - Sistemi di valutazione ambientale	cress@pec.minambiente.it
Ministero della cultura	Direzione generale archeologia, belle arti e paesaggio Servizio V - Tutela del paesaggio	mbac-dg-abap.servizio5@mailcert.beniculturali.it
Ministero Dello Sviluppo Economico	Direzione Generale Per Le Attività Territoriali Divisione III - Ispettorato Territoriale Puglia, Basilicata e Molise	dgat.div03.isppbm@pec.mise.gov.it
Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti	Provveditorato Interregionale Per La Campania, Il Molise, La Puglia e La Basilicata	segrprov.ooppna@mit.gov.it
Ministero della difesa	Aeronautica militare Comando scuole dell'am/3^ regione aerea reparto territorio e patrimonio	aeroscuoleaeroregione3@postacert.difesa.it
Regione Puglia	Regione Puglia – Area Politiche Per Lo Sviluppo, Il Lavoro, L'innovazione – Servizio Energia, Reti E Infrastrutture Materiali Per Lo Sviluppo – Ufficio Energia E Reti Energetiche	servizio.energiesinnovabili@pec.rupar.puglia.it
Regione Puglia	Regione Puglia - Sezione Gestione Sostenibile E Tutela Delle Risorse Forestali e Naturali Della Regione Puglia	protocollo.sezionerisoresostenibili@pec.rupar.puglia.it
Regione Puglia	Regione Puglia DIPARTIMENTO MOBILITA', QUALITA' URBANA, OPERE PUBBLICHE, ECOLOGIA E PAESAGGIO Soprintendenza Archeologia, Belle arti e Paesaggio per le province di Barletta-Andria-Trani e Foggia	mobilita.regione@pec.rupar.puglia.it mbac-sabap-fg@mailcert.beniculturali.it direttore.dipartimentoturismocultura@pec.rupar.puglia.it

SOGGETTO PROPONENTE: LIMES 9 S.R.L. Via Alessandro Manzoni, 41 20121 – MILANO (MI)			CODICE SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00
			PAGINA 96 di/of 98
Amministrazione	Ufficio	PEC	
	Ministero per i Beni e Le Attività Culturali e del Turismo Segretariato Regionale Del Ministero Per I Beni E Delle Attività Culturali E Per Il Turismo Per La Puglia	servizioturismo@pec.rupar.puglia.it	
Regione Puglia	Regione Puglia DIPARTIMENTO AGRICOLTURA, SVILUPPO RURALE ED AMBIENTALE SERVIZIO IRRIGAZIONE, BONIFICA E GESTIONE DELLA RISORSA ACQUA DEIPARTIMENTO RISORSE IDRICHE SEZIONE AUTORIZZAZIONI AMBIENTALI Sezione rischio sismico SERVIZIO VALORIZZAZIONE E TUTELA RISORSE NATURALI E BIODIVERSITA' SEZIONE CICLO RIFIUTI E BONIFICHE SEZIONE INFRASTRUTTURE ENERGETICHE E DIGITALI SEZIONE ATTIVITA' ECONOMICHE ARTIGIANALI E COMMERCIALI SEZIONE DEMANIO E PATRIMONIO	direttore.areasvilupporurale.regione@pec.rupar.puglia.it bonifica.agricoltura@pec.rupar.puglia.it servizio.risorseidriche@pec.rupar.puglia.it servizio.ecologia@pec.rupar.puglia.it serviziodifesa suolo.regione@pec.rupar.puglia.it protocollo.sezionerisorsesostenibili@pec.rupar.puglia.it serv.rifiutiebenonifica@pec.rupar.puglia.it servizio.energie rinnovabili@pec.rupar.puglia.it servizio.attivitaeconomiche@pec.rupar.puglia.it serviziodemanio patrimonio.bari@pec.rupar.puglia.it	
ex Genio Civile	Ufficio Struttura Tecnica Provinciale Foggia ex Genio Civile	protocollo@cert.provincia.foggia.it	
Vigili Del Fuoco	Vigili Del Fuoco - Comando Provinciale Foggia	com.foggia@cert.vigilfuoco.it	

SOGGETTO PROPONENTE: LIMES 9 S.R.L. Via Alessandro Manzoni, 41 20121 – MILANO (MI)		CODICE SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00 PAGINA 97 di/of 98
---	---	--

Amministrazione	Ufficio	PEC
ASL Foggia	<i>ASL Foggia</i>	aslfg@mailcert.aslfg.it
E-Distribuzione S.P.A.	<i>Area Tecnica</i>	e-distribuzione@pec.e-distribuzione.it
ARPA PUGLIA	ARPA PUGLIA Dipartimento Ambientale Provinciale di Foggia	dap.fg@arpa.puglia.it
Comune di Foggia C.so Garibaldi 71121 Foggia (FG)	Ufficio Tecnico Urbanistica	urbanistica@cert.comune.foggia.it
Comune di Manfredonia Ufficio Tecnico Piazza del popolo, 8 71043 - Manfredonia (FG)	Ufficio Tecnico Urbanistica	urbanistica@comunemanfredonia.legalmail.it
ASL Foggia	<i>ASL Foggia Gestione Tecnica</i>	aslfg@mailcert.aslfg.it
Agenzia del Demanio	<i>Demanio Pubblico dello Stato per le Opere dasli Bonifica</i>	dre_PugliaBasilicata@pce.agenziademanio.it
ANAS S.p.A.	<i>Struttura Territoriale Puglia</i>	anas.puglia@postacert.stradeanas.it
Consorzio per la Bonifica della Capitanata	Consorzio per la Bonifica della Capitanata	consorzio@pec.bonificacapitanata.it
SNAM Rete Gas S.p.A.	<i>Distretto Sud Orientale</i>	distrettosor@pec.snamretegas.it
TELECOM Italia S.p.A.	TELECOM Italia S.p.A.	telecomitalia@pec.telecomitalia.it
TERNA S.p.A.	TERNA S.p.A.	connessioni@pec.terna.it
Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale Sede Puglia (Ex Autorità di Bacino della Puglia)	<i>Settore Tecnico</i>	Protocollo@Pec.Distrettoappenninomeridionale.It
Acquedotto Pugliese S.P.A.	<i>Coordinamento E Servizi Tecnici</i>	Acquedotto.Pugliese@Pec.Aqp.It
ENAC Direzioni e Uffici SUD	<i>Direzioni E Uffici Operazioni Area Tecnica Sud</i>	Protocollo@Pec.Enac.Gov.It
ENAV S.p.A.	<i>AOT</i>	funzione.psa@pec.enav.it

Tabella 5: Lista delle Amministrazioni potenzialmente interessate

SOGGETTO PROPONENTE: LIMES 9 S.R.L. Via Alessandro Manzoni, 41 20121 – MILANO (MI)		CODICE SCS.DES.R.CIV.ITA.P.7112.014.00 PAGINA 98 di/of 98
15 BIBLIOGRAFIA Si riporta a seguire la lista dei documenti consultati per la redazione del presente report. ▪ Dati e fotografie del sopralluogo tecnico; ▪ Scheda tecnica del modulo bifacciale PERC (Passivated Emitter and Rear Cell) e monocristallino, della Longi Solar: "LR5-72HBD" da 530 Watt, identificati dalla sigla "LR5-72HBD-530M" ▪ Scheda tecnica dei Tracker Soltec: configurazione 2x14, 2X28; ▪ Specifiche costruttive dei cabinati di conversione – marchio Santerno ▪ Scheda tecnica della <u>Cabinato di raccolta MT</u> ▪ Scheda tecnica della <u>Cabina generale MT</u>.		