

# COMUNE DI ALESSANDRIA



Città di Alessandria

## PROVINCIA DI ALESSANDRIA



### PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO DA 15,24 MWp

Istanza di valutazione di impatto ambientale per la costruzione e l'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili ai sensi dell'art. 23 D.lgs. n.152/2006

IMMOBILE	Località C. Maddalena - Comune di Alessandria Foglio 122 Mappali 10,13, 24, 56	
PROGETTO <b>VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	OGGETTO <b>DOC03 - Relazione tecnica</b>	SCALA --
REVISIONE - DATA	VERIFICATO	APPROVATO
REV.00 - 04/11/2021		
IL RICHIEDENTE	ELLOMAY SOLAR ITALY THREE S.R.L. 39100 Bolzano - Via Sebastian Altmann 9  FIRMA _____	
IL PROGETTISTA	Ing. Riccardo Valz Gris  FIRMA _____ 	
TEAM DI PROGETTO	Arch. Manuela Laddaga Arch. Rosalba Teodoro <b>Studio Ing. Valz Gris</b> 20124 Milano - Citycenter Regus - Via Lepetit 8/10 Tel. +39 02 0069 6321 13900 Biella - Via Repubblica 41 Tel. +39 015 32838 - Fax +39 015 30878	

## INDICE

<b>INDICE</b> .....	<b>1</b>
<b>1. INTRODUZIONE</b> .....	<b>2</b>
<b>2. LOCALIZZAZIONE DEL SITO</b> .....	<b>3</b>
<b>3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b> .....	<b>6</b>
3.1 Stato di fatto .....	6
3.1.1 <i>il sistema dei fossi irrigui</i> .....	15
3.2 stato di progetto .....	18
3.3 Dati ambientali relativi al sito di installazione .....	21
3.3.1 <i>Dati di producibilità</i> .....	22
3.4 impianto fotovoltaico su tracker monoassiali .....	26
3.4.1 <i>Dati generali Impianto</i> .....	26
3.4.2 <i>Descrizione tecnica delle strutture di sostegno ad inseguimento monoassiale</i> .....	27
3.4.3 <i>Descrizione di Inverter di stringa e Cabine di trasformazione</i> .....	29
3.4.4 <i>Collegamenti elettrici e cavidotti</i> .....	30
3.4.5 <i>Moduli fotovoltaici</i> .....	31
3.4.6 <i>Cabina di consegna</i> .....	32
3.5 Controllo e monitoraggio dell'impianto fotovoltaico .....	33
3.6 Impianto di antifurto .....	33
3.7 Cavi elettrici e cablaggio .....	34
<b>4. ANALISI INTERFERENZE CON I SOTTOSERVIZI</b> .....	<b>35</b>

## **1. INTRODUZIONE**

---

Il presente documento tratta i dati tecnici relativi al progetto di un impianto fotovoltaico di taglia industriale del tipo grid-connected da realizzarsi nel territorio del Comune di Alessandria (AL), in località "C. Maddalena".

L'impianto in oggetto prevede l'installazione di pannelli fotovoltaici (moduli) in silicio monocristallino della potenza unitaria di 460 Wp, su un terreno prevalentemente pianeggiante di estensione di circa 24 ettari (ad una quota che va dai 94,7 m ai 95,8 m slm.) avente destinazione a servizi.

I pannelli saranno montati su strutture a inseguimento monoassiale (tracker) in configurazione monofilare ed ogni tracker (struttura portante dei pannelli) sarà composto da 20, 30 e 40 moduli.

Il progetto prevede una potenza complessiva installata di 15,24 MWp.

L'energia prodotta dall'impianto sarà veicolata tramite un cavidotto MT interrato della lunghezza di 1,5 km alla sottostazione MT di Enel denominata Aulara.

## 2. LOCALIZZAZIONE DEL SITO

L'ambito di intervento si colloca in Provincia di Alessandria e interessa amministrativamente il Comune di Alessandria. L'intervento consiste, nella realizzazione di un impianto fotovoltaico su tracker monoassiali, delle dimensioni di 15,24 MW, e si estende su un'area di circa 24 ettari, di proprietà privata, sita in prossimità della via Casalcermelli, Alessandria, località C. Maddalena.

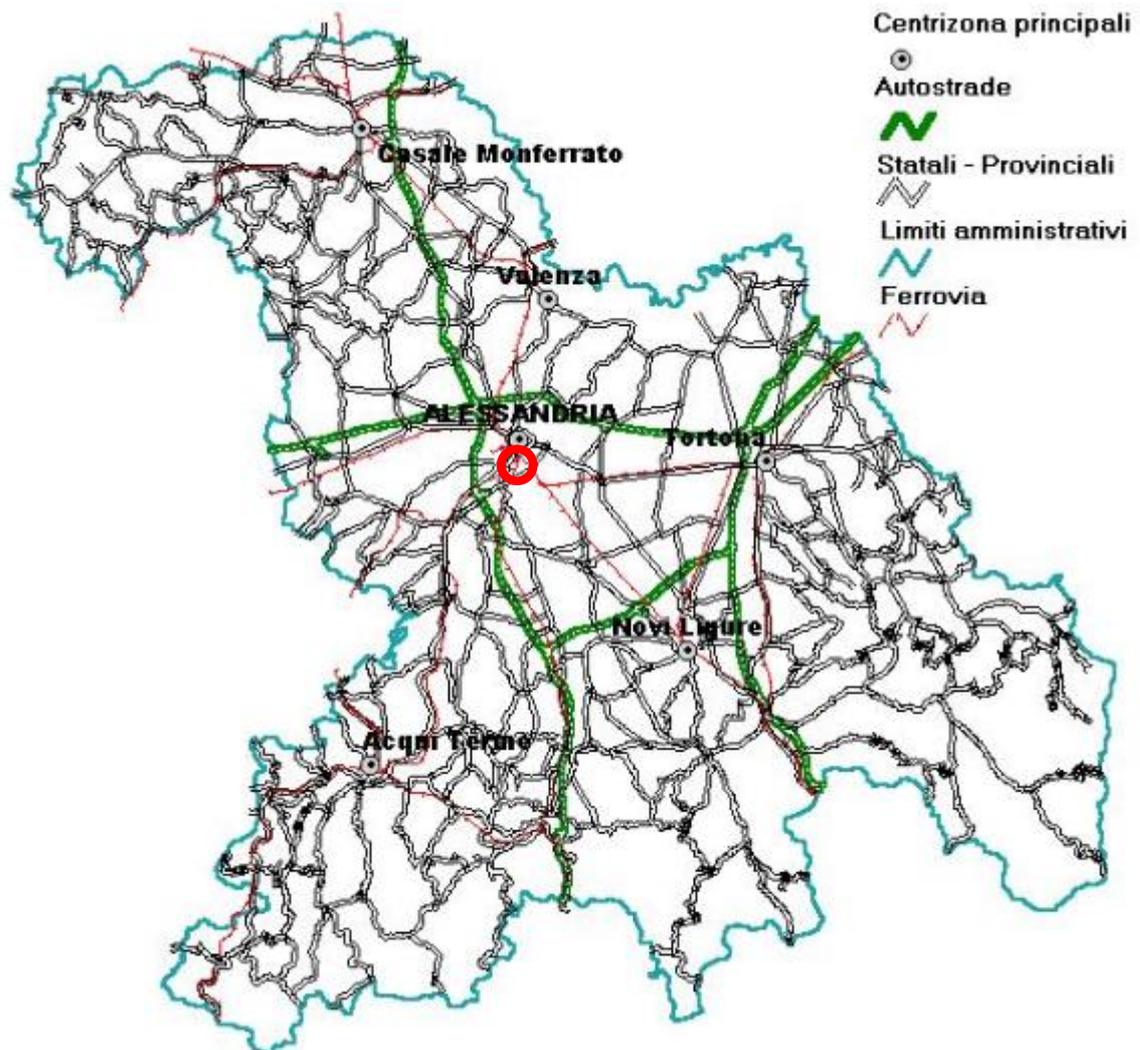


FIGURA 1 - MAPPA DELLA VIABILITÀ DELLA PROV. DI ALESSANDRIA DAL SIT E LOCALIZZAZIONE DEL SITO OGGETTO DI TRASFORMAZIONE (CERCHIATO IN ROSSO).



**FIGURA 2 IMMAGINE SATELLITARI DELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO CON INDIVIDUAZIONE DELL'AREA DI INSTALLAZIONE DELL'IMPIANTO E DI CAVIDOTTO INTERRATO E CABINA DI CONSEGNA**



**FIGURA 3 IMMAGINE SATELLITARI DELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO CON INDIVIDUAZIONE DELL'AREA DI INSTALLAZIONE DELL'IMPIANTO E DI CAVIDOTTO INTERRATO E CABINA DI CONSEGNA**

Gli interventi riguardano la realizzazione di un impianto fotovoltaico della potenza di 15,24 MWp su tracker monoassiali singoli da 20, 30 e 40 pannelli, distanziati con interasse 5,5 m, un cavidotto interrato che corre lungo la

strada Casalcermeli, su tracciato di strada provinciale (SP185) e della relativa cabina elettrica di consegna, ubicata vicino al sottostazione di Alta tensione esistente "Aulara".

Siamo in un territorio caratterizzato da una compresenza di funzioni agricole-produttive ai margini dell'insediamento urbano della Città di Alessandria.

Il lotto di forma irregolare, si incunea tra due percorsi ferroviari, e confina a sud-ovest con un'attività di distribuzione carburanti e autolavaggio; a est con la ferrovia, oltre la quale si estende la zona artigianale D3; a nord si estende il centro urbano comunale e l'altro asse ferroviario; a sud con altre aree ad uso agricolo. Il perimetro del lotto, corre inoltre intorno ad un lotto rettangolare, in parte coltivato, con la presenza di un fabbricato rurale.

L'area all'interno della quale è ubicato il progetto risulta morfologicamente definibile come area di fondovalle caratterizzabile per la bassa presenza di pressione antropica sia sotto il profilo infrastrutturale che insediativo.

### 3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

I terreni nei quali verrà realizzato l'impianto fotovoltaico sono ubicati nel comune di Alessandria (AL), in località C. Maddalena, coordinate geografiche : 44°53'30.22"N; 8°36'25.07"E.

L'impianto si sviluppa sulle particelle catastali censite al Foglio 122 Mappali n. 10, 13, 24 e 56 di cui:

- Aree destinate alle attività agricole di cui all'art. 45 delle NTA Mappale n.24 per il 13%
- Aree per standard urbanistici: Servizi sociali ed attrezzature di interesse generale di cui all'art. 32 septies delle NTA Mapp. N. 10,13,56 per il 100% e n. 24 per il 46%
- Aree destinate alla viabilità piste ciclabili di cui all'art. 32 bis nelle NTA Mapp. 24 per il 41%

Il terreno è caratterizzato da un'estensione totale di circa 24 ha, i cui utilizzo attuale è agricolo. Sul terreno non sono presenti vincoli, eccetto le fasce di rispetto degli assi ferroviari e della nuova pianificazione stradale.

La zona circostante il terreno, delimitato su due lati dalla presenza degli assi ferroviari Alessandria-Savona e Alessandria-Voltri, è occupata in parte da altri campi agricoli e dalle proprietà rurali della cascina Maddalena (S - SO - NE), in direzione Est e SE (oltre i binari della ferrovia Alessandria -Voltri), si sviluppa la zona artigianale D3, mentre a Ovest e Nord (oltre i binari della ferrovia Alessandria-Savona e la strada provinciale SP185) inizia l'abitato residenziale. La particolare caratteristica pianeggiante del terreno e del territorio circostante aiuterà notevolmente l'inserimento paesaggistico dell'impianto, limitandone la visibilità. La riflettanza del terreno utile è quella relativa all'erba verde di cui risulta ricoperta la maggior parte del terreno, ovvero è pari a 0,26. Il sito è raggiungibile, da strada idonea al trasporto pesante. Il terreno non presenta vincoli paesaggistici, si è comunque progettato l'impianto in modo da ridurre il più possibile l'impatto visivo, utilizzando strutture di sostegno a bassa visibilità ed idonea fascia di piantumazione perimetrale.

#### 3.1 STATO DI FATTO

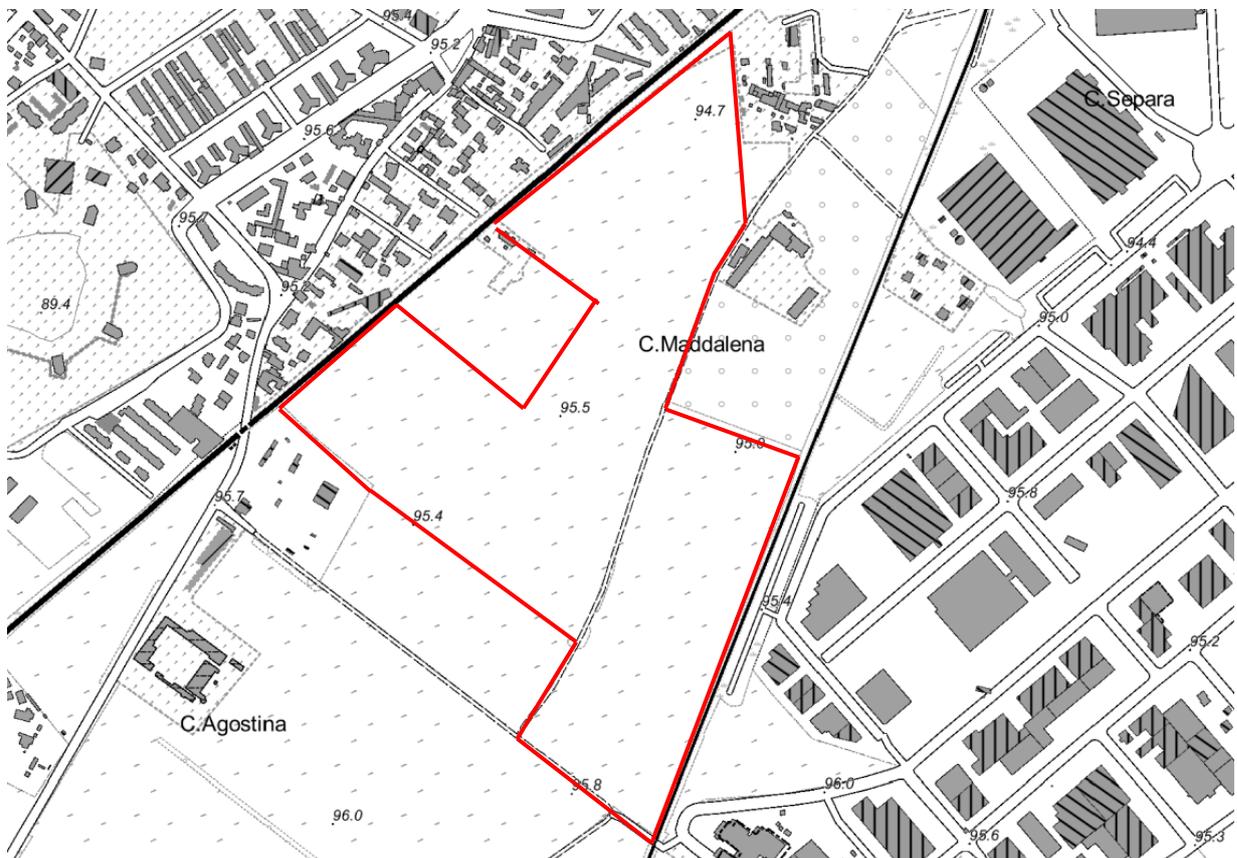


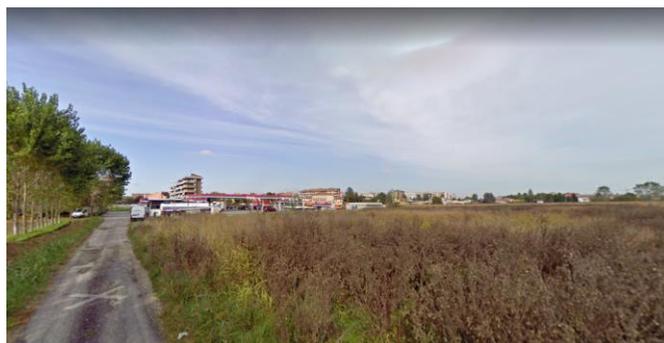
FIGURA 4 - PLANIMETRIA DELLO STATO DI FATTO - CTR 2019



**FIGURA 5 - ORTOFOTO E INDICAZIONE DEI PUNTI DI VISTA DELLE FOTO GENERALI**



**FIGURA 6 - VISTA 1 - DISTRIBUTORE DI BENZINA VIA CASALCERMELLI**



**FIGURA 7 - VISTA 2 STRADA PRIVATA VIA CASALCERMELLI**



**FIGURA 8 - VISTA 3 STRADA PRIVATA VIA CASALCERMELLI**



**FIGURA 9 - VISTA 4 ZONA ARTIGIANALE D3 - VIA ENZO FERRARI**



**FIGURA 10 - VISTA 5 VIA DELLA MOISA**



**FIGURA 11 - VISTA 6 VIA DELLA MOISA**



**FIGURA 12 - VISTA 8 INCROCIO FERROVIA- VIA DELLA MOISA**



**FIGURA 13 - VISTA 8 INCROCIO FERROVIA- VIA CASALCERMELLI**



**FIGURA 14 - VISTA 9 SP 185 DIREZIONE SUD**



**FIGURA 15 - VISTA 10 SP 185 - CABINA DI CONSEGNA**



FIGURA 16 - MAPPE DELLE VISTE DALL'AREA DI SERVIZIO

FIGURA 17 - VISTA 1.1



FIGURA 18 - VISTA 1.2



FIGURA 19 - VISTA 1.3



FIGURA 20 - MAPPE DELLE VISTE DALL'AREA DI REALIZZAZIONE DELLA CABINA DI CONSEGNA



FIGURA 21 - VISTA 2.1



FIGURA 22 - VISTA 2.2



**FIGURA 23 - VISTA 2.3**



**FIGURA 24 - VISTA 2.4**



**FIGURA 25 - VISTA 2.5**



**FIGURA 26 - VISTA 2.6**



FIGURA 27 - VISTA 2.7



FIGURA 28 - VISTA 2.8



FIGURA 29 - VISTA 2.9



FIGURA 30 - VISTA 2.10



**FIGURA 31 - MAPPE DELLE VISTE DELLA VIABILITÀ INTERNA AL LOTTO**

**FIGURA 32 - VISTA 3.1**



**FIGURA 33 - VISTA 3.2**



**FIGURA 34 - VISTA 3.3**



**FIGURA 35 - VISTA 3.3**



**FIGURA 36 - VISTA 3.4**



**FIGURA 37 - VISTA 3.5**



**FIGURA 38 - VISTA 3.6**



3.1.1 il sistema dei fossi irrigui

La rete irrigua piemontese   ancora per la maggior parte costituita da canali tradizionali in terra; gli interventi di ripristino e rivestimento degli stessi sino ad oggi non sono stati condotti in un ottica di riduzione delle perdite e di risparmio della risorsa irrigua quanto per ridurre le spese di manutenzione e pulizia delle infrastrutture.

La metodologia pi  ampiamente diffusa   lo scorrimento: anche dove ai canali in terra sono state sostituite delle condotte, non si tratta di impianti in pressione, ma semplicemente le acque vengono convogliate in tubazioni nella fase di "trasporto" per poi essere distribuite in modo tradizionale. Localmente si assiste ad una certa diffusione dell'irrigazione in pressione mediante "rotoloni", per  limitata a settori ancora ristretti.

La provincia di Alessandria   sicuramente la pi  povera di precipitazioni e con i corsi d'acqua di modesta portata o comunque soggetti a portate fortemente ridotte nei momenti di massima necessit  per l'agricoltura. Questo si evince anche dal Rapporto sullo stato dell'irrigazione in Piemonte, ove risulta evidente che la zona di intervento non   inserita in alcun sistema di canali.

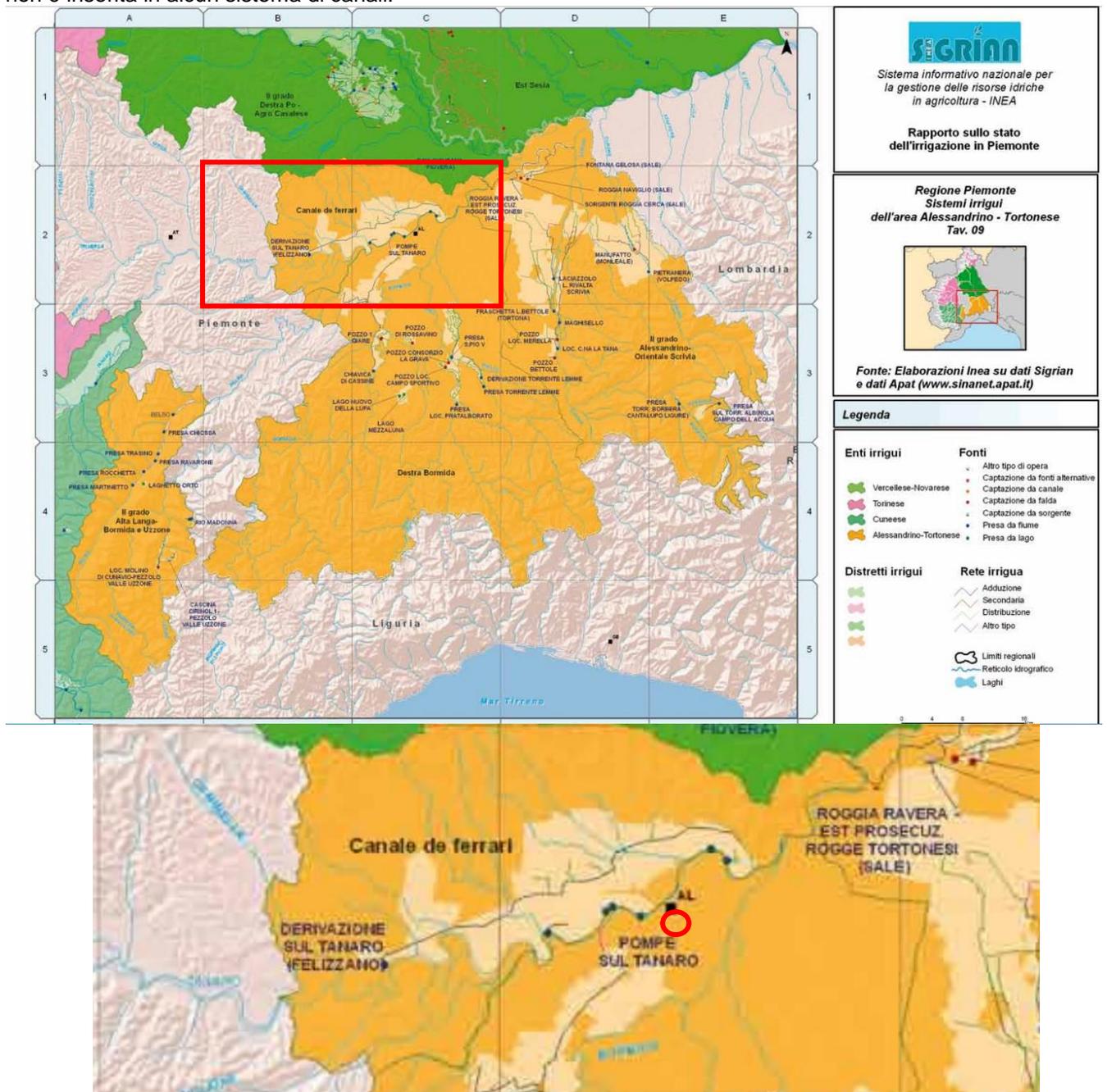


FIGURA 39 - SISTEMI IRRIGUI DELL'AREA ALESSANDRINO-TORTONESE TAV. 09 E STRALCIO

I corsi d'acqua principali sono i fiumi Po e Tanaro ed i torrenti Bormida, Scrivia, Lemme e Orba. Ma nonostante la presenza di corsi d'acqua, non esiste una rete di irrigazione che percorre le campagne, fatta esclusione per pochi canali, invece è diffusissimo l'utilizzo di pozzi. Proprio per la scarsità di fonti superficiali e la necessità di utilizzare pozzi i consorzi presenti storicamente sul territorio si sono persi e la possibilità per le singole aziende di approvvigionarsi con un pozzo di proprietà ha fatto sì che l'irrigazione consortile venisse abbandonata.

Anche il lotto di progetto, attualmente ad uso agricolo, non è servito da un sistema di irrigazione consortile, ma vi è la presenza di un pozzo con un canale, e poi alcuni fossi poco profondi su alcuni confini.

Il sistema di fossi irrigui e poco profondi ed il canale, sono dislocati come di seguito riportato sulla mappa catastale:

-  FOSSO PROFONDITA' CIRCA 20 CM
-  FOSSO PROFONDITA' CIRCA 30 CM
-  FOSSO PROFONDITA' CIRCA 60 CM
-  CANALE DI IRRIGAZIONE. IN RILIEVATO DAL PIANO CAMPAGNA DI CIRCA 80 CM
-  POZZO



Di seguito si allega la documentazione fotografica relativa ai sistemi di canali e fossi presenti.



FIGURA 40 - FOTO FOSSO PROFONDO 20 CM



FIGURA 41 - FOTO FOSSO PROFONDO 30 CM



FIGURA 42 - FOTO FOSSO PROFONDO 60 CM



FIGURA 43 - FOTO DEL POZZO



FIGURA 44 - FOTO DEL CANALE (IN PARTE INTERRATO)



FIGURA 45 - FOTO DELLA STRADA VICINALE



### 3.2 STATO DI PROGETTO



FIGURA 46 - PLANIMETRIA DI PROGETTO



SCAVO MT

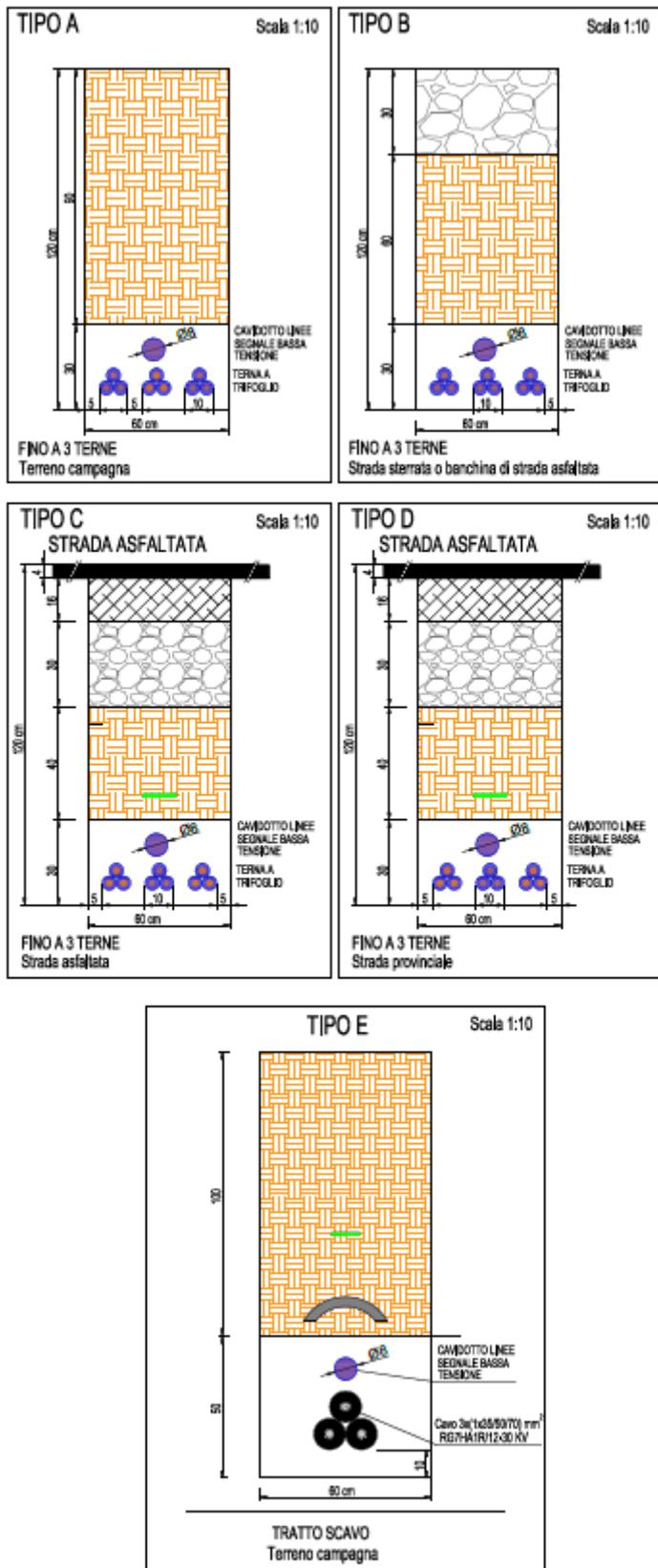


FIGURA 47 - DETTAGLIO CAVIDOTTO MEDIA TENSIONE

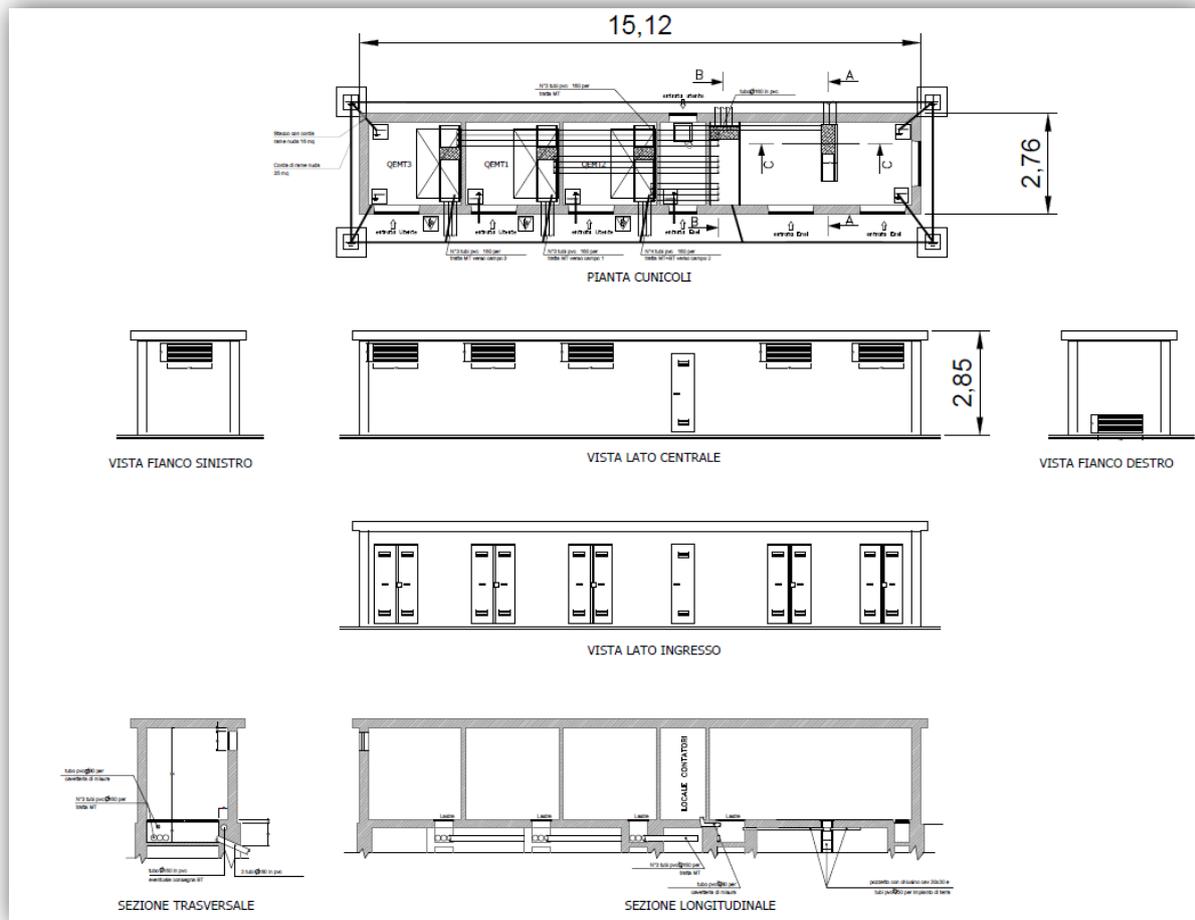


FIGURA 48 - CABINA DI CONSEGNA

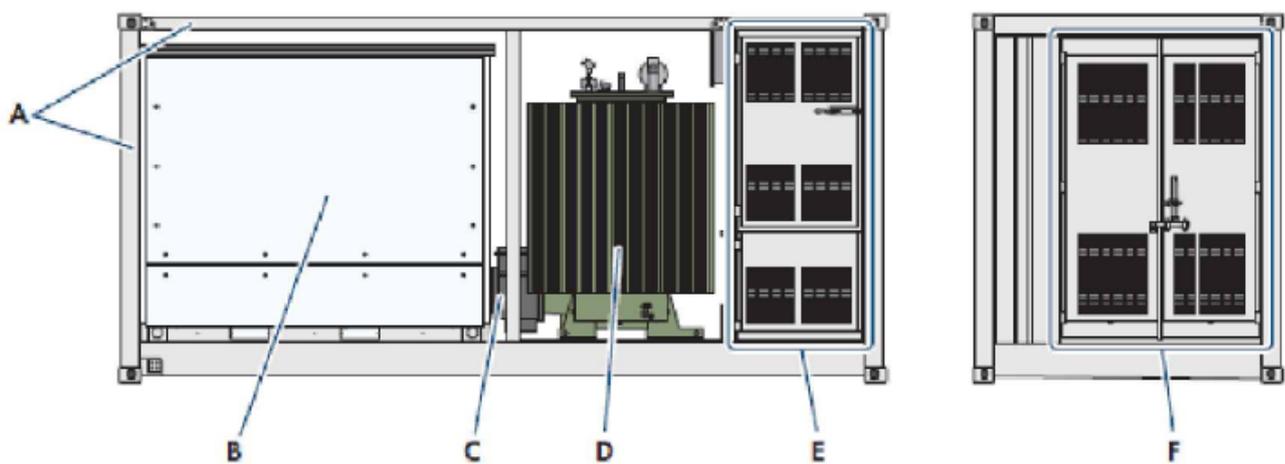


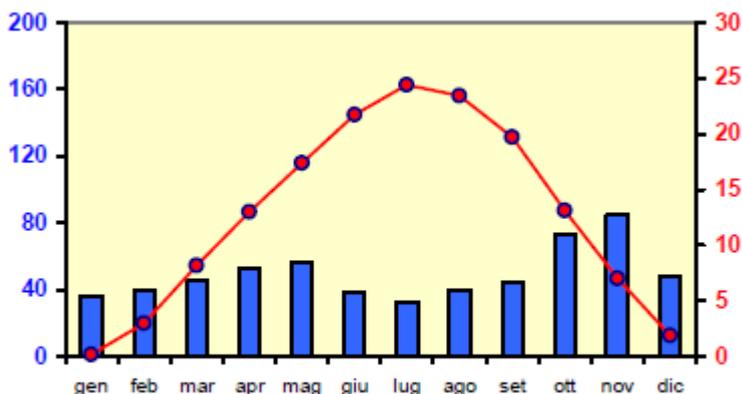
FIGURA 49 - CONTAINER DI TRASFORMAZIONE MARCA SMA

### 3.3 DATI AMBIENTALI RELATIVI AL SITO DI INSTALLAZIONE

I dati relativi alla temperatura (norma UNI 10349) sono:

- temperatura media annua: +11°C
- mese mediamente più caldo: Luglio
- temperatura massima estiva: +30,5°C
- escursione massima estiva: 11°C

Nella tab. 1 sono anche riportate le escursioni medie annue, ottenute per differenza tra le temperature medie mensili di luglio e di gennaio. Il clima di una regione può definirsi di tipo continentale quando tale escursione è uguale o superiore a 20 °C, mentre è di tipo 5 marittimo se è inferiore a 15 °C. L'escursione media annua è utile per mettere in evidenza differenze termiche tra le stagioni invernale ed estiva. Queste sono più pronunciate per le stazioni della pianura piemontese (tutte con valori superiori a 20 °C) e meno per quelle di montagna (tra 15 e 20 °C). Nelle regioni mediterranee le escursioni annuali sono inferiori per la mitigazione dovuta ai mari. Un effetto analogo, pur se molto limitato, esercita, nel territorio limitrofo, la massa del lago Maggiore, tanto che la stazione di Pallanza denuncia, fra tutte quelle di pianura, la più bassa escursione media annua (20,2 °C). Una minore continentalità sembra caratterizzare, per motivi legati al regime delle precipitazioni ed al particolare tipo di esposizione l'anfiteatro morenico di Ivrea, con escursioni medie annue comprese nell'intervallo 20 ÷ 21 °C.



#### Alessandria (95 m s.l.m.)

FIGURA 50 - REGIMI MEDI MENSILI DELLA TEMPERATURA DELL'ARIA (LINEA ROSSA SPEZZATA; IN °C) E DELLE PRECIPITAZIONI (ISTOGRAMMA BLU; MM)

Per quanto riguarda i dati relativi al vento (norma UNI 10349) si ha:

- zona di vento: 1
- direzione prevalente: SE
- velocità giornaliera (media annuale): 1,2 m/s

In merito al carico neve, I dati relativi alle precipitazioni nevose non sono stati registrati e pubblicati sugli Annali Idrologici con continuità dal Servizio Idrografico Italiano e l'attuale Servizio Nivometrico della Regione Piemonte è in funzione da pochi anni, insufficienti per ottenere risultati attendibili dalle elaborazioni statistiche dei dati stessi. Tuttavia è possibile citare alcune manifestazioni di precipitazioni solida caratterizzate dall'accumulo della neve superiore a 30 ÷ 40 cm in pianura. Negli ultimi 20 anni si possono ricordare le neviccate della prima decade del gennaio 1971 e nello stesso mese di tre anni consecutivi: 1986, 1987 e 1988; più indietro nel tempo merita di essere ricordato l'evento del febbraio 1956 (sopra citato). Per quanto riguarda la montagna vale la pena di ricordare l'inverno eccezionale 1963/64 caratterizzato da neviccate particolarmente copiose; per esempio a Ceresole Reale (in alta valle Orco in Provincia di Torino), agli inizi del mese di marzo la neve superava i tre metri di altezza, contro un valore medio di 75 cm.

La presenza di neve è funzione dell'altitudine, ma anche a questa regola generale esistono molte eccezioni. In pratica le zone dove la copertura nevosa è mediamente più elevata sono quelle dove l'esposizione è meno favorevole (versanti meridionali delle vallate orientate Est - Ovest) e dove le precipitazioni sono più abbondanti. Mediamente per il Piemonte valgono le seguenti considerazioni:

- nelle aree di pianura e collinari (sotto i 600 m s.l.m.) la neve si scioglie rapidamente ed il manto ghiacciato difficilmente si mantiene più a lungo di poche settimane anche in gennaio; la neve si conserva al suolo durante il solo mese di gennaio

sopra i 600 m di altitudine e persiste, nei versanti esposti a Nord, per non più di tre mesi (dicembre ÷ febbraio), intorno a 1.700 m s.l.m.;

Per quanto riguarda gli effetti sismici, il sito appartenente al territorio di Alessandria, in base all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale del Piemonte n. 4-3084 del 12.12.2011 ed in seguito modificate con la D.G.R. n. 65-7656 del 21 maggio 2014 e con la D.G.R. n.6-887 del 30 dicembre 2019, ricade nella seguente zona sismica:

<b>Zona sismica 3</b>	Zona con pericolosità sismica bassa, che può essere soggetta a scuotimenti modesti.
-----------------------	---

I criteri per l'aggiornamento della mappa di pericolosità sismica sono stati definiti nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima ( $a_g$ ) su suolo rigido o pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni.

<i>Zona sismica</i>	<i>Descrizione</i>	<i>accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni [ag]</i>	<i>accelerazione orizzontale massima convenzionale (Norme Tecniche) [ag]</i>	<i>numero comuni con territori ricadenti nella zona (*)</i>
<b>1</b>	Indica la zona più pericolosa, dove possono verificarsi fortissimi terremoti.	ag > 0,25 g	0,35 g	703
<b>2</b>	Zona dove possono verificarsi forti terremoti.	0,15 < ag ≤ 0,25 g	0,25 g	2.225
<b>3</b>	Zona che può essere soggetta a forti terremoti ma rari.	0,05 < ag ≤ 0,15 g	0,15 g	3.002
<b>4</b>	E' la zona meno pericolosa, dove i terremoti sono rari ed è facoltà delle Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica.	ag ≤ 0,05 g	0,05 g	1.982

### 3.3.1 Dati di producibilità

Di seguito si riportano i parametri di producibilità legati all'irraggiamento della zona di intervento:



Characteristics of meteo hourly files - Tables and Graphs

Meteo File ?

Zona Artigianale \_D3\_\_PVGIS\_API\_TMY.MET    Zona Artigianale "D3"    PVGIS api TMY    TMY

Meteo site:     Country:     Kind/Year:

Source:

Latitude : 44.8931° N    Altitude : 91 m    ?  
Longitude : 8.6050° E    Time zone : 1.0

**Data Characteristics** ?  
Typical Meteorological Year, PVGIS api TMY.

Beginning: 01/01/90 00h00    **Ora legale**  
End: 31/12/90 23h00    **TMY**  
Time Shift : -20 mn (in .MET file)

*Year 1990 indicates generic data (unspecific year)*

**Source file** ?

Name :   
Format : SIT file  
Dates type : Anno di riferimento  
Time reference : Universal Time  
Time Step : 1 ora

Used parameters :  
Globale orizz.  
Diffuso orizz.  
Temper. ambiente  
Velocità del vento

**Graphs | Tables | Check data quality**

Graph type:  
 Time evolution  
 Histogram  
 Sorted values

Values:  
 Hourly  
 Daily  
 Monthly

**Variables**

Horiz. Global     Amb. temperature  
 Horiz. Diffuse     Wind velocity  
 Horiz. Beam  
 Normal Beam     Precipitable Water  
 Global Tilted Plane     Relative Humidity  
 Clearness Index Kt     Linke Coefficient  
 Aerosol Opt. Depth

**Dates**

From:    
to:    
 Days: nb days     
 Month:

**Irradiation Units**



PVSYST V6.86	26/03/20	Pagina 1/1
--------------	----------	------------

### Dati meteorologici orari

**Dati meteo :**

**Zona Artigianale "D3";PVGIS api TMY;TMY**

File Zona Artigianale \_D3\_\_PVGIS\_API\_TMY.MET del 21/03/20 07h57

**Intervallo dati****Ubicazione**

Ora definita come

Latitudine 44.89° N

Ora legale Fuso orario TU+1

Longitudine 8.61° E

Altitudine 91 m

**Caratteristiche file di origine**

File di origine ASCII

Alessandria.SIT

File protocollo di conversione

SIT file

del 01/01/80 00h00

Tipi di dati

Anno di riferimento

Interv. tempo 1 ora

Scostamento di tempo dei dati reali

-20 min. rispetto alla mezz'ora

Parametri utilizzati nel file di origine

Globale orizz.

Diffuso orizz.

Temper. ambiente

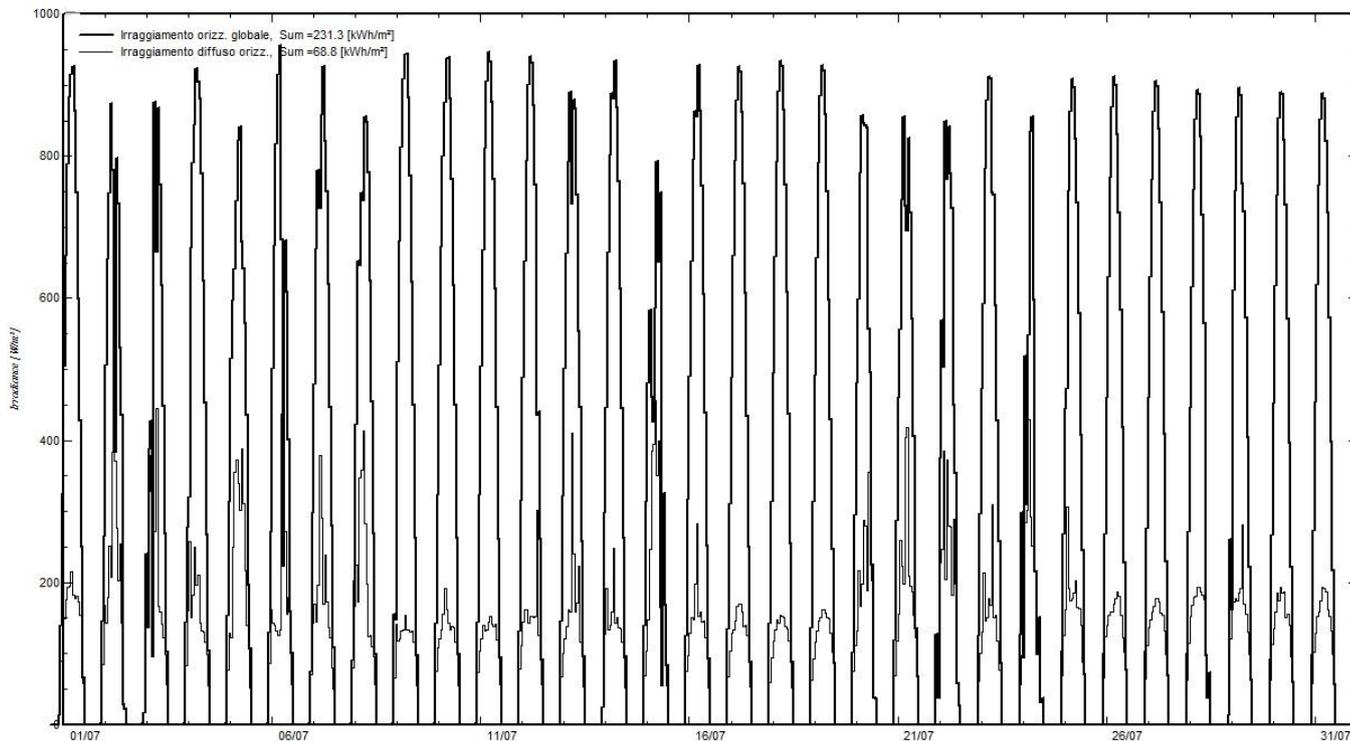
Velocità del vento

### Meteo orario, totali mensili

Inizio intervallo	GlobHor kWh/m <sup>2</sup> .m	DiffHor kWh/m <sup>2</sup> .m			
Gennaio	28.2	24.4	0	0	0
Febbraio	42.5	29.3	0	0	0
Marzo	95.2	48.6	0	0	0
Aprile	118.2	53.4	0	0	0
Maggio	203.1	74.0	0	0	0
Giugno	189.6	72.9	0	0	0
Luglio	231.3	68.8	0	0	0
Agosto	170.3	72.2	0	0	0
Settembre	129.6	52.5	0	0	0
Ottobre	78.4	37.9	0	0	0
Novembre	44.7	23.5	0	0	0
Dicembre	42.9	19.0	0	0	0
Gennaio	0.0	0.0	0	0	0
Gennaio	1374.0	576.4	0	0	0
Marzo	0.0	0.0	0	0	0
Aprile	0.0	0.0	0	0	0
Maggio	0.0	0.0	0	0	0
Giugno	0.0	0.0	0	0	0
Luglio	0.0	0.0	0	0	0
Agosto	0.0	0.0	0	0	0
Settembre	0.0	0.0	0	0	0
Ottobre	0.0	0.0	0	0	0
Novembre	0.0	0.0	0	0	0
Dicembre	0.0	0.0	0	0	0
Gennaio	0.0	0.0	0	0	0
Febbraio	0.0	0.0	0	0	0
Marzo	0.0	0.0	0	0	0
Aprile	0.0	0.0	0	0	0
Maggio	0.0	0.0	0	0	0
Giugno	0.0	0.0	0	0	0
Luglio	0.0	0.0	0	0	0
Agosto	0.0	0.0	0	0	0
Settembre	0.0	0.0	0	0	0
Ottobre	0.0	0.0	0	0	0
Novembre	0.0	0.0	0	0	0
Anno	1374.0	576.4	0	0	0



meteo per Zona Artigianale "D3" - Typical Meteorological year



meteo per Zona Artigianale "D3" - Typical Meteorological year

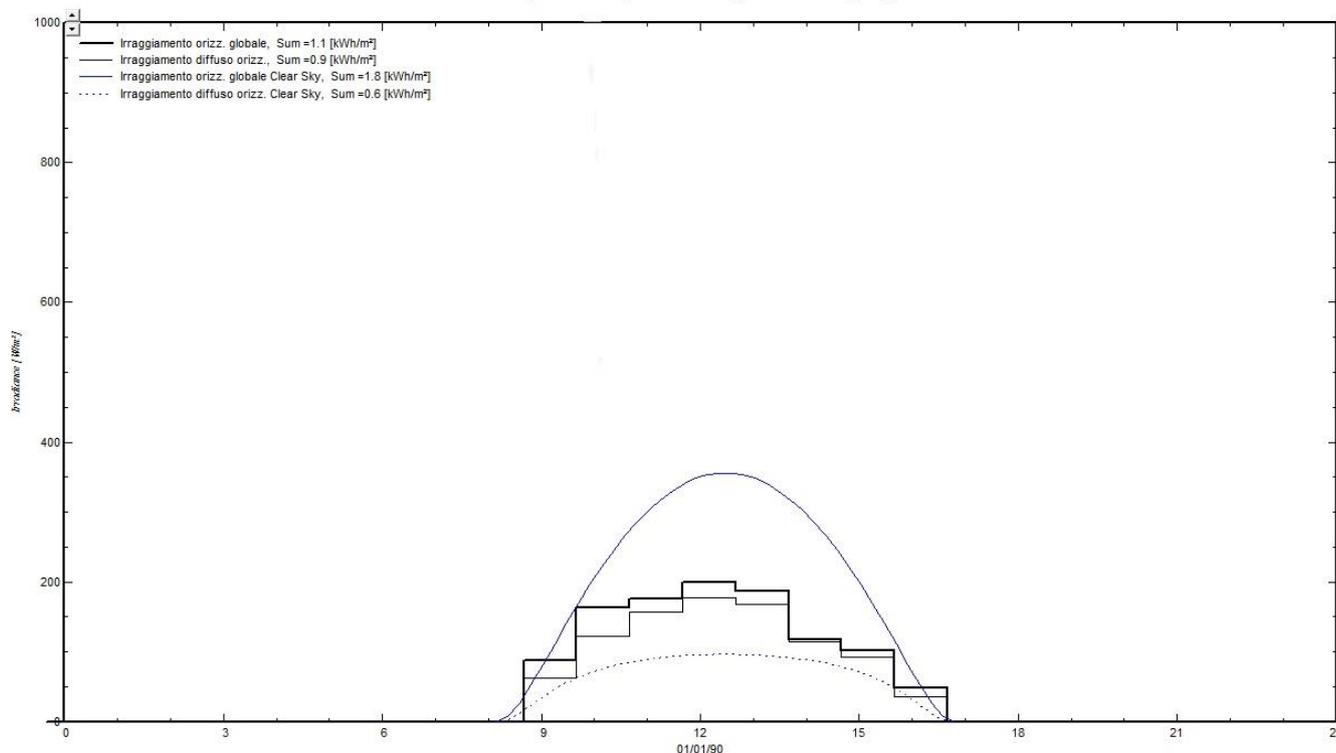


FIGURA 51 - TABELLE E GRAFICI DATI IRRAGGIAMENTO ZONA ARTIGIANALE D3 ALESSANDRIA

### 3.4 IMPIANTO FOTOVOLTAICO SU TRACKER MONOASSIALI

Il presente progetto è relativo alla realizzazione di un impianto fotovoltaico in silicio monocristallino caratterizzato su terreno destinato a servizi ad attuale uso agricolo con le seguenti caratteristiche:

#### 3.4.1 Dati generali Impianto

Tipo di terreno: Terreno destinato a servizi (attuale uso agricolo)

Potenza di picco: circa 15,24 MWp

Posizionamento del generatore FV: installazione al suolo

Orientamento asse generatore FV: NORD-SUD

Angolo di tilt del generatore FV: variabile con inseguimento est-ovest

Fattore di albedo: erba verde: 0.26

Fattore di riduzione delle ombre Komb 98%

L'impianto fotovoltaico sarà realizzato utilizzando 33 140 moduli in silicio monocristallino e inverter centralizzati come dettagliatamente descritto negli elaborati grafici e di seguito.

Come si mostra nella planimetria di progetto su riportata, il progetto prevede la suddivisione dell'impianto fotovoltaico in tre distinti campi ciascuno dei quali dotati di cabine di trasformazione ed inverter. I pannelli sono su tracker singoli da 20, 30 e 40 pannelli, posti a interasse di 5,5 m.

In particolare si distinguono:

Stringhe		n. moduli in serie	n. moduli totali	Potenza Singolo modulo (Wp)	Potenza Totale (kWp)
Sottocampo 1 serie stringhe da 17 moduli	<b>554</b>	<b>17</b>	9 420,00	<b>460</b>	<b>4 333,20</b>
Sottocampo 2 serie stringhe da 20 moduli	<b>810</b>	<b>20</b>	16 180,00	<b>460</b>	<b>7 442,80</b>
Sottocampo 3 serie stringhe da 26 moduli	<b>290</b>	<b>26</b>	7 540,00	<b>460</b>	<b>3 468,40</b>
<b>Totali per Campo fotovoltaico</b>			<b>33 140</b>		<b>15 244,40</b>

Per quanto riguarda la superficie coperta:

Calcolo Superfici coperte dai moduli e cabine		
Numero Trackers	Superficie di ogni singolo tracker	Superficie coperta da inseguitori
<b>Numero Trackers x40</b>	(mq)	(mq)
<b>629,00</b>	<b>89,00</b>	<b>55 981,00</b>
<b>Numero Trackers x30</b>	(mq)	(mq)
<b>182,00</b>	<b>66,75</b>	<b>12 148,50</b>
<b>Numero Trackers x20</b>	(mq)	(mq)
<b>126,00</b>	<b>44,50</b>	<b>5 607,00</b>
<b>N.Cabine/altri Volumi tecnici</b>	<b>Superficie totale cabinati</b>	<b>Superficie totale coperta (mq)</b>
<b>5,00</b>	<b>123,02</b>	<b>73 859,52</b>

I moduli fotovoltaici saranno posati a terra tramite idonee strutture in acciaio zincato con inseguimento mono-assiale, come meglio descritto in seguito, disposti in file parallele opportunamente distanziate onde evitare fenomeni di ombreggiamento reciproco. L'impianto sarà di tipo GRID-CONNECTED (connesso alla rete elettrica per l'immissione dell'energia). La misura dell'energia prodotta si realizzerà nel Locale di misura all'interno del manufatto per cabina MT/BT ed avverrà, come prescritto dalle norme vigenti, attraverso un contatore di energia di tipo elettromeccanico con visualizzazione della quantità di energia ceduta alla rete elettrica esterna che sarà posto a cura del Distributore di Energia Elettrica.

### 3.4.2 Descrizione tecnica delle strutture di sostegno ad inseguimento monoassiale

Il progetto prevede l'impiego di tecnologie ad inseguimento monoassiale che permettono nel contempo di aumentare significativamente la redditività degli impianti e di ridurre l'impatto visivo degli stessi, avendo altezze inferiori. L'inseguitore solare est-ovest ha l'obiettivo di massimizzare l'efficienza energetica e i costi di un impianto fotovoltaico a terra che impiega pannelli fotovoltaici in silicio cristallino. Questo obiettivo si raggiunge con un singolo prodotto che garantisce i vantaggi di una soluzione di inseguimento solare con una semplice installazione e manutenzione come quella degli array fissi post-driven. Il tracker orizzontale monoassiale, che utilizza dispositivi elettromeccanici, segue il sole tutto il giorno, da est a ovest sull'asse di rotazione orizzontale nord-sud (inclinazione 0°). I layout di campo con inseguitori monoasse orizzontali sono molto flessibili, ciò significa che mantenere tutti gli assi di rotazione paralleli l'uno all'altro è tutto ciò che è necessario per posizionare opportunamente i tracker. Il sistema di backtracking controlla e assicura che una serie di pannelli non oscuri gli altri pannelli adiacenti, quando l'angolo di elevazione del sole è basso nel cielo, all'inizio o alla fine della giornata.

### SKYLINE TRACKER SPECIFICATIONS

Tracking Type	Independent horizontal single-axis tracker
Tracking Range	$\pm 60^\circ$
Driving System	Slew drive, 24VDC motor
Modules per Tracker	Up to 90 modules per tracker
System Voltage	1,000 V or 1,500 V
Ground Coverage Ratio	Typical $\geq 25\%$
Foundation Options	All foundation types
Slope Tolerance	Up to 20% N-S slope
Structure Material	Hot dipped galvanized/Pre-galvanized steel
Power Supply	Powered by PV strings, back-up Li-ion battery
Daily Energy Consumption	Typical 0.08kWh
Standard Wind Design	105mph (47m/s) per ASCE7-10, higher wind load available
Wind Protection	18m/s
Module Supported	All commercially available modules
Operation Temperature	$-30^\circ\text{C}$ to $60^\circ\text{C}$

### ELECTRONIC CONTROLLER SPECIFICATIONS

Control System	1/2/3 trackers per controller
Control Algorithm	Astronomical algorithms +Tilt sensor close loop
Tracking Accuracy	$\leq \pm 2^\circ$
Self-Powered	Yes
Backtracking	Yes
Communication Options	LoRa wireless /RS 485 cable
Night Position	Yes

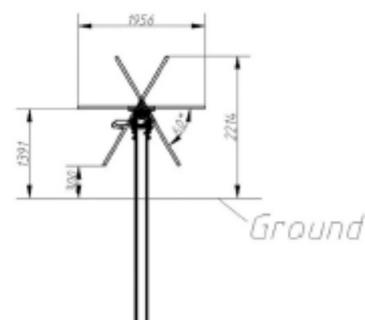


FIGURA 52 - DATI DEI TRACKER

Il Backtracking massimizza il rapporto di copertura del suolo. Grazie a questa funzione, è possibile ridurre la distanza centrale tra le varie stringhe. Pertanto, l'intero impianto fotovoltaico occupa meno terreno di quelli che impiegano soluzioni di localizzazione simili. L'assenza di inclinazione del cambiamento stagionale, (cioè il tracciamento "stagionale") ha scarso effetto sulla produzione di energia e consente una struttura meccanica molto più semplice che rende un sistema intrinsecamente affidabile. Questo design semplificato si traduce in una maggiore acquisizione di energia a un costo simile a una struttura fissa. Con il potenziale miglioramento della produzione di energia dal 15% al 35%,

l'introduzione di una tecnologia di inseguimento economica ha facilitato lo sviluppo di sistemi fotovoltaici su vasta scala. Si rimanda alla relazione tecnica specifica sugli impianti, maggiori dettagli tecnologici.

### 3.4.3 Descrizione di Inverter di stringa e Cabine di trasformazione

I tre campi in cui è diviso l'impianto sono serviti ciascuno da inverter, trasformatori e cabine di trasformazione.

#### **Dati tecnici Campo 1**

##### *Container di trasformazione:*

MVPS 4400SC / 5000SC-EV / 5500SC-EV marca SMA container prefabbricato di dimensioni 12,152 m x 2,896 m x 2,438 m

##### *Trasformatori ad olio:*

BOX TRAF0 5000 kVA: con n. 2 trasformatori TR-1-2

- 15 ±2x2,5% / 0.4kV
- 2x3000 kVA a 35°
- Vcc%= da 5 a 8,5% rif.
- Dyn11
- I prim. = 2x115A
- I secon.= 2 x 4.335A

Grado di protezione IP54 contenimento olio:

- 2.300 kg totali 2,65 m<sup>3</sup>
- fossa in basamento in c.a. al di sotto dei trasformatori dim. Ca 2,5x3 m h=0,15 protetta da pioggia tramite tettoia copertura trasformatori.

Sottocampo "Sottocampo #1" : Inverter	Modello	Sunny Central 2200		
PVsyst database originale	Costruttore	SMA		
Caratteristiche	Tensione di funzionamento	570-950 V	Potenza nom. unit.	2200 kWac
Gruppo di inverter	N. di inverter	2 unità	Potenza totale	4400 kWac
			Rapporto Pnom	1.12

#### **Dati tecnici Campo 2**

##### *Container di trasformazione:*

MVPS 4400SC / 5000SC-EV / 5500SC-EV marca SMA container prefabbricato di dimensioni 12,152 m x 2,896 m x 2,438 m

##### *Trasformatori ad olio:*

BOX TRAF0 5000 kVA: con n. 2 trasformatori TR-1-2

- 15 ±2x2,5% / 0.4kV
- 2x3000 kVA a 35°
- Vcc%= da 5 a 8,5% rif.
- Dyn11
- I prim. = 2x115A
- I secon.= 2 x 4.335A

Grado di protezione IP54 contenimento olio:

- 2.300 kg totali 2,65 m<sup>3</sup>
- fossa in basamento in c.a. al di sotto dei trasformatori dim. ca 2,5x3 m h=0,15 protetta da pioggia tramite tettoia copertura trasformatori.

*Inverter*

Sottocampo "Sottocampo #2" : Inverter	Modello	Sunny Central 2200		
PVsyst database originale	Costruttore	SMA		
Caratteristiche	Tensione di funzionamento	570-950 V	Potenza nom. unit.	2200 kWac
Gruppo di inverter	N. di inverter	3 unità	Potenza totale	6600 kWac
			Rapporto Pnom	1.09

### **Dati tecnici Campo 3**

#### *Container di trasformazione:*

MVPS 4400SC / 5000SC-EV / 5500SC-EV marca SMA container prefabbricato di dimensioni 6,058 m x 2,896 m x 2,438 m

#### *Trasformatori ad olio:*

BOX TRAF0 3000 kVA: con n. 1 trasformatore TR-1

- 15 ±2x2,5% / 0.4kV
- 1x3000 kVA a 35°
- Vcc%= da 5 a 8,5% rif.
- Dyn11
- I prim. = 1x115A
- I secon.= 1x 4.335 A

Grado di protezione IP54 contenimento olio:

- 1.500 kg totali 1,70 m<sup>3</sup>
- fossa in basamento in c.a. al di sotto dei trasformatori dim. Ca 2,5x2 m h=0,15 protetta da pioggia tramite tettoia copertura trasformatori.

#### *Inverter*

Sottocampo "Sottocampo #3" : Inverter	Modello	Sunny Central 2750-EV		
PVsyst database originale	Costruttore	SMA		
Caratteristiche	Tensione di funzionamento	875-1425 V	Potenza nom. unit.	2750 kWac
Gruppo di inverter	N. di inverter	1 unità	Potenza totale	2750 kWac
			Rapporto Pnom	1.21

I trasformatori sono dotati di una vasca di contenimento dell'olio del trasformatore al di sotto della griglia parafiamma.

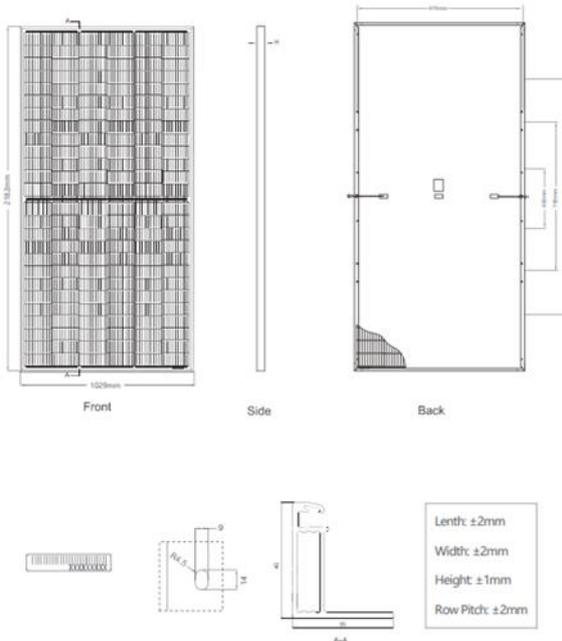
### **3.4.4 Collegamenti elettrici e cavidotti**

La connessione in serie dei moduli fotovoltaici dovrà essere effettuata utilizzando i connettori multicontact pre-installati dal produttore nelle scatole di giunzione poste sul retro di ogni modulo. I cavi dovranno essere stesi fino a dove possibile all'interno degli appositi canali previsti nei profili delle strutture di fissaggio. Per la distribuzione dei cavi all'esterno si devono praticare degli scavi (profondità non inferiore a 0,8 m per i cavi di media tensione su proprietà privata e pari ad almeno 1 metro su terreno pubblico) seguendo un percorso il più possibile parallelo a strade o passaggi. I cavi MT dovranno essere separati da quelli BT e i cavi BT separati da quelli di segnalazione e monitoraggio. Ad intervalli di circa 15/20 m per tratti rettilinei e ad ogni derivazione si interporranno dei pozzetti rompitratta (del tipo prefabbricato con chiusino in cemento) per agevolare la posa delle condutture e consentire l'ispezione ed il controllo dell'impianto. I cavi, anche se del tipo per posa direttamente interrata, devono essere protetti meccanicamente mediante tubi. Il percorso interrato deve essere segnalato, ad esempio colorando opportunamente i tubi (si deve evitare il colore giallo, arancio, rosso) oppure mediante nastri segnalatori posti a 20 cm sopra le tubazioni. Le tubazioni dei cavidotti in PVC devono essere di tipo pesante (resistenza allo schiacciamento non inferiore a 750 N). Ogni singolo elemento è provvisto ad una estremità di bicchiere per la giunzione. Il tubo è posato in modo che esso si appoggi sul fondo dello scavo per tutta la lunghezza; è completo di ogni minuteria ed accessorio per renderlo in opera conformemente alle norme CEI 23-29.

### 3.4.5 Moduli fotovoltaici

L'impianto fotovoltaico sarà realizzato utilizzando moduli in silicio monocristallino marca tipo JKM460M-7RL3-TV e potenza di circa 460 W.

#### Engineering Drawings

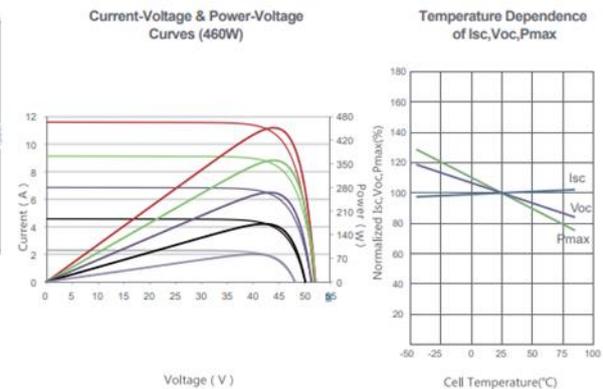


#### Packaging Configuration

( Two pallets = One stack )

27pcs/pallets, 54pcs/stack, 540pcs/ 40'HQ Container

#### Electrical Performance & Temperature Dependence



#### Mechanical Characteristics

Cell Type	P type Mono-crystalline
No. of cells	156 (2×78)
Dimensions	2182×1029×40mm (85.91×40.51×1.57 inch)
Weight	26.1 kg (57.54 lbs)
Front Glass	3.2mm, Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP67 Rated
Output Cables	TUV 1×4.0mm <sup>2</sup> (+): 290mm, (-): 145 mm or Customized Length

FIGURA 53 - DATI PANNELLO

Ogni modulo dispone di diodi di by-pass alloggiati in una cassetta IP65 e posti in antiparallelo alle celle così da salvaguardare il modulo in caso di contro-polarizzazione di una o più celle dovuta ad ombreggiamenti o danneggiamenti. I moduli scelti sono forniti di cornice e con garanzia di una potenza non inferiore al 90% del valore iniziale dopo 10 anni di funzionamento ed all'80% dopo 25 anni. Ogni stringa di moduli sarà munita di diodo di blocco per isolare ogni stringa dalle altre in caso di accidentali ombreggiamenti, guasti etc. La linea elettrica proveniente dai moduli fotovoltaici sarà messa a terra mediante appositi scaricatori di sovratensione con indicazione ottica di fuori servizio, al fine di garantire la protezione dalle scariche di origine atmosferica.

Di seguito i dati complessivi del Campo:

3 sottocampi definiti – CAMPO 1 -CAMPO 2 -CAMPO 3

Modulo FV Si-mono Modello JKM460M-7RL3-V  
PVsyst database originale Costruttore: Jinko Solar

#### Sottocampo "Sottocampo #1"

Numero di moduli FV In serie 17 moduli In parallelo 554 stringhe  
Numero totale di moduli FV N. di moduli 9420 Potenza nom. unit. 460 Wp  
Potenza globale campo Nominale (STC) 4333 kWp In cond. di funz. 4467 kWp (50°C)  
Caratt. di funzionamento campo FV (50°C) U mpp 626 V I mpp 7138 A

#### Sottocampo "Sottocampo #2"

Numero di moduli FV	In serie 20 moduli	In parallelo	810 stringhe
Numero totale di moduli FV	N. di moduli	16180	Potenza nom. unit. 460 Wp
Potenza globale campo	Nominale (STC) 7443 kWp	In cond. di funz.	6550 kWp (50°C)
Caratt. di funzionamento campo FV (50°C)	U mpp	736 V	I mpp 8895 A

Sottocampo "**Sottocampo #3**"

Numero di moduli FV	In serie 26 moduli	In parallelo	290 stringhe
Numero totale di moduli FV	N. di moduli	7540	Potenza nom. unit. 460 Wp
Potenza globale campo	Nominale (STC) 3468 kWp	In cond. di funz.	3011 kWp (50°C)
Caratt. di funzionamento campo FV (50°C)	U mpp	957 V	I mpp 3146 A

Totale <b>Potenza globale campi Nominale (STC)</b>	15244 kWp	Totale <b>33140</b>	moduli
Superficie modulo	75181 m <sup>2</sup>	Superficie cella	69701 m <sup>2</sup>

### 3.4.6 Cabina di consegna

La cabina di consegna è l'unico fabbricato del progetto non removibile. Sarà realizzata a ridosso dell'area dell'attuale sottostazione di AT esistente, denominata Aulara, ubicata in prossimità dello svincolo che collega la SP 185 alla SP 30.

L'edificio avrà dimensioni in pianta 2,76 m x 15,12 m ed una altezza di 2,76 m.

La costruzione sarà realizzata in c.a.

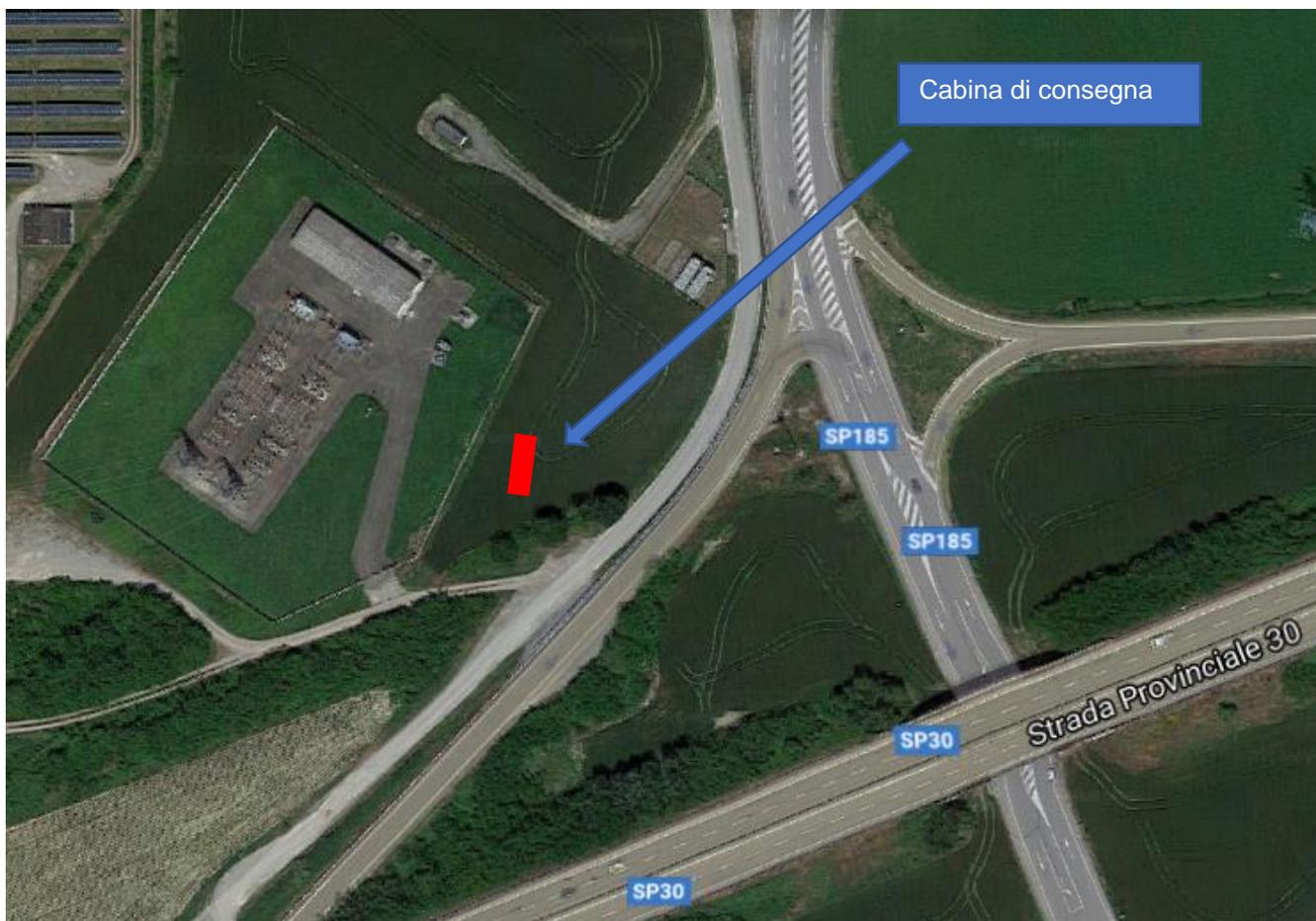


FIGURA 54 - UBICAZIONE DELLA CABINA DI CONSEGNA

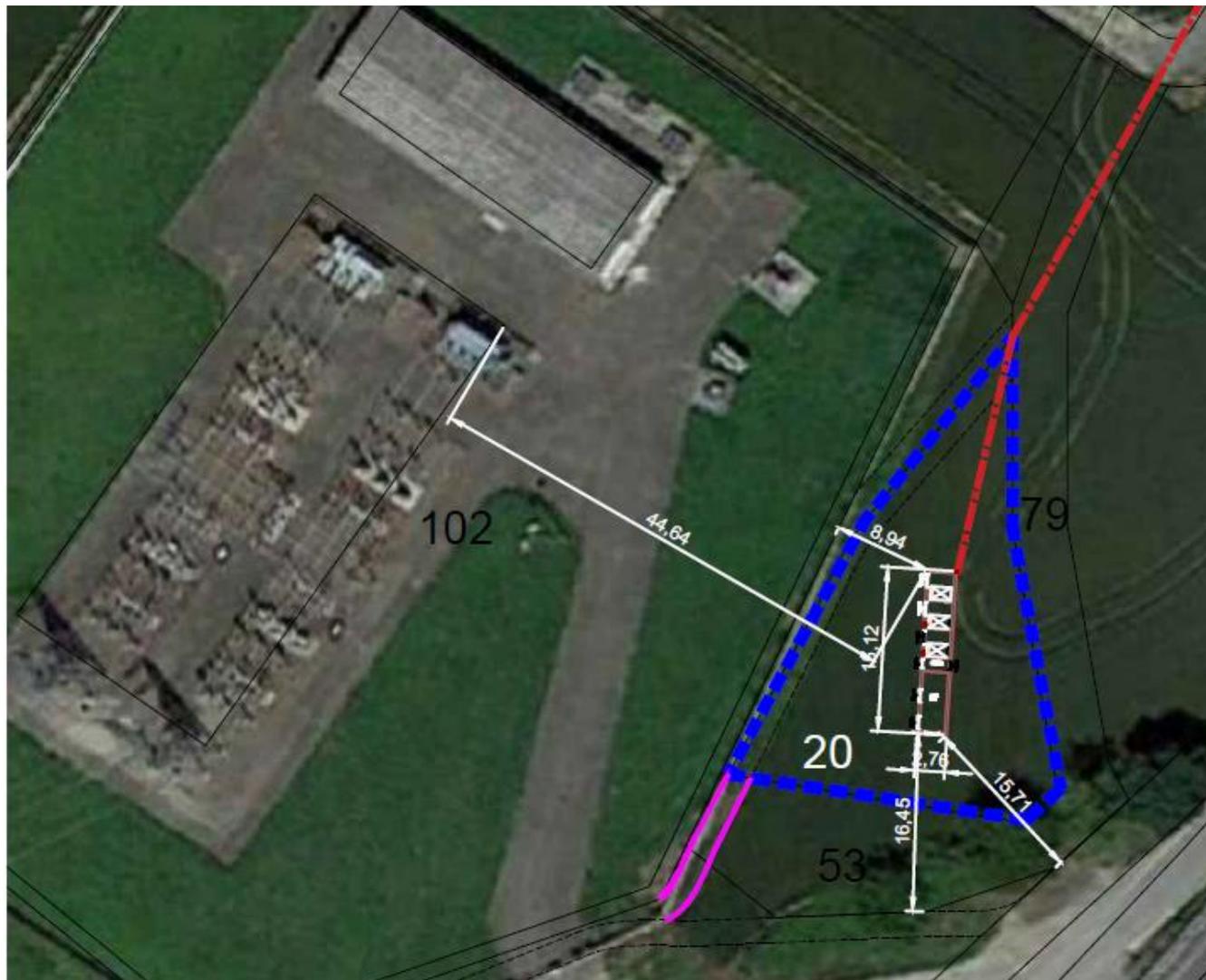


FIGURA 55 - POSIZIONE DELLA CABINA DI CONSEGNA NEL LOTTO RISPETTO ALLA POSIZIONE DELLA SOTTOSTAZIONE AT AULARA

### 3.5 CONTROLLO E MONITORAGGIO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Per garantire un controllo continuo e immediato dello stato dell'impianto saranno installati sia un sistema di controllo remoto via web sia un apparato di monitoraggio ed immagazzinamento dei dati di funzionamento dell'impianto. Per i dettagli riguardanti il sistema di telecontrollo si rimanda alla relazione tecnica ed agli elaborati grafici specifici.

### 3.6 IMPIANTO DI ANTIFURTO

L'impianto sarà dotato di sistema TV a circuito chiuso a controllo remoto, completo di collegamenti con palo e plinto e barriere anti intrusione. Per i dettagli riguardanti il sistema di videosorveglianza si rimanda all'Allegato Tecnico A.

### 3.7 CAVI ELETTRICI E CABLAGGIO

---

I collegamenti elettrici lato DC dai moduli ai quadri di sottocampo, dai quadri di sottocampo ai quadri di campo, e dai quadri di campo agli inverter, verranno realizzati mediante l'utilizzo di cavi di adeguata sezione tale da garantire perdite complessive inferiori al 2% (come di seguito specificato). Inoltre, i cavi saranno a norma CEI 20-13, CEI20-22II e CEI 20-37 I, marchiatura I.M.Q., colorazione delle anime secondo norme UNEL, grado d'isolamento di 4 kV. Per non compromettere la sicurezza di chi opera sull'impianto durante la verifica o l'adeguamento o la manutenzione, i conduttori avranno la seguente colorazione:

- Conduttori di protezione: giallo-verde (obbligatorio)
- Conduttore di neutro: blu chiaro (obbligatorio)
- Conduttore di fase: grigio / marrone
- Conduttore per circuiti in C.C.: chiaramente siglato con indicazione del positivo con "+" e del negativo con "-".

I cavi sono dimensionati come descritto nel paragrafo dedicato e nella relazione specifica.

#### **4. ANALISI INTERFERENZE CON I SOTTOSERVIZI**

Il progetto prevede, come descritto nel paragrafo 3.4.4 una serie di collegamenti elettrici e cavidotti, oltre che lavori di sistemazione e ripristino del terreno. A tal proposito si analizzano nel presente paragrafo le possibili interferenze con i sottoservizi esistenti al fine di tenerne conto in fase di intervento.

In particolare si sono esaminate le tavole fornite dall'ente gestore Gruppo AMAG, che però sottolinea il valore puramente indicativo dei tracciamenti rilevati, pertanto sussiste l'obbligo da parte dell'impresa esecutrice degli scavi di effettuare in via preventiva "assaggi a mano" per la precisa individuazione degli impianti sotterranei e delle relative derivazioni d'utenza, quanto sopra in virtù del principio per cui l'attività di scavo è da considerarsi "attività pericolosa" ex art. 2050 codice civile.

Per concordare eventuali sopralluoghi AMAG ha fornito di seguito i nominativi dei tecnici di riferimento:

Numero: 0131 283611 (centralino)

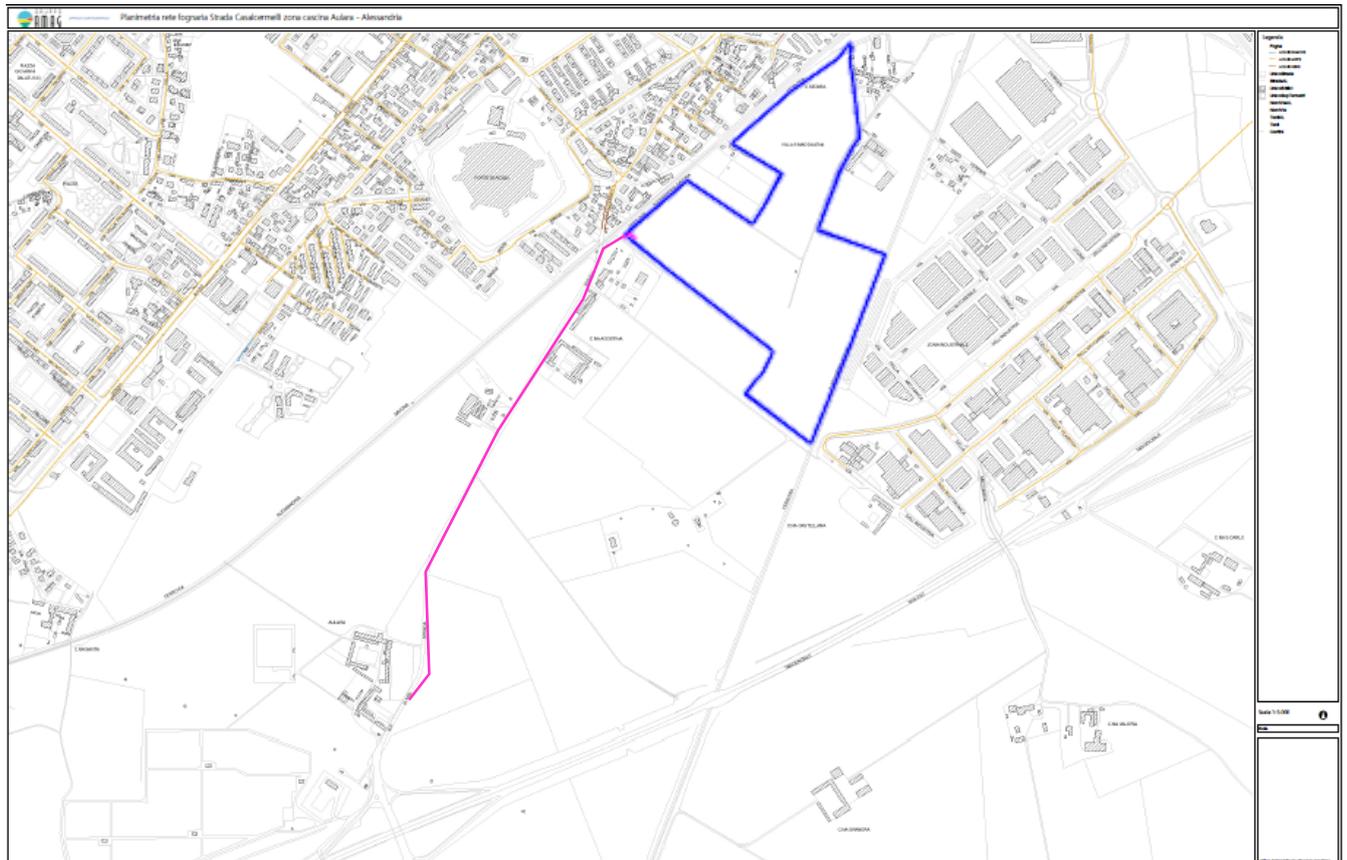
Zona Alessandria:

Sig. Antonio Ferracane (Acqua)

Sig. Angelo Negri (Gas)

Geom. Alessandro Menegazzi (Fognatura)

Di seguito gli stralci delle tavole analizzate e l'individuazione delle relative interferenze, riportate nell'elaborato grafico TAV19:



**Figure 1 - Via\_Casalcermelli-cascina\_Aulara\_Rete\_fognaria**

Non vi sono interferenze tra le reti fognarie e le opere di realizzazione dell'impianto e di scavo dei cavidotti.

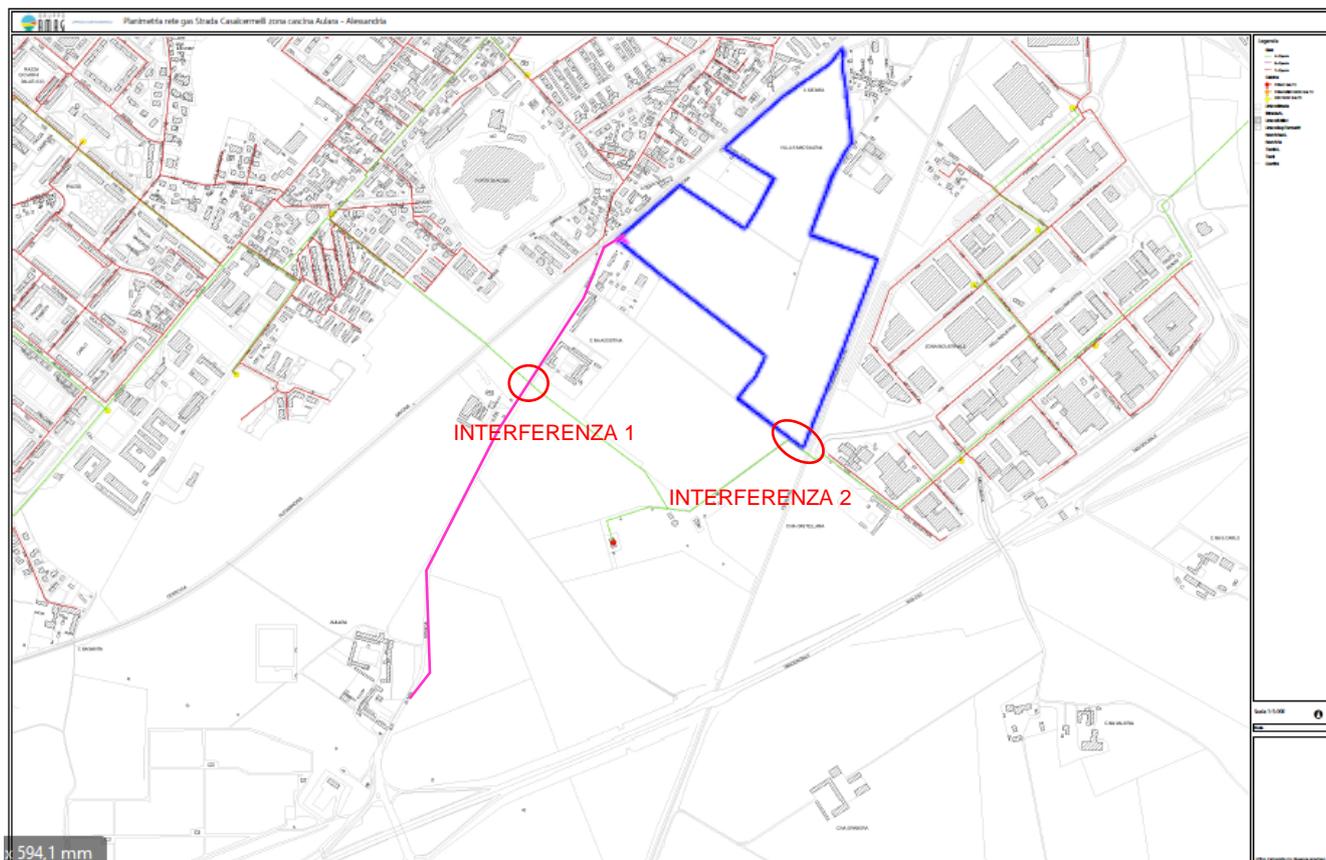


Figure 2 - Via\_Casalcermelli-cascina\_Aulara\_Rete\_gas

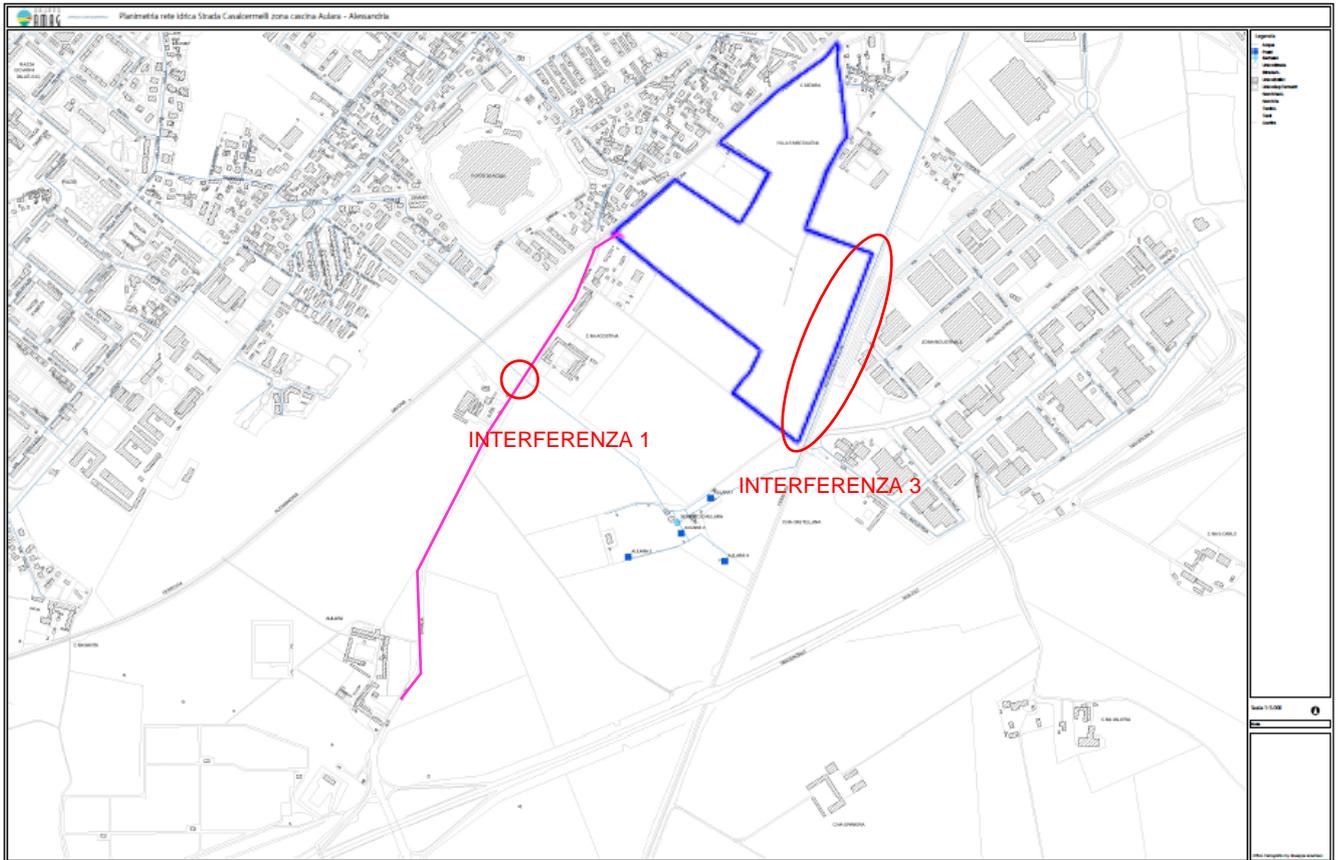


Figure 3 - Via\_Casalcermelli-cascina\_Aulara\_Rete\_idrica