

Programma Regionale FESR Piemonte 2021-2027

Decisione di Esecuzione della Commissione del 07.10.2022 C(2022) 7270

Priorità II -Transizione ecologica e resilienza

**BANDO EFFICIENZA ENERGETICA E PRODUZIONE DI ENERGIA DA
FONTI RINNOVABILI NEGLI EDIFICI PUBBLICI**

Azione II.2ii.1 - Promozione dell'utilizzo delle energie rinnovabili negli edifici pubblici

**PROVINCIA DI VERCELLI
COMUNE DI QUARONA**

DATA PROGETTO

LUGLIO 2024

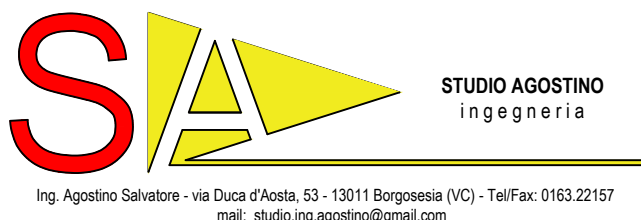
DATA REVISIONE

*IMPIANTI FOTOVOLTAICI A SERVIZIO DEGLI EDIFICI PUBBLICI -
IMPIANTO FOTOVOLTAICO SU PENSILINE 19,8 kWp*

Area: Parcheggio a servizio dell'edificio municipale
Ubicazione: Via Luigi Zignone, 13017 Quarona VC

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE GENERALE



ELABORATO

RG

ARCHIVIO

1642

Programma Regionale FESR Piemonte 2021-2027

Decisione di Esecuzione della Commissione del 07.10.2022 C(2022) 7270

Priorità II -Transizione ecologica e resilienza

**BANDO EFFICIENZA ENERGETICA E PRODUZIONE DI ENERGIA DA
FONTI RINNOVABILI NEGLI EDIFICI PUBBLICI**

Azione II.2ii.1 - Promozione dell'utilizzo delle energie rinnovabili negli edifici pubblici

Progetto esecutivo

RELAZIONE GENERALE

COMUNE DI QUARONA (VC)

"IMPIANTI FOTOVOLTAICI A SERVIZIO DEGLI EDIFICI PUBBLICI –

IMPIANTO FOTOVOLTAICO SU PENSILINE 19,8 kWp"

Committente: Comune di Quarona - Via Luigi Zignone, 24, 13017 Quarona VC

Area: Parcheggio del palazzo municipale

Ubicazione: Via Luigi Zignone, Quarona

Oggetto: Installazione di impianto fotovoltaico su pensiline di potenza 19,8 kWp

Il sottoscritto Ing. Salvatore Agostino, con studio tecnico in Borgosesia (VC) alla via Duca D'Aosta 53, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Vercelli con n. 575, ha redatto il progetto esecutivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico GRID-CONNECTED da 19,8 kWp.

PREMESSA

Il Comune di Quarona, già sensibile alla produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica avendo installato altri impianto di potenza variabile ha deciso di partecipare al bando regionale FESR 2021-2027i, ha deciso di realizzare un nuovo impianto fotovoltaico su pensiline in acciaio poste nel parcheggio a servizio del palazzo municipale, scambiando l'energia elettrica con la scuola dell'infanzia, la scuola primaria e il centro polifunzionale "Sterna", tutta l'energia prodotta dall'impianto sarà autoconsumata dagli utilizzatori elettrici degli stabili.

INDICE

- 1 Inquadramento territoriale
- 2 Obiettivi del progetto
- 3 Stato di fatto – descrizione dello stato attuale
- 4 Interventi in progetto
- 5 Impianto fotovoltaico
- 6 Normativa di riferimento
- 7 Conclusioni

1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

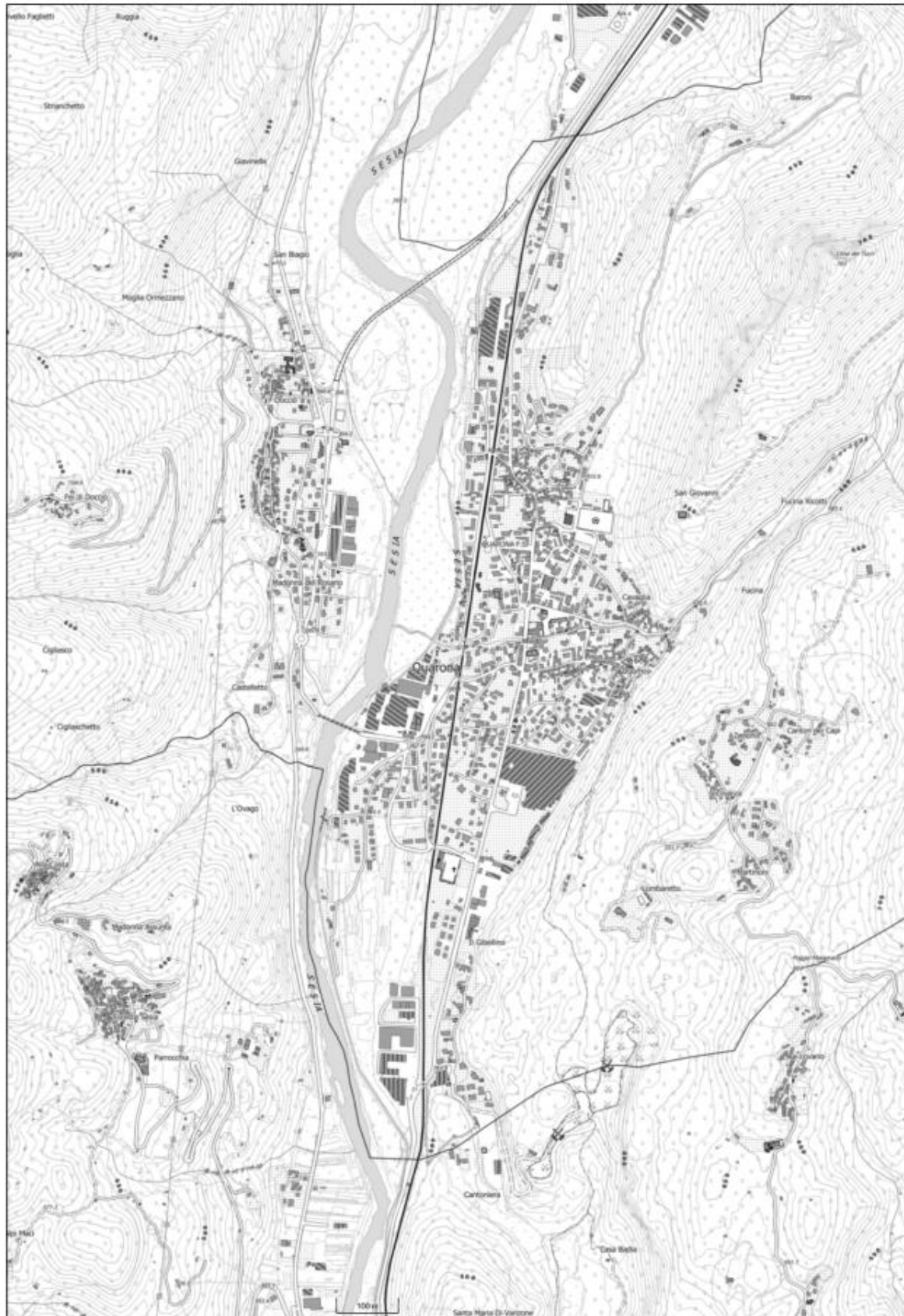
Area: Parcheggio del palazzo municipale

Ubicazione: Via Luigi Zignone, Quarona

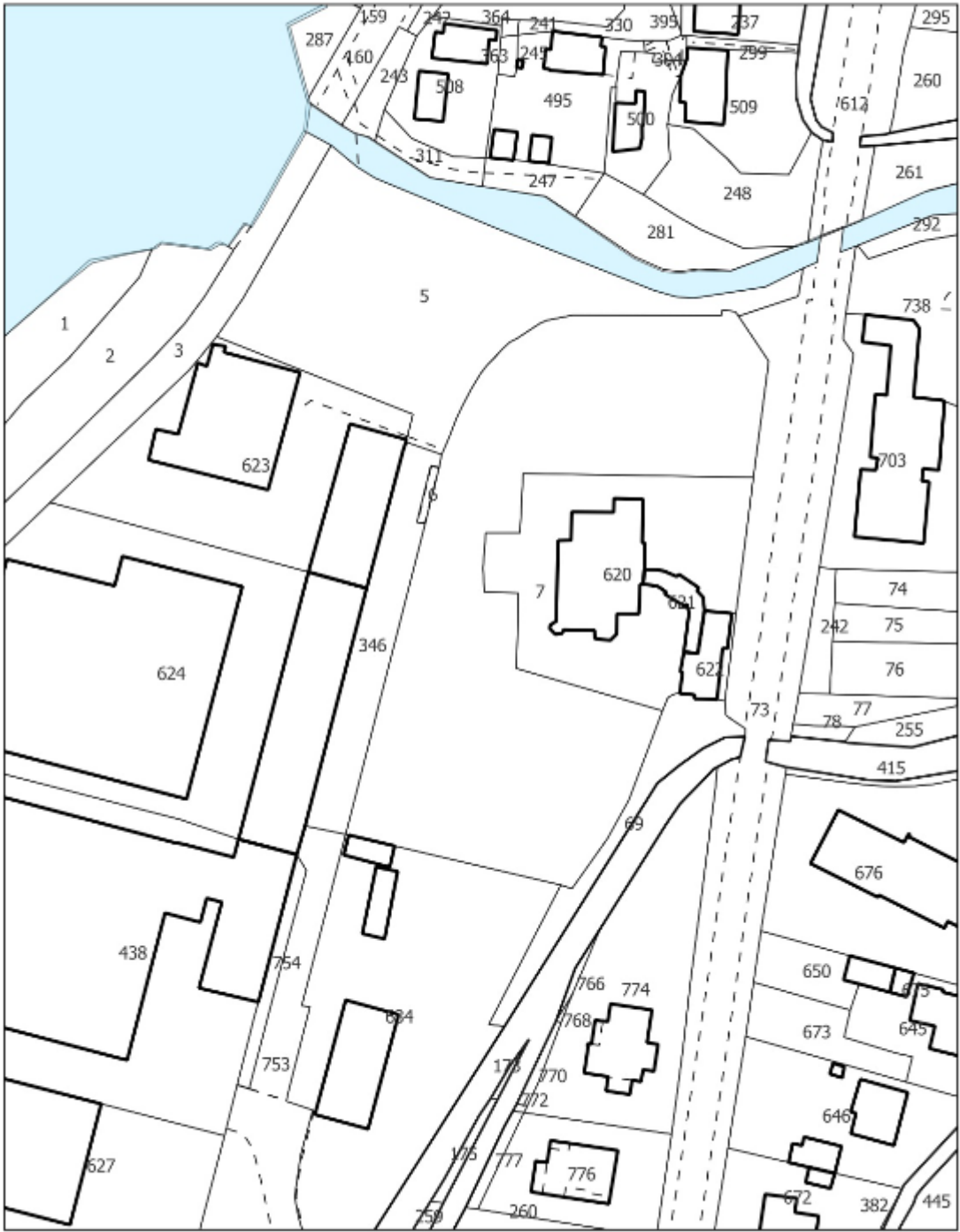




Quarona VC - Estratto di Mappa



Mappa



Scala: 1:1000

2. OBIETTIVI DEL PROGETTO

Il presente progetto esecutivo, recependo gli obiettivi individuati dall'Amministrazione e posti alla base della programmazione dell'intervento, costituisce la sintesi finale di un processo di studio e di approfondimento che ha interessato sia gli aspetti relativi al miglioramento dell'efficienza energetica degli stabili comunali. Le soluzioni adottate, quali l'installazione di impianto fotovoltaico, consentono: a) rapidità di esecuzione e assemblaggio; b) riciclabilità dei componenti e dei materiali di base; c) durata e semplicità di gestione e manutenzione.

Di seguito si riportano tali obiettivi e le caratteristiche dell'opera che rispondono ad essi:

- a) Soddisfacimento dei fabbisogni energetici degli edifici;
- b) Conformità alle norme ambientali, urbanistiche e di tutela dei beni culturali e paesaggistici nonché il rispetto di quanto previsto dalla normativa in materia di tutela della salute e della sicurezza;
- c) Rispetto dei vincoli idrogeologici, sismici e forestali nonché degli altri vincoli esistenti. Di fatto non si riscontrano vincoli idrogeologici.
- d) Risparmio ed efficientamento energetico, nonché la valutazione del ciclo di vita e della manutenibilità delle opere;

Il progetto nello specifico viene redatto con lo scopo di creare una fonte di approvvigionamento di energia fotovoltaica nel parcheggio dello stabile municipale, per l'alimentazione e autoconsumo di energia nella scuola dell'infanzia, la scuola primaria e il centro polifunzionale Sterna tramite scambio dai rispettivi contatori. Nella sede della scuola dell'infanzia è stata prevista da altro progetto la coibentazione termica e l'installazione di sistema VMC. Questi interventi contribuiranno dunque a rendere l'edificio efficiente a tutti gli effetti perchè farà uso esclusivo di fonti rinnovabili per l'alimentazione elettrica.

3. STATO DI FATTO

L'area di intervento sorge sul comune di Quarona VC ed è costituita fondamentalmente da un parcheggio asfaltato a servizio dell'edificio comunale. Si tratta quindi di suolo pubblico di proprietà comunale.

Attualmente sul luogo non sono presenti impianti esistenti e non c'è la necessità di ulteriori interventi di pulizia o adattamenti, in quanto il parcheggio è in uso e quindi in buono stato.



Area parcheggio oggetto di intervento- situazione attuale



4. INTERVENTI DI PROGETTO

REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto fotovoltaico da realizzarsi è un impianto di tipo GRID-Connected, cioè un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare direttamente connesso alla rete elettrica dell'Ente Distributore.

L'impianto sarà distribuito su 2 pensiline come da disegni allegati.

L'impianto ha una potenza nominale (o di picco) pari a 19,8 kWp, definita come indicato nel DM 19/02/2007 art. 2, comma 1, lettera c.

Opere:

- Installazione plinti di appoggio pensiline;
- Montaggio in loco delle pensiline prefabbricate in acciaio;
- Installazione dei moduli fotovoltaici, dei quadri elettrici e dell'inverter di impianto sulle pensiline;
- Realizzazione di scavo per cavidotto e successivo riporto;
- Realizzazione di allaccio al quadro e contatore elettrico esistente che permetterà l'autoconsumo dell'energia fotovoltaica prodotta in sede del palazzo municipale.

5. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Di seguito si riportano le caratteristiche dell'impianto fotovoltaico su pensiline in progetto:

Criteri di dimensionamento delle stringhe

L'impianto sarà costituito da n. 36 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino aventi, ciascuno, una potenza massima (o di picco) pari a 550 Wp.

I moduli fotovoltaici sono raggruppati in n. 4 stringhe.

Per stabilire i parametri di lavoro della stringa, si sono prima di tutto valutate le caratteristiche elettriche del singolo modulo in silicio monocristallino.

Le principali caratteristiche elettriche sono di seguito riportate:

MODULO FOTOVOLTAICO TIPO “Sunova Solar / SS-550-72mdh” (o EQUIVALENTE)

Massima Potenza = 550 Wp

Corrente di massima potenza (I_{mp}) = 13,48 A

Corrente di corto circuito (I_{sc}) = 14,04 A

Tensione alla massima potenza (V_{mpp}) = 40,83 V

Tensione di circuito aperto (V_{oc}) = 49,60 V

Coefficiente di temperatura della corrente I_{sc} = 0,05% /K

Coefficiente di temperatura della tensione V_{oc} = -0,34% /K

Massima tensione di sistema = 1500 Vdc

Si tratta di caratteristiche fornite dal costruttore e valutate in condizioni standard di collaudo STC (Standard test Conditions) ovvero a temperatura ambiente di 25°C, Irradianza ad incidenza normale pari a 1000W/m², distribuzione spettrale AM 1,5. I moduli fotovoltaici di che trattasi sono certificati e rispondenti alla normativa CEI-EN 61215, dotati di marchio CE e di certificazione TUV.

Sulla base delle caratteristiche elencate si è proceduto al calcolo esecutivo dei principali parametri di stringa.

Tutte le caratteristiche tecniche dell'impianto sono dettagliate nella relazione specialistica allegata alla presente.



Quadro di protezione e sezionamento lato corrente continua

Ogni stringa è collegata al quadro di protezione lato corrente continua con componenti adatti a funzionare in corrente continua. Il sezionamento e protezione in corrente continua è realizzato con sezionatori con fusibili. Sono presenti scaricatori di sovratensione realizzati con varistori per la protezione dei circuiti dai fenomeni di fulminazione.

Criteri di dimensionamento dei convertitori CC/CA

Per la trasformazione da corrente continua in alternata si è previsto l'utilizzo di n. 2 inverter trifase.

Sono stati scelti inverter monofase aventi le seguenti caratteristiche elettriche principali:

Campo di tensione MPP =	200 a 1000 Vdc
Tensione a Vuoto =	max 1100 Vdc
Potenza di picco campo FV =	16,5 kwp
Potenza massima d'uscita =	22,5 kW (AC)
Potenza nominale d'uscita =	16,5 W (AC)
Corrente nominale di uscita =	25A
Corrente nominale di ingresso =	50 A

Gli inverter sono installati nelle posizioni riportate sulle planimetrie progettuali.

Il sezionamento e la protezione dell'inverter dal lato corrente alternata è garantito dai dispositivi di generatore.



Dispositivi di generatore

In uscita da ciascun inverter trifase è stato installato n. 1 dispositivo di generatore, costituito da interruttore automatico, dimensionato con corrente nominale $I_n = 32A$ sicuramente superiore alla massima corrente in alternata in uscita dall'inverter, le linee sono protette da differenziale 300mA

L'interruttore è idoneo al sezionamento delle linee lato corrente alternata.

Dispositivo di interfaccia e protezione di interfaccia

Gli inverter trifase sono collegati alla rete dell'Ente distributore, a valle del punto di consegna.

Perché tale connessione in parallelo alla rete avvenga secondo quanto stabilito dalle norme e direttive tecniche vigenti, sono previsti un n 2 dispositivo di interfaccia costituiti da contattore 4P 40A, con bobina di minima tensione 230Vac. I contattori sono combinati con interruttori automatico 4P. le bobina di minima tensione asservite alla protezione di interfaccia costituita da relè di frequenza e tensione conforme alle prescrizioni dell'Ente Distributore.

Le tarature delle protezioni di che trattasi sono conformi a quanto indicato nella direttiva tecnica ENEL di connessione e sono riportate sullo schema unifilare di progetto.

Cavi elettrici

Saranno impiegati cavi elettrici tipo solare tipo H1z2z2-k o similari con conduttore in rame.

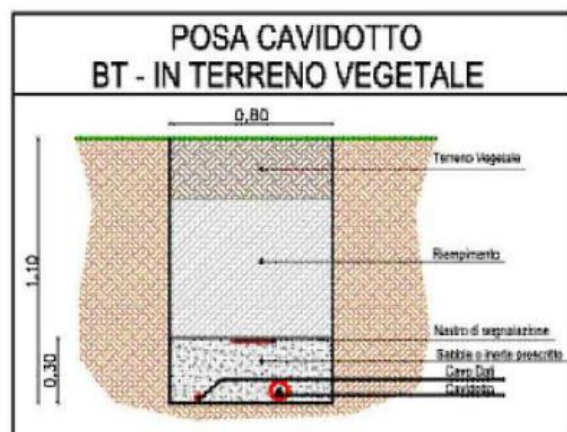
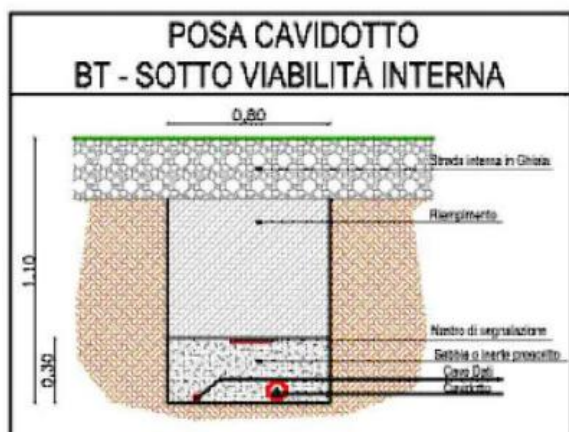
Per il collegamento delle stringhe al quadro in è stata scelta una sezione di cavo pari a 6 mmq per ridurre al minimo le perdite e mantenere il rendimento complessivo di impianto elevato, oltre che per evitare cadute di tensione significative.

I cavi sono posati in canali o tubazioni di PVC.

Per tutte le altre connessioni sono stati impiegati cavi elettrici di tipo FG7R 10 mmq multipolari con conduttore in rame, isolante in gomma qualità G7 e guaina in PVC.

I cavi hanno sezioni idonee, con portata I_z superiore alla corrente di impiego I_b dei circuiti in cui sono impiegati.

Dettagli cavidotti:



Quadri elettrici

I quadri elettrici impiegati per alloggiare organi di comando e protezione avranno grado di protezione minimo IP 65, completi di portina con chiusura a chiave, al fine di garantire che l'accesso ad eventuali organi in tensione avvenga solo da parte di personale specializzato e addestrato al tipo di manovra richiesta. Saranno inoltre completi di idonea segnaletica adatta ad evidenziare che tutti gli apparecchi sono in tensione.

Protezione dai contatti diretti

Tutte le parti dell'impianto in tensione saranno protette a mezzo di involucri con adeguato grado di protezione, inaccessibili a personale non addestrato e rimovibili solo con l'utilizzo di idonei attrezzi.

Protezione dai contatti indiretti

È affidata agli organi di protezione differenziale coordinati con l'impianto di terra generale.

Si precisa che l'impianto fotovoltaico, sul lato corrente continua, è esercito completamente isolato da terra e che tutti i componenti utilizzati per la sua realizzazione, moduli, quadri di parallelo e cavi elettrici hanno isolamento di classe II. La rete in corrente continua è completamente separata dalla rete in corrente alternata.

Struttura di supporto dei moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici saranno posizionati in modo perfettamente complanare alla copertura della pensilina, condizioni di totale impermeabilità della copertura. Successivamente i moduli saranno fissati ai profili per mezzo di morsetti con forma a Z o OMEGA in alluminio. La struttura nel suo complesso sarà certificata per la resistenza a carico vento e neve per la zona di installazione.

Impianto di terra

L'impianto di terra del nuovo impianto sarà collegato all'impianto sarà realizzato con corda di rame nudo interrata della sezione di 35mmq.

Producibilità media annua dell'Impianto

L'impianto Fotovoltaico di che trattasi è stato installato nel comune di Quarona in Provincia di Vercelli, Regione Piemonte.

La sua producibilità è stata valutata considerando il sito di installazione, con le sue coordinate geografiche, l'inclinazione e l'orientamento dei moduli, il tipo di moduli impiegato, la totale superficie captante e il rendimento complessivo di impianto considerando gli altri componenti che vanno dai moduli alla rete elettrica di connessione.

Il comune di Quarona, in corrispondenza del delle pensiline di installazione presenta i seguenti parametri geografici:

Quarona (VC) - Lat. 45°.7636 N - Long. 8°.2686 E - Alt. 406 m
Coeff. di ombreggiamento (da diagramma) 1.00

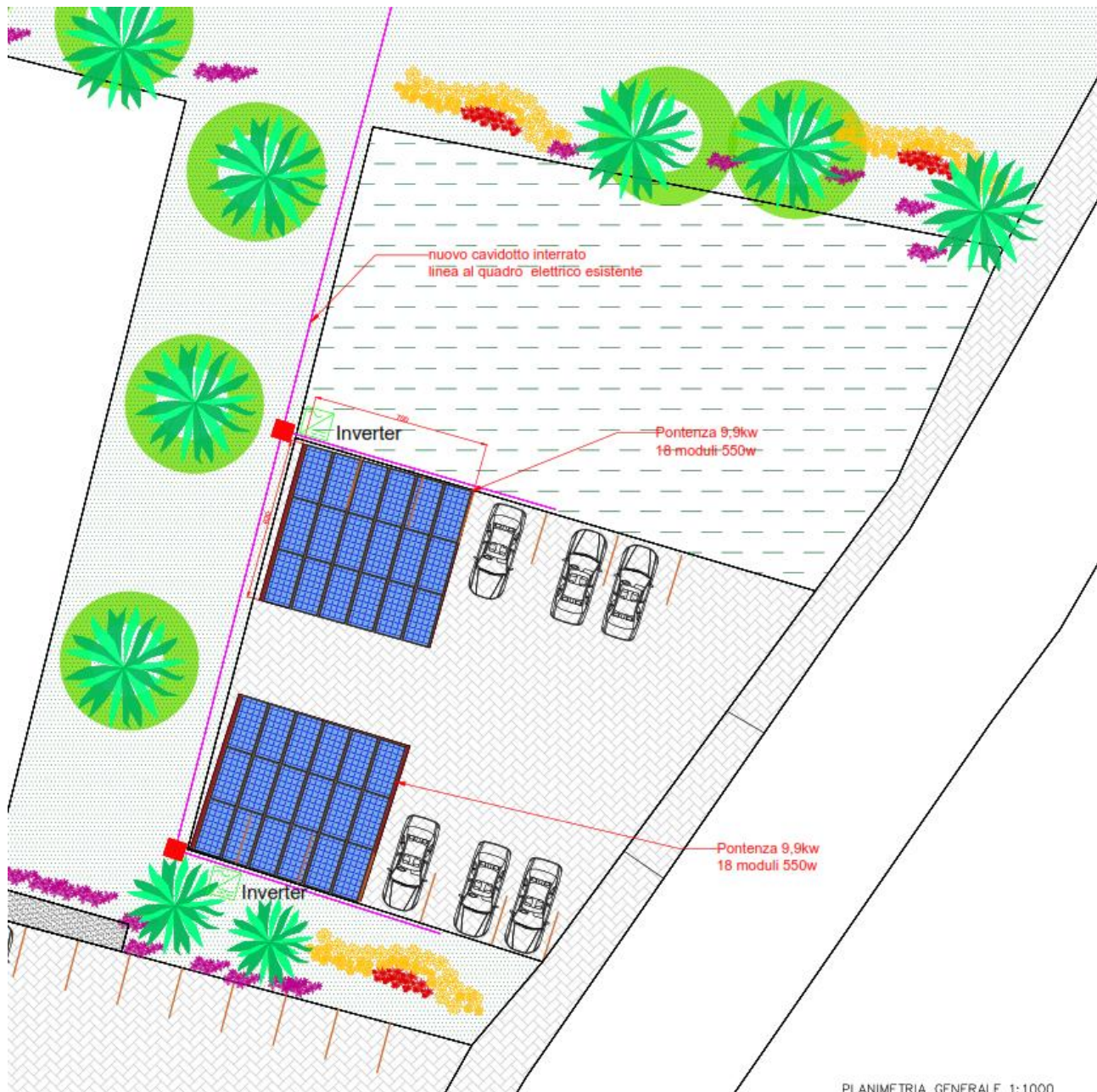
L'inclinazione dei moduli è di circa 18° rispetto all'orizzontale.

In queste condizioni, i calcoli esecutivi effettuati con il software dedicato


Prevedono una producibilità di **21 603,58 Kwh/anno**


Estratti dagli elaborati grafici di progetto allegati:


Schema planimetrico





LEGENDA

 Quadro generale FTV

 Inverter

 Moduli fotovoltaici 550 Wp

 Conduitture

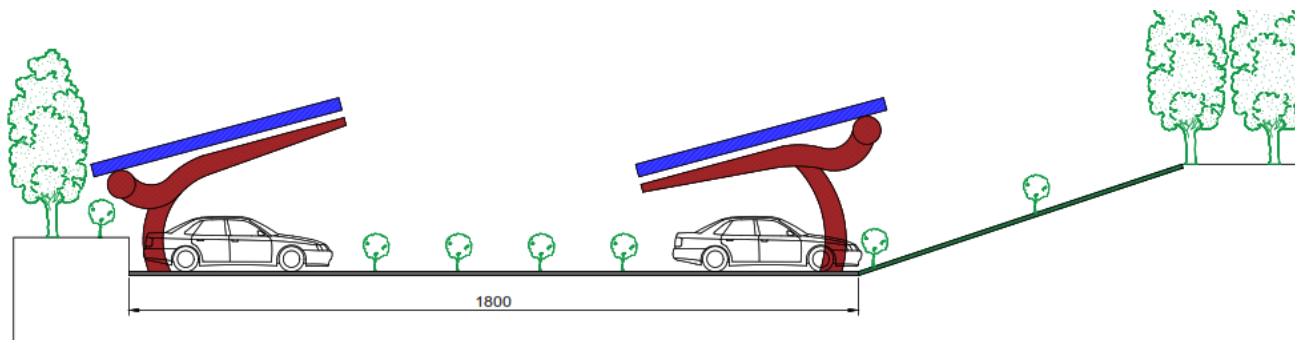
 POZZETTI DI ISPEZIONE E ROMPIRATTA

TOTALE SUPERFICIE CAPTANTE
140 mq

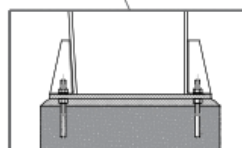
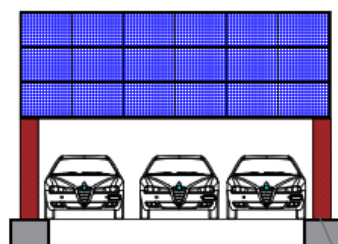
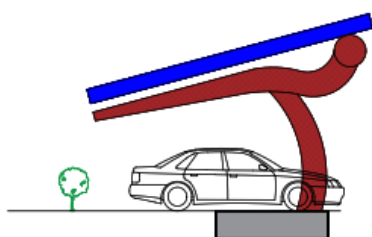
Posizionamento di n.36 moduli
fotovoltaici in silicio monocristallino
da 550 Wp

**TOTALE POTENZA DI PICCO
DELL'IMPIANTO 19,8 kWp**

ENERGIA ANNUA kWh: 21 603.58
ENERGIA PER kWh/kw: 1 091.09
INVERTER n.2: 11 kw



Dettagli pensilina fotovoltaica



**Fissaggio a terra
mediante piastre
plinto interrato**

DESCRIZIONE MODULO

DIMENSIONI

Larghezza (mt) Profondità (mt) 10,30*6,30

3,80/2,40 Altezza utile (mt)

10° Pendenza

Posto numero 4

Antisismico si

KWP 15

MATERIALI

Acciaio Cor-Ten per la struttura Alluminio

per il sistema di fissaggio del pannello

SISTEMA IMPIANTO

Potenza [kW] 15

Pannelli [W] 550

Dim. pannelli [mm]

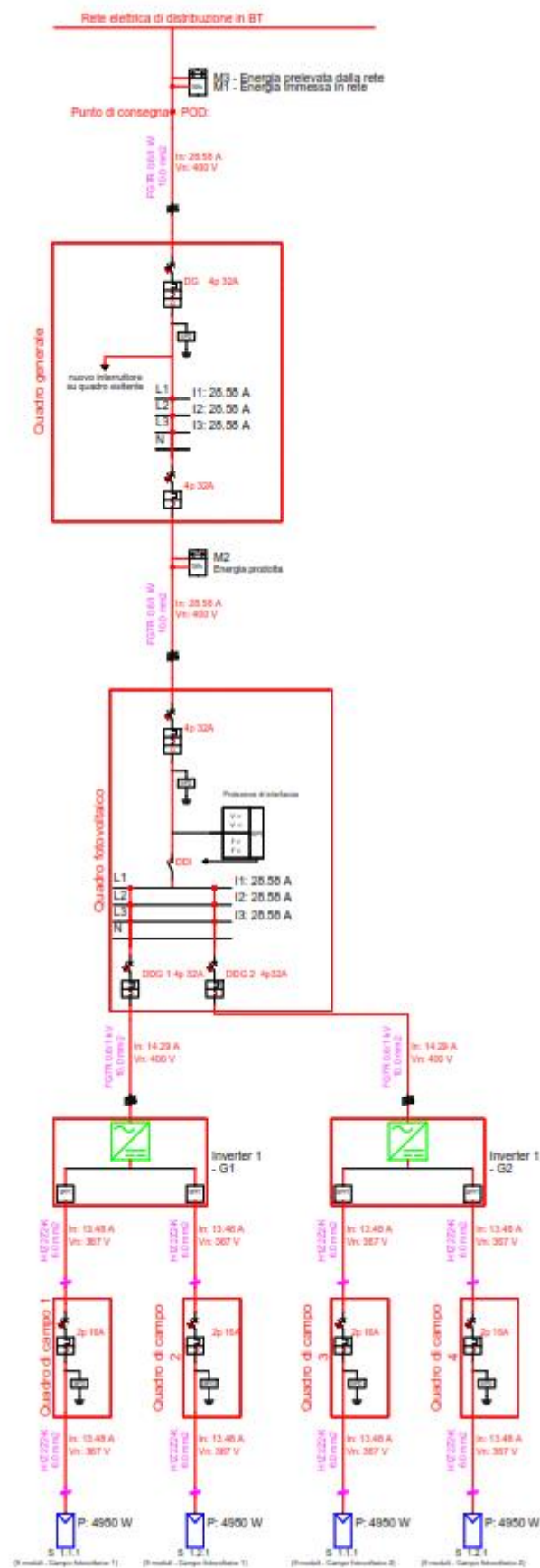
1134*2278*30

N. pannelli 27



Dimostrazione fotografica del modello di pensilina fotovoltaica

Schema unifilare dell'impianto:



6. Normative di riferimento

Per la redazione del progetto e la realizzazione dell'impianto sono state impiegate tutte le normative applicabili elencate all'allegato 1 del DM 19/02/2007 e s.m.i, nonché le direttive del Gestore di rete e le pertinenti delibere dell'AEEG per il collegamento dell'impianto in parallelo alla rete elettrica.

7. Conclusioni

La scelta degli interventi da proporre a finanziamento ha alla base una filosofia che si pone come obiettivo principale quello di dotare il comune di un sistema che garantisca la sostenibilità ambientale nei consumi energetici degli stabili comunali, nonché per la minimizzazione dell'utilizzo delle risorse ambientali e la riduzione dei costi di gestione.

Autoconsumo energia prodotta da impianto fotovoltaico

Il nuovo impianto fotovoltaico avrà una potenza pari a 19,8 kWp, e sarà composto da 36 moduli fotovoltaici da 550W posati sulla copertura di pensiline per auto. La produzione stimata dell'impianto è pari a 21 603,58 kWh/anno.

Insieme alla produzione data da altri impianti fotovoltaici, l'impianto garantirà l'autoconsumo di alcuni stabili di proprietà comunale quali la scuola dell'infanzia, la scuola primaria e il centro polifunzionale "Sterna". L'energia elettrica totale prodotta dall'impianto fotovoltaico sarà comunque inferiore all'energia totale consumata dall'edificio comunale.

Borgosesia, li Luglio 2024

Il Tecnico

Ing. Agostino

