

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J34G18000150001

U.O. TECNOLOGIE CENTRO

PROGETTO DEFINITIVO

**LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO
NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”**

VARIANTE VAL DI RIGA

Fermata Naz-Sciaves

Impianti LFM

Relazione tecnica di dimensionamento e prestazione dell'impianto fotovoltaico

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

IB0H 00 D 18 RO LF0300 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Definitiva	C. Cianfarani <i>C. Cianfarani</i>	Novembre 2020	M. Casciato <i>M. Casciato</i>	Novembre 2020	C. Mazzocchi <i>C. Mazzocchi</i>	Novembre 2020	G. Guidi Buffari November 2020

ITALFER S.p.A.
U.O. Tecnologie Centro
Ing. Guido Guidi Buffari
Ordine Ingegneri Provincia di Roma
n° 17812

File: IB0H00D18ROLF0300001A

INDICE

1	PREMESSA	4
2	NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO	5
2.1	LEGGI, DECRETI E CIRCOLARI:	5
2.2	MINISTERO DELL'INTERNO	6
2.3	NORMATIVA FOTOVOLTAICA	7
2.4	CONNESSIONE.....	10
2.5	SERVIZIO DI MISURA	11
2.6	TARIFFE.....	11
2.7	TICA.....	13
2.8	TISP	14
2.9	TEP	15
2.10	TIQE	15
2.11	AGENZIA DELLE ENTRATE.....	15
2.12	AGENZIA DEL TERRITORIO	16
2.13	GSE.....	16
	2.13.1 SSP	16
	2.13.2 Ritiro dedicato.....	16
	2.13.3 V Conto Energia.....	16
	2.13.4 Conto Energia	17
2.14	TERNA	17
3	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	19
4	SITO DI INSTALLAZIONE.....	20
4.1	DISPONIBILITÀ DI SPAZI SUI QUALI INSTALLARE L'IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	20
4.2	DISPONIBILITÀ DELLA FONTE SOLARE	20
5	PROCEDURE DI CALCOLO	22

5.1	CRITERIO GENERALE DI PROGETTO	22
5.2	CRITERIO DI STIMA DELL'ENERGIA PRODOTTA	22
5.3	CRITERIO DI VERIFICA ELETTRICA	23
6	DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO	25
6.1	SCHEDA TECNICA DELL'IMPIANTO	25
6.2	ENERGIA PRODOTTA	26
6.3	CARATTERISTICHE IMPIANTO FOTOVOLTAICO	26
6.3.1	<i>Verifiche elettriche inverter</i>	29

1 PREMESSA

Il documento in oggetto ha lo scopo di descrivere l'impianto fotovoltaico che dovrà essere installato sulla copertura della fermata ferroviaria di Naz-Sciaves.

È stata prevista l'installazione dell'impianto fotovoltaico al fine di incrementare la sostenibilità energetica nel funzionamento diurno e per ottemperare ai CAM (Criteri Ambientali Minimi).

	LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” VARIANTE DI RIGA					
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	COMMESSA IB0H	LOTTO 00	CODIFICA D 18 RO	DOCUMENTO LF 03 00 0001	REV. A

2 NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO

Nello sviluppo del progetto delle opere impiantistiche descritte nel presente documento, sono stati considerati i seguenti riferimenti:

- Leggi e Decreti Ministeriali dello Stato cogenti;
- Normative CEI, UNI;
- Prescrizioni dell’Ente distributore;
- Specifiche Tecniche di Interoperabilità (STI);
- Specifiche tecniche RFI;

Nel caso di cui trattasi, si è fatto particolare riferimento alle seguenti Leggi, Circolari e Norme:

2.1 Leggi, Decreti e Circolari:

- D. Lgs. 09/04/08 n.81 “Testo Unico sulla sicurezza”
- DM. 37 del 22/01/08 “Sicurezza degli impianti elettrici, regole per la progettazione e realizzazione, ambiti di competenze professionali”
- L.186 del 1.3.1968 “Realizzazioni e costruzioni a regola d’arte per materiali, apparecchiature, impianti elettrici”
- Regolamento Europeo CPR UE 305/11 “Condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione”
- D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106, "Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- Decreto legislativo 16 giugno 2017 n.106 “Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE”.
- Regolamento (UE) N. 1300/2014/UE Specifiche Tecniche di Interoperabilità per l’accessibilità del sistema ferroviario dell’Unione europea per le persone con disabilità e le persone a mobilità

	LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO "VARIANTE VAL DI RIGA" VARIANTE DI RIGA					
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	COMMESSA IB0H	LOTTO 00	CODIFICA D 18 RO	DOCUMENTO LF 03 00 0001	REV. A

ridotta del 18/11/2014, modificato con il Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/772 della Commissione del 16 maggio 2019;

- Regolamento di Esecuzione (UE) 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019 che modifica i regolamenti (UE) n. 321/2013, (UE) n. 1299/2014, (UE) n. 1301/2014, (UE) n. 1302/2014, (UE) n. 1303/2014 e (UE) 2016/919 della Commissione e la decisione di esecuzione 2011/665/UE della Commissione per quanto riguarda l'allineamento alla direttiva (UE) 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio e l'attuazione di obiettivi specifici stabili nella decisione delegata (UE) 2017/1471 della Commissione;
- Regolamento europeo N.548/2014 del 21 maggio 2014 recante modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda i trasformatori di potenza piccoli, medi e grandi
- Regolamento di esecuzione (UE) 2019/772 della Commissione del 16 maggio 2019 che modifica il regolamento (UE) n. 1300/2014”
- Decreto Legislativo 14/05/2019, n. 57 – Attuazione della direttiva 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 maggio 2016, sulla interoperabilità delle ferrovie; (che sostituisce il D. Lgs 191/2010)
- Decreto Legislativo 14/05/2019, n. 50 - Attuazione della direttiva 2016/798 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 maggio 2016, sulla sicurezza delle ferrovie;

2.2 Ministero dell'interno

- "Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici" - DCPREV, prot.5158 - Edizione 2012.
- "Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici" - Nota DCPREV, prot.1324 - Edizione 2012.
- "Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici" - Chiarimenti alla Nota DCPREV, prot.1324 "Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici – Edizione 2012".

Secondo Conto Energia

- Decreto 19-02-2007: criteri e modalità per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell'articolo 7 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387.

- Legge n. 244 del 24-12-2007 (Legge finanziaria 2008): disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato.
- Decreto Attuativo 18-12-2008 - Finanziaria 2008
- DM 02/03/2009: disposizioni in materia di incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare.

Terzo Conto Energia

- Decreto 6 agosto 2010: incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare.

Quarto Conto Energia

- Decreto 5 maggio 2011: incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti solari fotovoltaici.

Quinto Conto Energia

- Decreto 5 luglio 2012: attuazione dell'art. 25 del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28, recante incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti solari fotovoltaici.
- Deliberazione 12 luglio 2012 292/2012/R/EFR: determinazione della data in cui il costo cumulato annuo degli incentivi spettanti agli impianti fotovoltaici ha raggiunto il valore annuale di 6 miliardi di euro e della decorrenza delle modalità di incentivazione disciplinate dal decreto del ministro dello sviluppo economico, di concerto con il ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 5 luglio 2012.

2.3 Normativa fotovoltaica

- **CEI 82-25** Edizione 09-2010: guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione.
- **CEI 82-25; V2** Edizione 10-2012: guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione.
- **CEI EN 60904-1(CEI 82-1)**: dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente.
- **CEI EN 60904-2 (CEI 82-2)**: dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento.

- **CEI EN 60904-3 (CEI 82-3):** dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento.
- **CEI EN 61215 (CEI 82-8):** moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo.
- **CEI EN 61646 (82-12):** moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri - Qualifica del progetto e approvazione di tipo.
- **CEI EN 61724 (CEI 82-15):** rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici - Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati.
- **CEI EN 61730-1 (CEI 82-27):** qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 1: Prescrizioni per la costruzione.
- **CEI EN 61730-2 (CEI 82-28):** qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 2: Prescrizioni per le prove.
- **CEI EN 62108 (82-30):** moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV) - Qualifica di progetto e approvazione di tipo.
- **CEI EN 62093 (CEI 82-24):** componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali.
- **CEI EN 50380 (CEI 82-22):** fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici.
- **CEI EN 50521 (CEI 82-31):** connettori per sistemi fotovoltaici - Prescrizioni di sicurezza e prove.
- **CEI EN 50524 (CEI 82-34):** fogli informativi e dati di targa dei convertitori fotovoltaici.
- **CEI EN 50530 (CEI 82-35):** rendimento globale degli inverter per impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica.
- **EN 62446 (CEI 82-38):** grid connected photovoltaic systems - Minimum requirements for system documentation, commissioning tests and inspection.
- **CEI 20-91:** cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e 1 500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.
- **UNI 8477:** energia solare – Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia – Valutazione dell'energia raggiante ricevuta .
- **UNI 10349:** riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.

- **UNI/TR 11328-1:2009:** "Energia solare - Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia - Parte 1: Valutazione dell'energia raggiante ricevuta".
- Altra Normativa sugli impianti elettrici
- **CEI 0-2:** guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici.
- **CEI 0-16:** regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- **CEI 0-21:** regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- **CEI 11-20:** impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria.
- **CEI EN 50438 (CT 311-1):** prescrizioni per la connessione di micro-generatori in parallelo alle reti di distribuzione pubblica in bassa tensione.
- **CEI 64-8:** impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
- **CEI EN 60099-1 (CEI 37-1):** scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata
- **CEI EN 60439 (CEI 17-13):** apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
- **CEI EN 60445 (CEI 16-2):** principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico.
- **CEI EN 60529 (CEI 70-1):** gradi di protezione degli involucri (codice IP).
- **CEI EN 60555-1 (CEI 77-2):** disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni.
- **CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31):** compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti - Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso " = 16 A per fase).
- **CEI EN 62053-21 (CEI 13-43):** apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2).
- **CEI EN 62053-23 (CEI 13-45):** apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3).

- **CEI EN 50470-1 (CEI 13-52):** apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 1: Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Apparato di misura (indici di classe A, B e C).
- **CEI EN 50470-3 (CEI 13-54):** apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 3: Prescrizioni particolari - Contatori statici per energia attiva (indici di classe A, B e C).
- **CEI EN 62305 (CEI 81-10):** protezione contro i fulmini.
- **CEI 81-3:** valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato.
- **CEI 20-19:** cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V.
- **CEI 20-20:** cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V.
- **CEI 13-4:** sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica.
- **CEI UNI EN ISO/IEC 17025:2008:** requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura.

2.4 Connessione

- **Delibera ARG-elt n. 33-08:** condizioni tecniche per la connessione alle reti di distribuzione dell'energia elettrica a tensione nominale superiore ad 1 kV.
- **Delibera ARG-elt n.119-08:** disposizioni inerenti l'applicazione della deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt 33/08 e delle richieste di deroga alla norma CEI 0-16, in materia di connessioni alle reti elettriche di distribuzione con tensione maggiore di 1 kV.
- **Deliberazione 84/2012/R/EEL:** interventi urgenti relativi agli impianti di produzione di energia elettrica, con particolare riferimento alla generazione distribuita, per garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale.
- **Deliberazione 344/2012/R/EEL:** approvazione della modifica all'allegato A70 e dell'allegato A72 al codice di rete. modifica della deliberazione dell'autorità per l'energia elettrica e il gas 8 marzo 2012, 84/2012/R/EEL.
- Ritiro dedicato
- **Delibera ARG-elt n. 280-07:** modalità e condizioni tecnico-economiche per il ritiro dell'energia elettrica ai sensi dell'articolo 13, commi 3 e 4, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387-03, e del comma 41 della legge 23 agosto 2004, n. 239-04.

- **Delibera 343/2012/R/EFR:** definizione delle modalità per il ritiro, da parte del gestore dei servizi energetici S.p.A. - GSE, dell'energia elettrica immessa in rete dagli impianti che accedono all'incentivazione tramite le tariffe fisse onnicomprensive. definizione delle modalità di copertura delle risorse necessarie per l'erogazione degli incentivi previsti dai medesimi decreti interministeriali.

2.5 Servizio di misura

- **Delibera ARG-elt n. 88-07:** disposizioni in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti di generazione.
- **Deliberazione ARG/elt 199-11:** disposizioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas per l'erogazione dei servizi di trasmissione, distribuzione e misura dell'energia elettrica per il periodo di regolazione 2012-2015 e disposizioni in materia di condizioni economiche per l'erogazione del servizio di connessione.
- **Delibera 339/2012/R/EEL:** disposizioni urgenti in materia di servizio di misura dell'energia elettrica prodotta e immessa nelle reti e integrazioni alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas n. 88/07 e all'allegato B alla deliberazione ARG/elt 199/11 (TIME).

2.6 Tariffe

- **Delibera ARG-elt n. 111-06:** condizioni per l'erogazione del pubblico servizio di dispacciamento dell'energia elettrica sul territorio nazionale e per l'approvvigionamento delle relative risorse su base di merito economico, ai sensi degli articoli 3 e 5 del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79.
- **Delibera ARG-elt n.156-07:** approvazione del Testo integrato delle disposizioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas per l'erogazione dei servizi di vendita dell'energia elettrica di maggior tutela e di salvaguardia ai clienti finali ai sensi del decreto legge 18 giugno 2007, n. 73/07.
- **TIV - Allegato A Delibera n. 156-07** (valido fino al 31-12-2012).
- **TIV - Allegato A - Deliberazione 19 luglio 2012 301/2012/R/EEL** (valido dal 01-01-2013)
- **Delibera ARG-elt n. 348-07:** testo integrato delle disposizioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas per l'erogazione dei servizi di trasmissione, distribuzione e misura dell'energia elettrica per il periodo di regolazione 2008-2011 e disposizioni in materia di condizioni economiche per l'erogazione del servizio di connessione.
- **Deliberazione ARG-elt 199-11:** disposizioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas per l'erogazione dei servizi di trasmissione, distribuzione e misura dell'energia elettrica per il periodo

	LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO "VARIANTE VAL DI RIGA" VARIANTE DI RIGA					
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	COMMESSA IB0H	LOTTO 00	CODIFICA D 18 RO	DOCUMENTO LF 03 00 0001	REV. A

di regolazione 2012-2015 e disposizioni in materia di condizioni economiche per l'erogazione del servizio di connessione.

- **TIT - Allegato A Delibera n. 199-11** (2012-2015).
- **TIME - Allegato B Delibera n. 199-11** (2012-2015).
- **TIC - Allegato C Delibera n. 199-11** (2012-2015).
- **Tabelle TIC 2013, TIME 2013, TIT 2013 - Deliberazione 20 dicembre 2012 565/2012/R/EEL** - Aggiornamento, per l'anno 2013, delle tariffe e delle condizioni economiche per l'erogazione del servizio di connessione e altre disposizioni relative all'erogazione dei servizi di trasmissione, distribuzione e misura dell'energia elettrica.
- **Deliberazione ARG-elt n. 149-11:** attuazione dell'articolo 20 del decreto del Ministro dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 5 maggio 2011, ai fini dell'incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti solari fotovoltaici.
- **TIS - Allegato A Delibera ARG-elt n. 107-09** : Testo integrato delle disposizioni dell'autorità per l'energia elettrica e il gas in ordine alla regolazione delle partite fisiche ed economiche del servizio di dispacciamento (Settlement).
- **Deliberazione 115-12/R/com:** aggiornamento, per il trimestre 1 aprile – 30 giugno 2012, delle componenti tariffarie destinate alla copertura degli oneri generali e di ulteriori componenti del settore elettrico e del settore gas. Disposizioni alla cassa conguaglio per il settore elettrico.
- **Deliberazione 119-12/R/EEL:** aggiornamento, per il trimestre 1 aprile – 30 giugno 2012, delle condizioni economiche del servizio di vendita dell'energia elettrica di maggior tutela.
- **Deliberazione 158-12/R/COM:** aggiornamento della componente tariffaria A3 dal 1 maggio 2012.
- **Delibera 292/2012/R/EFR:** determinazione della data in cui il costo cumulato annuo degli incentivi spettanti agli impianti fotovoltaici ha raggiunto il valore annuale di 6 miliardi di euro e della decorrenza delle modalità di incentivazione disciplinate dal decreto del Ministro dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 5 luglio 2012.

- **Deliberazione 27 settembre 2012 383/2012/R/COM** - Aggiornamento, dall'1 ottobre 2012, delle componenti tariffarie destinate alla copertura degli oneri generali e di ulteriori componenti del settore elettrico e del settore gas. Disposizioni alla cassa conguaglio per il settore elettrico.
- **Delibera 12 luglio 2012 292/2012/R/EFR** - Determinazione della data in cui il costo cumulato annuo degli incentivi spettanti agli impianti fotovoltaici ha raggiunto il valore annuale di 6 miliardi di euro e della decorrenza delle modalità di incentivazione disciplinate dal decreto del Ministro dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 5 luglio 2012.
- **Deliberazione 28 dicembre 2012 576/2012/R/EEL** - Aggiornamento, per l'anno 2013, dei corrispettivi di dispacciamento e modifiche al TIT e al TIS.
- **Deliberazione 28 dicembre 2012 577/2012/R/EEL** - Aggiornamento, per il trimestre 1 gennaio – 31 marzo 2013, delle condizioni economiche del servizio di vendita dell'energia elettrica di maggior tutela.
- **Deliberazione 28 dicembre 2012 581/2012/R/COM** - Aggiornamento, dal 1 gennaio 2013, delle componenti tariffarie destinate alla copertura degli oneri generali e di ulteriori componenti del settore elettrico e del settore gas. Modifiche del TIT e della RTDG.
- **Deliberazione 28 dicembre 2012 583/2012/R/EEL** - Aggiornamento delle componenti DISPbt, RCV, e RCVi, del corrispettivo PCV applicato ai clienti finali non domestici del servizio di maggior tutela e modifiche al TIV.

2.7 TICA

- **Delibera ARG-elt n. 99-08 TICA**: testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica (Testo integrato delle connessioni attive – TICA).
- **Delibera ARG-elt n. 130-09**: Modifiche delle modalità e delle condizioni per le comunicazioni di mancato avvio dei lavori di realizzazione degli impianti di produzione di energia elettrica di cui alla deliberazione ARG-elt 99-08 (TICA).
- **Deliberazione 22 dicembre 2011 - ARG/elt 187-11** - Testo coordinato con le integrazioni e modifiche apportate dalla deliberazione 226/2012/R/EEL: modifiche e integrazioni alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt 99/08, in materia di condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione (TICA), per la revisione degli strumenti al fine di superare il problema della saturazione virtuale delle reti elettriche.

- **Deliberazione ARG-elt 124/10:** Istituzione del sistema di Gestione delle Anagrafiche Uniche Degli Impianti di produzione e delle relative unità (GAUDI) e razionalizzazione dei flussi informativi tra i vari soggetti operanti nel settore della produzione di energia elettrica.
- **Deliberazione ARG-elt 125/10:** Modifiche e integrazioni alla deliberazione dell’Autorità per l’energia elettrica e il gas ARG/elt 99/08 in materia di condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione (TICA).
- **Deliberazione ARG-elt n. 181-10:** attuazione del decreto del Ministro dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministro dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 6 agosto 2010, ai fini dell’incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare.
- **Delibera ARG-elt n. 225-10:** integrazione dell’Allegato A alla deliberazione dell’Autorità per l’energia elettrica e il gas 20 ottobre 2010, ARG/elt 181/10, ai fini dell’attivazione degli indennizzi previsti dal decreto ministeriale 6 agosto 2010 in materia di impianti fotovoltaici.

2.8 TISP

- **Delibera ARG-elt n. 188-05:** definizione del soggetto attuatore e delle modalità per l’erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti fotovoltaici, in attuazione dell’articolo 9 del decreto del Ministro delle attività produttive, di concerto con il Ministro dell’ambiente e della tutela del territorio, 28 luglio 2005 con modifiche e integrazioni introdotte con le delibere n. 40/06, n. 260/06, 90/07, ARG/elt 74/08 e ARG/elt 1/09.
- **Delibera ARG-elt n. 260-06:** modificazione ed integrazione della deliberazione dell’Autorità per l’energia elettrica e il gas 14 settembre 2005, n. 188/05 in materia di misura dell’energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici.
- **TISP - Delibera ARG-elt n. 74-08:** testo integrato delle modalità e delle condizioni tecnico-economiche per lo scambio sul posto.
- **Delibera ARG-elt n.1-09:** attuazione dell’articolo 2, comma 153, della legge n. 244/07 e dell’articolo 20 del decreto ministeriale 18 dicembre 2008, in materia di incentivazione dell’energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili tramite la tariffa fissa onnicomprensiva e di scambio sul posto.
- **Deliberazione n. 570/2012/R/efr TISP 2013 -** Testo integrato delle modalità e delle condizioni tecnico-economiche per l’erogazione del servizio di scambio sul posto: condizioni per l’anno 2013.

	LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO "VARIANTE VAL DI RIGA" VARIANTE DI RIGA					
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	COMMESSA IB0H	LOTTO 00	CODIFICA D 18 RO	DOCUMENTO LF 03 00 0001	REV. A

2.9 TEP

- **Delibera EEN 3/08:** aggiornamento del fattore di conversione dei kWh in tonnellate equivalenti di petrolio connesso al meccanismo dei titoli di efficienza energetica.

2.10 TIQE

- **Deliberazione - ARG-elt 198-11:** testo integrato della qualità dei servizi di distribuzione e misura dell'energia elettrica per il periodo di regolazione 2012-2015.

2.11 Agenzia delle Entrate

- **Circolare n. 46/E del 19/07/2007:** articolo 7, comma 2, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 – Disciplina fiscale degli incentivi per gli impianti fotovoltaici.
- **Circolare n. 66 del 06/12/2007:** tariffa incentivante art. 7, c. 2, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387. Circolare n. 46/E del 19 luglio 2007 - Precisazione.
- **Risoluzione n. 21/E del 28/01/2008:** istanza di Interpello – Aliquota Iva applicabile alle prestazioni di servizio energia - nn. 103) e 122) della Tabella A, Parte terza, d.P.R. 26/10/1972, n. 633 - Alfa S.p.A.
- **Risoluzione n. 22/E del 28/01/2008:** istanza di Interpello - Art. 7, comma 2, d. lgs. vo n. 387 del 29 dicembre 2003.
- **Risoluzione n. 61/E del 22/02/2008:** trattamento fiscale ai fini dell'imposta sul valore aggiunto e dell'applicazione della ritenuta di acconto della tariffa incentivante per la produzione di energia fotovoltaica di cui all'art. 7, comma 2, del d.lgs. n. 387 del 29 dicembre 2003.
- **Circolare n. 38/E del 11/04/2008:** articolo 1, commi 271-279, della legge 27 dicembre 2006, n. 296 – Credito d'imposta per acquisizioni di beni strumentali nuovi in aree svantaggiate.
- **Risoluzione n. 13/E del 20/01/2009:** istanza di interpello – Art. 11 Legge 27 luglio 2000, n. 212 – Gestore dei Servizi Elettrici, SPA –Dpr 26 ottobre 1972, n. 633 e Dpr 22 dicembre 1986, n. 917.
- **Risoluzione n. 20/E del 27/01/2009:** interpello - Art. 11 Legge 27 luglio 2000, n. 212 - ALFA – art.9 , DM 2 febbraio 2007.
- **Circolare del 06/07/2009 n. 32/E:** imprenditori agricoli - produzione e cessione di energia elettrica e calorica da fonti rinnovabili agroforestali e fotovoltaiche nonché di carburanti e di

prodotti chimici derivanti prevalentemente da prodotti del fondo: aspetti fiscali. Articolo 1, comma 423, della legge 23 dicembre 2005, n. 266 e successive modificazioni.

- **Risoluzione del 25/08/2010 n. 88/E** - Interpello - Gestore Servizi Energetici - GSE - articolo 2 della legge 24 dicembre 2007, n. 244.
- **Risoluzione del 04/04/2012 n. 32/E** - Trattamento fiscale della produzione di energia elettrica da parte dell'ente pubblico mediante impianti fotovoltaici – Scambio sul posto e scambio a distanza.
- **Risoluzione del 10/08/2012 n. 84/E** - Interpello - Art. 28 del DPR 29 settembre 1973, n.600 (Impianti FTV su Condomini).
- **Risoluzione del 06/12/2012** - Interpello - Gestore Servizi Energetici - GSE - Fiscalità V Conto Energia.

2.12 Agenzia del Territorio

- **Risoluzione n. 3/2008**: accertamento delle centrali elettriche a pannelli fotovoltaici.
- **Nota Prot. n. 31892** - Accertamento degli immobili ospitanti gli impianti fotovoltaici.

2.13 GSE

2.13.1 SSP

- **Disposizioni Tecniche di Funzionamento**
- **Modalità e condizioni tecnico-operative per il Servizio di Scambio sul Posto** (aggiornato al 31 marzo 2012)

2.13.2 Ritiro dedicato

- **Prezzi medi mensili per fascia oraria e zona di mercato.**
- **Prezzi minimi garantiti.**

2.13.3 V Conto Energia

- **Guida alle applicazioni innovative finalizzate all'integrazione architettonica del fotovoltaico** - Agosto 2012
- **Catalogo impianti fotovoltaici integrati con caratteristiche innovative** - Agosto 2012

	LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO "VARIANTE VAL DI RIGA" VARIANTE DI RIGA					
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	COMMESSA IB0H	LOTTO 00	CODIFICA D 18 RO	DOCUMENTO LF 03 00 0001	REV. A

- **Regole applicative per l'iscrizione ai registri e per l'accesso alle tariffe incentivanti - 7 agosto 2012**
- **Bando pubblico per l'iscrizione al Registro degli impianti fotovoltaici**
- **Guida all'utilizzo dell'applicazione web per la richiesta di iscrizione al Registro - 20 agosto 2012**
- **Guida all'utilizzo dell'applicazione web FTV - SR - 27 agosto 2012**
- **Chiarimenti sulla definizione di edificio energeticamente certificabile e sulle Certificazioni/Attestazioni riguardanti i moduli fotovoltaici ed i gruppi di conversione (inverter) necessarie per l'ammissione alle tariffe incentivanti - 6 settembre 2012**

2.13.4 Conto Energia

- **Regole applicative per il riconoscimento delle tariffe incentivanti - IV Conto Energia Rev. 3, giugno 2012.**
- **Catalogo impianti fotovoltaici integrati con caratteristiche innovative - IV Conto Energia, aprile 2012.**
- **Guida alle applicazioni innovative finalizzate all'integrazione architettonica del fotovoltaico - IV Conto Energia, Agosto 2011.**
- **Guida all'utilizzo dell'applicazione web per la richiesta degli incentivi - IV Conto Energia.**
- **Regole tecniche per l'iscrizione al registro per i grandi impianti - IV Conto Energia Rev. 1, luglio 2011.**
- **Manuale utente sito Web Applicazione Fotovoltaico - Rev. 3.1, febbraio 2011.**
- **Guida alla richiesta degli incentivi per gli impianti fotovoltaici - III Conto Energia Ed. n. 1, gennaio 2011.**
- **Regole tecniche per il riconoscimento delle tariffe incentivanti - III Conto Energia, gennaio 2011.**
- **Guida all'utilizzo dell'applicazione web per la richiesta degli incentivi per il fotovoltaico - III Conto Energia.**

2.14 TERNA

- **Gestione transitoria dei flussi informativi per GAUDÌ.**

- **GAUDÌ - Gestione anagrafica unica degli impianti e delle unità di produzione.**
- **Requisiti minimi per la connessione e l'esercizio in parallelo con la rete AT (Allegato A.68).**
- **Criteri di connessione degli impianti di produzione al sistema di difesa di Terna (Allegato A.69).**
- **Regolazione tecnica dei requisiti di sistema della generazione distribuita (Allegato A.70).**

I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, anche se non espressamente richiamati, si considerano applicabili.

Per quanto non esplicitamente indicato, dovranno in ogni caso essere sempre adottate tutte le indicazioni normative e di legge atte a garantire la realizzazione del sistema a regola d'arte e nel rispetto della sicurezza.

3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Per il progetto definitivo dell'impianto Luce e Forza Motrice si dovrà far riferimento ai seguenti elaborati:

Relazione tecnica di dimensionamento e prestazione dell'impianto fotovoltaico	I	B	0	H	0	0	D	1	8	R	O	L	F	0	3	0	0	0	0	1	A
Schema a blocchi impianto fotovoltaico con rappresentazione moduli fotovoltaici, quadri di stringa/parallelo, inverter	I	B	0	H	0	0	D	1	8	D	X	L	F	0	3	0	0	0	0	2	A
Layout impianto fotovoltaico	I	B	0	H	0	0	D	1	8	P	A	L	F	0	3	0	0	0	0	1	A

	LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO "VARIANTE VAL DI RIGA" VARIANTE DI RIGA					
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	COMMESSA IB0H	LOTTO 00	CODIFICA D 18 RO	DOCUMENTO LF 03 00 0001	REV. A

4 SITO DI INSTALLAZIONE

Il dimensionamento energetico dell'impianto fotovoltaico connesso alla rete del distributore è stato effettuato tenendo conto, oltre che della disponibilità economica, di:

- disponibilità di spazi sui quali installare l'impianto fotovoltaico;
- disponibilità della fonte solare;
- fattori morfologici e ambientali (ombreggiamento e albedo).

4.1 Disponibilità di spazi sui quali installare l'impianto fotovoltaico

L'impianto fotovoltaico sarà realizzato sulla copertura della nuova Fermata di Naz-Sciaves.

4.2 Disponibilità della fonte solare

Irradiazione media mensile sul piano dell'impianto fotovoltaico

La disponibilità della fonte solare per il sito di installazione è stata ricavata utilizzando il software ©PVGIS © European Communities, 2001-2020.

La località sede dell'intervento è il comune di Naz-Sciaves (BZ) avente latitudine 46°46'10"92 N, longitudine 11°39'59"76 E e altitudine di 772 m.s.l.m.m.

Per avere una panoramica dell'irradiazione sul piano dell'impianto fotovoltaico (Tilt: 3°; Azimut: 51°) nella località di cui sopra, di seguito si riportano i valori medi mensili.

Irraggiamento mensile sul piano fisso

(C) PVGIS, 2020

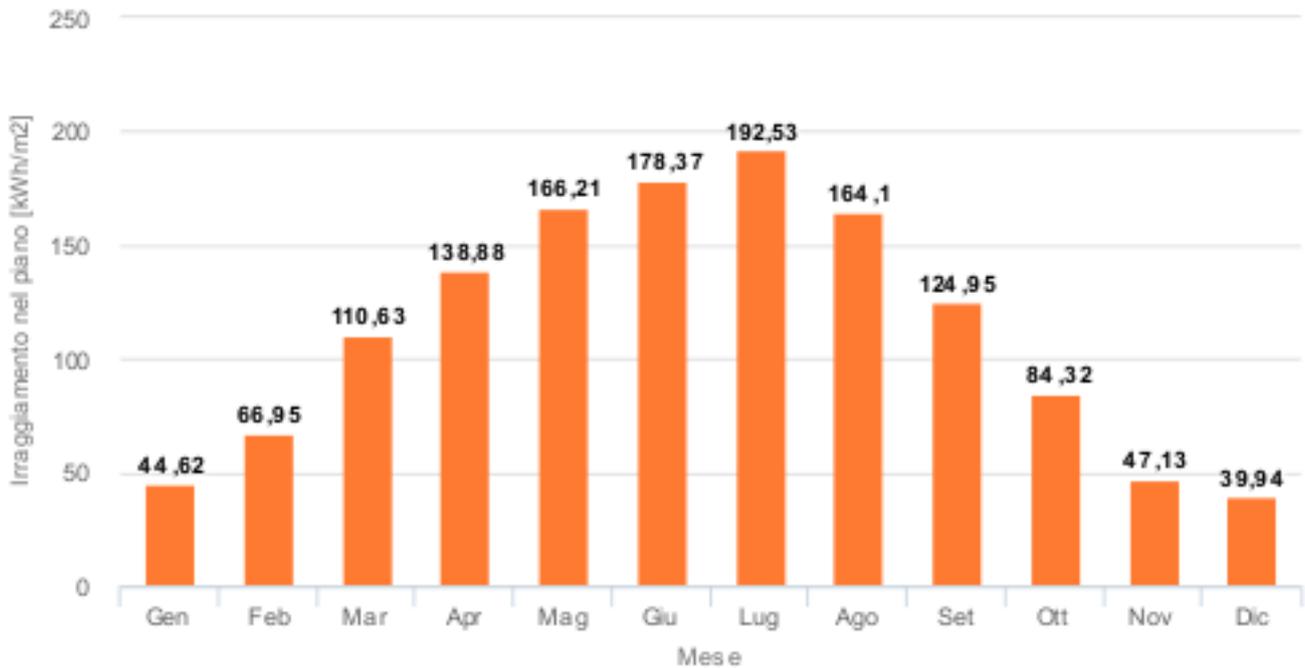


Figura 1: Irradiazione media mensile sul piano fisso dell'impianto [kWh/m²] -Fonte dati: PVGIS (c) European Communities, 2001-2020

Quindi, i valori della irradiazione solare annua sul piano fisso dell'impianto è pari a **1358.62 kWh/m²** (Fonte dati: PVGIS (c) European Communities, 2001-2020).

	LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO "VARIANTE VAL DI RIGA" VARIANTE DI RIGA					
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	COMMESSA IB0H	LOTTO 00	CODIFICA D 18 RO	DOCUMENTO LF 03 00 0001	REV. A

5 PROCEDURE DI CALCOLO

5.1 Criterio generale di progetto

Il principio progettuale normalmente utilizzato per un impianto fotovoltaico è quello di massimizzare la captazione della radiazione solare annua disponibile.

Nella generalità dei casi, il generatore fotovoltaico deve essere esposto alla luce solare in modo ottimale, scegliendo prioritariamente l'orientamento a Sud e evitando fenomeni di ombreggiamento. In funzione degli eventuali vincoli architettonici della struttura che ospita il generatore stesso, sono comunque adottati orientamenti diversi e sono ammessi fenomeni di ombreggiamento, purché adeguatamente valutati.

Perdite d'energia dovute a tali fenomeni incidono sul costo del kWh prodotto e sul tempo di ritorno dell'investimento.

Dal punto di vista dell'inserimento architettonico, nel caso di applicazioni su coperture a falda, la scelta dell'orientazione e dell'inclinazione va effettuata tenendo conto che è generalmente opportuno mantenere il piano dei moduli parallelo o addirittura complanare a quello della falda stessa. Ciò in modo da non alterare la sagoma dell'edificio e non aumentare l'azione del vento sui moduli stessi. In questo caso, è utile favorire la circolazione d'aria fra la parte posteriore dei moduli e la superficie dell'edificio, al fine di limitare le perdite per temperatura.

5.2 Criterio di stima dell'energia prodotta

L'energia generata dipende:

- dal sito di installazione (latitudine, radiazione solare disponibile, temperatura, riflettanza della superficie antistante i moduli);
- dall'esposizione dei moduli: angolo di inclinazione (Tilt) e angolo di orientazione (Azimut);
- da eventuali ombreggiamenti o insudiciamenti del generatore fotovoltaico;
- dalle caratteristiche dei moduli: potenza nominale, coefficiente di temperatura, perdite per disaccoppiamento o mismatch;
- dalle caratteristiche del BOS (Balance Of System).

Il valore del BOS può essere stimato direttamente oppure come complemento all'unità del totale delle perdite, calcolate mediante la seguente formula:

$$\text{Totale perdite [\%]} = [1 - (1 - a - b) \times (1 - c - d) \times (1 - e) \times (1 - f)] + g$$

	LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO "VARIANTE VAL DI RIGA" VARIANTE DI RIGA					
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	COMMESSA IB0H	LOTTO 00	CODIFICA D 18 RO	DOCUMENTO LF 03 00 0001	REV. A

per i seguenti valori:

- a Perdite per riflessione.
- b Perdite per ombreggiamento.
- c Perdite per mismatching.
- d Perdite per effetto della temperatura.
- e Perdite nei circuiti in continua.
- f Perdite negli inverter.
- g Perdite nei circuiti in alternata.

5.3 Criterio di verifica elettrica

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli ($-10\text{ }^{\circ}\text{C}$) e dei valori massimi di lavoro degli stessi ($70\text{ }^{\circ}\text{C}$) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT

Tensione nel punto di massima potenza, V_m , a $66\text{ }^{\circ}\text{C}$ maggiore o uguale alla Tensione MPPT minima ($V_{mppt\ min}$).

Tensione nel punto di massima potenza, V_m , a $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ minore o uguale alla Tensione MPPT massima ($V_{mppt\ max}$).

I valori di MPPT rappresentano i valori minimo e massimo della finestra di tensione utile per la ricerca del punto di funzionamento alla massima potenza.

TENSIONE MASSIMA

Tensione di circuito aperto, V_{oc} , a $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ minore o uguale alla tensione massima di ingresso dell'inverter.

TENSIONE MASSIMA MODULO

Tensione di circuito aperto, V_{oc} , a $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ minore o uguale alla tensione massima di sistema del modulo.

CORRENTE MASSIMA

Corrente massima (corto circuito) generata, I_{sc} , minore o uguale alla corrente massima di ingresso dell'inverter.

DIMENSIONAMENTO

Dimensionamento compreso tra il 70 % e 120 %.

Per dimensionamento si intende il rapporto percentuale tra la potenza nominale dell'inverter e la potenza del generatore fotovoltaico ad esso collegato (nel caso di sottoimpianti MPPT, il dimensionamento è verificato per il sottoimpianto MPPT nel suo insieme).

6 DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

L'impianto, denominato "Naz-Sciaves", è di tipo grid-connected, la tipologia di allaccio è: trifase in bassa tensione.

Ha una potenza totale pari a **11,20 kWp** e una produzione di energia annua pari a **11547.26 kWh** (equivalente a **1031 kWh/kW**), derivante da 35 moduli che occupano una superficie di **57,2 m²**, ed è composto da un inverter.

6.1 Scheda tecnica dell'impianto

Dati generali	
Indirizzo	Fermata Naz-Sciaves
CAP Comune (Provincia)	3940 Naz-Sciaves (BZ)
Latitudine	46°46'10"92 N
Longitudine	11°39'59"76 E
Altitudine	772 m
Irradiazione solare annua sul piano orizzontale	1358.62 kWh/m²
Coefficiente di ombreggiamento	1.00
Dati tecnici	
Superficie totale moduli	57,2 m²
Numero totale moduli	35
Numero totale inverter	1
Energia totale annua	12309.27 kWh
Potenza totale	11,55 kWp
Energia per kW	1065,7 kWh/kW

6.2 Energia prodotta

L'energia totale annua prodotta dall'impianto è **12309,27 kWh**.

Nel grafico si riporta l'energia prodotta mensilmente:

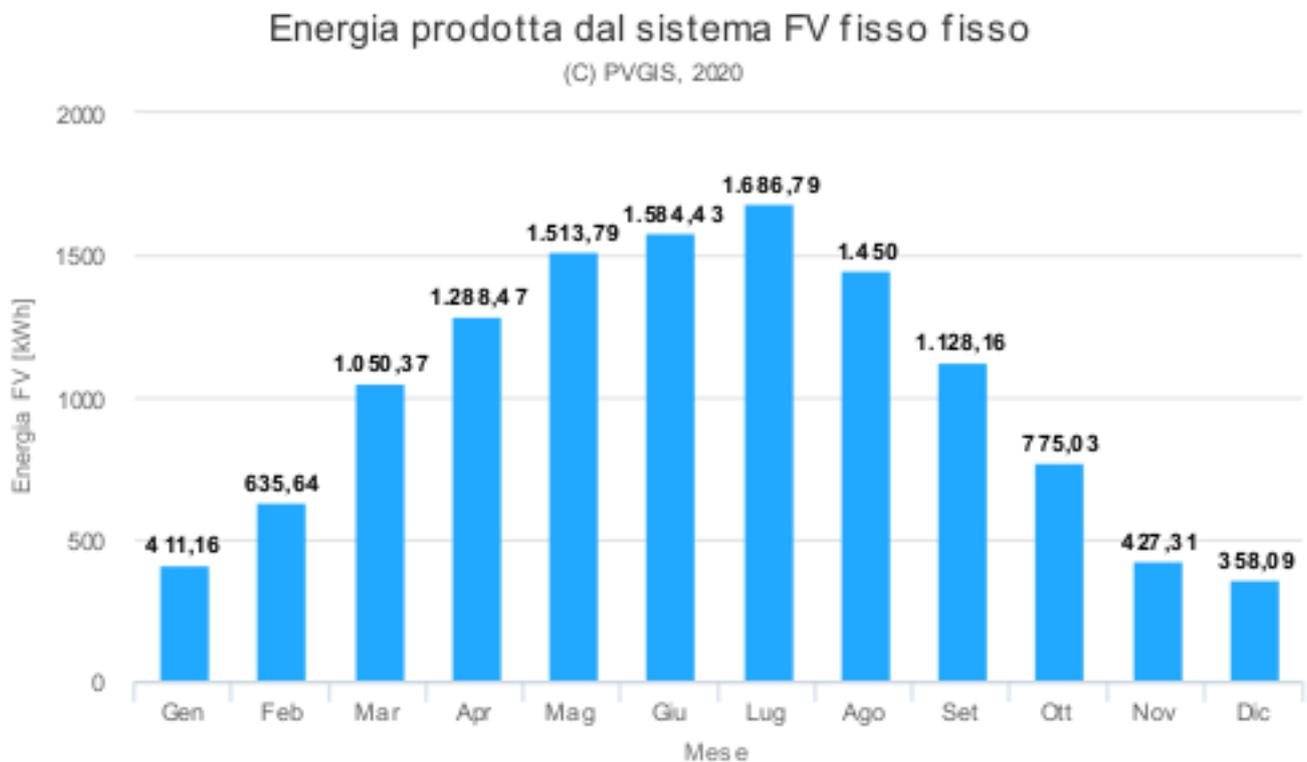


Figura 2: Energia mensile prodotta dall'impianto

6.3 Caratteristiche impianto fotovoltaico

Dati generali	
Posizionamento dei moduli	Complanare alle superfici
Struttura di sostegno	Fissa
Inclinazione dei moduli (Tilt)	3°

Orientazione dei moduli (Azimut)	51°
Irradiazione solare annua sul piano dei moduli	1358.62 kWh/m²
Numero superfici disponibili	1
Estensione totale disponibile	133.26 m²
Estensione totale utilizzata	74.12 m²
Potenza totale	11,55 kW
Energia totale annua	12309.27 kWh

Modulo	
Numero totale moduli	35
Superficie totale moduli	57,2 m²
Potenza nominale	330 Wp

Inverter	
Alimentazione	Trifase
Potenza AC Nominale	10000 kW
Numero MPPT	2
Pontenza Massima per MPPT (DC)	6.50 kW
Tensione massima ingresso	900 V
Tensione di attivazione Vstart (default)	360 V

Range per operazione MPPT (Vdc)	252-850 V
Corrente CC mac Inverter (Adc)	22 A
Corrente Mpp max per inverter (Adc)	17 A

Per ulteriori dettagli riguardanti le caratteristiche dei moduli fotovoltaici e dell’inverter si faccia riferimento all’elaborato “*Specifica tecnica dei materiali - IB0H00D18SPLF0000001*”.

Di seguito si riporta la configurazione dell’inverter:

Configurazione inverter		
MPPT	Numero di moduli	Stringhe per modulo
1	17	1x17
2	18	1x18

Il posizionamento dei moduli è mostrato nell'elaborato di progetto:

Layout impianto fotovoltaico	I	B	0	H	0	0	D	1	8	P	A	L	F	0	3	0	0	0	0	1	A
------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

6.3.1 Verifiche elettriche inverter

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-7 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (66 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT 1		
MPPT1	Vm a 66 °C (502,0 V) maggiore di Vmppt min. (252,0 V)	VERIFICATO
	Vm a -7 °C (629,8) minore di Vmppt max. (850,00 V)	VERIFICATO
MPPT2	Vm a 66 °C (531,5 V) maggiore di Vmppt min. (252,0 V)	VERIFICATO
	Vm a -7 °C (666,8 V) minore di Vmppt max. (850,00 V)	VERIFICATO

TENSIONE MASSIMA		
MPPT1	Voc a -7 °C (770,6 V) inferiore alla tensione max. dell'ingresso MPPT (900,00 V)	VERIFICATO
MPPT2	Voc a -7 °C (816,0 V) inferiore alla tensione max. dell'ingresso MPPT (900,00 V)	VERIFICATO

TENSIONE MASSIMA MODULO		
MPPT1	Voc a -7 °C (770,6 V) inferiore alla tensione max. di sistema del modulo (1 000,00 V)	VERIFICATO
MPPT2	Voc a -7 °C (816,0 V) inferiore alla tensione max. di sistema del modulo (1 000,00 V)	VERIFICATO

CORRENTE MASSIMA		
MPPT 1	Corrente max. generata (9,7 A) inferiore alla corrente max. dell'ingresso MPPT (17,00 A)	VERIFICATO
MPPT 2	Corrente max. generata (9,7 A) inferiore alla corrente max. dell'ingresso MPPT (17,00 A)	VERIFICATO