

REGIONE PIEMONTE
COMUNE DI VAL DI CHY

**EFFICIENTAMENTO DELL'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE E
REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO PRESSO
L'EDIFICIO COMUNALE IN VIA MARCONI N. 1 A VAL DI CHY.**

CIG: BC3DE16095

OGGETTO: Relazione tecnica

COMMESSA: 73_26

COMMITTENTE:

Amministrazione comunale Val di Chy

Via Aosta n°7
10039 Val di Chy (TO)

PROGETTO:



Società di ingegneria
Piazza IV Novembre, 13-11026 Pont-Saint-Martin (AO)
Tel 0125 280098
info@captureenergy.com
[pec: captureenergy@pec.it](mailto:captureenergy@pec.it)
[tel: +39 0125 280098](tel:+390125280098)
C.F. 01216950079 - P.IVA 01216950079

REV: 01 **DATA:** 08/07/2026

DESCRIZIONE: Prima stesura

AUTORE: Ing Luca Cretaz

Sommario

PREMESSA.....	4
RIFERIMENTI NORMATIVI.....	4
Normativa di carattere generale	5
Normativa sul rendimento delle apparecchiature	5
Normativa sugli impianti idrico - sanitari	5
Normativa sull'inquinamento atmosferico	6
Normative sul risparmio energetico.....	6
Normativa sull'inquinamento acustico.....	7
Normativa sulla prevenzione incendi VVF.....	8
Normativa sui luoghi di lavoro e dei cantieri temporanei o mobili.....	8
Normativa sulle sicurezze elettriche	9
Normativa sugli impianti fotovoltaici	9
ADEMPIMENTI NECESSARI	14
DESCRIZIONE GENERALE	15
STATO DI FATTO	16
Immagini fotografiche stato di fatto	18
SITUAZIONE DI PROGETTO	19
Premessa	19
Lavorazioni edili.....	20
IMPIANTO TERMICO.....	21
Impianto ibrido.....	21
Scarico condensa	25
Defangatore e degasatore.....	25
Canna fumaria	26
Volano termico	27
Tubazioni, collettore, valvole	28
Circolatori elettronici.....	28
Gruppo di riempimento.....	29
Linea di alimentazione gas metano	29
Impianto elettrico	29
SOSTITUZIONE RADIATORI ESISTENTI	30
Piano terra	30



Piano primo	31
FOTOVOLTAICO	32
Impianto elettrico	36
Regime di cessione dell'energia	38
Regime di cessione dell'energia	38
Linea vita.....	38
MODULI FOTOVOLTAICI	39
INVERTER	40
CONCLUSIONI	43

PREMESSA

Il comune di Val di Chy (TO) ha affidato l'incarico con Determina del Responsabile dell'Ufficio Associato tecnico n.45 del 01/07/2026 all'Ing. Luca Cretaz, legale rappresentante della Capture Srl, per i lavori di "EFFICIENTAMENTO DELL'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE E REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO PRESSO L'EDIFICIO COMUNALE IN VIA MARCONI N. 1 A VAL DI CHY".

Il presente elaborato descrive gli interventi previsti, che constano, oltre che alla completa sostituzione del generatore termico e di altri dispositivi dell'impianto, anche la realizzazione di un impianto fotovoltaico a tetto a disposizione dei locali del fabbricato.

RIFERIMENTI NORMATIVI

Gli impianti dovranno essere realizzati in conformità a tutte le leggi, i decreti, i regolamenti, le disposizioni ministeriali e le normative in genere attinenti all'appalto vigenti o che saranno emanate durante l'esecuzione dei lavori e in ogni caso fino al collaudo finale.

In particolare, vengono di seguito citate le principali norme cui, devono rispondere la progettazione e la realizzazione degli impianti.

- Normative e prescrizioni INAIL;
- Normative vigenti sul contenimento dei consumi energetici (Legge n° 10/91 e s.m.i.)
- Normative del Ministero dell'Interno sulla sicurezza degli impianti termici a combustibili liquidi e/o gassosi;
- Norme CEI per tutta la parte elettrica degli impianti;
- Norme e prescrizioni delle ASL;
- Norme UNI ed UNI-CIG;
- Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 22 gennaio 2008, n° 37 e s.m.i.;
- Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n° 81 e s.m.i.;

Normativa di carattere generale

- Decreto Legislativo 6 marzo 2001, n° 378: Disposizioni legislative in materia edilizia.
- Decreto del Presidente della Repubblica 6 marzo 2001, n° 379: Disposizioni regolamentari in materia edilizia
- Decreto del Presidente della Repubblica 6 marzo 2001, n° 380 del 6/3/2001: Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia
- Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 22 gennaio 2008, n° 37: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- Decreto-Legge 25 giugno 2008, n° 112: Disposizioni urgenti per lo sviluppo economico, la semplificazione, la competitività, la stabilizzazione della finanza pubblica e la perequazione Tributaria – Abrogazione art. 13 del Decreto 22/01/2008 n° 37
- Decreto del ministero della Salute 06 aprile 2004, n° 174: Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano
- Decreto Legislativo 31 marzo 2023, n. 36, recante “Codice dei contratti pubblici”, come modificato e integrato dal Decreto Legislativo 31 dicembre 2024, n. 209
- Le norme e disposizioni U.S.L. Nazionali e Locali
- I regolamenti e le prescrizioni Comunali

Normativa sul rendimento delle apparecchiature

- Decreto del Presidente della Repubblica 15 novembre 1996, n° 660 – Regolamento per l’attuazione della direttiva 92/42/CEE concernente i requisiti di rendimento delle nuove caldaie ad acqua calda, alimentate con combustibili liquidi e gassosi.

Normativa sugli impianti idrico - sanitari

- UNI 9182/2014: Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo.

Normativa sull'inquinamento atmosferico

- Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n°155: Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa (Legge quadro sull'inquinamento atmosferico);
- Decreto Legislativo. 3 aprile 2006, n° 152: Norme in materia ambientale relativamente alla PARTE QUINTA
- Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera di impianti e attività.
- Legge 28 dicembre 1993, n° 549: Misure a tutela dell'ozono stratosferico e dell'ambiente.
- Regolamento (CE) n° 2037/2000 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 29/06/2000 sulle sostanze che riducono l'ozono.
- Decreto del Presidente della Repubblica 15 febbraio 2006, n. 147: Regolamento concernente modalità per il controllo ed il recupero delle fughe di sostanze lesive della fascia di ozono stratosferico da apparecchiature di refrigerazione e di condizionamento d'aria e pompe di calore, di cui al regolamento (CE) n. 2037/2000.

Normative sul risparmio energetico

- Legge 9 gennaio 1991, n° 10: Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso nazionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia
- Decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n° 412: Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10 (e norme UNI collegate)
- Decreto del Presidente della Repubblica 21 dicembre 1999, n° 551: Regolamento recante modifiche al d.P.R. 26 agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia (e norme UNI collegate)
- Decreto del Presidente della Repubblica 15 novembre 1996 n° 660: Regolamento per l'attuazione della direttiva 90/396/CEE concernente gli apparecchi a gas.
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n°192: Attuazione della direttiva (UE) 2018/844, che modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, della direttiva 2010/31/UE, sulla prestazione energetica nell'edilizia, e della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

- Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n°311: Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo n. 192 del 2005, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia-D.Lgs. 30 maggio 2008, n. 115, recante attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE.
- Decreto Legislativo 30 maggio 2008, n°115: Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE.
- Decreto legislativo 4 luglio 2014, n°102: Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.
- Decreto Legislativo 18 luglio 2016, n° 141: Disposizioni integrative al decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102, di attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.
- Decreto Legislativo 10 giugno 2020, n° 48: Attuazione della direttiva (UE) 2018/844 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 maggio 2018, che modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica.
- Legge 27 aprile 2022, n° 34: Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 1° marzo 2022, n. 17, recante misure urgenti per il contenimento dei costi dell'energia elettrica e del gas naturale, per lo sviluppo delle energie rinnovabili e per il rilancio delle politiche industriali.

Normativa sull'inquinamento acustico

- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° marzo 1991: Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.
- Legge 26 ottobre 1995, n° 447: Legge quadro sull'inquinamento acustico
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997: Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997: Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici
- UNI 8199:2016: Acustica in edilizia - Collaudo acustico di impianti a servizio di unità immobiliari - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione all'interno degli ambienti serviti

Normativa sulla prevenzione incendi VVF

- Decreto del Ministro dell'Interno 8 novembre 2019: Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio degli impianti per la produzione di calore alimentati da combustibili gassosi.

Normativa sui luoghi di lavoro e dei cantieri temporanei o mobili

- Disposizioni vigenti sulla prevenzione infortuni:

- Decreto del Presidente della Repubblica 19 marzo 1956, n° 302: Norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro integrative di quelle generali emanate con decreto del Presidente della Repubblica 27 aprile 1955, n. 547.

- Decreto del Presidente della Repubblica 30 giugno 1965, n° 1124: Testo unico delle disposizioni per l'assicurazione obbligatoria contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali.

- Disposizioni vigenti in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro:

- Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n° 81: Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Inoltre: tutti i componenti di produzione, distribuzione ed utilizzazione del calore dovranno essere omologati secondo le prescrizioni dei Decreti n° 378/379/380 del 6 marzo 2001 e della Legge 10/91, suoi regolamenti di attuazione; e relative normative sul risparmio e l'efficienza energetica.

La Ditta dovrà fornire alla Stazione Appaltante i relativi certificati di omologazione e/o di conformità.

- Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 10 febbraio 2014: Modelli di libretto di impianto per la climatizzazione e di rapporto di efficienza energetica di cui al decreto del Presidente della Repubblica n. 74/2013.

Tutti i materiali isolanti dovranno avere specifici requisiti di reazione al fuoco secondo quanto prescritto dal Decreto del Ministero dell'Interno 14 ottobre 2022: Modifiche al decreto 26 giugno 1984, concernente «Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi», al decreto del 10 marzo 2005, concernente «Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio» e al decreto 3 agosto 2015 recante «Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139».

Tutti i serbatoi, i recipienti in pressione e le apparecchiature soggette a collaudo o ad omologazione ISPESL/PED dovranno essere provvisti di targa di collaudo dell'ISPESL/PED; la Ditta dovrà consegnare alla Committente la documentazione relativa.

Tutte le apparecchiature elettriche dovranno avere il marchio CE secondo la direttiva 89/392.

Tutte le documentazioni di cui sopra dovranno essere ordinate in una raccolta e consegnate alla Committente insieme alla "Monografia di conduzione e manutenzione"

Normativa sulle sicurezze elettriche

- Sicurezza elettrica CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici
- 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 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
- CEI 64-14 Guida alla verifica degli impianti elettrici utilizzatori IEC/TS 60479-1 Effects of current on human beings and livestock – Part 1: General aspects
- IEC 60364-7-712 Electrical installations of buildings – Part 7-712: Requirements for special installations or locations – Solar photovoltaic (PV) power supply systems CEI EN 60529 (70-1)
- Gradi di protezione degli involucri (codice IP)

Normativa sugli impianti fotovoltaici

- IEC/TS 61836 Solar photovoltaic energy systems - Terms and symbols
- CEI EN 50380 (82-22) Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici
- CEI EN 60891 (82-5) Caratteristiche I-V di dispositivi fotovoltaici in Silicio cristallino – Procedure di riporto dei valori misurati in funzione di temperatura e irraggiamento
- CEI EN 60904-1 (82-1) Dispositivi fotovoltaici – Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche corrente-tensione
- CEI EN 60904-2 (82-2) Dispositivi fotovoltaici – Parte 2: Prescrizione per le celle solari di riferimento
- CEI EN 60904-3 (82-3) Dispositivi fotovoltaici – Parte 3: Principi di misura dei sistemi solari fotovoltaici (PV) per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento
- CEI EN 61173 (82-4) Protezione contro le sovratensioni dei sistemi fotovoltaici (FV) per la produzione di energia – Guida
- CEI EN 61215 (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 61277 (82-17) Sistemi fotovoltaici (FV) di uso terrestre per la generazione di energia elettrica – Generalità e guida
- CEI EN 61345 (82-14) Prova all'UV dei moduli fotovoltaici (FV)
- CEI EN 61701 (82-18) Prova di corrosione da nebbia salina dei moduli fotovoltaici (FV)
- CEI EN 61724 (82-15) Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici – Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati
- CEI EN 61727 (82-9) Sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo alla rete
- CEI EN 61829 (82-16) Schiere di moduli fotovoltaici (FV) in Silicio cristallino – Misura sul campo delle caratteristiche I-V
- CEI EN 61683 (82-20) Sistemi fotovoltaici - Condizionatori di potenza - Procedura per misurare l'efficienza
- CEI EN 62093 (82-24) Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali
- D.P.G.R. Piemonte 23 maggio 2016, n. 6/R “Norme in materia di sicurezza per l'esecuzione dei lavori in copertura

Normativa su rete elettrica del distributore e allacciamento degli impianti

- CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
- CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo
- CEI 11-20 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria
- CEI 11-20, V1 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria – Variante
- 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 EN 50110-1 (11-48) Esercizio degli impianti elettrici
- CEI EN 50160 (110-22) Caratteristiche della tensione fornita dalle reti pubbliche di distribuzione dell'energia elettrica

Normativa su cavi, cavidotti e accessori

- CEI 20-19/1 Cavi con isolamento reticolato con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 1: Prescrizioni generali

- CEI 20-19/4 Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 4: Cavi flessibili
- CEI 20-19/9 Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 9: Cavi unipolari senza guaina, per installazione fissa, a bassa emissione di fumi e di gas tossici e corrosivi
- CEI 20-19/10 Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 10: Cavi flessibili isolati in EPR e sotto guaina di poliuretano
- CEI 20-19/11 Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 11: Cavi flessibili con isolamento in EVA
- CEI 20-19/12 Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 12: Cavi flessibili isolati in EPR resistenti al calore
- CEI 20-19/13 Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 470/750 V – Parte 13: Cavi unipolari e multipolari, con isolante e guaina in miscela reticolata, a bassa emissione di fumi e di gas tossici e corrosivi
- CEI 20-19/14 Cavi con isolamento reticolato con tensione nominale non superiore a 450/750V – Parte 14: Cavi per applicazioni con requisiti di alta flessibilità
- CEI 20-19/16 Cavi isolati in gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 16: Cavi resistenti all'acqua sotto guaina di policloroprene o altro elastomero sintetico equivalente
- CEI 20-20/1 Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI 20-20/3 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 3: Cavi senza guaina per posa fissa
- CEI 20-20/4 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 4: Cavi con guaina per posa fissa
- CEI 20-20/5 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 5: Cavi flessibili
- CEI 20-20/9 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 9: Cavi senza guaina per installazione a bassa temperatura
- CEI 20-20/12 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 12: Cavi flessibili resistenti al calore
- CEI 20-20/14 Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750 V - Parte 14: Cavi flessibili con guaina e isolamento aventi mescole termoplastiche prive di alogeni Progetto definitivo - 19
- CEI-UNEL 35024-1 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa in aria

- CEI-UNEL 35026 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata CEI 20-40 Guida per l'uso di cavi a bassa tensione
- CEI 20-65 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua - Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente
- CEI 20-67 Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV
- CEI EN 50086-1 Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI EN 50086-2-1 (23-54) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori
- CEI EN 50086-2-2 (23-55) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori
- CEI EN 50086-2-3 (23-56) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 2-3: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori
- CEI EN 50086-2-4 (23-46) Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati
- CEI EN 50262 (20-57) Pressacavo metrici per installazioni elettriche
- CEI EN 60423 (23-26) Tubi per installazioni elettriche – Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori

Normativa su Conversione della potenza

- CEI 22-2 Convertitori elettronici di potenza per applicazioni industriali e di trazione
- CEI EN 60146-1-1 (22-7) Convertitori a semiconduttori – Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea – Parte 1-1: Specifiche per le prescrizioni fondamentali
- CEI EN 60146-1-3 (22-8) Convertitori a semiconduttori – Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea – Parte 1-3: Trasformatori e reattori
- CEI UNI EN 45510-2-4 Guida per l'approvvigionamento di apparecchiature destinate a centrali per la produzione di energia elettrica – Parte 2-4: Apparecchiature elettriche – Convertitori statici di potenza

Normativa su scariche atmosferiche e sovratensioni

- CEI 81-3 Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato nei comuni d'Italia, in ordine alfabetico

- CEI 81-8 Guida d'applicazione all'utilizzo di limitatori di sovratensioni sugli impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione
- CEI EN 50164-1 (81-5) Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC) – Parte 1: Prescrizioni per i componenti di connessione
- CEI EN 61643-11 (37-8) Limitatori di sovratensioni di bassa tensione – Parte 11: Limitatori di sovratensioni connessi a sistemi di bassa tensione – Prescrizioni e prove
- CEI EN 62305-1 (81-10/1) Protezione contro i fulmini – Parte 1: Principi generali
- CEI EN 62305-2 (81-10/2) Protezione contro i fulmini – Parte 2: Valutazione del rischio
- CEI EN 62305-3 (81-10/3) Protezione contro i fulmini – Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
- CEI EN 62305-4 (81-10/4) Protezione contro i fulmini – Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture

Normativa su dispositivi di potenza

- CEI EN 50123 (serie) (9-26 serie) Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Apparecchiatura a corrente continua Progetto definitivo - 20
- CEI EN 60898-1 (23-3/1) Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e simili – Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata
- CEI EN 60947-4-1 (17-50) Apparecchiature a bassa tensione – Parte 4-1: Contattori ed avviatori – Contattori e avviatori elettromeccanici

Normativa di compatibilità elettromagnetica

- CEI 110-26 Guida alle norme generiche EMC CEI EN 50082-1 (110-8) Compatibilità elettromagnetica – Norma generica sull'immunità – Parte 1: Ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera
- CEI EN 50263 (95-9) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Norma di prodotto per i relè di misura e i dispositivi di protezione
- CEI EN 60555-1 (77-2) Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili – Parte 1: Definizioni
- CEI EN 61000-2-2 (110-10) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 2-2: Ambiente – Livelli di compatibilità per i disturbi condotti in bassa frequenza e la trasmissione dei segnali sulle reti pubbliche di alimentazione a bassa tensione
- CEI EN 61000-2-4 (110-27) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 2-4: Ambiente – Livelli di compatibilità per disturbi condotti in bassa frequenza negli impianti industriali

- CEI EN 61000-3-2 (110-31) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-2: Limiti – Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso < 16 A per fase)
- CEI EN 61000-3-3 (110-28) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3: Limiti – Sezione 3: Limitazione delle fluttuazioni di tensione e del flicker in sistemi di alimentazione in bassa tensione per apparecchiature con corrente nominale < 16 A e non soggette ad allacciamento su condizione
- CEI EN 61000-3-12 (210-81) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-12: Limiti - Limiti per le correnti armoniche prodotte da apparecchiature collegate alla rete pubblica a bassa tensione aventi correnti di ingresso > 16 A e <= 75 A per fase.
- CEI EN 61000-6-1 (210-64) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-1: Norme generiche - Immunità per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera
- CEI EN 61000-6-2 (210-54) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-2: Norme generiche – Immunità per gli ambienti industriali
- CEI EN 61000-6-3 (210-65) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-3: Norme generiche - Emissione per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera
- CEI EN 61000-6-4 (210-66) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-4: Norme generiche

Energia solare

- UNI 8477 Energia solare – Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia – Valutazione dell'energia raggiante ricevuta
- UNI EN ISO 9488 Energia solare - Vocabolario
- UNI 10349 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici

ADEMPIMENTI NECESSARI

Per l'esecuzione e la conclusione dei lavori sarà necessario:

- Comunicazione di edilizia libera per nuovo impianto fotovoltaico
- Servizio sicurezza del lavoro della notifica preliminare di apertura del cantiere (da verificare la necessità).
- Pratica di connessione impianto sul portale GSE.
- Richiesta aumento potenza contatore dello stabile fino a 6 kW al fornitore di energia.

DESCRIZIONE GENERALE

Il fabbricato oggetto di efficientamento, di proprietà comunale, si ubica nel comune di Val di Chy (TO) in via Guglielmo Marconi n°2, foglio 14, particella 189 del catasto fabbricati.

L'edificio si sviluppa in due piani fuori terra e un piano interrato in cui è presente una cantina e un deposito. Il piano terreno è costituito da un portico d'ingresso in cui sono presenti le scale di accesso al piano superiore, due locali ricreativi, due bagni con antibagno e una sala musica. Quest'ultimo locale, oltre ai radiatori a parete, è dotato di impianto a pavimento radiante per il riscaldamento. I radiatori presenti nella sala musica e nel bagno sono dotati di valvole termostatiche presenti sul corpo scaldante.

Al piano primo, invece, sono presenti tre locali destinati a circolo ricreativo e una veranda chiusa che affaccia su un terrazzo. Il piano possiede radiatori a parete come terminali di emissione che verranno sostituiti.

Il locale adibito a centrale termica è situato al piano terreno dello stabile e ha accesso direttamente dall'esterno. All'interno di questo locale è ubicata una caldaia a condensazione marca Joannes modello Epoca F 35 NS alimentata a metano di potenza nominale pari a 34,8 kW. A destra della caldaia è installato un collettore di distribuzione dell'acqua tecnica utilizzata per il riscaldamento dei locali dell'edificio. Sono presenti tre partenze: una dedicata ai termosifoni del piano terra e del piano primo, una per i termosifoni del bagno e della sala musica al piano terra e una partenza miscelata per l'impianto a pavimento radiante della sala musica.

La canna fumaria per l'evacuazione dei prodotti di combustione della caldaia è situata sopra al generatore di calore e scarica direttamente a tetto.

La produzione di acqua calda sanitaria avviene mediante la medesima caldaia in maniera istantanea.

Le tubazioni presenti in centrale presentano un buon rivestimento ed isolamento termico, così come il collettore di distribuzione, ma verranno sostituiti così come i circolatori esistenti con nuovi modelli elettronici ad alta efficienza.

Il quadro elettrico con i componenti relativi al controllo dell'impianto del fabbricato è ubicato al piano terra nel locale dove è presente la cucina che chiameremo soggiorno. Questo quadro verrà utilizzato anche per la posa delle protezioni necessarie per l'impianto fotovoltaico.

Il quadro elettrico della centrale termica, invece, è situato all'interno del locale caldaia ed è composto da interruttori per la protezione del generatore di calore e delle pompe di circolazione.



Vista aerea del fabbricato oggetto di intervento.

STATO DI FATTO

Il sistema di generazione termico attuale consta di un generatore alimentato a gas metano per la produzione di acqua calda tecnica (acqua per riscaldamento) e acqua calda sanitaria istantanea. In particolare si trova una caldaia murale a condensazione installata nel 2010, marca JOANNES modello EPOCA F 35 NS con una potenza termica al focolare di 34,8 kW.

L'impianto per la distribuzione dell'acqua calda tecnica è costituito da un singolo collettore (di mandata e di ritorno) con i gruppi di pompaggio che assicurano il riscaldamento in tutto lo stabile. In particolare sono presenti tre circolatori relativi a tre linee distinte: una dedicata ai termosifoni del piano terra e del piano primo, uno stacco per i termosifoni del bagno e della sala musica al piano terra e una partenza miscelata per l'impianto a pavimento radiante della sala musica.

Considerazioni generali sullo stato di fatto

In generale l'impianto non risulta particolarmente datato; tuttavia, è stato oggetto di molteplici interventi di manutenzione straordinaria a causa di malfunzionamenti frequenti della caldaia presente.

Le tubazioni presenti possiedono idoneo tipo di isolamento e quindi rispettano le prescrizioni contenute nel D.P.R. 412/93, mentre tutti i circolatori presenti non sono di tipo elettronico come invece prescrive la vigente direttiva europea sulla progettazione ecocompatibile "ErP 2009/125/CE".

La canna fumaria si trova in cavedio dedicato che, con percorso rettilineo, raggiunge la copertura senza particolari problematiche. Il canale da fumi proveniente dal generatore si inserisce direttamente nella canna fumaria con breve sviluppo, come visibile nella documentazione fotografica seguente.



Il locale di centrale termica risulta adeguato alle vigenti normative antincendio con superficie di aereazione più che sufficiente anche a seguito dell'installazione del nuovo generatore. La potenza del generatore di calore è contenuta e inferiore ai valori per cui risulta necessario rispettare gli adempimenti dei vigili del fuoco e la presentazione della pratica INAIL.

L'impianto di riscaldamento esistente, costituito da radiatori in ghisa a servizio dei locali soggiorno e deposito al piano terra e dei locali posti al piano primo, risulta non adeguato a garantire il raggiungimento delle temperature di comfort in tempi rapidi, considerato l'utilizzo discontinuo degli ambienti.

Si è pertanto prevista la sostituzione degli elementi radianti esistenti con nuovi radiatori in acciaio ad alto rendimento, completi di valvole termostatiche, al fine di migliorare la rapidità di risposta dell'impianto e la regolazione puntuale della temperatura nei singoli locali.

Di seguito una sequenza di immagini della centrale termica attualmente esistente.

SITUAZIONE DI PROGETTO

Premessa

Il progetto prevede la sostituzione del generatore di calore attuale con un sistema ibrido composto da una caldaia murale a condensazione e una pompa di calore a R290 (propano). La potenza della caldaia è pari a 34,8 kW; mentre, la pompa di calore ha potenza termica nominale di 9 kW.

L'efficientamento dell'edificio prevede la sostituzione dei radiatori a parete presenti nei locali al piano terra e primo, ad eccezione della sala musica e del bagno. I terminali di emissioni, quindi, verranno dimensionati in funzione delle dispersioni dell'edificio e del volume dell'ambiente da servire. Infine, saranno tutti dotati di valvole termostatiche per poter regolare il singolo corpo scaldante.

Il sistema ibrido si compone di una pompa di calore monoblocco per installazione esterna per il riscaldamento invernale e la climatizzazione estiva. La produzione dell'acqua calda sanitaria avviene esclusivamente mediante la caldaia a condensazione. L'impianto è completato con un accumulo inerziale, chiamato volano termico di capacità pari a 100 litri, su cui lavorano i generatori di calore.

Inoltre, è prevista l'installazione di un impianto fotovoltaico sul tetto del fabbricato. L'impianto avrà un'alimentazione monofase e sarà composto da 12 pannelli fotovoltaici realizzati in silicio monocristallino di 460 W ciascuno; la potenza totale dell'impianto sarà di 5,52 kW. L'impianto è completo di sistema di accumulo di capacità pari a 10 kWh circa necessario per lo sfruttamento dell'energia elettrica prodotta durante le ore diurne anche nelle ore serali e notturne.

Grazie all'installazione dell'impianto fotovoltaico, quindi, si potranno ridurre i consumi energetici legati all'acquisto dell'energia elettrica per l'alimentazione della pompa di calore e per l'utilizzo dell'edificio.

L'impianto in centrale termica in progetto prevede la sostituzione dei collettori e delle pompe di circolazione.

In riferimento alla nuova installazione dell'impianto fotovoltaico in copertura, si prevede l'installazione di idoneo sistema permanente di protezione contro le cadute dall'alto, comunemente denominato "linea vita", in quanto l'intervento comporta l'accesso e la successiva necessità di manutenzione periodica in copertura. Tale previsione risulta necessaria ai sensi della normativa vigente in materia di sicurezza nei lavori in quota, con particolare riferimento al D.Lgs. 81/2008 e al Regolamento Regione Piemonte D.P.G.R. 23 maggio 2016, n. 6/R, relativo alle misure di sicurezza per l'esecuzione dei lavori in copertura, in attuazione dell'art. 15 della L.R. 14 luglio 2009, n. 20



Non sono previste demolizioni o lavori edili significativi, se non piccoli ritocchi effettuati con malte per ripristinare l'intonaco dei muri della centrale. La porta di accesso attuale verrà mantenuta così come la canna fumaria a tetto.

Lavorazioni edili

Non sono previste opere edili importanti. Se durante le lavorazioni dovesse presentarsi la necessità di effettuare forometrie o scassi per il passaggio di tubazioni o cavidotti secondo quanto stabilito dalla direzione lavori, queste saranno ripristinate a lavori ultimati.

IMPIANTO TERMICO

In base alla volontà del committente e alla disposizione finanziaria, in questo intervento si procederà alle seguenti operazioni:

Centrale termica e impianto termico

- Smantellamento del generatore esistente (caldaia JOANNES EPOCA F 35 NS da 34,2 kW)
- Installazione del nuovo sistema ibrido per la generazione di calore composto da una caldaia a condensazione e una pompa di calore
- Adeguamento dell'impianto ai nuovi generatori di calore installati
- Posa e collegamento idraulico ed elettrico del volano termico, dei circolatori e delle componenti dell'impianto termico
- Smantellamento e sostituzione dei radiatori
- Adeguamenti elettrici per i nuovi dispositivi e per la gestione automatica dell'impianto.

Impianto ibrido

Il nuovo impianto termico, come precedentemente specificato, è costituito da una pompa di calore monoblocco a R290 e una caldaia murale a condensazione alimentata a metano. La potenza termica nominale fornita dalla caldaia è pari a 34,8 kW; mentre la pompa di calore fornisce 9 kW nominali in riscaldamento con alimentazione elettrica monofase.

Il circuito gas della pompa di calore utilizza un compressore twin rotary con scambiatore rigenerativo, per ottenere massima efficienza e ampio campo di modulazione. L'inverter è raffreddato tramite il ciclo termodinamico R290 garantendo massimo recupero energetico e assenza di ventole per ridurre il rischio di guasti e conseguente manutenzione.

Si è scelto di sostituire l'attuale caldaia a condensazione esistente con un sistema ibrido caldaia a condensazione e pompa di calore per poter sfruttare l'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico e ridurre i consumi legati all'acquisto di gas metano. L'elettronica presente nella pompa di calore è espressamente concepita per funzionare in abbinamento alla caldaia, gestendo i due prodotti come un singolo sistema ibrido.

Inoltre, la presenza del volano termico per lo stoccaggio di acqua tecnica permette di assorbire l'energia termica prodotta dalla pompa di calore o dalla caldaia e di rilasciarla gradualmente all'impianto. In questo

modo è possibile stabilizzare il sistema, garantire il corretto volume d'acqua minimo e prevenire le accessioni e gli spegnimenti frequenti.

L'azienda fornitrice presa in esame prevede per questo tipo di sistema un corredo di dispositivi dimensionati ed ottimizzati in particolare:

- Antivibranti in gomma per pompa di calore
- Supporto metallico per addossare alle pareti la caldaia a condensazione
- Puffer caldo/freddo per accumulo di acqua tecnica
- Collettori di mandata e ritorno dell'impianto di riscaldamento
- Pompe di circolazione dell'impianto
- Nuova raccorderia gas
- Sonda climatica esterna e sonde per la gestione dell'intero impianto
- Sistema di neutralizzazione della condensa del generatore e della canna fumaria

La taglia del generatore è stata scelta in funzione di una attenta analisi dei consumi di combustibile, della tipologia costruttiva dell'edificio, dell'utilizzo e dell'esposizione dello stabile.

Verificando il volume lordo del fabbricato e considerando esclusivamente i locali riscaldati, si è determinata la potenzialità del generatore.

Le caratteristiche costruttive dell'edificio e la tipologia di serramenti presente ha permesso di determinare la dispersione termica del fabbricato ipotizzata pari a 38 W/m^3 . Si è calcolata la superficie totale riscaldata dello stabile sommando le superfici nette di ciascun locale presente. L'area totale netta riscaldata risulta quindi pari a **204,70 m²**.

Il calcolo del volume lordo dell'edificio è stato effettuato considerando le diverse altezze interne degli ambienti riscaldati. Nello specifico, al piano terra i locali sono caratterizzati da un'altezza pari a 4,00 metri; mentre, al piano primo l'altezza interna è di 2,90 metri. Si è ottenuto, quindi, un volume lordo dell'edificio di circa **741,5 m³**.

Moltiplicando il valore ipotizzato di dispersione termica al metro cubo, si è determinata la potenzialità totale richiesta:

$$\text{Pot. Totale (kW)} = \text{Vol. (mc)} \times \text{pot.term. disp. (W/mc)} = 741,5 \text{ mc} \times 38 \text{ W/mc} = 28.177 \text{ W ovvero}$$

28,18 kW

Questo valore calcolato risulta coerente con quanto previsto a progetto.

Questo sistema permetterà una ottimale produzione di energia termica ed inoltre sarà assicurata la ridondanza del sistema in quanto entrambi i generatori installati possono lavorare accoppiati e singolarmente. Questo ultimo aspetto è stato considerato fondamentale visto la destinazione d'uso dei locali del fabbricato.



Pompa di calore a R290 monoblocco

Una pompa di calore è un sistema termodinamico che trasferisce energia termica da una sorgente naturale esterna, nel caso in esame questa è l'aria, verso l'interno di un edificio per riscaldare, raffrescare e produrre acqua calda sanitaria. Funziona secondo un ciclo termodinamico inverso a quello di un frigorifero: cattura calore a bassa temperatura e lo concentra per uso domestico o impiantistico, riducendo l'uso di combustibili fossili e l'energia primaria richiesta rispetto a generatori tradizionali.

Le pompe di calore seguono un ciclo termodinamico attraverso cui estraggono calore dall'ambiente esterno per riscaldare l'ambiente interno. La prima fase di questo ciclo riguarda l'evaporazione, in cui il fluido refrigerante liquido assorbe energia termica dall'ambiente trasformandosi in gas a bassa pressione. Successivamente, mediante un compressore, il refrigerante viene compresso aumentando la pressione del gas e, di conseguenza, la sua temperatura. Durante la terza fase del ciclo termodinamico, il gas a alta temperatura cede il suo calore all'acqua dell'impianto di riscaldamento e torna allo stato liquido. Infine, attraverso una valvola che ne riduce drasticamente pressione e temperatura, il fluido refrigerante torna liquido e ricomincia il ciclo.

Nel caso in esame, la pompa di calore utilizza propano (R290) come fluido refrigerante. Questo gas ha eccezionali caratteristiche termodinamiche e non ha effetti climalteranti.

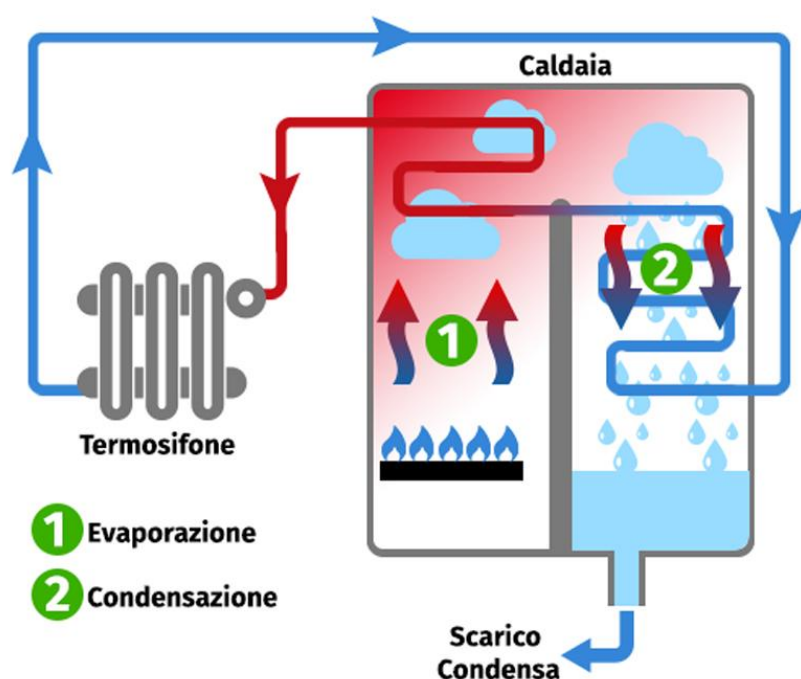
Il principio di funzionamento delle caldaie a condensazione è quello di sfruttare l'energia dei fumi di scarico, solitamente mandati all'esterno, catturandoli ancora caldi e facendoli condensare recuperandone l'energia.

Questo processo di condensazione permette allo scambiatore di calore della caldaia di assorbire il calore latente nei gas di scarico utilizzandolo per preriscaldare l'acqua fredda di ritorno dal circuito di riscaldamento. Ciò permette che una minore quantità di combustibile serva per ottenere la giusta temperatura dell'acqua del circuito di riscaldamento.

L'acqua riscaldata viene quindi immessa nel circuito di riscaldamento.

Per far condensare (condensazione = passaggio da gas a liquido) il vapore dei fumi, le caldaie a condensazione sfruttano la temperatura dell'acqua di ritorno dall'impianto termico che è più fredda rispetto alla temperatura dell'acqua di mandata. I fumi vengono fatti passare in uno speciale scambiatore – condensatore che ha la funzione di sottrarre, tramite condensazione, il calore latente del vapore acqueo. Con questo metodo, la temperatura dei fumi raffreddati in uscita si mantiene allo stesso valore della temperatura di mandata (50-60 °C), ben inferiore ai 140/160 °C dei generatori tradizionali ad alto rendimento o addirittura fino ai 200° per i tradizionali impianti a basso rendimento.

Il blocco scambiatore primario è il blocco che svolge la funzione di trattenere il calore contenuto nei fumi di scarico; in esso questi fumi vengono fatti condensare, basandosi sul principio fisico secondo il quale il processo di condensazione emette calore (al contrario dell'evaporazione, che lo assorbe). Questa energia, detta "calore latente" e contenuta nel vapore acqueo, invece di essere dispersa insieme ai fumi di scarico rimane quindi all'interno della caldaia.



Schema a blocchi tipo di caldaia a condensazione

Scarico condensa

Il sistema di generazione verrà corredato da una vaschetta per il trattamento delle acque di condensa che, una volta neutralizzate, verranno convogliate in una nuova condotta. Verrà utilizzato il sistema esistente per convogliare le acque di condensazione.

Defangatore e degasatore

Il defangatore è un dispositivo che ha il compito di filtrare le impurità contenute nell'acqua dell'impianto di riscaldamento. Per fare questo, il flusso di acqua che entra nel filtro, grazie alla geometria interna, genera un turbine che ne rallenta il flusso lasciando decadere la sporcizia. I defangatori sono altresì dotati di un magnete che consente di attrarre sostanze ferrose impedendo l'accumulo di ruggine.



Esempio di defangatore

Il degasatore invece permette di separare aria libera, micro bolle ed eventuali gas disciolti dall'acqua dell'impianto che lo attraversa. L'aria in un impianto si sviluppa a seguito di cali di pressione o aumenti della temperatura, generando, oltre a fastidiosi rumori e vibrazioni, anche corrosione e formazione di magnetite a seguito delle reazioni chimiche che avvengono tra l'ossigeno e le parti in acciaio dell'impianto.

Conseguenza ancora più importante della presenza di bolle aria nell'impianto è il funzionamento inefficiente, che ha come conseguenze maggiori consumi di energia e cali di rendimento. Ciò accade perché l'aria è un isolante e blocca il trasferimento di calore, il che significa che gli ambienti non possono essere riscaldati in modo efficiente.

Esempio di degasatore



Canna fumaria

Il canale da fumi è esistente ed è realizzato con moduli componibili in PPS a monoparete di diametro pari a 80 mm. Il camino esistente in cavedio preposto è verticale e sale fino a copertura.

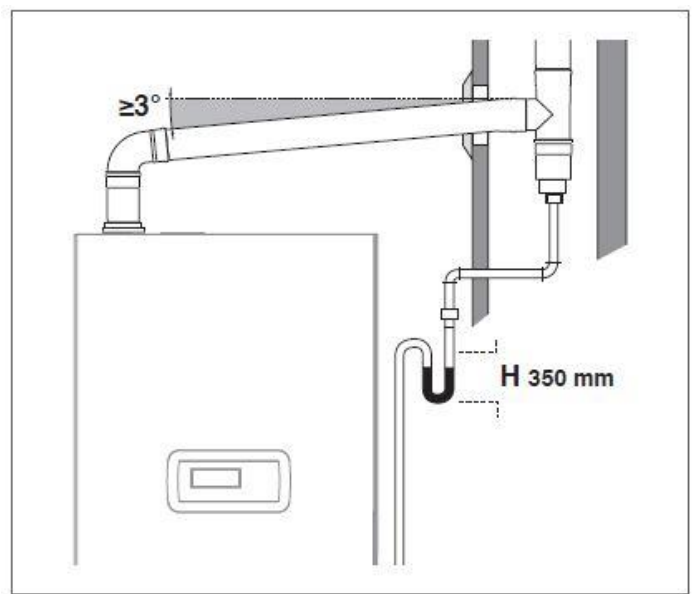
Nella posa del canale da fumo all'interno della centrale termica, fino all'innesto nel cavedio verticale, bisognerà fare attenzione di avere sempre una adeguata pendenza (almeno 3°) per agevolare il regolare deflusso dei fumi e lo scarico delle acque di condensa che saranno successivamente convogliati, previo processo di neutralizzazione, negli scarichi a terra designati dal D.L.

Esempio di tubazione flessibile monoparete in PPS



Esempio di tubazioni rigida in PPS





Esempio di installazione corretta del canale da fumi

Volano termico

Il volano termico previsto per il sistema ibrido ha una capacità di 100 litri ed è necessario per lo stoccaggio dell'acqua tecnica, sia fredda che calda.

Gli attacchi di grandi dimensioni permettono il deflusso di elevate portate.

Oltre alla funzione di volano termico, questo apparecchio espleta anche la funzione di separatore idraulico rendendo indipendente la portata della sorgente di calore da quelle dell'impianto in cui è installato.

Questo tipo di accumulo inerziale è dotato di isolamento anticondensa con bassa dispersione termica; nello specifico l'isolamento è realizzato in poliuretano rigido spessore 50 mm con PVC.



Volano termico tipo RE-TANK-EE HC o equivalente

A monte del volano termico sarà installata una valvola miscelatrice a tre vie motorizzata settata con l'opportuna temperatura di mandata.

Tubazioni, collettore, valvole

Ove è prevista la posa di nuove tubazioni o risulterà necessario effettuare dei raccordi tra nuovi dispositivi e impianto esistente si dovranno utilizzare elementi in acciaio nero per l'acqua tecnica e eventualmente anche in multistrato per l'impianto sanitario.

Nell'allegato schema unifilare di centrale sono visibili le tipologie di tubazioni previste e i relativi diametri. Verranno eseguiti dei raccordi con le tubazioni dei circuiti termici e sanitari esistenti. È prevista opportuna coibentazione da eseguirsi secondo le specifiche previste dal D.P.R. 412/93 e s.m.i. di tutte le tubature e dispositivi presenti in centrale.



Esempio di tubazioni in acciaio nero per acqua tecnica

Circolatori elettronici

I circolatori esistenti saranno sostituiti con nuovi circolatori che possiedono una regolazione elettronica delle prestazioni integrata per una differenza di pressione costante/variabile e riescono ad adattare la portata in base alle istantanee richieste.

Tutti i nuovi generatori avranno in linea generale le seguenti caratteristiche: pompa con rotore bagnato a costi di esercizio ridotti, per montaggio sulle tubazioni. Impiegabile in tutte le applicazioni di riscaldamento, ventilazione e condizionamento (da -10 °C a +110 °C). Con regolazione elettronica delle prestazioni integrata per una differenza di pressione costante/variabile. Gusci termoisolanti di serie.

Gruppo di riempimento

È prevista la posa di un gruppo di riempimento, come indicato nello schema unifilare, che servirà ad autoalimentare il circuito primario con la caldaia.



Esempio di gruppo di riempimento con bypass

Linea di alimentazione gas metano

La linea di alimentazione del gas metano per la caldaia è esistente e verrà mantenuta. Esclusivamente nella parte terminale dovrà essere modificato il percorso per adattarlo alla nuova posizione delle caldaie. Il nuovo generatore possiede al suo interno dei dispositivi di sicurezza

Impianto elettrico

Per quanto riguarda l'impianto elettrico il quadro esistente verrà mantenuto e verranno installati gli interruttori e le protezioni necessarie per il nuovo sistema ibrido e i circolatori.

La logica di controllo dell'impianto ibrido provvederà alla regolazione dell'intero sistema. I termostati di regolazione per la temperatura ambiente ubicati nei vari locali saranno collegati, tramite relè elettromeccanico, ai circolatori dei relativi circuiti in modo da avviarle direttamente al bisogno. A seguito di questa azione manuale, un contatto pulito darà il consenso all'avvio dei generatori, che poi gestiranno automaticamente la potenza fornita come indicato precedentemente.

L'impianto luce, con cavi, canaline, scatole di derivazione verrà sostanzialmente mantenuto e integrato ove necessario, come da indicazioni dal D.L..

SOSTITUZIONE RADIATORI ESISTENTI

A seguito del calcolo di dimensionamento dei corpi scaldanti, eseguito secondo UNI EN 442 con salto termico di riferimento $\Delta T = 40\text{ }^{\circ}\text{C}$, è stata determinata la resa termica necessaria per ciascun ambiente in funzione della superficie, dell'altezza interna e del coefficiente termico assunto pari a 38 W/m^3 .

Dai calcoli effettuati risulta una resa termica complessiva necessaria pari a circa 28.175 W, distribuita tra i locali del piano terra e del piano primo. Al fine di garantire un miglior comfort termico rispetto alla situazione esistente, si prevede la sostituzione dei radiatori oggetto di intervento con nuovi radiatori in acciaio ad alto rendimento, tipo IRSAP TESI o similari, opportunamente dimensionati in funzione del fabbisogno termico dei singoli locali.

La scelta dei nuovi terminali consente una maggiore efficienza di scambio termico, una più rapida messa a regime degli ambienti e una migliore regolazione della temperatura interna. L'intervento prevede il mantenimento, ove tecnicamente possibile, delle tubazioni esistenti in rame, sulle quali verranno eseguiti i necessari collegamenti ai nuovi corpi scaldanti. Ciascun radiatore sarà inoltre dotato di valvola termostatica, detentore e accessori di collegamento, al fine di consentire la regolazione autonoma della temperatura nei singoli ambienti e migliorare il controllo dei consumi energetici.

Piano terra

Soggiorno

Per il locale soggiorno, avente superficie pari a circa $26,85\text{ m}^2$ e altezza interna 4,00 m, la resa termica richiesta risulta pari a circa 4.081 W. Si prevede l'installazione di due nuovi radiatori in acciaio ad alto rendimento:

- radiatore R1, tipo TESI 6 900, dimensioni indicative $900 \times 854\text{ mm}$, composto da 16 elementi, con resa termica pari a circa 1.905,6 W;
- radiatore R2, tipo TESI 6 1500, dimensioni indicative $1500 \times 854\text{ mm}$, composto da 16 elementi, con resa termica pari a circa 3.070,4 W.

La resa complessiva installata nel locale risulta pari a circa 4.976 W, superiore al fabbisogno calcolato, garantendo adeguata copertura termica e maggiore rapidità di riscaldamento dell'ambiente.

Locale deposito

Per il locale deposito, avente superficie pari a circa $19,42\text{ m}^2$ e altezza interna 4,00 m, la resa termica richiesta risulta pari a circa 2.952 W. È prevista l'installazione di un nuovo radiatore in acciaio ad alto rendimento:

- radiatore R3, tipo TESI 6 1500, dimensioni indicative $1500 \times 854\text{ mm}$, composto da 16 elementi, con resa termica pari a circa 3.070,4 W.

La potenza installata risulta adeguata al fabbisogno del locale.

Sala musica

Per la sala musica, avente superficie pari a circa $76,81\text{ m}^2$ e altezza interna 4,00 m, la resa termica richiesta risulta pari a circa 11.675 W. I radiatori esistenti risultano non oggetto di sostituzione; pertanto verranno mantenuti i corpi scaldanti esistenti che funzionano abbinati al pavimento radiante.

Bagno

Per il bagno al piano terra, avente superficie pari a circa 11,33 m² e altezza interna 4,00 m, la resa termica richiesta risulta pari a circa 1.722 W. Il termoarredo esistente risulta non soggetto a sostituzione e sarà pertanto mantenuto.

Piano primo

Locale 1

Per il locale 1, avente superficie pari a circa 27,36 m² e altezza interna 2,90 m, la resa termica richiesta risulta pari a circa 3.015 W. È prevista l'installazione di un nuovo radiatore in acciaio ad alto rendimento:

- radiatore R1₂, tipo TESI 6 1500, dimensioni indicative 1500 × 854 mm, composto da 16 elementi, con resa termica pari a circa 3.070,4 W.

La potenza installata risulta sostanzialmente allineata al fabbisogno calcolato e idonea al corretto riscaldamento del locale.

Locale 2

Per il locale 2, avente superficie pari a circa 21,49 m² e altezza interna 2,90 m, la resa termica richiesta risulta pari a circa 2.368 W. È prevista l'installazione di un nuovo radiatore in acciaio ad alto rendimento:

- radiatore R2₂, tipo TESI 5 1500, dimensioni indicative 1500 × 854 mm, composto da 16 elementi, con resa termica pari a circa 2.622,4 W.

La resa installata risulta superiore al fabbisogno richiesto e consente una corretta copertura termica dell'ambiente.

Locale 3

Per il locale 3, avente superficie pari a circa 21,43 m² e altezza interna 2,90 m, la resa termica richiesta risulta pari a circa 2.362 W. È prevista l'installazione di un nuovo radiatore in acciaio ad alto rendimento:

- radiatore R3₂, tipo TESI 5 1500, dimensioni indicative 1500 × 854 mm, composto da 16 elementi, con resa termica pari a circa 2.622,4 W.

La potenza installata risulta adeguata al fabbisogno calcolato, garantendo il corretto comfort termico del locale.

FOTOVOLTAICO

L'impianto fotovoltaico di potenza nominale pari a 5,52 kW sarà installato sul tetto del fabbricato di proprietà comunale sito a Val di Chy (TO).



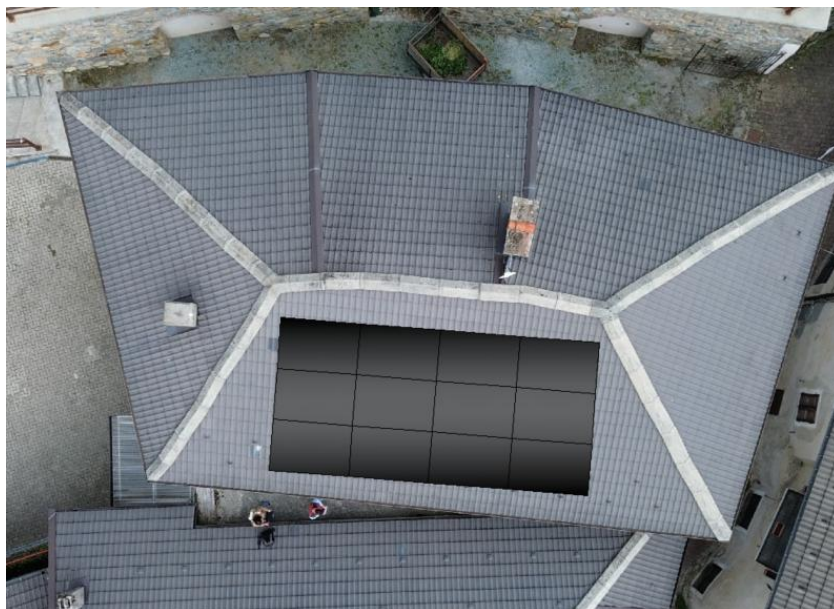
Edificio e falda oggetto di intervento

L'edificio è situato in Via Guglielmo Marconi a ridosso di altri immobili e fabbricati; la via di accesso è unica, stretta e si imbecca direttamente dalla strada principale. Gli edifici limitrofi non permettono la vista della falda dalla strada di accesso e da quella principale; l'unica vista possibile del tetto, quindi, è dall'alto. Questo riduce notevolmente l'impatto visivo ed estetico dell'impianto dal piano strada.



Vista aerea del fabbricato oggetto di intervento e degli edifici limitrofi.

L'impianto fotovoltaico ipotizzato è composto da 12 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino disposti su tre file da quattro pannelli ognuna, collegati in due stringhe da 6 pannelli ciascuna. L'inverter, il sistema di accumulo e tutti i componenti elettrici saranno installati all'interno del fabbricato; pertanto non saranno visibili dall'esterno.



Disposizione e ingombro dell'impianto fotovoltaico

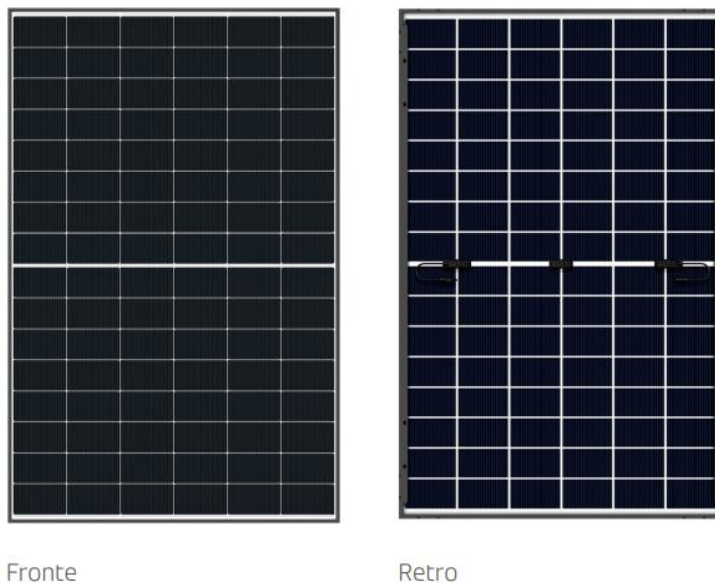
L'impianto verrà collegato alla rete elettrica di distribuzione in bassa tensione monofase in corrente alternata di tipo Mono a 230 V di competenza del gestore di rete. L'impianto, che entrerà in esercizio a seguito di nuova costruzione, sarà individuato da un unico punto di connessione alla rete elettrica in uscita dal gruppo di conversione, rispetto al quale sarà presentata domanda al gestore di rete per la connessione alla rete.

Impianto fotovoltaico

- Installazione di linea vita
- Installazione delle strutture di supporto adatte per il tetto in tegole
- Installazione dei pannelli fotovoltaici a tetto, dell'inverter, delle batterie di accumulo e di tutti i dispositivi necessari per il corretto funzionamento dell'impianto
- Realizzazione dei collegamenti elettrici con particolare attenzione ai dispositivi di protezione dell'impianto.

L'impianto fotovoltaico necessita di autorizzazione da parte della Soprintendenza in quanto l'immobile è situato in zona vincolata. In tal senso sono richiesti alcuni accorgimenti per quanto riguarda i materiali scelti e i metodi di installazione in modo da ridurre al minimo l'impatto della nuova installazione.

In particolare, la Soprintendenza prescrive l'utilizzo di pannelli fotovoltaici non riflettenti e dotati di opportuna pellicola antiriflesso. I pannelli che si ipotizza di utilizzare sono di tipo bifacciale e permettono la produzione anche sul lato posteriore. Sono composti da due vetri con spessore di 2 mm ciascuno con rivestimento selettivo antiriflesso temprato per rendimenti solari ottimali e da un telaio in lega di alluminio anodizzato di colore nero.

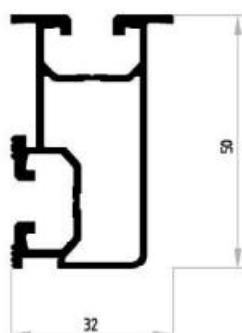


Tipologia di pannelli fotovoltaici

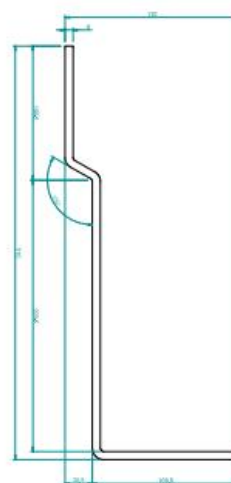
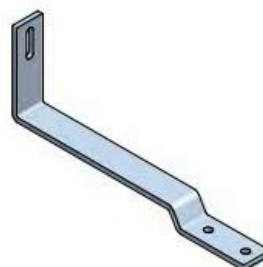
Si riportano di seguito le principali caratteristiche del pannello che si ipotizza di utilizzare.

Caratteristiche meccaniche	
Tipologia celle	Monocristalline in silicio con tecnologia TOPCon N-type Half Cut
Numero celle	96 (6x16)
Telaio	In lega di alluminio anodizzato, nero
Vetro	Due vetri antiriflesso temprato con spessore 2 mm ciascuno
Scatola di giunzione	IP68, 3 diodi
Collegamenti	2 Cavi unipolari, lunghezza 1,2 m, sezione 4mm ² , connettori compatibili MC4
Classe di protezione	II

L'installazione dell'impianto fotovoltaico non prevede particolari opere edili sulla copertura; infatti, si prevede di installare delle strutture di ancoraggio alle tegole esistenti. Queste strutture sono composte da staffe di ancoraggio in acciaio INOX fissate su travetti a cui viene posizionato un profilo base con due lati funzionali per montaggio dei moduli fotovoltaici.



Profilo base per montaggio moduli FV



Staffe di ancoraggio per tegole

Il sistema di fissaggio al tetto permette di installare i pannelli fotovoltaici ancorati alla copertura e parallelamente alla pendenza della falda sulla quale vengono posizionati riducendo e minimizzando l'impatto visivo dell'impianto. Inoltre, le staffe e i profili vengono completamente nascosti dai moduli installati e non sono visibili dall'alto (unica prospettiva che interessa), l'impianto così risulta uniforme in colorazione e forma.

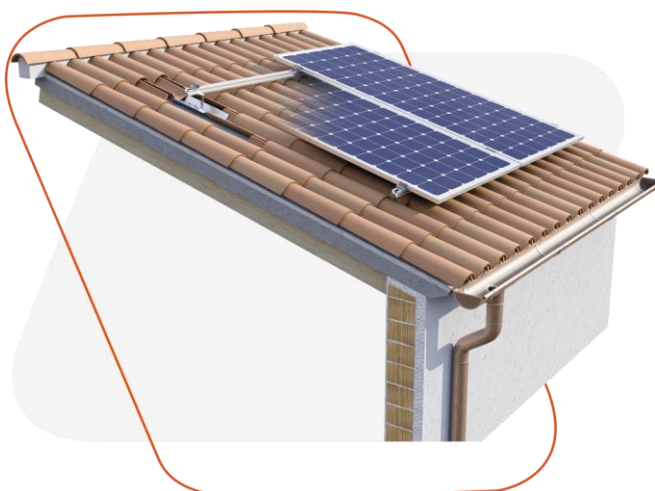


Illustrazione esemplificativa del tipo di ancoraggio

Infine, in ottemperanza alla Legge Regionale n.20 del 14 luglio 2009 e al successivo Regolamento Regionale 23 maggio 2016, n.6/R, si prevede l'installazione di una linea vita sul colmo del tetto per mettere in sicurezza il personale durante la posa dell'impianto e per agevolare gli eventuali lavori futuri sulla copertura.

La linea vita sarà composta da una fune o un binario rigido in acciaio inossidabile in tensione tra due o più punti di ancoraggio fissati al colmo del tetto dell'edificio.

Impianto elettrico

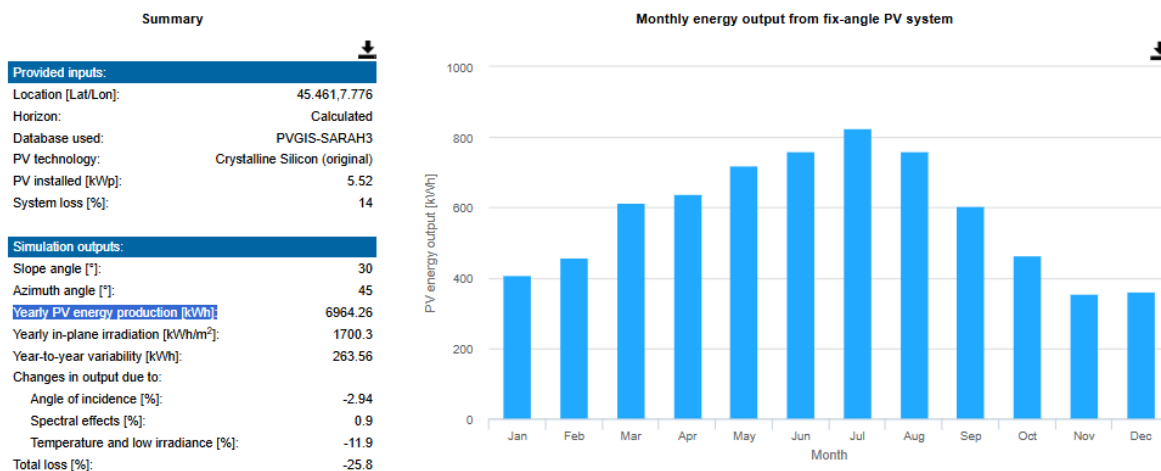
L'impianto fotovoltaico è stato dimensionato per massimizzare la quantità di energia solare raccolta su base annua e per utilizzare tutto lo spazio disponibile della falda con migliore esposizione e orientamento.

L'esposizione ottimale si ha scegliendo per i moduli un orientamento a Sud ed una inclinazione rispetto al piano orizzontale leggermente inferiore 3 al valore della latitudine del sito di installazione. Nel caso in esame, il tetto non permetteva l'installazione dei moduli con esposizione a sud, ma l'orientamento della falda risultava essere sud-ovest.

I dati di progetto sono di seguito riportati e riguardano, il committente, il sito di installazione, i dati sulla fornitura elettrica e sull'impianto utilizzatore in corrente alternata e sulla presenza o meno di corpi ombreggianti.

Sito di installazione	
Località	Val di Chy (TO)
Latitudine	45.815
Longitudine	8.611
Altitudine	650 m s.l.m.
Irraggiamento globale sul piano orizzontale	1700,3 kWh/m ²
Dati di irraggiamento	UNI 10349
Albedo	14%

L'energia annua prodotta dall'impianto, secondo le caratteristiche specificate, risulta essere pari a circa 6.900kWh.



Produzione annua con dettaglio mensile dell'impianto fotovoltaico

Nel caso dell'impianto in oggetto, il generatore fotovoltaico presenta un'unica esposizione (angolo di tilt, e angolo di azimuth uguale per tutti i moduli fotovoltaici), ovvero:

- Esposizione del generatore fotovoltaico: sud-ovest
- Angolo di tilt: 30 °

Inoltre, per ridurre le perdite di energia sul generatore fotovoltaico e quindi massimizzare la produzione di energia, sono state fatte le seguenti scelte progettuali:

- Al fine di smaltire agevolmente il calore prodotto dai moduli causato dall'irraggiamento solare diretto, e quindi di limitare le perdite per temperatura, si è favorita la circolazione d'aria fra la parte posteriore dei moduli e la superficie su cui essi sono posati. Questo è possibile grazie alla tipologia di struttura sulla quale vengono installati i pannelli fotovoltaici.
- Le caratteristiche elettriche dei moduli (corrente di cortocircuito e corrente alla massima potenza) che fanno parte della stessa stringa sono, per quanto possibile, simili tra loro in modo da limitare le perdite di potenza per mismatching corrente. Sono stati scelti moduli della stessa marca e modello per tutto l'impianto fotovoltaico.
- Le caratteristiche elettriche delle stringhe (tensione a vuoto e tensione alla massima potenza) che fanno parte dello stesso campo fotovoltaico sono, per quanto possibile, simili tra loro in modo da limitare le perdite di potenza per mismatching di tensione.
- La scelta della tensione del generatore fotovoltaico è stata fatta in modo da ridurre le correnti in gioco e quindi le perdite di potenza per effetto Joule. Al fine di ottimizzare i costi di realizzazione si è

scelta una conversione CC/CA centralizzata, ovvero si è scelto un gruppo di conversione composto da un unico inverter.

Regime di cessione dell'energia

La scelta della potenza nominale dell'impianto è stata fatta in modo da poter accedere al regime di cessione dell'energia elettrica alla rete pubblica più conveniente per l'utente che ha la titolarità o la disponibilità dell'impianto. Il criterio di scelta è quindi quello di rendere massimo il valore economico dell'energia prodotta. Nel caso specifico, è stato scelto il regime di cessione denominato "Ritiro dedicato" che consiste nella cessione al GSE dell'energia elettrica immessa in rete dagli impianti che vi possono accedere, su richiesta del produttore e in alternativa al libero mercato, secondo principi di semplicità procedurale e applicando condizioni economiche di mercato.

Regime di cessione dell'energia

L'impianto fotovoltaico di potenza nominale pari a 5,52 kW verrà collegato alla rete elettrica di distribuzione in Bassa tensione monofase in corrente alternata di tipo Mono a 230 V. Le caratteristiche d'impianto sono riassunte di seguito. Lo schema unifilare distingue:

- Il generatore fotovoltaico composto da: 2 stringhe di 6 moduli ciascuna collegati in serie
- Il gruppo di conversione formato da 1 inverter monofase ibrido
- Il sistema di accumulo a batterie al litio da 10 kWh
- Il gruppo di protezione

Linea vita

L'intervento prevede la fornitura e posa in opera di sistema permanente di protezione contro le cadute dall'alto, costituito da linea vita installata lungo la linea di colmo della copertura, avente sviluppo indicativo pari a circa 7,00 m, completa di elementi di ancoraggio, fune/cavo di sicurezza, terminali, tenditori, dissipatori ove previsti dal produttore, targhetta identificativa e accessori necessari al corretto funzionamento del sistema.

La linea vita sarà posizionata in corrispondenza del colmo del tetto, in modo da consentire agli operatori, durante le future attività di accesso, ispezione e manutenzione della copertura e degli impianti installati, di operare in condizioni di sicurezza mediante utilizzo di idonei dispositivi di protezione individuale anticaduta.

Per consentire il raggiungimento in sicurezza della linea vita principale a partire dallo sporto di gronda/copertura, è prevista inoltre l'installazione di n. 6 ancoraggi puntuali permanenti, disposti lungo il percorso di accesso alla linea di colmo. Tali dispositivi avranno la funzione di garantire la progressione in sicurezza dell'operatore dal punto di accesso fino alla linea vita, permettendo l'aggancio e il trasferimento progressivo del sistema anticaduta.

Il sistema dovrà essere installato su idonea struttura portante della copertura, previa verifica della compatibilità del supporto e secondo le indicazioni del produttore, nel rispetto della normativa vigente in materia di lavori in quota, sicurezza delle coperture e dispositivi di ancoraggio permanenti.

La posa comprenderà il fissaggio degli ancoraggi alla struttura portante, la sigillatura e il ripristino della tenuta all'acqua nei punti di attraversamento o fissaggio della copertura, il montaggio della linea flessibile lungo il colmo, la regolazione della tensione del cavo, l'installazione degli ancoraggi puntuali di accesso, la verifica finale del corretto montaggio e la predisposizione della documentazione tecnica a corredo.

Il sistema sarà completo di certificazione dei componenti, dichiarazione di corretta posa, manuale d'uso e manutenzione, elaborato grafico con indicazione dei punti di accesso, percorso in copertura, posizione degli ancoraggi puntuali e sviluppo della linea vita principale.

CRITERI DI SCELTA E DIMENSIONAMENTO DEI COMPONENTI PRINCIPALI: MODULI, INVERTER E QUADRI ELETTRICI

In questo paragrafo verranno illustrati i criteri di scelta e di dimensionamento, nonché le caratteristiche elettriche e dimensionali dei principali componenti dell'impianto, ovvero dei moduli fotovoltaici, degli inverter, dei quadri elettrici e delle condutture elettriche.

MODULI FOTOVOLTAICI

I moduli fotovoltaici sono stati scelti in base alle seguenti specifiche tecniche:

- utilizzare la tecnologia dell'essere in classe II ed avere una tensione di isolamento superiore a 1000V
- essere accompagnato da un foglio-dati e da una targhetta posta sul retro del modulo che riportano le principali caratteristiche elettriche secondo la norma CEI EN 50380;
- dovranno avere caratteristiche elettriche, per quanto possibile, simili fra loro (soprattutto la corrente nominale), in modo da limitare le perdite elettriche per mismatch. In assenza di queste informazioni, il criterio di scelta è quello di scegliere moduli con piccole tolleranze sulla potenza nominale ($\leq 3\%$);
- essere dotati di diodi di by-pass per garantire la continuità elettrica della stringa anche con danneggiamento o ombreggiamenti di una o più celle;
- avere una cassetta di terminazione con grado di protezione IP 65 da cui dipartono i cavi a loro volta dotati di connettori ad innesto rapido tipo multicontact;
- avere una potenza nominale sufficientemente elevata in modo da ridurre i cablaggi elettrici dotati di certificazione emessa da un laboratorio accreditato che certifichi la rispondenza del prodotto alla normativa applicabile;
- avere una garanzia di prodotto contro difetti di fabbricazione e di materiale di almeno 2 anni;

- avere una garanzia sul decadimento delle prestazioni tale per cui il costruttore del modulo garantirà che la potenza nominale del modulo dopo 20 anni non sarà inferiore all' 80% della potenza nominale indicata dal costruttore all'atto dell'acquisto del modulo stesso;
- avere il numero di serie e il nome del costruttore indelebili e ben visibili; essere provvisti di cornice, tipicamente in alluminio, per facilitare le operazioni di montaggio; avere una tensione massima di sistema superiore a 1000 V.

INVERTER

Gli inverter sono stati scelti e dimensionati in base alle seguenti caratteristiche:

- La potenza complessiva degli inverter dovrà essere superiore al 90 % della potenza nominale dell'impianto fotovoltaico.
- Essere a commutazione forzata con tecnica PWM (pulse width modulation), senza clock e/o riferimenti interni di tensione o di corrente, assimilabile a "sistema non idoneo a sostenere la tensione e frequenza nel campo normale", in conformità a quanto prescritto per i sistemi di produzione dalla norma CEI 11-20.
- Dovranno operare in modalità MPPT (Maximum Power Point Tracking) Ingressi in continua preferibilmente gestibili con poli non connessi a terra ("floating"), ovvero come sistemi IT.
- Presentare preferibilmente un isolamento galvanico tra generatore fotovoltaico e rete.
- Disporre di un dispositivo per controllo continuo dell'isolamento verso terra, lato dc, conforme alle prescrizioni CEI per gli impianti gestiti con sistema IT (CEI 64-8). Eventualmente tale protezione può essere esterna.
- Disporre di filtri di ingresso per contenimento eventuale ripple di tensione e corrente su generatore fotovoltaico.
- Avere una efficienza europea superiore al 93% se trattasi di inverter con trasformatore di isolamento, o superiore al 95 % in assenza di tale trasformatore.
- Disporre di filtri in uscita per limitare le armoniche di corrente e contenere i disturbi indotti sulla rete, in conformità alle norme CEI applicabili (EMC).
- Rispondere alle norme applicabili in materia di EMC Avere un controllo del fattore di potenza della corrente di uscita su valori prescritti (norma CEI 11-20) con eventuale sistema di rifasamento lato ca, ove risulti necessario.
- Poter funzionare in modo automatico (avviamento, modalità MPPT e spegnimento automatico Possibilità di funzionamento in sovraccarico (eventualmente con funzione di limitazione della corrente).

- Possibilità di operare in condizioni di temperatura gravose (protezione mediante limitazione di potenza nel caso in cui i dispositivi di potenza raggiungano temperature elevate)
- Avere protezioni e dispositivi per la sconnessione dalla rete per valori fuori soglia di tensione e frequenza della rete e per sovracorrente di guasto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 11-20. Essere protetto contro guasti interni.
- Essere protetto contro fulminazioni indirette (presenza di scaricatori lato DC e AC) Avere il marchio CE.
- Disporre di una certificazione rilasciata da un laboratorio accreditato circa la di conformità alle norme applicabili, compresi i documenti tecnici dei Distributori relativamente all'interfacciamento con la rete pubblica.
- Avere un grado di protezione (IP) compatibile con le condizioni di installazione prevista in fase di progettazione.

Inoltre, gli inverter verranno scelti in modo tale che il campo di variazione delle tensioni e delle correnti lato DC sia compatibile con i valori di tensione e corrente erogate dal campo fotovoltaico a cui verranno connessi, in qualsiasi condizioni di irraggiamento e temperatura ambiente. Analogamente, i valori di tensione e frequenza in uscita dagli inverter saranno compatibili con la rete AC alla quale l'impianto fotovoltaico sarà connesso.

QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici dovranno avere un grado di protezione IP idoneo alla tipologia di installazione (IP 65 per installazioni esterne) ed essere dotati di apposita morsettiera su cui attestare i cavi entranti ed uscenti. La morsettiera dovrà essere provvista di morsetto di terra al quale collegare tutte le masse interne al quadro per il loro collegamento a terra. I quadri dovranno preferibilmente essere fissati a parete e possibilmente non dovranno essere esposti alla radiazione solare diretta. Inoltre, dovranno contenere i dispositivi di manovra, protezione che dovranno essere scelti in funzione delle grandezze elettriche presenti nel punto di installazione. In particolare, per la sezione in corrente continua dovranno essere utilizzati dispositivi di protezione e manovra appositamente realizzati per l'impiego in corrente continua. Non sono quindi ammessi dispositivi di protezione e manovra realizzati per l'impiego in corrente alternata a meno che il costruttore non indichi chiaramente il coefficiente di declassamento necessario per poterli utilizzare in tutta sicurezza anche in corrente continua.

La scelta del quadro, in particolare le sue dimensioni, sarà fatta in modo che la temperatura al proprio interno non raggiunga valori tali da compromettere il buon funzionamento delle apparecchiature e dei dispositivi presenti al proprio interno. Il dimensionamento termico dei quadri sarà oggetto di progettazione esecutiva e terrà conto della resistenza termica del quadro, degli elementi presenti al loro interno che durante il normale funzionamento dell'impianto potranno dissipare potenza (dispositivi di protezione e sezionamento, comprese sbarre e cavi) e dalla massima temperatura ambiente.

I quadri elettrici dovranno infine riportare chiaramente ed in modo indelebile il nominativo del costruttore del quadro.

CONCLUSIONI

La committenza è intenzionata a sostituire l'attuale impianto di generazione termica a servizio dello stabile di proprietà comunale che ospita locali per attività di carattere ricreativo.

L'impianto continuerà ad essere alimentato a gas metano tramite la linea esistente e provvederà sia al riscaldamento dello stabile che alla produzione di acqua calda sanitaria.

Non sono previste importanti opere edili in quanto i locali di centrale risultano adeguati alla normativa.

Il sistema sarà di tipo ibrido con una caldaia a condensazione e una pompa di calore monoblocco a R290 in sostituzione all'attuale caldaia a condensazione esistente. Tutto l'impianto continuerà ad essere comandato e regolato dai termostati ambiente presenti nell'edificio, alimenterà gli attuali terminali di emissione presenti nella sala musica e nel bagno e i radiatori di nuova installazione negli altri locali.

Per quanto riguarda la canna fumaria, lo scarico fumi avverrà in apposito condotto esistente e già predisposto per l'attuale caldaia. Il camino presenta andamento rettilineo e verticale fino ad arrivare in copertura, per tale ragione non saranno necessarie opere edili.

Si procederà all'installazione di un impianto fotovoltaico installato su tetto con apposita struttura per copertura in tegole. L'impianto sarà dotato di dodici pannelli fotovoltaici dotati di rivestimento selettivo antiriflesso, un inverter ibrido monofase e un sistema di accumulo con batterie al litio. Verranno installati i quadri, le protezioni e le sicurezze necessarie per l'impianto fotovoltaico.

Capture Energy

Ing. Luca Cretaz