

LIBRETTO DI IMPIANTO

Libretto di impianto per la climatizzazione estiva ed invernale (vers.1.1)
Decreto del Presidente della Repubblica 16 aprile 2013, n. 74
Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico 10 Febbraio 2014
Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto 28 luglio 2014, n. 1363

La Regione Veneto ha recepito il modello del Nuovo Libretto di Impianto come da DM 10 Febbraio 2014, integrandolo con alcuni dati riguardanti tutto il sistema.

- a) Scheda 1: campo-Codice Punto di Riconsegna "PDR";
- b) Scheda 1: campo-Codice Attestato di Prestazione Energetica "A.P.E.";
- c) Scheda 1: titolo di responsabilità del Responsabile dell'impianto termico di climatizzazione: "Proprietario", "Occupante", "Amministratore di Condominio", "Terzo Responsabile"
- d) Scheda 1: campo dopo la selezione "Singola unità immobiliare", la selezione "Due o più unità immobiliari",
- e) Scheda 4.4: sorgente lato esterno "geotermica", informazione necessaria per agevolare l'individuazione degli impianti di climatizzazione a "pompa di calore" che utilizzano tale fonte energetica rinnovabile;
- f) Schede: "11.0.1"; "11.0.2"; "11.0.3", "11.0.4"-Interventi di Controllo e Manutenzione", schede essenziali del libretto, per poter definire e dichiarare in forma scritta le operazioni e la frequenza degli interventi di controllo e manutenzione, come obbligatoriamente stabilito dall'art.7, comma 4 del D.P.R. 74/2013.

Inoltre, la D.G.R.V. n. 2569 del 23 dicembre 2014 è stato istituito il Catasto regionale degli impianti termici, CIRCE-ImpiantiTermici del portale regionale, per la registrazione e gestione dei Libretti degli impianti termici e dei Rapporti di controllo di efficienza energetica, attivo dal 1 Gennaio 2015.

SICUREZZA DEGLI IMPIANTI TERMICI COME VALORE ASSOLUTO

Il D.P.R. n. 74/2013, oltre ad indicare i necessari controlli, le periodicità e i documenti da compilare ed aggiornare, in relazione all'efficienza energetica, prevede inoltre (all'articolo 7 comma 4) che gli installatori ed i manutentori d'impianti termici, nell'ambito dei propri ruoli, hanno l'obbligo di redigere il Libretto di Uso e Manutenzione, sul quale prescrivere quali siano le operazioni di controllo e manutenzione di cui necessita l'impianto da loro installato o mantenuto, e con quale frequenza le operazioni vadano effettuate al fine di "garantire la sicurezza delle persone e delle cose".

In funzione di ciò, gli installatori ed i manutentori nello svolgere il proprio ruolo e le attività professionali correlate, hanno quindi il dovere di effettuare i controlli, le diagnosi tecniche e le manutenzioni dell'impianto ai fini della sicurezza e della salubrità, indicando all'occupante o al proprietario, se necessario, gli eventuali interventi di adeguamento, riqualificazione e bonifica.

Art. 7 Controllo e manutenzione degli impianti termici

4. Gli installatori ed i manutentori degli impianti termici, abilitati ai sensi del decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 22 gennaio 2008, n. 37, nell'ambito delle rispettive responsabilità, devono definire e dichiarare esplicitamente al committente o all'utente, in forma scritta e facendo riferimento alla documentazione tecnica del progettista dell'impianto o del fabbricante degli apparecchi:
- a) quali siano le operazioni di controllo e manutenzione di cui necessita l'impianto da loro installato o mantenuto, per garantire la sicurezza delle persone e delle cose
 - b) con quale frequenza le operazioni di cui alla lettera a) vadano effettuate

Queste operazioni vengono riportate nel
LIBRETTO DI USO E MANUTENZIONE

Nello svolgere queste attività, non è sufficiente compilare gli attuali rapporti di efficienza energetica, difatti, gli stessi, non sono esaustivi per i controlli della sicurezza, come evidenziato nella F.A.Q. n° 2 del Mise (Ministero dello Sviluppo Economico). Riportiamo di seguito tale F.A.Q., inerente appunto il "Controllo e manutenzione ai fini della sicurezza".

F.A.Q. n° 2 del Mise (Ministero dello Sviluppo Economico)

"[...] La vigente legislazione non contiene prescrizioni o indicazioni su modalità e frequenza dei controlli e degli eventuali interventi manutentivi sugli impianti di climatizzazione estiva e/o invernale né sui singoli apparecchi e componenti che li costituiscono. I modelli di rapporto di controllo di efficienza energetica, pur prevedendo alcuni controlli di sicurezza sull'impianto e sui relativi sottosistemi di generazione di calore o di freddo, non sono rapporti di controllo o manutenzione ai fini della sicurezza e pertanto non sono esaustivi in tal senso. [...] Sui modelli di rapporto di controllo di efficienza energetica devono essere annotate, nel campo osservazioni, le manutenzioni effettuate, e nei campi raccomandazioni e prescrizioni quelle da effettuare per consentire l'utilizzo sicuro dell'impianto. Sullo stesso modello il manutentore riporterà la data prevista per il successivo intervento."

E' quindi fondamentale per gli operatori del settore, garantire, in primis, nello svolgimento delle proprie attività, l'effettuazione di interventi diagnostici, in relazione alla sicurezza ed alla salubrità degli impianti.

In questo modo tuteleranno loro stessi dalle responsabilità previste dalle leggi cogenti, ma soprattutto tuteleranno la salute dei loro clienti, che senza dubbio, è sovrana su tutto il resto, efficienza energetica compresa.

Prossimamente pubblicheremo una guida alla corretta compilazione del Libretto Uso e Manutenzione e del relativo modulo di controllo denominato "Verifiche aggiuntive ai rapporti di controllo di efficienza energetica, ai fini della sicurezza per impianti alimentati a combustibili gassosi".

DEFINIZIONE DI IMPIANTO TERMICO

La definizione di "impianto termico", nel corso degli ultimi anni, ha subito molteplici modifiche ed evoluzioni. L'ultima, in ordine di tempo, è quella introdotta dalla Legge n° 90/2013 (Art. 2 – Comma 1) recante modifica del D.Lgs. n. 192/2005 (Art. 2 - Comma 1 - I-tricies) che recita:

Impianto termico:

impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale o estiva degli ambienti, con o senza produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato, comprendente eventuali sistemi di produzione, distribuzione e utilizzazione del calore nonché gli organi di regolarizzazione e controllo. Sono compresi negli impianti termici gli impianti individuali di riscaldamento. Non sono considerati impianti termici apparecchi quali: stufe, caminetti, apparecchi di riscaldamento localizzato ad energia radiante; tali apparecchi, se fissi, sono tuttavia assimilati agli impianti termici quando la somma delle potenze nominali del focolare degli apparecchi al servizio della singola unità immobiliare è maggiore o uguale a 5 kW. Non sono considerati impianti termici i sistemi dedicati esclusivamente alla produzione di acqua calda sanitaria al servizio di singole unità immobiliari ad uso residenziale ed assimilate.

Sono assimilati agli impianti termici quegli impianti ad uso promiscuo nei quali la potenza utile dedicata alla climatizzazione degli ambienti sia superiore a quella dedicata alle esigenze tecnologiche e/o a fini produttivi, comprendenti anche la climatizzazione dei locali destinati ad ospitare apparecchi o sostanze che necessitano di temperature controllate.



Si ritiene, inoltre, che l'impianto termico debba essere costituito da apparecchi, dispositivi e sottosistemi installati in modo fisso caratterizzanti il sistema edificio/impianto, senza limiti di potenza.

La definizione di impianto termico comprende anche l'insieme di più apparecchi a fiamma indipendenti tra loro, installati in modo fisso, al servizio della stessa unità immobiliare, qualora la somma delle loro potenze al focolare non sia inferiore a 5 kW.

Non sono impianti termici i sistemi dedicati esclusivamente alla produzione di acqua calda sanitaria al servizio di singole unità immobiliari ad uso residenziale ed assimilate. Tra le singole unità immobiliari ad uso residenziale ed assimilate sono da intendersi comprese anche:

- Gli edifici residenziali monofamiliari.
- Le singole unità immobiliari utilizzate come sedi di attività professionali (ad esempio studio medico o legale) o commerciale (ad esempio agenzia di assicurazioni) o associativa (ad esempio sindacato, patronato) che prevedono un uso di acqua calda sanitaria comparabile a quello tipico di una destinazione puramente residenziale.

Sono assimilati agli impianti termici quegli impianti ad uso promiscuo nei quali la potenza utile dedicata alla climatizzazione degli ambienti sia superiore a quella dedicata alle esigenze tecnologiche e/o a fini produttivi, comprendenti anche la climatizzazione dei locali destinati ad ospitare apparecchi o sostanze che necessitano di temperature controllate.

Il Decreto Legislativo n. 192 (19/08/2005) e ss.mm.ii. regola la progettazione e la realizzazione dei nuovi edifici e degli impianti in essi installati, dei nuovi impianti installati in edifici esistenti nonché le opere di ristrutturazione degli edifici e degli impianti esistenti.

Il Decreto regola infine l'esercizio, il controllo, la manutenzione e le ispezioni degli impianti termici e la certificazione energetica degli edifici.

2020: Nuova definizione di impianto termico

Con il **Dlgs 48 del 2020** è stata modificata la definizione di **impianto termico**:

impianto tecnologico fisso destinato ai servizi di climatizzazione invernale o estiva degli ambienti, con o senza produzione di acqua calda sanitaria, o destinato alla sola produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato, comprendente eventuali sistemi di produzione, distribuzione, accumulo e utilizzazione del calore nonché gli organi di regolazione e controllo, eventualmente combinato con impianti di ventilazione.

Inoltre, è stata rimossa dalla definizione di impianto termico il riferimento a **camini e stufe**.

Non sono considerati **impianti termici** i sistemi dedicati **esclusivamente alla produzione di acqua calda sanitaria** al servizio di **singole unità immobiliari** ad uso residenziale ed assimilate;

In pratica, a partire dal 2020 sono considerati impianti anche i generatori la cui potenza è inferiore a **5 kw**. Quindi, sulla base del dpr 74/2013, è necessario far redigere il **libretto di impianto** anche per questi generatori.

COMPITI DEL RESPONSABILE DELL'IMPIANTO TERMICO

Il Responsabile dell'impianto termico è il soggetto che detiene la responsabilità in relazione all'esercizio, alla conduzione, al controllo e alla manutenzione dell'impianto stesso.

Responsabile dell'impianto termico:

l'occupante, a qualsiasi titolo, in caso di singole unità immobiliari residenziali; il proprietario, in caso di singole unità immobiliari residenziali non locate; l'amministratore, in caso di edifici dotati di impianti termici centralizzati amministrati in condominio il proprietario o l'amministratore delegato in caso di edifici di proprietà di soggetti diversi dalle persone fisiche



In tale veste, il Responsabile dell'impianto termico è tenuto a:

- a) Condurre l'impianto termico nel rispetto dei valori massimi della temperatura ambiente di cui all'art. 3 del D.P.R. n. 74/2013 e nel rispetto del periodo annuale di accensione e della durata giornaliera di attivazione di cui all'art. 4 dello stesso D.P.R.
- b) Demandare la conduzione dell'impianto termico con potenza termica nominale superiore a 232 kW ad un operatore in possesso di idoneo patentino (conduttore)
- c) Demandare ad operatori in possesso della specifica certificazione (patentino da frigorista) gli interventi tecnici su impianti frigoriferi, condizionatori, pompe di calore contenenti gas fluorurati ad effetto serra come previsto dagli art. 8 e 9 del D.P.R. n. 43/2012
- d) Provvedere affinché siano eseguite le operazioni di controllo e manutenzione dell'impianto con le modalità e la tempistica di cui all'art. 7 del D.P.R. n. 74/2013, avvalendosi di ditte abilitate ai sensi del D.M. n. 37/2008
- e) Provvedere affinché siano eseguiti i controlli dell'efficienza energetica dell'impianto con le modalità e la tempistica di cui all'art. 8 del D.P.R. n. 74/2013, avvalendosi delle ditte abilitate ai sensi del D.M.n. 37/2008
- f) Firmare per presa visione i rapporti di controllo di efficienza energetica che il manutentore compila al termine dei controlli di cui alla lettera precedente
- g) Acquisire il segno identificativo da applicare sui rapporti di controllo di efficienza energetica di cui all'art. 7, comma 3 e all'art. 15 se non assolto dal manutentore
- h) Conservare, compilare e sottoscrivere quando previsto, la documentazione tecnica dell'impianto, ed in particolare:
 - La dichiarazione di conformità o la dichiarazione di rispondenza di cui al D.M. n. 37/2008
 - Copia del rapporto di controllo di efficienza energetica, che il manutentore/installatore ha l'obbligo di redigere al termine di ciascuna operazione di controllo e manutenzione
 - Copia del rapporto di prova che l'ispettore ha l'obbligo di redigere al termine di una eventuale ispezione dell'impianto termico
 - Il libretto di impianto di climatizzazione
 - I libretti d'uso e manutenzione dei vari componenti dell'impianto
 - I libretti d'uso e manutenzione dell'impianto
- i) Redigere ed inviare, quando previsto, al soggetto esecutore:
 - La scheda identificativa dell'impianto
 - La comunicazione del cambio del responsabile dell'impianto termico
 - Nel caso il responsabile dell'impianto sia un amministratore di condominio, la comunicazione di nomina o revoca di quest'ultimo
- j) Compilare, firmare ed inviare, quando previsto, al soggetto esecutore:
 - La dichiarazione di disattivazione dell'impianto termico
 - La dichiarazione di avvenuto adeguamento dell'impianto termico
 - La comunicazione della sostituzione del generatore di calore

- k) Consentire l'ispezione dell'impianto termico di cui è responsabile con le modalità e le tempistiche di cui agli art. 11 e 12 D.P.R. n. 74/2013 e firmando per presa visione il rapporto di controllo che l'ispettore compila al termine dei controlli

COMPITI DEL RESPONSABILE DELL'IMPIANTO TERMICO

Il responsabile dell'impianto termico può delegare le proprie responsabilità ad un "terzo responsabile" con la disciplina e nei limiti previsti dall'art. 6 del D.P.R. n. 74/2013; in questo caso è tenuto a compilare e controfirmare la parte all'uopo dedicata della comunicazione di nomina/revoca del terzo responsabile.

Nell'immagine sottostante riepiloghiamo le differenti figure che possono rappresentare il "Responsabile" dell'impianto termico e il concetto di delega ad un terzo soggetto, denominato appunto "3° Responsabile".

L'esercizio, la conduzione, il controllo, la manutenzione dell'impianto termico ed il rispetto delle disposizioni di legge in materia di efficienza energetica sono affidati al Responsabile dell'impianto che può delegarle ad un Terzo.

RESPONSABILE DELL'IMPIANTO TERMICO

Singole unità immobiliari residenziali



Occupante

Singole unità immobiliari residenziali non locate



Proprietario

Edifici con impianti termici centralizzati



Amministratore

Edifici di proprietà di società



A.D. o Proprietà

DELEGA AL 3°



COMPITI DELL'INSTALLATORE

La fase di installazione impiantistica implementa concretamente la precedente fase di progettazione. In tale frangente si provvede quindi a realizzare fattivamente l'impianto e la figura che materialmente si occupa è l'installatore (o l'impresa installatrice). Se la fase di progettazione è tendenzialmente rivolta a fornire le necessarie informazioni per procedere all'installazione dell'impianto, è buona norma che si occupi anche di delineare anche il quadro d'insieme in cui anche il manutentore possa svolgere le sue attività future. Spesso tale aspetto è trascurato parzialmente o interamente ma è bene ricordare che una completa progettazione prende in considerazione tutti gli aspetti relativi agli impianti tecnici, siano essi correlati alla fase di installazione che manutentiva.

Installatore:

tecnico, in possesso dei requisiti previsti dalla legislazione vigente, che effettua (o che è incaricato di effettuare) operazioni di installazioni, ampliamento o modifica. Nota: l'installatore opera al fine di garantire un livello adeguato di sicurezza all'impianto gas, in qualsiasi caso (impianto nuovo, impianto ampliato, impianto trasformato e così via).



L'installatore è il tecnico che, in possesso dei requisiti previsti dalla vigente normativa, applicando le disposizioni del D.P.R. n. 74/2013 è tenuto a:

1. Compilare le parti del libretto di impianto di sua competenza (Schede 2,4,5,6,7,8,9,10,11);
2. Effettuare i controlli di efficienza energetica secondo quanto stabilito nei commi 1, 2 e 3 dell'art. 8 del D.P.R. n. 74/2013;
3. Nel caso di nuova installazione impianto termico o sostituzione del generatore, dichiarare esplicitamente ed in forma scritta sul libretto di Uso e Manutenzione, all'utente/committente e facendo riferimento alla documentazione tecnica del progettista dell'impianto o del fabbricante degli apparecchi:
 - Quali sono le operazioni di controllo e manutenzione di cui necessita l'impianto per garantire la sicurezza delle persone e delle cose;
 - Con quale frequenza le operazioni di cui sopra vanno effettuate.

COMPITI DEL TERZO RESPONSABILE/CONDUTTORE

Il **Terzo responsabile** dell'impianto termico, nominato dall'occupante, o dal proprietario o dal responsabile di condominio con le modalità di cui all'art. 6 del D.P.R. n. 74/2013, subentra a quest'ultimi nella responsabilità dell'esercizio, conduzione, controllo e manutenzione dell'impianto termico. La nomina al terzo responsabile implica anche che tale figura risponda inoltre al doveroso rispetto (in riferimento all'impianto) delle differenti e specifiche norme in materia di sicurezza e di tutela dell'ambiente.

Terzo responsabile dell'impianto termico:

l'impresa che, essendo in possesso dei requisiti previsti dalle normative vigenti e comunque di capacità tecnica, economica e organizzativa adeguata al numero, alla potenza e alla complessità degli impianti gestiti, è delegata dal responsabile ad assumere la responsabilità dell'esercizio, della conduzione, del controllo, della manutenzione e dell'adozione delle misure necessarie al contenimento dei consumi energetici.



Il terzo responsabile, nell'interesse della sua figura, è tenuto a:

1. Adempiere a tutti i compiti a carico del proprietario/occupante descritti nelle pagine 8-9 nelle lettere a), b), c), d), f), g), h), i) e j)
2. Trasmettere al soggetto esecutore una copia del rapporto di controllo di efficienza energetica di cui agli art. 6 e 7 D.P.R. n. 74/2013
3. Predisporre ed inviare al soggetto esecutore entro 10 giorni lavorativi la comunicazione di nomina a terzo responsabile di cui all'art. 4 D.P.R. n. 74/2013
4. Comunicare al soggetto esecutore entro 2 giorni lavorativi eventuali revoche, dimissioni o decadenze dall'incarico di terzo responsabile
5. In caso di rescissione contrattuale, consegnare al proprietario o all'eventuale terzo responsabile subentrante l'originale del libretto di impianto e gli eventuali allegati debitamente aggiornati

E' opportuno menzionare un'altra specifica figura ed è quella normalmente indicata con il termine "conduttore".

Il **Conduttore** è un operatore che, dotato di idoneo patentino, esegue le operazioni di conduzione su impianti termici. La figura del conduttore è obbligatoria per impianti aventi una potenza termica nominale superiore a 232 kW (art. 287, comma 1, D.Lgs. n. 152/06). Vedi **Scheda 3: Nomina del terzo responsabile dell'impianto termico**.

La figura del conduttore, tra l'altro, è tenuta a:

1. Applicare le procedure di attivazione e conduzione dell'impianto termico
2. Garantire la funzionalità della centrale termica e dei suoi componenti attraverso la verifica e il controllo dei parametri di regolazione intervenendo, quando necessario, sugli appositi dispositivi

COMPITI DEL MANUTENTORE

Un'ulteriore figura fondamentale negli aspetti di gestione degli impianti termici è senz'altro il manutentore. Tale soggetto opera con il fine di mantenere l'impianto nelle condizioni idonee affinché, in modo continuativo, possa continuare ad essere espletata la funzione di progetto. A tale scopo il manutentore opera a differenti livelli, in alcuni casi in termini documentali (ovvero con la compilazione di libretti e rapporti), in altri casi in termini tecnico-pratici (ovvero analizzando/monitorando l'impianto e intervenendo con azioni risolutive) sempre con l'obiettivo di preservare e appunto mantenere il valore intrinseco dell'impianto.

Manutentore:

Tecnico, in possesso dei requisiti previsti dalla legislazione vigente, che effettua (o che è incaricato di effettuare) operazioni di controllo e manutenzione.

Nota 1: Il manutentore opera al fine di garantire un livello adeguato di sicurezza all'impianto gas, a seconda dei casi e delle necessità, egli può effettuare operazioni atte a limitare l'inevitabile degrado dell'impianto gas e degli apparecchi, dovuto all'azione combinata di sollecitazioni meccaniche, sollecitazione termiche ed usura, che ne possono ridurre il livello di sicurezza, sia direttamente per rottura o disattivazione (degli apparecchi, dei componenti o dei dispositivi), sia indirettamente a causa di deriva dei valori delle regolazioni.

Nota 2: il manutentore può effettuare trasformazioni qualora ciò non comporti modifiche.



il manutentore è tenuto a:

1. Compilare le parti del libretto di impianto di sua competenza;
2. Effettuare i controlli e le manutenzioni secondo quanto stabilito nei commi 1, 2 e 3, dell'art. 7 del D.P.R. n. 74/2013;
3. Effettuare i controlli di efficienza energetica secondo quanto stabilito nei commi 1, 2, 3 e 4, dell'art. 8 del D.P.R. n. 74/2013;
4. Redigere e firmare in tre copie il pertinente rapporto di controllo efficienza energetica al termine delle operazioni di controllo (una copia va consegnata al responsabile dell'impianto, una inviata al soggetto esecutore ed una trattenuta per se);
5. Dichiarare esplicitamente ed in forma scritta sul libretto di Uso e Manutenzione, all'utente/committente e facendo riferimento alla documentazione tecnica del progettista dell'impianto o del fabbricante degli apparecchi:
 - Quali sono le operazioni di controllo e manutenzione di cui necessita l'impianto per garantire la sicurezza delle persone e delle cose;
 - Con quale frequenza le operazioni di cui sopra vanno effettuate.

REGIONE VENETO



Il libretto di impianto per gli impianti di climatizzazione invernale e/o estiva è disponibile in forma cartacea o elettronica. Nel primo caso viene conservato dal responsabile dell'impianto o eventuale terzo responsabile, che ne cura l'aggiornamento dove previsto o mettendolo a disposizione degli operatori di volta in volta interessati. Il libretto di impianto elettronico è conservato presso il catasto informatico dell'autorità competente o presso altro catasto accessibile all'autorità competente, e viene aggiornato di volta in volta dagli operatori interessati, che possono accedere mediante una password personale al libretto. Il libretto di impianto è obbligatorio per tutti gli impianti di climatizzazione invernale e/o estiva, indipendentemente dalla loro potenza termica, sia esistenti che di nuova installazione.

Per gli impianti in servizio alla data di pubblicazione del presente libretto di impianto, questo sostituisce gli esistenti "libretto di impianto" e "libretto di centrale" di cui all'art. 11 comma 9 del D.P.R. n. 412/1993 e s.m.i. (Allegato I e II Decreto 17 marzo 2003), che vanno comunque conservati dal responsabile dell'impianto.

Il libretto di impianto viene generato dall'installatore assemblando le schede pertinenti alla tipologia di impianto installata; in caso di successivi interventi che comportano la sostituzione e/o l'inserimento di nuovi sistemi di generazione del calore e/o del freddo, di regolazione, di distribuzione, di dismissione, al libretto di impianto andranno aggiunte e/o aggiornate, a cura dell'installatore dei nuovi sistemi, le relative schede. In tal modo si avrà la descrizione completa nel tempo dell'impianto, comprensiva degli elementi dismessi, di quelli sostituiti e di quelli installati in un secondo tempo.

Se un edificio è servito da due impianti distinti, uno per la climatizzazione invernale e uno per la climatizzazione estiva, che in comune hanno soltanto il sistema di rilevazione della temperatura nei locali riscaldati e raffreddati, sono necessari due libretti di impianto distinti; in tutti gli altri casi è sufficiente un solo libretto di impianto.

- **La compilazione iniziale, comprensiva dei risultati della prima verifica, deve essere effettuata all'atto della prima messa in servizio a cura della impresa installatrice.**
- **Per gli impianti già esistenti alla data di pubblicazione del presente libretto, la compilazione iniziale deve essere effettuata dal responsabile dell'impianto o eventuale terzo responsabile.**
- **La compilazione e l'aggiornamento successivi, per le diverse parti del Libretto di Impianto, devono essere effettuate da:**

RESPONSABILE CHE LA FIRMA	➔	Scheda 1 (identificativa dell'impianto)
INSTALLATORE	➔	Schede 2-4-5-6-7-8-9-10 (Relative alle componenti dell'impianto)
RESPONSABILE e TERZO RESPONSABILE	➔	Scheda 3 (Nomina del Terzo responsabile)
MANUTENTORE	➔	Schede 11-12 (Risultati della prima verifica e delle verifiche periodiche; interventi di controllo)
ISPETTORE	➔	Scheda 13 (Risultati delle ispezioni periodiche)
RESPONSABILE o TERZO RESPONSABILE	➔	Scheda 14 (Registrazione dei consumi)

IMPORTANTE

SE L'IMPIANTO NON PUÒ FUNZIONARE IN QUANTO NON È ALLACCIATO AL CONTATORE DEL GAS, UTENZA DISATTIVATA O NON ANCORA ATTIVATA, È OBBLIGATORIO AVERE IL LIBRETTO DI IMPIANTO?

Se l'impianto non può funzionare in quanto non è allacciato al contatore del GAS, utenza disattivata o non ancora attivata, è obbligatorio avere il Libretto di impianto?

Il Libretto di impianto è obbligatorio da più di 22 anni ed il nuovo modello è obbligatorio dal 15 ottobre 2014 e può essere predisposto anche se l'impianto non è allacciato al contatore del GAS o alimentato dal combustibile o da un vettore energetico, condizione questa che di fatto impedisce di effettuare il controllo di efficienza energetica e di compilare il RCEE: tale situazione va precisata, a seconda del tipo di impianto, nelle annotazioni della corrispondente Scheda 11.0.1 , 11.0.2 , 11.0.3 , 11.0.4 del Libretto di impianto, nella quale scheda però devono essere indicate le operazioni di manutenzione e la loro periodicità, obbligo in vigore dal 12 luglio 2013, ex D.P.R. 74/2013, art. 7. Quindi affinché l'impianto termico sia a norma, il Libretto di impianto deve esistere e deve essere correttamente compilato per quanto consentito dalla situazione contingente, che va specificata nelle annotazioni delle schede sopra richiamate dedicate alla registrazione degli interventi di manutenzione: si deve anche specificare che alla riattivazione delle utenze e prima del riutilizzo dell'impianto devono essere effettuate le prescritte operazioni di manutenzione e controllo di efficienza energetica.

[FAQ](#): CIRCE – REGIONE VENETO - Compilazione Libretto

SCHEDA 1

SCHEDA IDENTIFICATIVA DELL'IMPIANTO

Le informazioni contenute nella scheda identificativa dell'impianto si intendono relative alla data di compilazione della scheda medesima.

Il libretto di impianto in formato cartaceo va consegnato dal responsabile uscente a quello subentrante in caso di trasferimento dell'immobile, a qualsiasi titolo, a cui è asservito l'impianto; in caso di nomina del terzo responsabile, a fine contratto il terzo responsabile ha l'obbligo di riconsegnare al responsabile il libretto di impianto, debitamente aggiornato, con relativi allegati.

La compilazione on-line del Libretto di impianto in formato telematico può essere effettuata, per le parti di competenza e con assunzione della relativa responsabilità, dall'Installatore, Manutentore, Terzo Responsabile, Autorità Competente.

SCHEMA 1: Identificativa dell'impianto

Intestazione

COD. CATASTO:	P.D.R.: n.	
A.P.E.: n.	ANNO	CHIAVE

Indicare nell'intestazione del libretto i seguenti campi:

- **Codice catasto:** codice assegnato all'impianto dall'Autorità competente che gestisce il Catasto degli Impianti Termici. Fino all'attivazione del Catasto Telematico utilizzare provvisoriamente il codice già assegnato all'impianto esistente o, per i nuovi impianti, indicare la data di compilazione.
- **P.D.R. (Punto Di Riconsegna):** numero di 14 cifre che identifica univocamente l'utenza gas-metano allacciata alla rete di distribuzione cittadina; è il codice sempre indicato nelle fatture emesse dal gestore del servizio di fornitura del combustibile.
- **A.P.E. (Attestato di Prestazione Energetica dell'Unità Immobiliare):** contiene indicazioni sulle caratteristiche energetiche. Nella prima pagina sono segnalati i suoi riferimenti identificativi ossia: **Codice Attestato**, primo campo in alto a sinistra compilato con numero/anno e **Chiave**, valore alfanumerico riportato in basso a sinistra, che consentono di accedere all'Attestato originale conservato nel Registro Regionale degli A.P.E. Non è valido l'A.P.E. privo del codice Chiave. Qualora l'Attestato non sia stato emesso indicare N.P. Qualora sia stato redatto deve essere conservato assieme al Libretto di Impianto.

1.1 Tipologia intervento

In data
<input type="checkbox"/> Nuova installazione <input type="checkbox"/> Ristrutturazione <input type="checkbox"/> Sostituzione del generatore <input type="checkbox"/> Compilazione libretto impianto esistente

Indicare la data di compilazione del libretto e la tipologia di intervento. In caso di nuova installazione, ristrutturazione, sostituzione del generatore, indicare la data della messa in servizio.

1.2 Ubicazione e destinazione dell'edificio

Indirizzo	N.
Palazzo Scala Interno Comune	Provincia
<input type="checkbox"/> Singola unità immobiliare	Categoria ¹ : <input type="checkbox"/> E.1 <input type="checkbox"/> E.2 <input type="checkbox"/> E.3 <input type="checkbox"/> E.4 <input type="checkbox"/> E.5 <input type="checkbox"/> E.6 <input type="checkbox"/> E.7 <input type="checkbox"/> E.8
Volume lordo riscaldato:	(m ³) Volume lordo raffrescato:
	(m ³)

Indicare se **singola unità immobiliare** e la destinazione d'uso dell'edificio spuntando la relativa categoria (Art.3 D.P.R. n. 412/1993). Indichiamo di seguito la Legenda delle Categorie della destinazione dell'edificio:

- E.1 Edifici adibiti a residenza e assimilabili, quali:**
- Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo, quali abitazioni civili e rurali, collegi, conventi, case di pena, caserme;
 - Abitazioni adibite a residenza con occupazione saltuaria, quali case per vacanze, fine settimana e simili;
 - Edifici adibiti ad albergo, pensione ed attività similari;
- E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili:** pubblici o privati, indipendenti o contigui a costruzioni adibite anche ad attività industriali o artigianali, purché siano da tali costruzioni scorporabili agli effetti dell'isolamento termico;
- E.3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili** ivi compresi quelli adibiti a ricovero o cura di minori o anziani nonché le strutture protette per l'assistenza ed il recupero dei tossico-dipendenti e di altri soggetti affidati a servizi sociali pubblici;
- E.4 Edifici adibiti ad attività ricreative o di culto e assimilabili, quali:**
- Cinema e teatri, sale di riunioni per congressi;
 - Mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto;
 - Bar, ristoranti, sale da ballo;
- E.5 Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili:** quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni;
- E.6 Edifici adibiti ad attività sportive, quali:**
- Piscine, saune e assimilabili;
 - Palestre e assimilabili;
 - Servizi di supporto alle attività sportive;
- E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;**
- E.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili.**

SCHEDA 1: Identificativa dell'impianto

Qualora un edificio sia costituito da parti individuali come appartenenti a categorie diverse, le stesse devono essere considerate separatamente e cioè ciascuna nella categoria che le compete.

Al campo **Volume lordo Riscaldato**, indicare la somma dei prodotti delle altezze lorde per le relative superfici lorde. Per superficie lorda si intende la somma di superfici utili, ingombro dei tramezzi, ingombro dei muri di involucro. I muri perimetrali vengono considerati:

- Per l'intero spessore se confinano con l'ambiente esterno, con il terreno o con un ambiente non riscaldato.
- Metà dello spessore se confinano con altri ambienti riscaldati.

In caso di una zona termica costituita da più piani, occorre considerare la somma dei valori dei livelli.

Per altezza lorda si intende la somma di altezza netta e spessore delle solette.

Le solette vengono considerate:

- Per l'intero spessore se confinano con l'ambiente esterno, con il terreno o con un ambiente non riscaldato.
- Metà dello spessore se confinano con altri ambienti riscaldati.

Volume lordo Raffrescato

Secondo i criteri di calcolo di cui sopra, riportare il valore riferito ai soli locali raffrescati.

1.3 Impianto termico destinato a soddisfare i seguenti servizi

<input type="checkbox"/> Produzione di acqua calda sanitaria (acs)	Potenza utile ⁿ	(kW)
<input type="checkbox"/> Climatizzazione invernale	Potenza utile ⁿ	(kW)
<input type="checkbox"/> Climatizzazione estiva	Potenza utile ⁿ	(kW)
<input type="checkbox"/> Altro		

Produzione acqua calda sanitaria (ACS): nel caso di sistemi di produzione combinati (riscaldamento + ACS), indicare la potenza sia della produzione di ACS, sia quella della climatizzazione invernale.

NON DEVONO essere indicati i sistemi dedicati esclusivamente alla produzione di ACS al servizio di singole unità immobiliari ad uso residenziale e assimilate.

Al contrario devono essere indicati i sistemi di produzione ACS di tipo centralizzato (es. condominiali, centri sportivi, ecc.)

Climatizzazione invernale: nel caso di sistemi di produzione con funzionamento combinato (es. caldaia + stufa a pellet) inserire la sommatoria delle potenze termiche utili; nel caso in cui un generatore debba essere utilizzato in sostituzione dell'altro (da dimostrare a livello impiantistico) inserire la potenza termica utile maggiore.

Climatizzazione estiva: nel caso di sistemi di produzione con funzionamento combinato (es. gruppo frigo elettrico + gruppo frigo ad assorbimento) inserire la sommatoria delle potenze termiche utili; nel caso in cui un generatore debba essere utilizzato in sostituzione dell'altro (da dimostrare a livello impiantistico) inserire la potenza termica utile maggiore.

Altro: descrivere l'eventuale servizio reso non riconducibile alla climatizzazione invernale o estiva (es. energia termica utilizzata ai fini di processo o energia elettrica da cogenerazione).

Per **Potenza utile** si intende la potenza massima resa per ciascun servizio; in caso di più generatori annotare il valore più alto fra quelli ottenibili sommando le potenze massime rese dei generatori che possono funzionare contemporaneamente; in caso di generatori che funzionano l'uno in sostituzione dell'altro considerare solo quello avente la potenza utile più elevata.

1.4 Tipologia fluido vettore

<input type="checkbox"/> Acqua	<input type="checkbox"/> Aria	<input type="checkbox"/> Altro
--------------------------------	-------------------------------	--------------------------------------

Indicare la tipologia di fluido vettore. Nel caso di impianti con più tipologie di reti di distribuzione, è possibile selezionare più campi.

FLUIDI TERMOVETTORI

Cosa sono?



I fluidi termovettori sono il “mezzo di trasporto” dell’energia termica o frigorifera all’interno di un impianto di processo o di climatizzazione. Il concetto stesso di impianto termotecnico implica l’esistenza di un fluido termovettore poiché l’impianto è un sistema di collegamento articolato tra generatore ed utenza (es. impianto di riscaldamento) oppure tra l’utenza e un apparato di trattamento (rete di ripresa aria): una definizione che dà l’idea di una lontananza tra punto di partenza e punto di arrivo, e quindi della necessità di un qualcosa che “porti in giro le informazioni”.

Negli impianti idrico-sanitari e antincendio, seppur rientranti nella categoria dei sistemi termotecnici, il concetto di “termovettore” viene sostituito da quello di “alimentazione”, poiché in questi casi il fluido non è solo il mezzo ma anche il fine per l’utenza finale che ne fa uso.

Si vuole delineare una breve panoramica dei fluidi termovettori attualmente utilizzati nella termotecnica per capire la convenienza di impiego di ciascuno.

Quali sono?

I fluidi più utilizzati sono l’aria e l’acqua. A sua volta l’acqua può essere adoperata sia in forma liquida che aeriforme. Esistono poi i fluidi “refrigeranti” che si trovano a bordo dei sistemi a compressione di vapore (refrigeratori e pompe di calore), le miscele di acqua e glicole (negli impianti in cui sussiste il pericolo di congelamento dell’acqua) e l’olio diatermico che ad oggi è raramente usato, soprattutto nel settore civile.

Un elenco non esaustivo dei fluidi termovettori è quindi il seguente:

- aria;
- acqua liquida (calda o refrigerata);
- acqua surriscaldata;
- vapore (saturo e surriscaldato);
- acqua glicolata;
- fluidi refrigeranti (esclusa l’acqua);
- olio diatermico.

Caratteristiche e convenienza

ARIA: l’aria è una risorsa molto conveniente perché è gratuita e pulita. Proprio per il suo costo zero può essere utilizzata in grosse quantità e pertanto viene adoperata soprattutto per il riscaldamento e la climatizzazione di grandi ambienti quali chiese, centri commerciali, palestre, sale conferenze, cinematografi e teatri, aerostazioni. L’aria è caratterizzata da un basso peso specifico (circa 12 N/mc a temperatura ambiente) e quindi non sono richiesti grossi consumi per gli organi addetti alla movimentazione (ventilatori).

Per contro la capacità termica specifica (nota anche come calore specifico) è inferiore rispetto ad altri fluidi (circa 1005 J/kg°C) e questo comporta, a parità di energia da trasportare, portate più grosse e quindi reti di distribuzione più ingombranti. Inoltre gli impianti ad aria necessitano di una corretta progettazione acustica per impedire o limitare la propagazione dei rumori.

ACQUA LIQUIDA: anche l'acqua si può definire una fonte pulita, ed è una delle migliori da un punto di vista prestazionale. Possiede un calore specifico elevato (4186 J/kg°C) e, se comparata all'aria, è necessaria meno portata per trasportare una medesima quota energetica: di conseguenza le reti sono molto più piccole e sorgono meno problematiche per quanto riguarda i passaggi e l'installazione. L'acqua liquida non necessita di grossi trattamenti fisici e chimici per l'utilizzo, soprattutto se le temperature operative non sono elevate.

Una delle problematiche legate all'acqua liquida è il pericolo di congelamento nei punti in cui le tubazioni sono esposte all'ambiente esterno (nel periodo invernale). Inoltre ci sono casi in cui non è conveniente l'uso di sistemi idronici perché un'eventuale fuoriuscita del liquido potrebbe danneggiare apparecchiature o processi (è il caso delle sale server o laboratori dove si manipolano sostanze che reagiscono violentemente con l'acqua).

ACQUA SURRISCALDATA: come per l'acqua liquida anche in questo caso il vantaggio principale è il calore specifico elevato. L'acqua surriscaldata è un liquido in pressione a temperature superiori a quella di ebollizione: questo significa superare i 100°C e ottenere un fluido che può arrivare anche a 160°C. Ed è questo aumento di temperatura che conferisce maggiore capacità termica rispetto all'acqua liquida.

L'acqua surriscaldata viene utilizzata nelle reti di teleriscaldamento e nei grossi impianti, in particolare quelli industriali; ha costi d'esercizio medio-alti, oltre ad una componente di pericolosità che aumenta tanto quanto il valore della temperatura di produzione e dell'energia accumulata.

VAPORE: il vapore saturo o surriscaldato è un eccellente mezzo di trasporto dell'energia termica; il calore convogliato per unità di massa è da 10 a 50 volte superiore rispetto all'acqua liquida e surriscaldata e trova largo impiego in quelle applicazioni in cui è richiesto un controllo severo della qualità dell'aria (ad esempio per umidificare nelle reti aerauliche a servizio degli ospedali) e nei processi produttivi.

Per quanto riguarda il settore termotecnico è il vapore saturo ad essere utilizzato, mentre il vapore surriscaldato si adopera soprattutto nelle turbomacchine per la produzione di energia elettrica.

Il vapore ha costi di installazione molto elevati, un sistema di trattamento dell'acqua in ingresso sofisticato, ed una progettazione degli impianti altamente accurata. Come per l'acqua surriscaldata, anche in questo caso non è da trascurare la pericolosità del fluido che può creare danni sia alle persone che ai componenti.

ACQUA GLICOLATA: è una miscela di acqua liquida e un fluido detto "anticongelante". Solitamente questo è il glicole etilenico, ma non è insolito anche l'uso di glicole propilenico. L'acqua glicolata ha il vantaggio di poter essere sfruttata anche alle basse temperature esterne poiché si abbassa notevolmente il punto di congelamento dell'acqua.

Nonostante ciò bisogna considerare che il glicole etilenico è una sostanza tossica (il glicole propilenico in misura minore) e corrosiva, pertanto occorre confinarne eventuali perdite. Inoltre ha un calore specifico più basso dell'acqua e di conseguenza anche la miscela accumula meno calore rispetto al caso di acqua pura. Altro inconveniente è l'alta densità dell'anticongelante che fa aumentare le perdite di carico e quindi la prevalenza del circolatore.

REFRIGERANTI: si tratta di fluidi a cambiamento di fase (liquido-aeriforme) di origine sia naturale che artificiale, utilizzati nei circuiti dei sistemi ad espansione di vapore (come i sistemi ad espansione diretta split o VRF). Sono caratterizzati da elevata stabilità chimica (in particolare quelli artificiali) ed elevata capacità termica (reti a basso ingombro). Vengono adoperati in impianti medio piccoli, in cui spesso non ci sono spazi sufficienti per poter installare sistemi idronici o in ambienti dove la presenza di acqua potrebbe danneggiare le apparecchiature o i processi (sala server, sale CED, ecc.).

Gli impianti con fluido refrigerante sono caratterizzati da uno sviluppo limitato delle tubazioni e se ne sconsiglia l'utilizzo negli edifici di grosse dimensioni; inoltre i costi di gestione sono elevati a causa del compressore che necessita di parecchia energia elettrica rispetto ai ventilatori e ai circolatori (a parità di calore da trasferire).

OLIO DIATERMICO: consente il raggiungimento di elevate temperature (anche superiori ai 200°C) pur trovandosi sempre allo stato liquido e a pressioni ambiente (bassa pericolosità rispetto all'acqua surriscaldata e al vapore).

Come accennato è un fluido poco impiegato nel settore civile. Si tratta di un derivato del petrolio e pertanto, oltre a non essere biocompatibile, i costi di approvvigionamento sono superiori rispetto all'acqua e all'aria. Anche in questo caso la progettazione e la realizzazione deve essere molto accurata per garantire l'integrità della rete di distribuzione.

SCHEDA 1: Identificativa dell'impianto

1.5 Individuazione della tipologia dei generatori

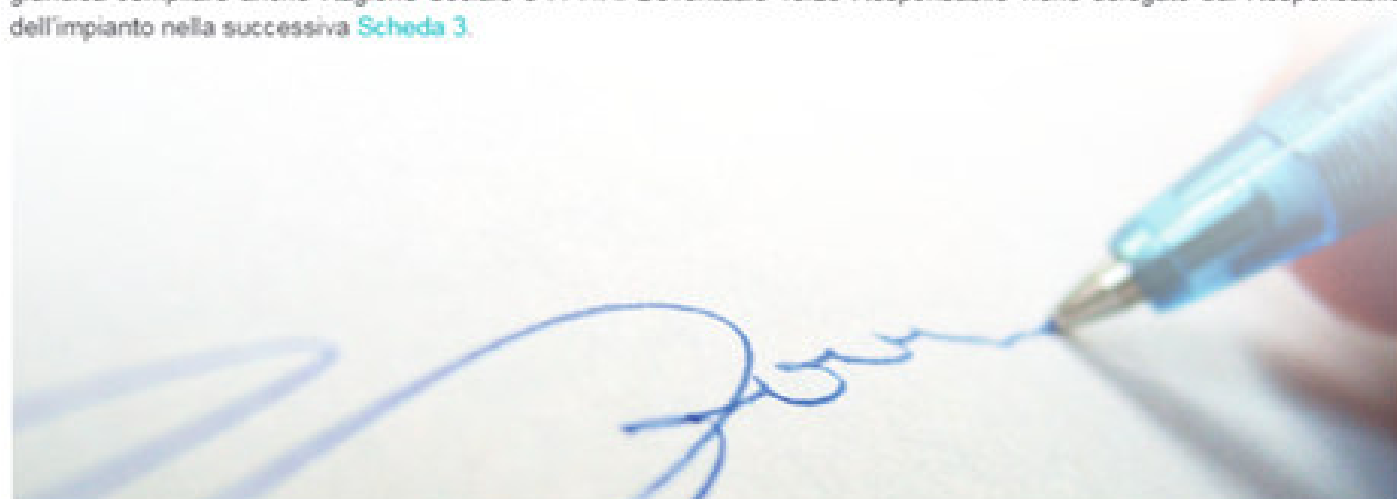
<input type="checkbox"/> Generatore a combustione	<input type="checkbox"/> Pompa di calore	<input type="checkbox"/> Macchina frigorifera
<input type="checkbox"/> Teleriscaldamento	<input type="checkbox"/> Teleraffrescamento	<input type="checkbox"/> Cogenerazione/trigenerazione
<input type="checkbox"/> Altro		
Eventuale integrazione con:		
<input type="checkbox"/> Pannelli solari termici superficie totale lorda (m ²)		
<input type="checkbox"/> Altro Potenza utile (kW)		
Per: <input type="checkbox"/> Climatizzazione invernale <input type="checkbox"/> Climatizzazione estiva <input type="checkbox"/> Produzione acs <input type="checkbox"/>		

Indicare la tipologia dei generatori e segnalare eventuali integrazioni con pannelli solari o altro. Nel caso di impianti con più sistemi di produzione diversi, è possibile selezionare più campi. Con **altro** inserire generatori di calore non presenti nell'elenco. Si rammenta che i sistemi dedicati esclusivamente alla produzione di acqua calda sanitaria (es. pannello solare per sola ACS) restano esclusi dalla definizione di impianto termico e quindi non devono essere indicati. Si ricorda che la superficie lorda di un pannello solare (conforme alla UNI 12975) è esattamente l'ingombro del pannello. Da non confondersi con la superficie di apertura richiesta nella scheda 4.7 Campi Solari.

1.6 Responsabile dell'impianto

<input type="checkbox"/> PROPRIETARIO	<input type="checkbox"/> OCCUPANTE	<input type="checkbox"/> AMMINISTRATORE CONDOMINIO	<input type="checkbox"/> TERZO RESPONSABILE
Cognome		Nome	
CF			
Ragione Sociale			
P. IVA			
Il Responsabile			
<small>(Legale Rappresentante in caso di persona giuridica)</small>			

Indicare le generalità del responsabile dell'impianto. Il Responsabile dell'impianto è: "l'occupante, a qualsiasi titolo, in caso di singole unità immobiliari residenziali; il proprietario, in caso di singole unità immobiliari residenziali non locate; l'amministratore, in caso di edifici dotati di impianti termici centralizzati amministrati in condominio; il proprietario o l'amministratore delegato in caso di edifici di proprietà di soggetti diversi dalle persone fisiche; o il terzo responsabile" (Vedi [Compiti del responsabile dell'impianto termico](#)). Se persona fisica compilare Cognome Nome e Codice Fiscale, se persona giuridica compilare anche Ragione Sociale e P. IVA. L'eventuale Terzo Responsabile viene delegato dal Responsabile dell'impianto nella successiva [Scheda 3](#).



SCHEDA 2

TRATTAMENTO ACQUA

SCHEDA 2: Trattamento acqua

Premessa

La norma "UNI 8065:1989 - Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile" ha lo scopo di fissare i limiti dei parametri chimici e chimico-fisici delle acque negli impianti termici ad uso civile per ottimizzare il rendimento e la sicurezza, per preservarli nel tempo, per assicurare durata e regolarità di funzionamento anche alle apparecchiature ausiliarie e per minimizzare i consumi energetici integrando così leggi e norme vigenti; dare indicazioni per una corretta progettazione e realizzazione dei sistemi di trattamento dell'acqua; precisare i metodi di controllo per una corretta gestione dei sistemi di cui sopra anche durante i periodi di arresto; definire le reciproche responsabilità di committenti, fornitori e conduttori degli impianti, che devono essere tecnicamente edotti.

Le disposizioni contenute nei punti 5 e 6, riguardanti i condizionanti chimici sono ad oggi scarsamente applicate o non correttamente considerate dagli operatori del settore. Tale indicazione non può essere espressa nel dettaglio in quanto dipendente dalle caratteristiche proprie del circuito. In ogni caso si evidenzia che il condizionamento proposto è principalmente finalizzato a proteggere gli impianti da fenomeni di corrosione ed incrostazione con azione specifica o polivalente" (P.to 5.4.3 Scelta e applicazione dei condizionanti).

ESTRATTO NORMA UNI 8065:1989

"Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile"

Norma tecnica che definisce le caratteristiche chimiche e chimico-fisiche delle acque impiegate negli impianti termici ad uso civile, descrive gli impianti di trattamento dell'acqua ed illustra le modalità di controllo e le relative frequenze.

La presente norma interessa, in questo ambito, la produzione di acqua calda sanitaria che, a partire dall'entrata in vigore del DL 31/01, è considerata acqua destinata al consumo umano indipendentemente dal valore di temperatura.

Viene considerato che l'acqua destinata all'alimentazione degli impianti termici ad uso civile abbia, prima del trattamento, caratteristiche analoghe a quelle di un'acqua potabile e che nessuno dei trattamenti previsti possa, per la produzione di acqua calda sanitaria, impedire l'eventuale uso alimentare. In particolare, per gli impianti di produzione acqua calda sanitaria, viene prevista l'installazione di un filtro di sicurezza a protezione dell'impianto e, a valle, si può installare un sistema di addolcimento e/o di dosaggio automatico proporzionale di condizionanti chimici (anticorrosivi e/o stabilizzanti della durezza di tipo alimentare). Gli impianti di trattamento e i punti di iniezione dovranno essere a monte del produttore di acqua calda sanitaria.

Le tipologie di trattamento previste sono le seguenti:

SERVIZIO	DUREZZA TEMPORANEA in °fr	POTENZA FOCOLARE in kW	TRATTAMENTO PRESCRITTO	RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI	
				* DPR 59/2009 Art. 4 Comma 14	UNI 8065:1989
RISCALDAMENTO	≥ 25° fr (uguale o maggiore)	< 100	chimico di condizionamento	Lettera a	punto 5.4
		>100 <350	addolcimento mediante resine		punto 5.3
SANITARIO	> 15° fr (maggiore)	<100	chimico di condizionamento	Lettera b	punto 5.4
		>100 <350	addolcimento mediante resine		punto 5.3

* ESTRATTO D.P.R. 59/2009 - Art. 4 Comma 14 sul rendimento energetico in edilizia

ART. 4 - CRITERI GENERALI E REQUISITI DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI E DEGLI IMPIANTI

14. [...]

a) in assenza di produzione di acqua calda sanitaria ed in presenza di acqua di alimentazione dell'impianto con durezza temporanea maggiore o uguale a 25 gradi francesi:

1) un trattamento chimico di condizionamento per impianti di potenza nominale del focolare complessiva minore o uguale a 100 kW;

2) un trattamento di addolcimento per impianti di potenza nominale del focolare complessiva compresa tra 100 e 350 kW

b) nel caso di produzione di acqua calda sanitaria le disposizioni di cui alla lettera a), numeri 1) e 2), valgono in presenza di acqua di alimentazione dell'impianto con durezza temporanea maggiore di 15 gradi francesi. Per quanto riguarda i predetti trattamenti si fa riferimento alla norma tecnica UNI 8065.

SCHEDA 2: Trattamento acqua

L'obbligatorietà di quanto sopra descritto, è stata meglio precisata con i seguenti dispositivi legislativi:

- D.P.R. n. 412/1993 (Art. 5 comma 6)
- D.P.R. n. 59/2009 (Art. 4 comma 14)
- D.P.R. n. 74/2013 (Art. 8 comma c)

Quest'ultimo prescrive "La verifica della presenza e della funzionalità dei sistemi di trattamento dell'acqua dove previsti", riproponendo in modo ancora più esplicito il rispetto della norma UNI 8065:1989.

L'uso di un adeguato condizionamento chimico di pulizia e protezione è fondamentale per il mantenimento delle corrette condizioni di esercizio e per limitare gli sprechi energetici. A tal fine, nella scheda 2 vengono considerati separatamente il trattamento dell'acqua dell'impianto di climatizzazione invernale, il trattamento dell'ACS e il trattamento dell'acqua dell'impianto di climatizzazione estiva.

Gli operatori del settore (installatori, manutentori, centri di assistenza tecnica) sono tenuti ad utilizzare prodotti certificati che garantiscano contemporaneamente efficacia, sicurezza e salubrità dell'impianto.

Con particolare riferimento ai condizionanti chimici per gli impianti termici, consigliamo di utilizzare prodotti che non modificano il pH naturale dell'acqua (tra 7 e 8), senza effetti corrosivi sui componenti dell'impianto, semplici da utilizzare e senza sostanze tossiche o nocive.

2.1 Contenuto dell'acqua dell'impianto di climatizzazione

2.1 CONTENUTO D'ACQUA DELL'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE (m³)

Riportare il valore espresso in m³ del contenuto dell'impianto. Tale valore può essere desunto dal progetto, stimato o rilevato/calcolato. Da un utilizzo anomalo del reintegro possono essere rilevate eventuali criticità.

2.2 Durezza totale dell'acqua

Riportare il valore della durezza totale (in °fr) dell'acqua della rete (acqua in ingresso). La durezza dell'acqua è data dai sali disciolti di calcio e magnesio. 1°fr corrispondono a 10 mg/l di CaCO₃.

2.2 DUREZZA TOTALE DELL'ACQUA (°fr)

L'utilizzo di idonei strumenti e kit per eseguire i test di controllo della qualità dell'acqua in ogni parte dell'impianto è fondamentale per ottenere tutte le indicazioni e informazioni necessarie ai fini di una corretta lettura dei valori rilevati e quindi di dare le giuste indicazioni di trattamento. Oltre che con titolazione colorimetrica (test con contagocce) ed analisi strumentali più complesse, come ad esempio la spettrofotometria, è possibile rilevare il valore della durezza dell'acqua tramite strumenti portatili in grado di rilevare il TDS (Sali totali disciolti). Il valore di TDS rappresenta il valore totale di tutti i sali disciolti quindi non solo calcio e magnesio ma anche qualsiasi altro sale presente.

A fronte della presenza di calcio e magnesio in quantità elevata rispetto agli altri sali il valore di TDS può essere considerato indicatore della durezza dell'acqua. Il valore TDS è espresso in ppm (parti per milione) o mg/l. Dividendo per 10 questo valore, si ottiene il valore indicativo della durezza in gradi francesi (°fr).



Per **DUREZZA dell'ACQUA** si intende un valore che esprime il contenuto di ioni di calcio e magnesio (provenienti dalla presenza di sali solubili nell'acqua) oltre che di eventuali metalli pesanti presenti nell'acqua. Generalmente con questo termine si intende riferirsi alla **DUREZZA TOTALE**.

La **durezza permanente** esprime invece la quantità di cationi rimasti in soluzione dopo ebollizione prolungata.

La **durezza temporanea**, ottenuta per differenza tra le precedenti durezze, esprime sostanzialmente il quantitativo di idrogenocarbonati (o bicarbonati).

NB: Sulla scheda 2 del libretto d'impianto il valore da riportare è la durezza totale, mentre è il valore della durezza temporanea che viene preso come riferimento sia dalla norma UNI 8065 che dal DPR 59/2009 per prescrivere o meno l'eventuale trattamento.

SCHEDA 2: Trattamento acqua

2.3 Trattamento dell'acqua dell'impianto di climatizzazione (Rif. UNI 8065)

- Assente
- Filtrazione
- Addolcimento: durezza totale acqua impianto (°Fr)
- Condizionamento chimico
- Protezione del gelo:
 - Assente
 - Glicole etilenico - concentrazione glicole nel fluido termovettore (%) (pH)
 - Glicole propilenico - concentrazione glicole nel fluido termovettore (%) (pH)

Indicare se presenti sistemi di filtrazione, addolcimento e condizionamento chimico. Se assenti, selezionare la voce "assenti". In presenza di sistemi di **Addolcimento**, riportare il valore della durezza dell'acqua rilevato a valle dell'addolcitore (acqua in uscita).

Nella parte riguardante la **Protezione dal gelo** indicare se la miscela antigelo impiegata è composta da glicole etilenico o glicole propilenico. Riportare la relativa concentrazione nel fluido termovettore, con il relativo valore di pH, se assente, selezionare la voce "assente".

Fra i più usati troviamo le miscele di glicole etilenico ed acqua e le miscele di glicole propilenico ed acqua. In caso di temperature inferiori 20-25°C, nell'impianto si forma una massa semifluida di ghiaccio che però non è in grado di danneggiare le tubazioni. Tuttavia, può capitare che i fluidi termovettori convenzionali invecchino prematuramente perdendo o variando le loro caratteristiche (come ad esempio il pH, generalmente basico).

Le case produttrici dei fluidi, forniscono le indicazioni circa le concentrazioni ed i valori di pH che devono avere le miscele per funzionare correttamente, in funzione delle condizioni di esercizio.

Il **valore della concentrazione %** di glicole nella miscela può essere rilevato con strumenti portatili come il rifrattometro digitale per anticongelante.

Molti strumenti, oltre alla percentuale del volume, restituiscono anche un valore indicativo del punto di congelamento risultante in °C.



Per quanto concerne il **valore del pH** indichiamo che esso è rilevabile sia tramite metodo colorimetrico (cartina tomasole) sia mediante l'utilizzo di strumenti come i piaccametri. In linea generale il valore di pH rilevato con una cartina tomasole può considerarsi una discreta informazione anche se è corretto indicare che tale rilievo non risulta sempre preciso. Indipendentemente dalla tipologia di rilievo effettuato, lo stato della miscela non dovrebbe scendere sotto il valore di 6,5 - 7.



SCHEDA 2: Trattamento acqua

2.4 Trattamento dell'acqua calda sanitaria (Rif. UNI 8065)

- | | | |
|--------------------------------------|--|--|
| <input type="checkbox"/> Assente | <input type="checkbox"/> Addolcimento: durezza totale uscita addolcitore (°fr) | <input type="checkbox"/> Condizionamento chimico |
| <input type="checkbox"/> Filtrazione | | |

Indicare se presenti sistemi di filtrazione, addolcimento e condizionamento chimico. Se assenti, selezionare la voce "assenti".

In presenza di sistemi di **Addolcimento**, riportare il valore della durezza dell'acqua rilevato a valle dell'addolcitore (acqua in uscita). Si ricorda che dall'entrata in vigore del D.Lgs. n. 31/2001, l'ACS è da considerare destinata al consumo umano.

ESTRATTO DECRETO LEGISLATIVO 2 FEBBRAIO 2001 N.31

"Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano"

ART. 2 - DEFINIZIONI

1. Ai fini del presente decreto, si intende per: [...]

- b) [...] "impianto di distribuzione domestico": le condutture, i raccordi, le apparecchiature installati tra i rubinetti normalmente utilizzati per l'erogazione dell'acqua destinata al consumo umano e la rete di distribuzione esterna. La delimitazione tra impianto di distribuzione domestico e rete di distribuzione esterna, di seguito denominata punto di consegna, è costituita da contatore, salva diversa indicazione del contratto di somministrazione;

ART. 5 - PUNTI DI RISPETTO DELLA CONFORMITÀ

1. I valori di parametro fissati nell'allegato I devono essere rispettati nei seguenti punti:

- a) per le acque fornite attraverso una rete di distribuzione, nel punto in cui queste fuoriescono dai rubinetti utilizzati per il consumo umano;
- b) per le acque fornite da una cisterna, nel punto in cui fuoriescono dalla cisterna;
- c) per le acque utilizzate nelle imprese alimentari, nel punto in cui sono utilizzate nell'impresa.

2. [...] Per gli edifici e le strutture in cui l'acqua è fornita al pubblico, il titolare ed il gestore dell'edificio o della struttura devono assicurare che i valori di parametro fissati nell'allegato I, rispettati nel punto di consegna, siano mantenuti nel punto in cui l'acqua fuoriesce dal rubinetto.



Esempio:
Dosatore di polifosfati



Esempio:
Osmosi inversa



Esempio:
Addolcitore

SCHEDA 2: Trattamento acqua

2.5 Trattamento dell'acqua di raffreddamento dell'impianto di climatizzazione estiva

<input type="checkbox"/> Assente		
Tipologia circuito di raffreddamento:		
<input type="checkbox"/> senza recupero termico	<input type="checkbox"/> a recupero termico parziale	<input type="checkbox"/> a recupero termico totale
Origine acqua di alimento:		
<input type="checkbox"/> acquedotto	<input type="checkbox"/> pozzo	<input type="checkbox"/> acqua superficiale
Trattamenti acqua esistenti:		
<input type="checkbox"/> Filtrazione	<input type="checkbox"/> filtrazione di sicurezza	
	<input type="checkbox"/> filtrazione a masse	
	<input type="checkbox"/> altro	
	<input type="checkbox"/> nessun trattamento	
<input type="checkbox"/> Trattamento acqua	<input type="checkbox"/> addolcimento	
	<input type="checkbox"/> osmosi inversa	
	<input type="checkbox"/> demineralizzazione	
	<input type="checkbox"/> altro	
	<input type="checkbox"/> nessun trattamento	
<input type="checkbox"/> Condizionamento chimico	<input type="checkbox"/> a prevalente azione antincrostante	
	<input type="checkbox"/> a prevalente azione anticorrosiva	
	<input type="checkbox"/> azione antincrostante e anticorrosiva	
	<input type="checkbox"/> biocida	
	<input type="checkbox"/> altro	
	<input type="checkbox"/> nessun trattamento	
Gestione torre raffreddamento:		
<input type="checkbox"/> Presenza sistema spurgo automatico (per circuiti a recupero parziale)		
Conducibilità acqua in ingresso ($\mu\text{S}/\text{cm}$) Taratura valore conducibilità inizio spurgo ($\mu\text{S}/\text{cm}$)		

Selezionare i sistemi di trattamento presenti. Se assenti, selezionare la voce "assenti".

Per quanto concerne la **tipologia di circuito di raffreddamento**:

- Senza recupero termico: circuito con acqua a perdere
- Recupero termico parziale: circuito in cui l'acqua viene riciclata parzialmente (es. torri evaporative)
- Recupero termico totale: circuito chiuso

Per quanto concerne l'**origine acqua di alimento**:

- Acquedotto: proveniente dalla rete pubblica
- Pozzo: emunta da un pozzo di presa di acqua di falda
- Acqua superficiale: emunta da corpo libero superficiale (es. canale; roggia; fiume, ecc)

SCHEMA 2: Trattamento acqua

Per quanto concerne i trattamenti acqua esistenti:

- Selezionare i sistemi di trattamento presenti. Se assenti selezionare la voce "nessun trattamento".

La scheda prevede di indicare specifici valori in riferimento alla Gestione delle torre di raffreddamento. Riportiamo a tale fine una serie di considerazioni, di seguito espresse.

Un sistema di spurgo automatico in un sistema di raffreddamento evaporativo tiene controllati i solidi sciolti nell'acqua ricircolante, al fine di ottimizzare il consumo di acqua attraverso un continuo monitoraggio e regolazione. Il controllo automatico dello spurgo dell'acqua ricircolante avviene generalmente tramite una valvola di spurgo motorizzata attivata da un misuratore di conducibilità.

Si definisce **conducibilità elettrica** la capacità di una sostanza di condurre la corrente elettrica. È indicativa di materia ionizzabile presente nell'acqua e della quantità di sali disciolti. La conducibilità è direttamente proporzionale alla concentrazione di sale in acqua. Quando il livello di sale diminuisce, diminuisce anche la conducibilità.

Conducibilità in ingresso: il valore deve essere misurato all'ingresso dell'impianto e deve essere indicato in microsiemens/centimetro ($\mu\text{S}/\text{cm}$). La conducibilità deve essere misurata tramite idonei strumenti come i conduttimetri.

Taratura valore di conducibilità inizio spurgo: Indicare il valore di set-point in $\mu\text{S}/\text{cm}$ del PLC della valvola di spurgo. Controllare che il valore letto dal conduttimento in linea dell'impianto sia coerente con l'effettivo valore di conducibilità dell'acqua del circuito.

Per i parametri dell'acqua fare riferimento alla norma UNI 8884 del 1988 che, pur essendo stata ritirata da UNI, non è stata sostituita.

ESTRATTO NORMA UNI 8884:1988 (ritirata nel 2009 ma non sostituita) "Caratteristiche e trattamento delle acque dei circuiti di raffreddamento e di umidificazione"

Ha per oggetto il trattamento dell'acqua di alimento dei circuiti degli impianti di raffreddamento e di umidificazione e cioè il complesso degli apparecchi, condizionanti chimici ed accessori che concorrono al trattamento stesso, nonché i parametri chimico-fisici che l'acqua in circolazione negli impianti suddetti deve rispettare allo scopo di consentire una corretta conduzione degli stessi. Non prende in considerazione i circuiti alimentati con acque di mare o ad esse assimilabili. Le caratteristiche salienti dell'acqua di reintegro di un impianto di raffreddamento a recupero parziale devono essere:

- aspetto: limpido, incolore, privo di sabbia e altri solidi in sospensione;
- pH: $> 7,2$;
- conducibilità: $5000 \mu\text{S}/\text{cm}$;
- durezza totale: $2000 \text{ mg}/\text{L}$ come CaCO_3



SCHEDA 3

**NOMINA DEL TERZO RESPONSABILE
DELL'IMPIANTO TERMICO**

SCHEDA 3: Nomina del 3° responsabile dell'impianto termico

3 Nomina del 3° responsabile dell'impianto termico

Il sottoscritto	
COGNOME	NOME
CF	
RAGIONE SOCIALE	
P. IVA	
responsabile dell'impianto	
in qualità di <input type="checkbox"/> proprietario <input type="checkbox"/> amministratore	affida la responsabilità dell'impianto termico alla ditta
RAGIONE SOCIALE	
CCIAA	
Riferimento: contratto allegato, valido dal al	
Firma del proprietario/amministratore	
Firma del terzo responsabile	

Indicare le generalità e il ruolo del responsabile dell'impianto (vedi [scheda 1 sez. 1.6](#)). Indicare le generalità del terzo responsabile a cui è affidata la responsabilità dell'impianto termico, se persona fisica compilare Cognome, Nome e Codice Fiscale, se persona giuridica compilare anche Ragione Sociale e P. IVA. Indicare, inoltre, i riferimenti e la validità del contratto stipulato. Apporre le rispettive firme nei relativi spazi.

La figura del Terzo Responsabile, nominato dall'occupante o dal proprietario o dall'amministratore di condominio, con le modalità di cui all'art. 6 del D.P.R. n. 74/2013, subentra a quest'ultimi nella responsabilità dell'esercizio, conduzione, controllo e manutenzione dell'impianto termico, rispondendo del rispetto delle norme in materia di sicurezza e di tutela dell'ambiente.

Il Terzo Responsabile è tenuto, quindi, ad adempiere a tutti i compiti a carico del proprietario/occupante, come indicato nella pagina [Compiti del terzo responsabile/conduuttore](#).

Negli edifici in cui vige un regime di condominio il delegante deve espressamente autorizzare con apposita delibera condominiale il terzo responsabile a effettuare i predetti interventi entro 10 giorni dalla comunicazione di cui sopra, facendosi carico dei relativi costi. In assenza della delibera condominiale nei detti termini, la delega del terzo responsabile decade automaticamente.

ART. 6 - comma 1 - D.P.R. n. 74/2013

"L'esercizio, la conduzione, il controllo, la manutenzione dell'impianto termico e il rispetto delle disposizioni di legge in materia di efficienza energetica sono affidati al responsabile dell'impianto che può delegarle ad un terzo. La delega al terzo responsabile non è consentita nel caso di singole unità immobiliari residenziali in cui il generatore o i generatori non siano installati in locale tecnico esclusivamente dedicato. In tutti i casi in cui nello stesso locale tecnico siano presenti generatori di calore oppure macchine frigorifere al servizio di più impianti termici, può essere delegato un unico terzo responsabile che risponde delle predette attività degli impianti".

SCHEDA 3: Nomina del 3° responsabile dell'impianto termico

Il terzo responsabile non può delegare ad altri le responsabilità assunte e può ricorrere solo occasionalmente al subappalto o all'affidamento di alcune attività di sua competenza, fermo restando il rispetto del decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 22 gennaio 2008, n. 37, per le sole attività di manutenzione e la propria diretta responsabilità ai sensi e per gli effetti dell'articolo 1667 e seguenti del codice civile.

In caso di impianti non conformi alle disposizioni di legge, la delega al terzo responsabile non può essere rilasciata, salvo che nell'atto di delega sia espressamente conferito l'incarico di procedere alla messa a norma dell'impianto stesso.



Nel caso di impianti termici con potenza nominale al focolare superiore a 350 kW, il terzo responsabile deve essere in possesso della certificazione UNI EN ISO 9001, relativa all'attività di gestione e manutenzione degli impianti termici o l'attestazione rilasciata ai sensi del D.P.R. n. 207/2010 (Art. 6, comma 7, D.P.R. n. 74/2013).

Mentre nel caso in cui la potenza termica nominale sia superiore a 232 kW, il conduttore dell'impianto termico deve essere munito di un patentino di abilitazione, rilasciato dall'ispettorato provinciale del lavoro, al termine di un corso per conduzione di impianti termici, previo superamento dell'esame finale. (Vedi pagina [Compiti del terzo responsabile/conducente](#)).

Si rammenta che il ruolo del terzo responsabile è incompatibile con il ruolo di venditore di energia per il medesimo impianto e con le società a qualsiasi titolo legate al ruolo di venditore (Art. 6, comma 7, D.P.R. n. 74/2013).

**CORSO ED ESAME DI
ABILITAZIONE PER
CONDUTTORI
DI IMPIANTI TERMICI**

SCHEDA 4: Generatori

4.1 Gruppi termici o caldaie

Gruppo Termico	Situazione alla prima installazione o alla ristrutturazione dell'impianto termico <small>Indicare nella parte tratteggiata il progressivo del componente a cui la scheda si riferisce</small>	
GT		
Data di installazione	Data di dismissione	
Fabbricante	Modello	
Matricola		
Combustibile ⁹	Fluido Termovettore ⁹	
Potenza termica utile nominale P _{n max} (kW)	Rendimento termico utile a P _{n max} (%)	
<input type="checkbox"/> Gruppo termico singolo	<input type="checkbox"/> Gruppo termico modulare con n° analisi fumi previsto	
<input type="checkbox"/> Tubo/nastro radiante	<input type="checkbox"/> Generatore d'aria calda	

Generatore di calore o caldaia:

il generatore di energia termica di qualsiasi tipo che permette di trasferire al fluido termovettore il calore prodotto dalla combustione o dalla conversione di qualsiasi altra forma di energia (elettrica, meccanica, chimica, ecc.) anche con il contributo di fonti energetiche rinnovabili.

Quando il bruciatore è incorporato nel gruppo termico (come ad esempio caldaie murali, a basamento, da incasso ecc.) è sufficiente compilare la sola scheda 4.1. Iniziare la compilazione assegnando al "Campo GT" un numero identificativo progressivo per ogni gruppo termico.

Alla voce **data di installazione** riportare la data di messa in servizio del gruppo termico.

Indicare le informazioni di identificazione del gruppo termico **Fabbricante**, **Modello**, **Matricola**, **Combustibile**, **Fluido termovettore**, **Potenza termica utile nominale (kW)** e **Rendimento termico utile (%)**.

Combustibile: Indicare se Gas naturale; GPL; Gasolio; Kerosene; Aria Propanata; Olio Combustibile; Olio Vegetale; Biodiesel; Biogas; Syngas; Legna; Pellet; Bricchette; Cippato; Altro (da specificare).

Fluido Termovettore: Indicare se acqua calda, acqua surriscaldata, vapore, aria, olio diatermico, etc.

Potenza termica utile nominale (P_{n max}): Dato rilevabile dalla scheda tecnica dell'apparecchio. Nel caso il gruppo termico asservi più servizi, riportare il valore maggiore, espresso in kW.

Rendimento termico utile è il rapporto tra la potenza termica utile e la potenza termica del focolare del generatore di calore;

Indicare se il GT è:

- Gruppo termico singolo;
- Gruppo Termico modulare (il n° di analisi fumi è proporzionale al n° di moduli che costituiscono il Gruppo termico)
- Tubo/nastro radiante
- Generatore d'aria calda

In caso di sostituzione del gruppo termico, è necessario indicare la data di dismissione e compilare i campi riferiti alla "sostituzione del componente" avendo la cura di inserire i nuovi dati di targa.

SOSTITUZIONI DEL COMPONENTE	
Data di installazione	Data di dismissione
Fabbricante	Modello
Matricola	
Combustibile ⁹	Fluido Termovettore ⁹
Potenza termica utile nominale P _{n max} (kW)	Rendimento termico utile a P _{n max} (%)
<input type="checkbox"/> Gruppo termico singolo	<input type="checkbox"/> Gruppo termico modulare con n° analisi fumi previsto
<input type="checkbox"/> Tubo/nastro radiante	<input type="checkbox"/> Generatore d'aria calda

N

elle istruzioni tecniche dei generatori termici si trovano i dati sulle potenze termiche fornite dai fabbricanti. A volte sono riportate anche 4 potenze differenti. Vediamo quali sono e cosa significano.

Prendiamo ad esempio una caldaia a gas a condensazione:

- Potenza utile (50/30°C) = quantità di calore trasferita nell'unità di tempo al fluido termovettore quando la sua temperatura di mandata è 50°C e quella di ritorno a 30°C. Sostanzialmente è la potenza che riesco a ricavare dalla caldaia, escluse quindi le perdite, nelle condizioni ideali per la condensazione dei fumi;
- Potenza utile (80/60°C) = quantità di calore trasferita nell'unità di tempo al fluido termovettore quando la sua temperatura di mandata è 80°C e quella di ritorno a 60°C. In queste condizioni la caldaia sostanzialmente non condensa e pertanto questo dato rappresenta la potenza ricavabile dalla caldaia, escluse le perdite, quando non c'è l'apporto del calore latente di condensazione;
- Potenza utile con produzione di acs = quantità di calore trasferita nell'unità di tempo al fluido termovettore quando la caldaia va in produzione di acqua calda sanitaria. Solitamente coincide con la Potenza utile (80/60°C), ma alcune caldaie di piccolissima taglia hanno anche un sistema di "overboost" che aumenta la potenza per velocizzare la produzione sanitaria;
- Potenza termica al focolare = il prodotto del potere calorifico inferiore del combustibile e della portata di combustibile bruciato. È la potenza teorica ricavabile dal combustibile escluso il contributo dovuto alla condensazione.

Ma quali potenze vanno inserite nel nuovo Libretto d'impianto per la climatizzazione?

Nella scheda identificativa (prima pagina del libretto) al punto 1.3 viene richiesta la potenza utile dell'impianto per:

- Produzione di acqua calda sanitaria;
- Climatizzazione invernale;
- Climatizzazione estiva;
- Altro.

Se l'impianto è costituito unicamente da una caldaia a gas per la climatizzazione invernale e la produzione sanitaria, allora dovrò inserire:

- per la Produzione di acqua calda sanitaria, il dato di Potenza utile con produzione sanitaria;
- per la Climatizzazione invernale, il dato di Potenza utile (80/60°C)
- per la Climatizzazione estiva, nulla;
- per Altro, nulla.

Nella scheda 4.1 del Libretto d'impianto per la climatizzazione dedicata ai generatori, viene richiesta la potenza termica utile nominale P_n max della caldaia che per l'esempio in esame coincide con la Potenza utile (80/60°C). Quindi in questa scheda non va inserito il dato di Potenza utile con produzione sanitaria (anche se la potenza in produzione sanitaria è maggiore di quella in riscaldamento), ma unicamente la Potenza utile (80/60°C) in regime di riscaldamento.

Infine per quanto riguarda la potenza termica al focolare, quest'ultima non compare in alcuna parte del Libretto d'impianto per la climatizzazione. Compare, invece, la portata termica max nominale per i bruciatori nella scheda 4.2 ad essi riservata, che va compilata esclusivamente se il bruciatore si configura come corpo a se stante e non è integrato quindi nella caldaia.

QUAL È LA DIFFERENZA TRA POTENZA NOMINALE E AL FOCOLARE?

1) CHE DIFFERENZA C'È TRA "POTENZA NOMINALE" E "AL FOCOLARE"?

La potenza termica nominale - o potenza utile massima - di un generatore di calore (caldaia, stufa, etc.), espressa solitamente in kW (termici), indica la potenza termica effettivamente resa all'ambiente, ed è pertanto riportata come dato di targa sull'apparecchio e sul relativo libretto di istruzioni. La potenza al focolare, espressa sempre in kW, rappresenta invece la potenza sviluppata nell'unità di tempo durante la combustione, che avviene appunto all'interno di una camera di combustione, in pratica il "focolare". Non tutto il potenziale energetico del combustibile viene però effettivamente sfruttato e trasferito al fluido termovettore (aria o acqua). Il rendimento termico è pertanto il rapporto fra la potenza termica "utile" e la potenza termica al focolare: in altre parole, è il rapporto fra il calore che va al fluido termovettore e quello prodotto per combustione. Il resto del calore viene espulso all'esterno soprattutto dalla canna fumaria sotto forma di fumi caldi e di gas più o meno incombusti.

SCHEDA 4

GENERATORI

SCHEDA 4: Generatori

Esempi di compilazione: n° 1 Generatore di Calore

Rif. UNI 10389-1:2009

Generatori di calore

- Analisi dei prodotti della combustione e misurazione in opera del rendimento di combustione
- Parte 1: Generatori di calore a combustibile liquido e/o gassoso.

**Generatore di Calore
(Gruppo termico singolo):**

è il complesso bruciatore caldaia che permette di trasferire al fluido termovettore il calore prodotto dalla combustione.



Predisporre e compilare le parti segnalate sulle schede sul Libretto di impianto di climatizzazione:

- sulla Scheda 4.1 (GT1) compilare:

4.1 GRUPPI TERMICI O CALDAIE

Gruppo Termico	Situazione alla prima installazione o alla ristrutturazione dell'impianto termico Indicare nella parte tratteggiata il progressivo del componente a cui la scheda si riferisce	
GT 1		
Data di installazione	Data di dismissione	
Fabbricante	Modello	
Matricola		
Combustibile ¹⁾	Fluido Termovettore ²⁾	
Potenza termica utile nominale P _n max (kW)	Rendimento termico utile a P _n max (%)	
<input checked="" type="checkbox"/> Gruppo termico singolo	<input type="checkbox"/> Gruppo termico modulare con n° analisi fumi previste	
<input type="checkbox"/> Tubo/nastro radiante	<input type="checkbox"/> Generatore d'aria calda	

ciò implica che alcuni dati devono corrispondere, quindi:

- sulla Scheda 11.1 (GT1) compilare:

11.1 GRUPPI TERMICI							
Informazioni: <input checked="" type="checkbox"/> norma UNI 10389-1 <input type="checkbox"/> altro							
Gruppo Termico	Compilare una scheda per ogni gruppo termico <small>(Completare la tip. del "Numero modello" presente alla sezione 4.1, dove possibile più esatte fonti per lo stesso gruppo termico)</small>						
GT 1							
DATA							
<small>Numero modello</small>							

- sul RAPPORTO DI CONTROLLO DI EFFICIENZA ENERGETICA TIPO 1 - gruppi termici (GT1) compilare:

RAPPORTO DI CONTROLLO DI EFFICIENZA ENERGETICA TIPO 1 (gruppi termici) Pagina n° 4									
1-1 CONTROLLO E VERIFICA ENERGETICA DEL GRUPPO TERMICO GT 1									
Temperatura Fumi	Temperatura Aria Ingresso	%	CO ₂	Rendimento	CO ₂ corretto	Rendimento ¹⁾ di combustione	Rendimento ²⁾ effettivo di legge	Metodo Rendite	
°C	°C	%	ppm	%	ppm	%	%	%	

SCHEDA 4: Generatori

Esempi di compilazione: n° 4 moduli termici

Modulo termico (elemento termico):	è un generatore di calore costituito da due o più elementi termici da esso inscindibili. Un elemento termico è costituito da uno scambiatore di calore e da un bruciatore (porzione)
---	--

Gruppo termico modulare:	è un generatore di calore modulare costituito da uno o più moduli termici predisposti dal fabbricante per funzionare singolarmente o contemporaneamente in un unico circuito idraulico
---------------------------------	--



Predisporre e compilare le parti segnalate sulle schede sul Libretto di impianto di climatizzazione:

- sulla Scheda 4.1 (GT1) compilare:

4.1 GRUPPI TERMICI O CALDAIE

Gruppo Termico	Situazione alla prima installazione o alla ristrutturazione dell'impianto termico Indicare nella parte tratteggiata il progressivo del componente a cui la scheda si riferisce		
GT 1			
Data di installazione	Data di dismissione		
Fabbricante	Modello		
Matricola			
Combustibile ^o	Fluido Termovettore ^o		
Potenza termica utile nominale Pn max (kW)	Rendimento termico utile a Pn max (%)		
<input type="checkbox"/> Gruppo termico singolo	<input checked="" type="checkbox"/> Gruppo termico modulare con n° 4 analisi fumi previste		
<input type="checkbox"/> Tubo/nastro radiante	<input type="checkbox"/> Generatore d'aria calda		

ciò implica che alcuni dati devono corrispondere, quindi:

- sulla Scheda 11.1 (GT1/GT1-2/GT1-3/GT1-4) compilare:

11.1 GRUPPI TERMICI							
Ritrovamento: <input checked="" type="checkbox"/> norma UNI 10200-1 <input type="checkbox"/> altro							
Gruppo Termico	Compilare una scheda per ogni gruppo termico <small>(Consultare la lista dei "Gruppi moduli" presente alla pagina 4.1, dove presente più moduli fumi per lo stesso gruppo termico)</small>						
GT 1							
DATA							
Numero modulo	1	2	3	4			

- su 4 RAPPORTI DI CONTROLLO DI EFFICIENZA ENERGETICA TIPO 1 - gruppi termici (GT1 modulo termico 1 / GT1 modulo termico 2 / GT1 modulo termico 3 / GT1 modulo termico 4) compilare:

DECRETO 10 febbraio 2014 - ALLEGATO B (Art. 2)								
RAPPORTO DI CONTROLLO DI EFFICIENZA ENERGETICA TIPO 1 (gruppi termici) Pagina ^o di								
1.1								
IL CONTROLLO E VERIFICA ENERGETICA DEL GRUPPO TERMICO GT 1								
Temperatura fumi	Temperatura fumi combustione	%	%	%	%	%	%	%
%	%	%	%	%	%	%	%	%
								1/2/3/4

NB: il campionamento dei rapporti della combustione e la misurazione in opera del rendimento di combustione devono essere eseguiti secondo le modalità indicate dal fabbricante degli stessi. In assenza di tali indicazioni e nell'impossibilità di reperirle, le operazioni di cui sopra devono essere condotte considerando il generatore modulare come un unico generatore nel caso sia presente un'unica targa ed un unico condotto fumi, altrimenti deve essere trattato, ai fini della misura, come una batteria.

SCHEDA 4: Generatori

4.2 Bruciatori (se non incorporati nel gruppo termico)

Bruciatore	Collegato al Gruppo Termico	Situazione alla prima installazione o alla ristrutturazione dell'impianto termico Indicare nella parte tratteggiata il progressivo del componente a cui la scheda si riferisce.
BR	GT	
Data di installazione	Data di dismissione	
Fabbricante	Modello	
Matricola		
Tipologia	Combustibile ⁹	
Potenza termica max nominale (kW)	Portata termica min nominale (kW)	

Bruciatore:

dispositivo (o apparecchio a comando elettrico automatico) di caldaie per impianti di riscaldamento o di apparati termici industriali, mediante il quale viene immesso nel loro focolare il combustibile gassoso o liquido (in tal caso nebulizzato), in modo che questo bruci in maniera uniforme e totale al fine di sfruttare al massimo il suo potere calorifico. Può essere incorporato o esterno al gruppo termico.

In presenza di bruciatori esterni al gruppo termico, occorre riportare sulla [scheda 4.1](#) i soli dati relativi alla "caldaia" e compilare in aggiunta la [scheda 4.2](#) con tutte le informazioni relative ai bruciatori.

Al campo **BR** assegnare un numero identificativo progressivo. Al campo **GT** indicare il gruppo termico associato. Alla voce **data di installazione** riportare la data di messa in servizio del gruppo termico. Indicare le informazioni di identificazione del bruciatore, come Fabbricante, Modello, Matricola e Tipologia

Combustibile: Indicare se Gas naturale; GPL; Gasolio; Kerosene; Aria Propanata; Olio Combustibile; Olio Vegetale; Biodiesel; Biogas; Syngas; Legna; Pellet; Bricchette; Cippato; Altro (da specificare).

Potenza termica max nominale (kW) e **Portata termica minima nominale (kW)** entrambi i dati sono rilevabili dalla scheda tecnica.



Esempio di bruciatore ad aria soffiata

In caso di sostituzione del **BR**, indicare la data di dismissione e compilare i campi dedicati al generatore sostitutivo.

SOSTITUZIONI DEL COMPONENTE	
Data di installazione	Data di dismissione
Fabbricante	Modello
Matricola	
Tipologia	Combustibile ⁹
Potenza termica max nominale (kW)	Portata termica min nominale (kW)

SCHEDA 4: Generatori

4.3 Recuperatori/condensatori lato fumi (se non incorporati nel gruppo termico)

Recuperatore/Condensatore	Collegato al Gruppo Termico	Situazione alla prima installazione o alla ristrutturazione dell'impianto termico Indicare nella parte tratteggiata il progressivo del componente a cui la scheda si riferisce
RC	GT	
Data di installazione		Data di dismissione
Fabbricante		Modello
Matricola		Potenza termica nominale totale (kW)

Recuperatore: <i>(lato fumi)</i>	<i>si intende uno scambiatore di calore che recupera il calore sensibile ancora contenuti nei fumi e lo trasferisce al fluido.</i>
Condensatore: <i>(lato fumi)</i>	<i>si intende uno scambiatore di calore che recupera il calore latente ottenuto condensando il vapore acqueo contenuto nei fumi e lo trasferisce al fluido.</i>

La scheda 4.3 è da compilare solamente se il Recuperatore/Condensatore lato fumi non è incorporato nel gruppo termico.

Al campo RC assegnare un numero identificativo progressivo.

Al campo GT indicare il gruppo termico associato identificativo dell'apparecchiatura.

Alla voce **data di installazione** riportare la data di messa in servizio del recuperatore/condensatore.

Indicare le informazioni di identificazione del recuperatore/condensatore, come **Fabbricante**, **Modello**, **Matricola**.



Esempio di recuperatore lato fumi

Portata termica nominale totale (kW): Dato rilevabile dalla scheda tecnica dell'apparecchio.

In caso di sostituzione del recuperatore/condensatore, indicare la data di dismissione e compilare i campi della sezione "sostituzione del componente" con i nuovi dati di targa.

SOSTITUZIONI DEL COMPONENTE	
Data di installazione	Data di dismissione
Fabbricante	Modello
Matricola	Potenza termica nominale totale (kW)

SCHEMA 4: Generatori

4.4 Macchine frigorifere/pompe di calore

Gruppo Frigo/Pompa di calore	Situazione alla prima installazione o alla ristrutturazione dell'impianto termico Indicare nella parte tratteggiata il progressivo del componente a cui la scheda si riferisce		
GF			
Data di installazione	Data di dismissione		
Fabbricante	Modello		
Matricola	Sorgente lato esterno:	<input type="checkbox"/> Aria	<input type="checkbox"/> Acqua
Fluido frigorifero	Fluido lato utenze:	<input type="checkbox"/> Aria	<input type="checkbox"/> Acqua
circuiti n°	<input type="checkbox"/> Ad assorbimento per recupero di calore ^{ns} <input type="checkbox"/> Ad assorbimento a fiamma diretta con combustibile		
<input type="checkbox"/> A ciclo di compressione con motore elettrico o endotermico			
Raffrescamento: EER ^{ns} (o GUE ^{ns})	Potenza frigorifera nominale	(kW)	Potenza assorbita nominale ^{ns}
Riscaldamento: COP ^{ns} (o η ^{ns})	Potenza termica nominale	(kW)	Potenza assorbita nominale ^{ns}
			(kW)

Macchina frigorifera:

è un tipo di macchina termica che trasforma un tipo di energia (generalmente energia meccanica) in energia termica al fine di ottenere e mantenere in un sistema una temperatura minore della temperatura dell'ambiente.

Al campo GF assegnare un numero identificativo progressivo dell'apparecchiatura.

Alla voce data di installazione riportare la data di messa in servizio del GF.
Riportare le informazioni di identificazione del GF, come Fabbricante, Modello, Matricola.

Fluido frigorifero: fluido refrigerante contenuto nelle macchine frigorifere. Indicare la tipologia di fluido presente nei circuiti della macchina frigorifera/pompa di calore, come indicato nel libretto del fabbricante della macchina o sul "Registro apparecchiatura".

Indicare in **Sorgente lato esterno** e **Fluido lato utenze** se Aria o Acqua.
La voce **ad assorbimento per recupero di calore** deve essere barrata anche nel caso di recupero dai fumi di impianti di cogenerazione. Nella voce **ad assorbimento a fiamma diretta con combustibile**, specificare la tipologia di combustibile utilizzato.

A ciclo di compressione con motore elettrico o endotermico indicare il numero di circuiti.
Per numeri di circuiti si intende il numero di circuiti indipendenti tra loro.

Alla voce **EER** e **COP** indicare i valori nominali come da UNI EN 14511. Qualora i seguenti dati non fossero disponibili, indicare ND.

Alla voce **GUE** (Gas Utilization Efficiency, riferita solo alle pompe di calore a gas), indicare i valori nominali come da UNI EN 12309-2.

Sulle voci **Rendimento (η)** e **Potenza assorbita nominale** indicare i dati da progetto o dalle schede tecniche della macchina come da UNI EN 14511.

4. GENERATORI

4.4 MACCHINE FRIGORIFERE / POMPE DI CALORE

Gruppo Frigo / Pompa di calore GF 1	Situazione alla prima installazione o alla ristrutturazione dell'impianto termico Indicare nella parte intestata il progettista del componente e cui la scheda si riferisce														
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Data di installazione: <u>08/09/2009</u>.....</td> <td style="width: 50%;">Data di dismissione:</td> </tr> <tr> <td>Fabbricante: <u>PANASONIC</u>.....</td> <td>Modello: <u>GU-E15HKE</u>.....</td> </tr> <tr> <td>Matricola: <u>7540500329</u>.....</td> <td>Sorgente lato esterno: Aria <input checked="" type="checkbox"/> Acqua <input type="checkbox"/> Geotermica <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Fluido frigorigeno: <u>R410A</u>.....</td> <td>Fluido lato utenze: Aria <input checked="" type="checkbox"/> Acqua <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <input type="checkbox"/> Ad assorbimento per recupero di calore <input type="checkbox"/> Ad assorbimento a fiamma diretta con combustibile</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <input checked="" type="checkbox"/> A ciclo di compressione con motore elettrico o endotermico _____ circuiti n° <u>1</u>..... </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> Raffrescamento: EER (o GUE) <u>3,21</u>... Potenza frigorifera nominale <u>4,42</u>... (kW) Potenza assorbita nominale <u>1,37</u>... (kW) Riscaldamento: COP (o η) <u>3,50</u>... Potenza termica nominale <u>5,58</u>... (kW) Potenza assorbita nominale <u>1,57</u>... (kW) </td> </tr> </table>		Data di installazione: <u>08/09/2009</u>	Data di dismissione:	Fabbricante: <u>PANASONIC</u>	Modello: <u>GU-E15HKE</u>	Matricola: <u>7540500329</u>	Sorgente lato esterno: Aria <input checked="" type="checkbox"/> Acqua <input type="checkbox"/> Geotermica <input type="checkbox"/>	Fluido frigorigeno: <u>R410A</u>	Fluido lato utenze: Aria <input checked="" type="checkbox"/> Acqua <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Ad assorbimento per recupero di calore <input type="checkbox"/> Ad assorbimento a fiamma diretta con combustibile		<input checked="" type="checkbox"/> A ciclo di compressione con motore elettrico o endotermico _____ circuiti n° <u>1</u>		Raffrescamento: EER (o GUE) <u>3,21</u> ... Potenza frigorifera nominale <u>4,42</u> ... (kW) Potenza assorbita nominale <u>1,37</u> ... (kW) Riscaldamento: COP (o η) <u>3,50</u> ... Potenza termica nominale <u>5,58</u> ... (kW) Potenza assorbita nominale <u>1,57</u> ... (kW)	
Data di installazione: <u>08/09/2009</u>	Data di dismissione:														
Fabbricante: <u>PANASONIC</u>	Modello: <u>GU-E15HKE</u>														
Matricola: <u>7540500329</u>	Sorgente lato esterno: Aria <input checked="" type="checkbox"/> Acqua <input type="checkbox"/> Geotermica <input type="checkbox"/>														
Fluido frigorigeno: <u>R410A</u>	Fluido lato utenze: Aria <input checked="" type="checkbox"/> Acqua <input type="checkbox"/>														
<input type="checkbox"/> Ad assorbimento per recupero di calore <input type="checkbox"/> Ad assorbimento a fiamma diretta con combustibile															
<input checked="" type="checkbox"/> A ciclo di compressione con motore elettrico o endotermico _____ circuiti n° <u>1</u>															
Raffrescamento: EER (o GUE) <u>3,21</u> ... Potenza frigorifera nominale <u>4,42</u> ... (kW) Potenza assorbita nominale <u>1,37</u> ... (kW) Riscaldamento: COP (o η) <u>3,50</u> ... Potenza termica nominale <u>5,58</u> ... (kW) Potenza assorbita nominale <u>1,57</u> ... (kW)															
SOSTITUZIONI DEL COMPONENTE															
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Data di installazione:</td> <td style="width: 50%;">Data di dismissione:</td> </tr> <tr> <td>Fabbricante:</td> <td>Modello:</td> </tr> <tr> <td>Matricola:</td> <td>Sorgente lato esterno: Aria <input type="checkbox"/> Acqua <input type="checkbox"/> Geotermica <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Fluido frigorigeno:</td> <td>Fluido lato utenze: Aria <input type="checkbox"/> Acqua <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <input type="checkbox"/> Ad assorbimento per recupero di calore <input type="checkbox"/> Ad assorbimento a fiamma diretta con combustibile</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <input type="checkbox"/> A ciclo di compressione con motore elettrico o endotermico _____ circuiti n°</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> Raffrescamento: EER (o GUE) Potenza frigorifera nominale (kW) Potenza assorbita nominale (kW) Riscaldamento: COP (o η) Potenza termica nominale (kW) Potenza assorbita nominale (kW) </td> </tr> </table>		Data di installazione:	Data di dismissione:	Fabbricante:	Modello:	Matricola:	Sorgente lato esterno: Aria <input type="checkbox"/> Acqua <input type="checkbox"/> Geotermica <input type="checkbox"/>	Fluido frigorigeno:	Fluido lato utenze: Aria <input type="checkbox"/> Acqua <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Ad assorbimento per recupero di calore <input type="checkbox"/> Ad assorbimento a fiamma diretta con combustibile		<input type="checkbox"/> A ciclo di compressione con motore elettrico o endotermico _____ circuiti n°		Raffrescamento: EER (o GUE) Potenza frigorifera nominale (kW) Potenza assorbita nominale (kW) Riscaldamento: COP (o η) Potenza termica nominale (kW) Potenza assorbita nominale (kW)	
Data di installazione:	Data di dismissione:														
Fabbricante:	Modello:														
Matricola:	Sorgente lato esterno: Aria <input type="checkbox"/> Acqua <input type="checkbox"/> Geotermica <input type="checkbox"/>														
Fluido frigorigeno:	Fluido lato utenze: Aria <input type="checkbox"/> Acqua <input type="checkbox"/>														
<input type="checkbox"/> Ad assorbimento per recupero di calore <input type="checkbox"/> Ad assorbimento a fiamma diretta con combustibile															
<input type="checkbox"/> A ciclo di compressione con motore elettrico o endotermico _____ circuiti n°															
Raffrescamento: EER (o GUE) Potenza frigorifera nominale (kW) Potenza assorbita nominale (kW) Riscaldamento: COP (o η) Potenza termica nominale (kW) Potenza assorbita nominale (kW)															
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Data di installazione:</td> <td style="width: 50%;">Data di dismissione:</td> </tr> </table>		Data di installazione:	Data di dismissione:												
Data di installazione:	Data di dismissione:														

23:2015 - Scheda 4 punto 4.4, scheda 11 punto 11.2 - Come deve essere compilato il campo "n° circuiti" in presenza delle diverse tipologie di generatori? ▼

03/03/2015

Per "n° circuiti" si intende il numero di circuiti indipendenti di ogni macchina frigorifera / pompa di calore. Un circuito può avere più compressori, un compressore può avere un solo circuito, anche se ha più unità interne collegate da tubazioni differenti. Nella scheda 11.2 compilare tante colonne quanti sono i circuiti frigoriferi.

In caso di macchina cosiddetta *multisplit* cioè dotata di unica unità moto condensante e più terminali, ad esempio 5, allora bisognerà compilare un'unica scheda 4.4 , classificata GF 1 e 5 schede 11.2, ciascuna riferita ad ogni singolo circuito, scrivendo circuito 1 nella prima scheda, circuito 2 nella seconda e così via.

Allo stesso modo andranno collegati 5 rapporti di efficienza energetica, di tipo 2, collegati come prima cioè Pag. 1 di 5, 2 di 5 e così via, perché in questo caso ad un'unica macchina sono collegati 5 circuiti.

12:2015 - Scheda 1 punto 1.5 - Quali caselle devono essere barrate in presenza delle diverse tipologie di pompa di calore? ▼

03/03/2015

La casella "Pompa di calore" deve essere barrata sia nel caso di pompe di calore reversibili (climatizzazione estiva e invernale), sia nel caso di pompe di calore per sola climatizzazione invernale. La casella "Altro" va barrata nel caso di generatori ibridi compatti, composti almeno da una caldaia a condensazione a gas e da una pompa di calore e dotati di specifica certificazione di prodotto.

22:2015 - Scheda 4 punto 4.1, punto 4.4 - Se la caldaia o la pompa di calore forniscono anche acqua calda sanitaria, quale potenza utile nominale devo indicare, quella in funzione riscaldamento o quella in funzione acqua calda sanitaria? ▼

03/03/2015

Quella in funzione riscaldamento, fermo restando – per le caldaie – che la misurazione in opera del rendimento di combustione (rif. UNI 10389-1) può essere effettuata in funzione acqua calda sanitaria se in funzione riscaldamento non è possibile mantenere il funzionamento a regime per il tempo necessario all'esecuzione delle misurazioni.

SCHEDA 4: Generatori



Esempio di macchina frigorifera



Esempio di impianto pompa di calore

In caso di sostituzione del gruppo frigorifero/pompa di calore, indicare la data di dismissione e compilare i campi della sezione "sostituzione del componente" con i nuovi dati di targa.

SOSTITUZIONI DEL COMPONENTE			
Data di installazione	Data di dismissione		
Fabbricante	Modello		
Matricola	Sorgente lato esterno:	<input type="checkbox"/> Aria	<input type="checkbox"/> Acqua
Fluido frigorifero	Fluido lato utenze:	<input type="checkbox"/> Aria	<input type="checkbox"/> Acqua
circuiti n°	<input type="checkbox"/> Ad assorbimento per recupero di calore ⁹⁹ <input type="checkbox"/> Ad assorbimento a fiamma diretta con combustibile		
<input type="checkbox"/> A ciclo di compressione con motore elettrico o endotermico			
Raffrescamento: EER ⁹⁹ (o GUE ⁹⁹)	Potenza frigorifera nominale	(kW)	Potenza assorbita nominale ⁹⁹
Riscaldamento: COP ⁹⁹ (o η ⁹⁹)	Potenza termica nominale	(kW)	Potenza assorbita nominale ⁹⁹
			(kW)

SCHEDA 4: Generatori

4.5 Scambiatori di calore della sottostazione di teleriscaldamento/teleraffrescamento

Scambiatore	Situazione alla prima installazione o alla ristrutturazione dell'impianto termico Indicare nella parte tratteggiata il progressivo del componente a cui la scheda si riferisce	
SC		
Data di installazione	Data di dismissione	
Fabbricante	Modello	
Matricola	Potenza termica nominale totale TM (kW)	

Teleriscaldamento o Teleraffrescamento:

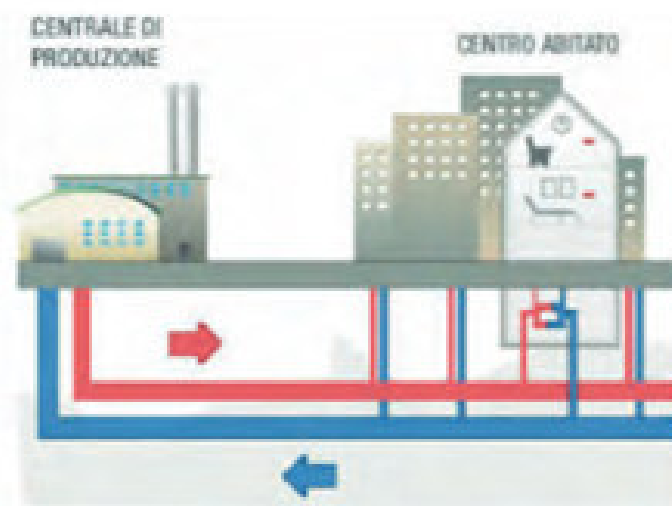
distribuzione di energia termica tramite fluido termovettore in forma di vapore, acqua calda o liquidi refrigerati da una o più fonti di produzione verso una pluralità di edifici o siti tramite una rete, per il riscaldamento o il raffreddamento di spazi, per processi di lavorazione e per la fornitura di acqua calda sanitaria

Al campo **SC** assegnare un numero identificativo progressivo dell'apparecchiatura.

Alla voce **data di installazione** riportare la data di messa in servizio dello scambiatore.

Riportare le informazioni di identificazione dello scambiatore, come **Fabbricante**, **Modello**, **Matricola**.

Potenza termica nominale totale (kW): Dato rilevabile dalla scheda tecnica dell'apparecchio; dai dati di targa dello scambiatore o verificata con lettura sul contatore.



Esempio di dinamica di Teleriscaldamento

In caso di sostituzione dello scambiatore di calore, indicare la data di dismissione e compilare i campi della sezione "sostituzione del componente" con i nuovi dati di targa.

SOSTITUZIONI DEL COMPONENTE	
Data di installazione	Data di dismissione
Fabbricante	Modello
Matricola	Potenza termica nominale totale TM (kW)

SCHEDA 4: Generatori

4.6 Cogeneratori-trigeneratori

Cogeneratore/Trigeneratore CG	Situazione alla prima installazione o alla ristrutturazione dell'impianto termico Indicare nella parte tratteggiata il progressivo del componente a cui la scheda si riferisce		
Data di installazione	Data di dismissione		
Fabbricante	Modello		
Matricola			
Tipologia	Alimentazione		
Potenza termica nominale (massimo recupero)..... (kW)			
Potenza elettrica nominale ai morsetti del generatore..... (kW)			
Dati di targa	min/max	min/max	min/max
Temperatura acqua in uscita (°C)	..... / .....	Temperatura fumi a valle dello scambiatore (°C) /
Temperatura acqua in ingresso (°C)	..... / .....	Temperatura fumi a monte dello scambiatore (°C) /
Temperatura acqua motore (solo m.c.i.) (°C)	..... / .....	Emissioni di monossido di carbonio CO (mg/Nm ³ riportati al 5% di O ₂ nei fumi) /

Cogeneratore Trigenerazione:

si intende la produzione simultanea, nell'ambito di un unico processo, di energia termica e di energia elettrica. Nella trigenerazione è possibile trasformare ulteriormente l'energia termica in energia frigorifera, grazie all'impiego del ciclo frigorifero ad assorbimento, il cui funzionamento si basa su trasformazioni di stato del fluido refrigerante in combinazione con la sostanza assorbente utilizzata. Un impianto di produzione combinata comprende almeno un generatore elettrico (alternatore) ed un motore (motore primo), come ad esempio un motore a combustione interna, una turbina a gas, una turbina a vapore, ecc.

Iniziare la compilazione assegnando al campo CG un numero identificativo progressivo.

Alla voce **data di installazione** riportare la data di messa in servizio dell'apparecchiatura.
Riportare le informazioni di identificazione, come **Fabbricante**, **Modello**, **Matricola**.

Tipologia: Indicare la tipologia di apparecchio (motore endotermico; turbina a gas; turbina a vapore; ciclo combinato, ecc).
Tale dato è rilevabile dalla scheda tecnica dell'apparecchio.

Alimentazione: Indicare il combustibile utilizzato (Gas metano; biogas; gasolio; biomasse; ecc).

Potenza termica nominale (massimo recupero) espressa in kW: dato rilevabile dalla scheda tecnica dell'apparecchio.

Potenza elettrica nominale (ai morsetti del generatore) espressa in kW: dato rilevabile dalla scheda tecnica dell'apparecchio.

Temperatura acqua in uscita (°C): Dato rilevabile con la strumentazione di linea.

Temperatura acqua in ingresso (°C): Dato rilevabile con la strumentazione di linea.

Temperatura acqua motore (°C) (da compilare solo in presenza di motore a combustione interna): dato rilevabile con la strumentazione di linea.

Temperatura fumi a valle dello scambiatore (°C): Dato rilevabile con la strumentazione di linea.

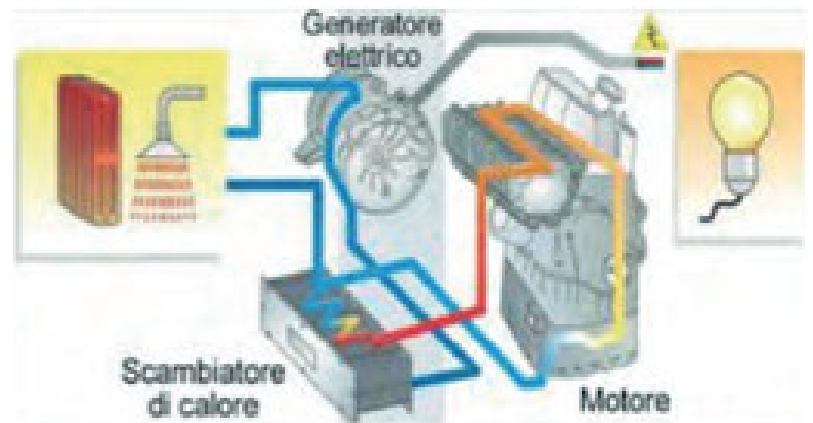
Temperatura fumi a monte dello scambiatore (°C): Dato rilevabile con la strumentazione di linea.

Emissioni di monossido di carbonio (mg/Nm³ rapportati al 5% di O₂ nei fumi): Dato misurabile con "prova fumi" secondo le norme tecniche di riferimento.

SCHEDA 4: Generatori



Alcuni esempi grafici utili a spiegare il concetto di trigenerazione e cogenerazione



In caso di sostituzione del cogeneratore/trigeneratore, indicare la data di dismissione e compilare i campi della sezione "sostituzione del componente" con i nuovi dati di targa dell'apparecchio.

SOSTITUZIONI DEL COMPONENTE			
Data di installazione	Data di dismissione		
Fabbricante	Modello		
Matricola			
Tipologia	Alimentazione		
Potenza termica nominale (massimo recupero)..... (kW)			
Potenza elettrica nominale ai morsetti del generatore..... (kW)			
Dati di targa	min/max		min/max
Temperatura acqua in uscita (°C)	..... / .....	Temperatura fumi a valle dello scambiatore (°C) /
Temperatura acqua in ingresso (°C)	..... / .....	Temperatura fumi a monte dello scambiatore (°C) /
Temperatura acqua motore (solo M.C.I.) (°C)	..... / .....	Emissioni di monossido di carbonio CO (mg/Nm ³ riportati al 5% di O ₂ nei fumi) /

SCHEMA 4: Generatori

4.7 Campi solari termici

Campo Solare	Situazione alla prima installazione o alla ristrutturazione dell'impianto termico Indicare nella parte tratteggiata il progressivo del componente a cui la scheda si riferisce
CS	
Data di installazione	
Fabbricante	
Collettori	(n°) Superficie totale di apertura
	(m ²)

Campo solare termico:

un sistema costituito da pannelli che producono acqua calda sfruttando l'energia del sole. La radiazione solare riscalda un liquido che circola all'interno dei pannelli. Tale liquido, quindi, trasferisce il calore assorbito a un serbatoio di accumulo d'acqua. L'uso dell'acqua calda accumulata nel serbatoio, al posto dell'acqua prodotta da una caldaia o da uno scaldacqua elettrico, permette un risparmio sui consumi di gas o di energia elettrica. I pannelli solari termici sono impiegati in genere per la produzione di acqua calda sanitaria, per il riscaldamento degli edifici e anche per la produzione di calore nel settore industriale e agricolo. I pannelli solari possono anche essere impiegati per il raffrescamento estivo mediante l'utilizzo degli impianti di sistemi solar cooling.

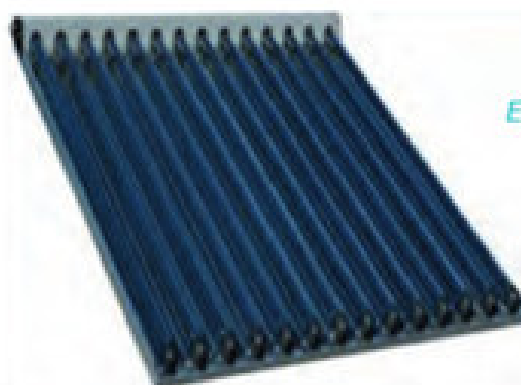
Al campo **CS** assegnare un numero identificativo progressivo. In caso di più campi solari, dovranno essere compilate più schede con numerazione progressiva.

Alla voce **data di installazione** riportare la data di messa in servizio dell'impianto solare.

Indicare il nominativo del **Fabbricante**.

Collettori: Riportare il numero di elementi.

Superficie totale di apertura (m²): Riportare la sommatoria delle superfici degli elementi. Dato rilevabile dalle schede tecniche degli elementi. Se un pannello è omologato secondo la UNI 12975, allora vuol dire che il produttore/distributore è obbligato a fornire questo dato e che si trova sulla scheda dati tecnici. Questo valore è diverso dalla superficie lorda che viene indicata nella scheda 1.



Esempio di pannello solare

In caso di variazioni del campo solare, compilare i campi dedicati ai nuovi elementi.

VARIAZIONE DEL CAMPO SOLARE TERMICO	
Data installazione nuova configurazione	
Fabbricante	
Collettori	(n°) Superficie totale di apertura
	(m ²)

SCHEDA 4: Generatori

4.8 Altri generatori

Altro Generatore	Situazione alla prima installazione o alla ristrutturazione dell'impianto termico Indicare nella parte tratteggiata il progressivo del componente a cui la scheda si riferisce	
AG		
Data di installazione	Data di dismissione	
Fabbricante	Modello	
Matricola		
Tipologia	Potenza utile	(kW)

Altri generatori:

s'intendono le altre tipologie di generatori di calore/freddo non contemplati nelle schede precedenti, come ad esempio impianto di riscaldamento elettrico, fan coil elettrici, radiatori elettrici per una potenza totale > 5 kW (Riferimento D.P.R. n. 74/2013).

Al campo **AG** assegnare un numero identificativo dell'apparecchiatura. In caso di più generatori, dovranno essere compilate più schede con numerazione progressiva.

Alla voce **data di installazione** riportare la data di messa in servizio dell'apparecchiatura. Riportare le informazioni di identificazione, come **Fabbricante**, **Modello**, **Matricola**.

Tipologia: Indicare la tipologia di apparecchio (radiatore elettrico, ventiltermoconvettore elettrico, ecc), rilevabile dalla scheda tecnica dell'apparecchio.

Potenza utile espressa in kW: Dato rilevabile dalla scheda tecnica dell'apparecchio.



Esempio di radiatori e fan coil elettrici

In caso di sostituzione del generatore, indicare la data di dismissione e compilare i campi della sezione "sostituzione del componente" con i nuovi dati di targa dell'apparecchio.

SOSTITUZIONI DEL COMPONENTE	
Data di installazione	Data di dismissione
Fabbricante	Modello
Matricola	
Tipologia	Potenza utile
	(kW)

SCHEDA 4

**SISTEMI DI REGOLAZIONE E
CONTABILIZZAZIONE**

SCHEMA 5: Sistemi di regolazione e contabilizzazione

5.1 Regolazione primaria (Situazione alla prima installazione o alla ristrutturazione dell'impianto termico)

<input type="checkbox"/> Sistema di regolazione ON - OFF <input type="checkbox"/> Sistema di regolazione con impostazione della curva climatica integrata nel generatore <input type="checkbox"/> Sistema di regolazione con impostazione della curva climatica indipendente	
Sistema Regolazione	Situazione alla prima installazione o alla ristrutturazione dell'impianto termico Indicare nella parte tratteggiata il progressivo del componente a cui la scheda si riferisce
SR	
Data di installazione	Data di dismissione
Fabbricante	Modello
Numero punti di regolazione TM	Numero livelli di temperatura TM

In questa sezione si dovrà indicare il tipo di sistema di regolazione primaria presente, inteso come quel sistema di controllo che regola le condizioni di mandata del fluido termovettore (come ad esempio temperatura o temperatura media), agendo direttamente sulle modalità complessive di produzione del calore.

La presente scheda va compilata dall'installatore in sede di consegna dell'impianto, nuovo o modificato o dal Responsabile dell'Impianto (proprietario, occupante, Amministratore o Terzo Responsabile) o dal manutentore.

Si dovrà quindi indicare il tipo di sistema di regolazione presente:

- Sistema di regolazione ON-OFF
- Sistema di regolazione con impostazione della curva climatica integrata nel generatore
- Sistema di regolazione con impostazione della curva climatica indipendente

Altri sistemi di regolazione primaria, riportando la descrizione del sistema (fabbricante, modello, ecc).

Per ciascuno dei sistemi di regolazione (SR) si dovrà indicare:

- Al campo **SR**, un numero identificativo del sistema. In caso di più sistemi, dovranno essere compilate più schede con numerazione progressiva
- Data di installazione e data di dismissione
- Fabbricante e modello
- Numero punti di regolazione e livelli di temperatura (qualora i sistemi non siano integrati nel generatore)



Esempio di sistema di regolazione

In caso di sostituzione del sistema di regolazione, indicare la data di dismissione e compilare i campi della sezione "sostituzione del componente" con i nuovi dati di targa del sistema.

SOSTITUZIONI DEL COMPONENTE	
Data di installazione	Data di dismissione
Fabbricante	Modello
Numero punti di regolazione TM	Numero livelli di temperatura TM

SCHEDA 5: Sistemi di regolazione e contabilizzazione

Se le valvole di regolazione non sono incorporate nei generatori sarà necessario compilare l'apposita sezione.

<input type="checkbox"/> Valvole di regolazione (se non incorporate nel generatore)	
Valvola Regolazione VR	Situazione alla prima installazione o alla ristrutturazione dell'impianto termico Indicare nella parte tratteggiata il progressivo del componente a cui la scheda si riferisce
Data di installazione	Data di dismissione
Fabbricante	Modello
Numero di vie	Servomotore

Compilare quindi per ogni valvola la scheda VR, specificando:

- Fabbricante e modello
- Numero di vie e servomotore



Esempio di valvola di regolazione

In caso di sostituzione della valvola di regolazione, indicare la data di dismissione e compilare i campi della sezione "sostituzione del componente" con i nuovi dati di targa del dispositivo.

SOSTITUZIONI DEL COMPONENTE	
Data di installazione	Data di dismissione
Fabbricante	Modello
Numero di vie	Servomotore

Indicare se presenti ulteriori sistemi di regolazione o di regolazione primaria aggiuntivi:

<input type="checkbox"/> Sistema di regolazione multigradino
<input type="checkbox"/> Sistema di regolazione a inverter del generatore
<input type="checkbox"/> Altri sistemi di regolazione primaria™
Descrizione del sistema
.....
.....

SCHEMA 5: Sistemi di regolazione e contabilizzazione

5.2 Regolazione singolo ambiente di zona

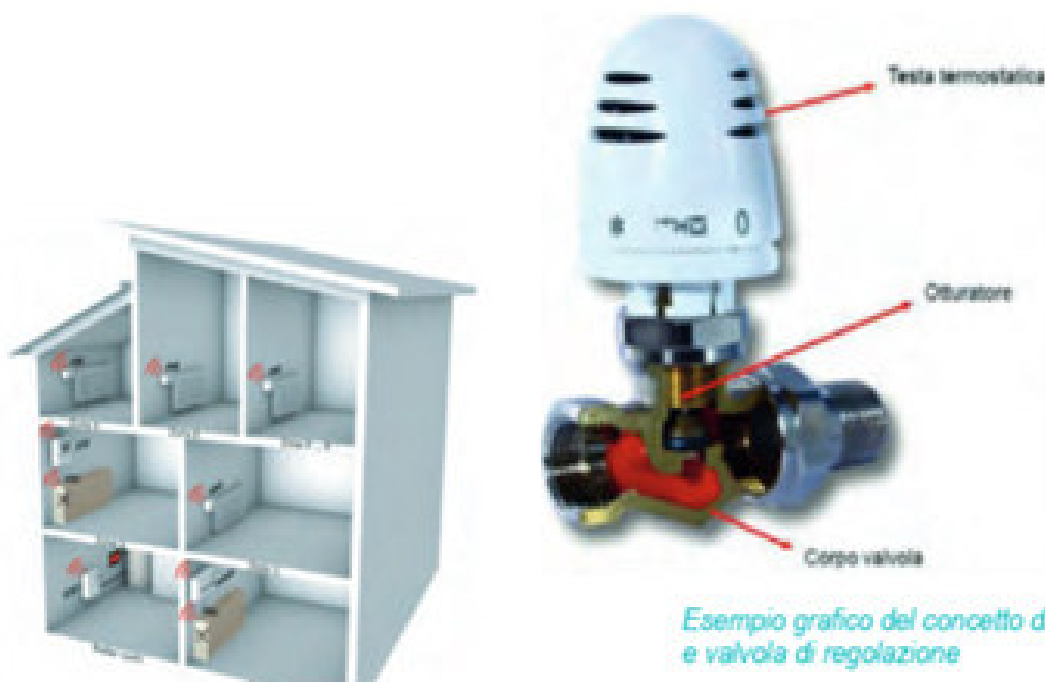
- | | | |
|--|-----------------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> TERMOSTATO DI ZONA O AMBIENTE con controllo ON - OFF | | |
| <input type="checkbox"/> TERMOSTATO DI ZONA O AMBIENTE con controllo proporzionale | | |
| <input type="checkbox"/> CONTROLLO ENTALPICO su serranda aria esterna | | |
| <input type="checkbox"/> CONTROLLO PORTATA ARIA VARIABILE per aria canalizzata | | |
| VALVOLE TERMOSTATICHE (rif. UNI EN 215) | <input type="checkbox"/> PRESENTI | <input type="checkbox"/> ASSENTI |
| VALVOLE A DUE VIE | <input type="checkbox"/> PRESENTI | <input type="checkbox"/> ASSENTI |
| VALVOLE A TRE VIE | <input type="checkbox"/> PRESENTI | <input type="checkbox"/> ASSENTI |

Note

In questa sezione si dovranno indicare le tipologie del sistema di regolazione del singolo ambiente di zona, inteso come quel sistema di controllo che gestisce l'apporto del calore nei singoli ambienti/zone al fine di regolarne la temperatura.

Sarà quindi necessario indicare il tipo di sistema di regolazione presente:

- Termostato di zona o ambiente con controllo ON-OFF
- Termostato di zona o ambiente con controllo proporzionale
- Controllo entalpico su serranda aria esterna
- Controllo portata aria variabile per aria canalizzata



Esempio grafico del concetto di controllo di zona e valvola di regolazione

SCHEMA 5: Sistemi di regolazione e contabilizzazione

5.3 Sistemi telematici di telelettura e telegestione

TELELETTURA	<input type="checkbox"/> PRESENTI	<input type="checkbox"/> ASSENTI
TELEGESTIONE	<input type="checkbox"/> PRESENTI	<input type="checkbox"/> ASSENTI
Descrizione del sistema (situazione alla prima installazione o alla ristrutturazione dell'impianto termico)		
.....		
.....		
.....		
Data di sostituzione		
Descrizione del sistema (sostituzione del sistema)		

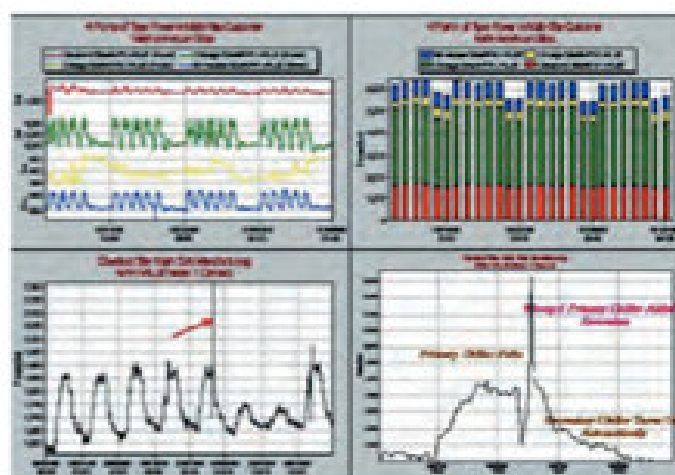
Sistema di telelettura/ telegestione:

- con **TELELETTURA** si intende il sistema remoto per la sola acquisizione e lettura dei dati dell'impianto
- con **TELEGESTIONE** si intende invece il sistema remoto sia per l'acquisizione e lettura che per la modifica e la parametrizzazione dei dati dell'impianto

In questa sezione si dovranno indicare i dati tecnici di tale sistemi, con la relativa descrizione. In caso di sostituzione di tale sistema dovrà essere indicata la data in cui ciò avviene e, se modificato nella sostanza si dovrà provvedere a fornire una descrizione.



Esempio grafico relativo al concetto di telelettura e telegestione



SCHEMA 5: Sistemi di regolazione e contabilizzazione

5.4 Contabilizzazione

UNITÀ IMMOBILIARI CONTABILIZZATE	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
Se contabilizzate:	<input type="checkbox"/> RISCALDAMENTO	<input type="checkbox"/> RAFFRESCAMENTO	<input type="checkbox"/> ACQUA CALDA SANITARIA
Tipologia sistema	<input type="checkbox"/> diretto	<input type="checkbox"/> indiretto	
Descrizione del sistema (situazione alla prima installazione o alla ristrutturazione dell'impianto termico)			
.....			
.....			
.....			
Data di sostituzione			
Descrizione del sistema (sostituzione del sistema)			

Contabilizzazione:

un sistema di gestione contabile del calore che consiste in una serie di dispositivi tecnologici connessi, in grado di misurare l'energia/calore fornita alle singole unità immobiliari servite da un impianto termico centralizzato ai fini di regolare autonomamente la temperatura in ogni unità immobiliare e suddividere le spese in proporzione a quanto ciascuno consuma

Indicare se le unità immobiliari sono dotate di sistemi di sistemi di contabilizzazione, indicando quali servizi sono sottoposti a sistemi di contabilizzazione: riscaldamento, raffrescamento, acqua calda sanitaria.

Inoltre Indicare se la tipologia del sistema di contabilizzazione è:

- **Diretta:** si tratta di misurare direttamente la portata di fluido termovettore entrante nell'alloggio ed il salto termico realizzato tra mandata e ritorno. L'elaborazione di queste misure viene effettuata da un'unità elettronica detta "contacalorie", installata all'interno della cassetta di zona.
- **Indiretta:** fruisce di ripartitori (conformi alla UNI EN 834) che effettuano una stima del consumo di ciascun elemento scaldante, una volta note le sue caratteristiche geometriche (memorizzate all'interno del ripartitore) e la sua temperatura (registrata dallo stesso ripartitore, assieme alla temperatura ambiente).

L'obbligo di installare sistemi di termoregolazione e contabilizzazione per impianti termici centralizzati entrerà in vigore il 1° gennaio 2017, secondo le disposizioni della Direttiva 2012/27/UE, recepite in Italia con il D.Lgs. n° 102/2014.

ART. 9 - Direttiva 2012/27/UE

"Nei condomini e negli edifici polifunzionali riforniti da una fonte di riscaldamento/raffreddamento centrale o da una rete di teleriscaldamento [...], sono inoltre installati entro il 31 dicembre 2016 contatori individuali per misurare il consumo di calore o raffreddamento o di acqua calda per ciascuna unità, se tecnicamente possibile ed efficiente in termini di costi, per misurare il riscaldamento, sono usati contabilizzatori di calore individuali per misurare il consumo di calore a ciascun radiatore [...]."

SCHEDA 6

SISTEMI DI DISTRIBUZIONE

SCHEDA 6: Sistemi di distribuzione

6.1 - Tipo di distribuzione

- Verticale a colonne montanti
- Orizzontale a zone
- Canali d'aria
- Altro

Tipo di distribuzione: insieme di tubazioni o canalizzazioni atte a trasferire il fluido termovettore

Indicare se il sistema di distribuzione è:

- **Verticale a colonne montanti:** negli impianti centralizzati a due tubi, di tipo tradizionale, di solito la centrale termica è sistemata in apposito locale. Le colonne montanti alimentano, direttamente ad ogni piano, uno o più corpi scaldanti.
- **Orizzontale a zone:** l'alimentazione dei corpi scaldanti è situata generalmente sotto il pavimento dei singoli appartamenti, ed allaccia tutti i corpi scaldanti degli appartamenti stessi.
- **Canali d'aria:** l'aria riscaldata o raffrescata viene veicolata tramite canalizzazioni rigide o flessibili ed immessa sia tramite le bocchette, sia con i diffusori anemostatici, da installare in ogni singolo ambiente da climatizzare. Esistono sul mercato delle bocchette termostatiche che, comandate da termostati indipendenti, consentono di regolare i flussi d'aria nei vari locali.
- **Altro:** identificare eventuali altre tipologie non in elenco.



Esempio grafico relativo al concetto di sistema di distribuzione

SCHEMA 6: Sistemi di distribuzione

6.2 Coibentazione rete di distribuzione

- Assente
 Presente

Note

Indicare la presenza o l'assenza della coibentazione nella rete di distribuzione.

Nel campo note è possibile riportare eventuali caratteristiche inerenti la coibentazione del sistema di distribuzione, come ad esempio interruzioni della coibentazione; sistemi di coibentazione differenti; ecc.

6.3 Vasi di espansione

Sezione da compilare anche per vasi d'espansione incorporati nel generatore

VX1 - Capacità (l)	<input type="checkbox"/> Aperto	<input type="checkbox"/> Chiuso	Pressione di precarica solo per vasi chiusi (bar)
VX2 - Capacità (l)	<input type="checkbox"/> Aperto	<input type="checkbox"/> Chiuso	Pressione di precarica solo per vasi chiusi (bar)
VX3 - Capacità (l)	<input type="checkbox"/> Aperto	<input type="checkbox"/> Chiuso	Pressione di precarica solo per vasi chiusi (bar)

Ad ogni variazione positiva di temperatura, l'acqua dell'impianto aumenta di volume. I vasi d'espansione consentono all'acqua di aumentare liberamente il volume senza creare sovrappressioni.

Indicare i dispositivi presenti e la tipologia:

- Se vasi d'espansione aperti (dove l'acqua è a contatto, nel vaso, con l'aria esterna), indicare il livello del liquido mantenuto dalla valvola di reintegro.
- Se vasi d'espansione chiusi (appositi serbatoi chiusi dotati di presidi di sicurezza e di disaerazione dell'impianto), indicare la pressione di precarica in bar.

I dati di cui sopra possono essere anche desunti dai dati di targa.

6.4 Pompe di circolazione (se non incorporate nel generatore)

Pompa	<i>Situazione alla prima installazione o alla ristrutturazione dell'impianto termico</i>		
PO	<small>Indicare nella parte tratteggiata il progressivo del componente a cui la scheda si riferisce</small>		
Data di installazione	Data di dismissione		
Fabbricante	Modello		
Giri variabili <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Potenza nominale (kW)		

Al campo PO, assegnare un numero progressivo identificativo della pompa.

Alla voce **data di installazione** riportare la data di messa in servizio dell'apparecchiatura.

Riportare le informazioni di identificazione, come Fabbricante, Modello. Indicare altresì se si tratta di una pompa a giri variabili o no.

Tipologia: Indicare la **potenza nominale della pompa espressa in kW**.

Se possibile riportare il n° di giri al quale i dati di cui sopra si riferiscono.

In caso di sostituzione del sistema di regolazione, indicare la data di dismissione e compilare i campi della sezione "sostituzione del componente" con i nuovi dati di targa del sistema.

SOSTITUZIONI DEL COMPONENTE			
Data di installazione	Data di dismissione		
Fabbricante	Modello		
Giri variabili <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Potenza nominale (kW)		

SCHEDA 7

SISTEMA DI EMISSIONE

SCHEDA 7: Sistema di emissione

7.1 Sistema di emissione

- Radiatori
- Termoconvettori
- Ventilconvettori
- Pannelli radianti
- Bocchette
- Strisce radianti
- Travi fredde
- Altro

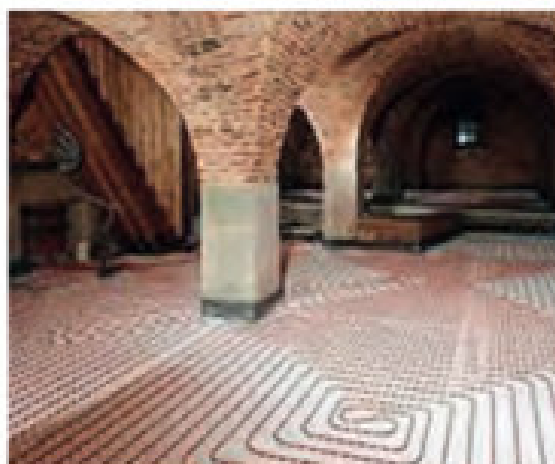
Sistema di emissione: *dispositivi attraverso i quali viene trasferita all'ambiente la temperatura del fluido termovettore*

Indicare la tipologia del sistema di emissione, come ad esempio radiatori, termoconvettori, ventilconvettori, pannelli radianti, bocchette, strisce radianti travi fredde.

Per gli eventuali sistemi di emissione non presenti in elenco, selezionare la voce altro.
In presenza di più tipologie, è possibile selezionare più voci.



*Esempi relativi a due sistemi di emissione:
trave fredda e radianti a pavimento*



SCHEDA 8

SISTEMA DI ACCUMULO

SCHEDA 8: Sistema di accumulo

8.1 Accumuli (se non incorporati nel gruppo termico caldaia)

Accumulo	Situazione alla prima installazione o alla ristrutturazione dell'impianto termico Indicare nella parte tratteggiata il progressivo del componente a cui la scheda si riferisce		
AC			
Data di installazione	Data di dismissione		
Fabbricante	Modello		
Matricola	Capacità (l)		
<input type="checkbox"/> Acqua calda sanitaria <input type="checkbox"/> Riscaldamento <input type="checkbox"/> Raffrescamento		Coibentazione: <input type="checkbox"/> Assente <input type="checkbox"/> Presente	

Sistemi di accumulo:

"recipienti" che garantiscono una riserva d'acqua per i diversi usi durante tutto l'arco della giornata

La sezione 8.1 è da compilare solamente se il sistema di accumulo non è incorporato nel gruppo termico.

Al campo **AC**, assegnare un numero progressivo identificativo dell'accumulo.
 Alla voce **data di installazione** riportare la data di messa in servizio dell'apparecchiatura.

Riportare le informazioni di identificazione, come **Fabbricante**, **Modello** e **Matricola**.
 Indicare la **Capacità** dell'apparecchio in litri.

Indicare i servizi resi:

- Acqua Calda Sanitaria (ACS)
- Riscaldamento
- Raffrescamento

Indicare la presenza o l'assenza della coibentazione.

Esempio grafico relativo a un sistema di accumulo



In caso di sostituzione del sistema di accumulo, indicare la data di dismissione e compilare i campi della sezione "sostituzione del componente" con i nuovi dati di targa dell'apparecchio.

SOSTITUZIONI DEL COMPONENTE			
Data di installazione	Data di dismissione		
Fabbricante	Modello		
Matricola	Capacità (l)		
<input type="checkbox"/> Acqua calda sanitaria <input type="checkbox"/> Riscaldamento <input type="checkbox"/> Raffrescamento		Coibentazione: <input type="checkbox"/> Assente <input type="checkbox"/> Presente	

SCHEDA 9

ALTRI COMPONENTI DELL'IMPIANTO

SCHEDA 9: Altri componenti dell'impianto

9.1 Torri evaporative

Torre	Situazione alla prima installazione o alla ristrutturazione dell'impianto termico Indicare nella parte tratteggiata il progressivo del componente a cui la scheda si riferisce	
TE		
Data di installazione	Data di dismissione	
Fabbricante	Modello	
Matricola	Capacità nominale	(l)
Numero ventilatori	Tipo ventilatori TM	

Torre evaporativa:

scambiatore di calore gas-liquido nel quale la fase liquida cede energia alla fase gassosa, riducendo così la propria temperatura. Nella grande maggioranza dei casi la fase gassosa è costituita da aria o vapore d'acqua e la fase liquida da acqua di vario tipo. Lo scambio di calore può essere effettuato mediante:

- a contatto tra le fasi, detto torre di raffreddamento "tout court",
- a superficie in uno scambiatore di calore a tubi, piastre o altro, ed in questo caso si parla più sovente di batteria di raffreddamento

Al campo **TE** assegnare un numero progressivo identificativo dell'apparecchiatura.

Alla voce **data di installazione** riportare la data di messa in servizio dell'apparecchiatura. Riportare le informazioni di identificazione, come **Fabbricante**, **Modello** e **Matricola**.

Capacità nominale (espressa in kW e non in litri): Potenza di smaltimento nominale della torre. Dato rilevabile dalla scheda tecnica.

Numero ventilatori: Riportare il numero di dispositivi di ventilazione.

Tipo di ventilatori: Riportare la tipologia dei dispositivi di ventilazione (se assiale a velocità costante, assiale a velocità variabile, centrifugo a velocità costante, centrifugo a velocità variabile).



Esempio grafico relativo a una torre evaporativa

In caso di sostituzione della torre evaporativa, indicare la data di dismissione e compilare i campi della sezione "sostituzione del componente" con i nuovi dati di targa dell'apparecchio.

SOSTITUZIONI DEL COMPONENTE		
Data di installazione	Data di dismissione	
Fabbricante	Modello	
Matricola	Capacità nominale	(l)
Numero ventilatori	Tipo ventilatori TM	

SCHEDA 9: Altri componenti dell'impianto

9.2 Raffreddatori di liquido (a circuito chiuso)

Raffreddatore	Situazione alla prima installazione o alla ristrutturazione dell'impianto termico Indicare nella parte tratteggiata il progressivo del componente a cui la scheda si riferisce	
RV		
Data di installazione		Data di dismissione
Fabbricante		Modello
Matricola		
Numero ventilatori		Tipo ventilatori ⁽¹⁾

Raffreddatore di liquido:

(o in inglese chiller) di una macchina che produce acqua fredda attraverso un ciclo frigorifero a compressione di vapori saturi. Ogni macchina che funziona sulla base di un ciclo frigorifero, deve poter evacuare il calore raccolto da un fluido attraverso un secondo fluido

Al campo **RV** assegnare un numero progressivo identificativo dell'apparecchiatura.

Alla voce **data di installazione** riportare la data di messa in servizio dell'apparecchiatura. Riportare le informazioni di identificazione, come **Fabbricante**, **Modello** e **Matricola**.

Numero ventilatori: Riportare il numero di dispositivi di ventilazione.

Tipo di ventilatori: Riportare la tipologia dei dispositivi di ventilazione (se assiale a velocità costante, assiale a velocità variabile, centrifugo a velocità costante, centrifugo a velocità variabile).



Esempio relativo a diversi raffreddatori di liquido

In caso di sostituzione del raffreddatore di liquido, indicare la data di dismissione e compilare i campi della sezione "sostituzione del componente" con i nuovi dati di targa.

SOSTITUZIONI DEL COMPONENTE	
Data di installazione	Data di dismissione
Fabbricante	Modello
Matricola	
Numero ventilatori	Tipo ventilatori ⁽¹⁾

SCHEMA 9: Altri componenti dell'impianto

9.3 Scambiatori di calore intermedi (per acqua di superficie o di falda)

Scambiatore SC	Situazione alla prima installazione o alla ristrutturazione dell'impianto termico Indicare nella parte tratteggiata il progressivo del componente a cui la scheda si riferisce	
Data di installazione	Data di dismissione	
Fabbricante	Modello	

Scambiatore di calore intermedio:	<i>(o pompa di calore geotermica): dispositivo che fornisce (o sottrae) calore all'edificio, scambiandolo con il suolo tramite scambiatori intermedi di falda o di superficie che si dividono in tre categorie: scambio diretto, circuito chiuso, circuito aperto. Gli scambiatori possono avere diverse configurazioni, classificate per tipo di fluido e per schema. Negli impianti a scambio diretto, il circuito del refrigerante della pompa di calore è a diretto contatto con il suolo; negli impianti a circuito chiuso viene fatto circolare un fluido contenente acqua e additivi antigelo; gli impianti a circuito aperto operano lo scambio termico sull'acqua di falda</i>
--	---

Al campo SC assegnare un numero progressivo identificativo dello scambiatore.

Alla voce data di installazione riportare la data di messa in servizio dell'apparecchiatura. Riportare le informazioni di identificazione, come Fabbricante e Modello.

Esempio grafico relativo alla pompa di calore geotermica

In caso di sostituzione di scambiatori di calore intermedi, indicare la data di dismissione e compilare i campi della sezione "sostituzione del componente" con i nuovi dati di targa.

SOSTITUZIONI DEL COMPONENTE	
Data di installazione	Data di dismissione
Fabbricante	Modello

SCHEDA 9: Altri componenti dell'impianto

9.4 Circuiti interrati a condensazione / espansione diretta

Circuito	Situazione alla prima installazione o alla ristrutturazione dell'impianto termico Indicare nella parte tratteggiata il progressivo del componente a cui la scheda si riferisce		
CI			
Data di installazione	Data di dismissione		
Lunghezza circuito	(m)		
Superficie dello scambiatore	(m ²)		Profondità d'installazione
	(m)		

Circuito interrato a condensazione o espansione diretta:

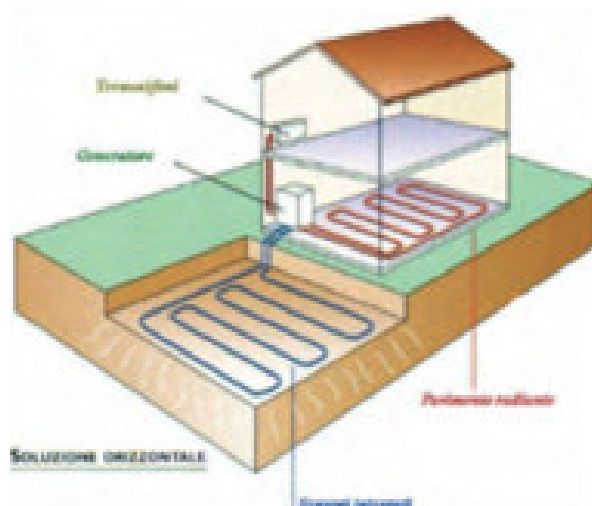
dispositivo che fornisce o sottrae temperatura. Il trasferimento di calore avviene grazie al fluido frigorifero circolante in circuito chiuso. Le tubazioni, prevalentemente con sviluppo orizzontale nel sottosuolo, veicolano il refrigerante contenuto nei circuiti frigoriferi sigillati all'interno della pompa di calore

Al campo CI assegnare un numero progressivo identificativo del circuito.

Alla voce **data di installazione** riportare la data di messa in servizio del sistema.

Riportare i dati di progetto, come:

- Lunghezza del circuito
- Superficie dello scambiatore
- Profondità d'installazione



Esempio grafico di un circuito interrato

In caso di sostituzione di circuiti interrati, indicare la data di dismissione e compilare i campi della sezione "sostituzione del componente" con i nuovi dati di targa dell'apparecchio.

SOSTITUZIONI DEL COMPONENTE			
Data di installazione	Data di dismissione		
Lunghezza circuito	(m)		
Superficie dello scambiatore	(m ²)		Profondità d'installazione
	(m)		

SCHEDA 9: Altri componenti dell'impianto

9.5 Unità di trattamento aria

Unità Trattamento Aria	Situazione alla prima installazione o alla ristrutturazione dell'impianto termico Indicare nella parte tratteggiata il progressivo del componente a cui la scheda si riferisce	
UT		
Data di installazione	Data di dismissione	
Fabbricante	Modello	
Matricola		
Portata ventilatore di mandata	(l/s)	Potenza ventilatore di mandata
Portata ventilatore di ripresa	(l/s)	Potenza ventilatore di ripresa
		(kW)
		(kW)

Unità di trattamento aria (UTA):

macchina per la climatizzazione estiva ed il riscaldamento invernale degli ambienti. Il gruppo di ventilazione, costituito principalmente da un potente ventilatore e da un elemento di scambio di calore, spinge l'aria trattata all'interno di canalizzazioni e la veicola in più locali contemporaneamente

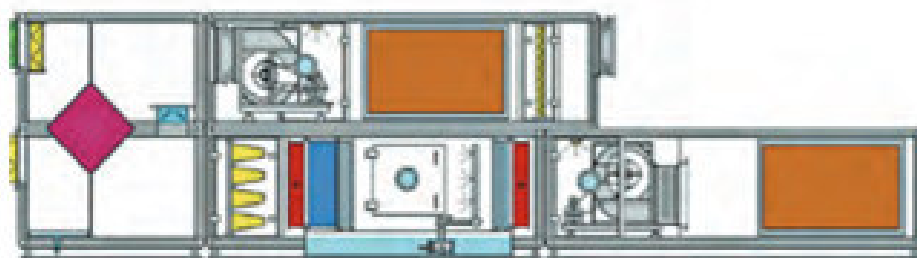
Al campo UT assegnare un numero progressivo identificativo dell'apparecchiatura.

Alla voce **data di installazione** riportare la data di messa in servizio dell'apparecchiatura. Riportare le informazioni di identificazione, come **Fabbricante** e **Modello**.

Indicare i dati di targa riportati dalla scheda tecnica della macchina:

Le portate dei ventilatori di mandata e di ripresa devono essere espresse in litri al secondo ($1\text{m}^3/\text{h} = 0,2777\text{ l/s}$).

Le potenze dei ventilatori di mandata e di ripresa devono essere espresse in kW.



Esempio grafico di una Unità di trattamento aria

In caso di sostituzione di unità di trattamento aria, indicare la data di dismissione e compilare i campi della sezione "sostituzione del componente" con i nuovi dati di targa dell'apparecchio.

SOSTITUZIONI DEL COMPONENTE	
Data di installazione	Data di dismissione
Fabbricante	Modello
Matricola	
Portata ventilatore di mandata	Potenza ventilatore di mandata
Portata ventilatore di ripresa	Potenza ventilatore di ripresa
	(kW)
	(kW)

SCHEDA 9: Altri componenti dell'impianto

9.6 Recuperatori di calore (aria ambiente)

Recuperatore	Situazione alla prima installazione o alla ristrutturazione dell'impianto termico Indicare nella parte tratteggiata il progressivo del componente a cui la scheda si riferisce	
RC		
Data di installazione	Data di dismissione	
Tipologia		
<input type="checkbox"/> Installato in U.T.A. o V.M.C.		
<input type="checkbox"/> Indipendente		
Portata ventilatore di mandata	(l/s)	Potenza ventilatore di mandata
Portata ventilatore di ripresa	(l/s)	Potenza ventilatore di ripresa
		(kW)

Recuperatore di calore (aria ambiente):

dispositivi impiegati negli impianti di climatizzazione. Sono degli scambiatori che permettono il trasferimento di calore e/o umidità tra un flusso di aria di espulsione ed un flusso di aria di immissione, sotto l'azione di una differenza di temperatura (o di umidità)

Al campo RC assegnare un numero progressivo identificativo dell'apparecchiatura.
Alla voce data di installazione riportare la data di messa in servizio dell'apparecchiatura.

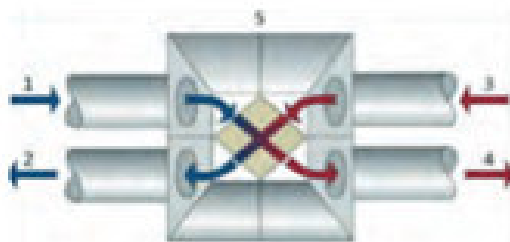
Indicare la tipologia di scambio termico applicata, come ad esempio:

- Recuperatori statici a piastre
- Recuperatori rotativi
- Recuperatori a batterie con pompa (run around)
- Recuperatori a tubi di calore (heat pipe)
- Recuperatori a torri gemelle

Indicare se il sistema di recupero del calore è integrato in un UTA o in una VMC oppure è un sistema indipendente. Se indipendente, riportare i dati delle portate e delle potenze dei ventilatori:

Le portate dei ventilatori di mandata e di ripresa devono essere espresse in litri al secondo. (1m³/h = 0,2777 l/s).

Le potenze dei ventilatori di mandata e di ripresa devono essere espresse in kW.



Esempio grafico del concetto di recupero di calore

In caso di sostituzione di recuperatori di calore, indicare la data di dismissione e compilare i campi della sezione "sostituzione del componente" con i nuovi dati di targa dell'apparecchio.

SOSTITUZIONI DEL COMPONENTE	
Data di installazione	Data di dismissione
Tipologia	
<input type="checkbox"/> Installato in U.T.A. o V.M.C.	
<input type="checkbox"/> Indipendente	
Portata ventilatore di mandata	Potenza ventilatore di mandata
Portata ventilatore di ripresa	Potenza ventilatore di ripresa
	(kW)

UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA (UTA)

L'Unità di Trattamento Aria (UTA) può essere considerata il cuore dell'impianto aeraulico.

La sua funzione è quella di trattare l'aria destinata all'ambiente indoor conferendole il corretto carico termico ed igrometrico per l'ottenimento delle condizioni di comfort nei locali serviti.

Le parti principali di una UTA sono le seguenti (non sempre le sezioni illustrate sono tutte presenti oppure possono esserci delle apparecchiature aggiuntive, come ad esempio i recuperatori di calore; quello che segue è soltanto uno schema tipo):

- **PRE-FILTRAZIONE**: è realizzata con filtri piani; costituisce una filtrazione preliminare con funzione di trattenere le impurità di maggiori dimensioni, presenti nell'aria, riservando la filtrazione più efficace ai filtri a tasche o assoluti.
- **FILTRAZIONE**: ha la funzione di trattenere il particolato presente nel flusso dell'aria, contribuendo quindi alla salubrità dell'aria in mandata. Il grado di filtrazione è definito in fase di progettazione in funzione delle caratteristiche dei locali serviti. I filtri possono essere di tipo piano (efficienza G1-G4), oppure a tasche (efficienza F65-F9), od ancora di tipo assoluto (efficienza H10-H14).
- **SEZIONE VENTILANTE DI RIPRESA**: ha la funzione di riprendere l'aria dall'ambiente climatizzato ed è composta da un ventilatore centrifugo a pale diritte o rovesce, accoppiato al motore elettrico con sistema cinghia - puleggia (nelle UTA più recenti con ventilatore del tipo "Plug Fan", cioè direttamente accoppiato ed in genere con motore elettrico gestito da inverter).
- **SERRANDE DI REGOLAZIONE**: esse regolano i flussi dell'aria gestendo le portate di ripresa, di espulsione, di presa aria esterna e di mandata.

- CAMERA DI MISCELA: in tale sezione del corpo macchina vengono miscelate le portate d'aria di ripresa dall'ambiente, che in parte può essere espulsa, con la portata d'aria esterna secondo i quantitativi definiti dal progetto e controllati dal sistema di regolazione.
- BATTERIA DI PRE-RISCALDAMENTO: ha la funzione di fornire un carico termico all'aria in transito. È costituita da uno scambiatore di calore generalmente realizzato con tubi in rame, all'interno dei quali circola una determinata portata di acqua riscaldata, ed alette in alluminio a contatto con l'aria.
- BATTERIA DI RAFFREDDAMENTO: ha la funzione di fornire un carico frigorifero all'aria in transito. È costituita anch'essa da uno scambiatore di calore generalmente realizzato con tubi in rame, all'interno dei quali circola una determinata quantità di acqua refrigerata, ed alette in alluminio a contatto con l'aria.
- SEZIONE DI UMIDIFICAZIONE: ha la funzione di apportare al flusso d'aria un certo quantitativo di acqua, sotto forma di piccole gocce nebulizzate o vapore, secondo quanto definito nel progetto e controllato dal sistema di regolazione dell'impianto.
- SEPARATORE DI GOCCE: questa sezione ha la funzione di separare l'aria dalle minuscole goccioline di acqua che si formano a seguito del processo di raffreddamento e deumidificazione (in regime estivo) o di umidificazione (in regime invernale).
- BATTERIA DI POST-RISCALDAMENTO: ha la funzione di correggere la temperatura dell'aria in transito, precedentemente deumidificata dalla batteria di raffreddamento (regime estivo), oppure di riscaldare l'aria al valore desiderato dopo essere stata preriscaldata ed umidificata (regime invernale). È costituita da uno scambiatore di calore generalmente realizzato con tubi e alette di scambio, come sopra descritto.

- BACINELLA DI RACCOLTA CONDENSA: è costituita da una bacinella che raccoglie le gocce d'acqua a seguito del processo di raffreddamento e deumidificazione (regime estivo) o di umidificazione (regime invernale). La bacinella è realizzata in acciaio inox o materiale plastico, deve essere dotata di opportuna pendenza per evitare il ristagno d'acqua e deve essere munita di sifone idraulico per lo scarico.
- SEZIONE VENTILANTE DI MANDATA: ha la funzione di inviare l'aria in ambiente attraverso il sistema di canalizzazioni, al fine di raggiungere e mantenere le condizioni di progetto e di ricambio aria. E' sempre dotata di un ventilatore analogo a quanto previsto per la sezione di ripresa.
- RECUPERATORE DI CALORE: questa sezione ha la funzione di recuperare l'energia termica o frigorifera dall'aria in espulsione, in modo da pre-riscaldare o pre-raffrescare l'aria esterna in ingresso. Il recuperatore può essere di tipo entalpico, quindi recuperare sia il calore sensibile che quello latente. Esistono diversi tipo di recuperatore (es. a flussi incrociati, rotativo, a tubi di calore, run around).

SCHEDA 10

**IMPIANTO DI VENTILAZIONE
MECCANICA CONTROLLATA**

SCHEDA 10: Impianto di ventilazione meccanica controllata

10.1 Impianto di ventilazione meccanica controllata

Impianto VM	Situazione alla prima installazione o alla ristrutturazione dell'impianto termico <small>Indicare nella parte tratteggiata il progressivo del componente a cui la scheda si riferisce</small>	
Data di installazione	Data di dismissione	
Fabbricante	Modello	
Tipologia:	<input type="checkbox"/> Sola estrazione <input type="checkbox"/> Flusso doppio con recupero tramite scambiatore a flussi incrociati <input type="checkbox"/> Flusso doppio con recupero termodinamico <input type="checkbox"/> Altro	
Massima portata aria	(m ³ /h)	Rendimento di recupero/COP

Impianti di ventilazione meccanica controllata:

dispositivi in grado di gestire il ricambio dell'aria di un ambiente con l'esterno tramite condotte di ventilazione forzata, collegate con gli ambienti interni da aspiratori e da diffusori

Al campo **VM** assegnare un numero progressivo identificativo dell'apparecchiatura.

Alla voce **data di installazione** riportare la data di messa in servizio dell'apparecchiatura.

Riportare le informazioni di identificazione, come **Fabbricante** e **Modello**.

Riportare i dati di targa desumibili dalla scheda tecnica della macchina.

Indicare la **tipologia ventilazione** applicata:

- Sola estrazione (ad esempio se è presente la sola estrazione di aria da locali inquinati)
- Flusso doppio con recuperatore di calore a flussi incrociati (vedi [scheda 9.6](#))
- Flusso doppio con recupero termodinamico
- Altro (altre tipologie non incluse in elenco)

Riportare la massima portata d'aria in m³/h.

Riportare il valore del rendimento di recupero/COP.

In caso di sostituzione di impianto di ventilazione meccanica, indicare la data di dismissione e compilare i campi della sezione "sostituzione del componente" con i nuovi dati di targa dell'apparecchio

SOSTITUZIONI DEL COMPONENTE		
Data di installazione	Data di dismissione	
Fabbricante	Modello	
Tipologia:	<input type="checkbox"/> Sola estrazione <input type="checkbox"/> Flusso doppio con recupero tramite scambiatore a flussi incrociati <input type="checkbox"/> Flusso doppio con recupero termodinamico <input type="checkbox"/> Altro	
Massima portata aria	(m ³ /h)	Rendimento di recupero/COP

SCHEDA 11

**RISULTATI DELLA PRIMA VERIFICA
EFFETTUATA DALL'INSTALLATORE E
DELLE PERIODICHE SUCCESSIVE
EFFETTUATE DAL MANUTENTORE**

SCHEDA 11: Risultati della prima verifica effettuata dall'installatore e delle verifiche periodiche successive effettuate dal manutentore

11.0.1 Gruppi termici - Interventi di controllo e manutenzione

Indicare il riferimento normativo per effettuare gli interventi di controllo e manutenzione effettuati su ciascun gruppo termico.

Riferimento: <input type="checkbox"/> UNI	<input type="checkbox"/> altro
Operazioni di controllo e manutenzione delle quali necessita l'impianto installato o mantenuto e frequenza di effettuazione, per quanto stabilito dall'art. 7 del D.P.R. 74/2013	
Descrizione operazioni e frequenza d'intervento:	
1.	.....
2.	.....
3.	.....
4.	.....
5.	.....
6.	.....
7.	.....
8.	.....
Data	Il manutentore/installatore
OPERAZIONI ESEGUITE: nn.	
Annotazioni	

Descrivere, in sintesi, le operazioni di controllo e manutenzione e la loro periodicità ai fini del corretto funzionamento e sicurezza dell'impianto, nonché la data e la firma del manutentore/installatore.

Nel campo Osservazioni eseguite indicare il relativo numero dell'elenco sopra descritto, nonché la data e la firma del manutentore/installatore

SCHEDA 11: Risultati della prima verifica effettuata dall'installatore e delle verifiche periodiche successive effettuate dal manutentore

11.1.1 Gruppi termici - Interventi di controllo e manutenzione

Riferimento: norma UNI 10389-1 altro

La norma di riferimento che prescrive le procedure per eseguire l'analisi dei prodotti della combustione e la misurazione del rendimento di combustione dei generatori di calore è la UNI 10389-1.

Altro : specificare Norma UNI utilizzata per la verifica, vale anche in caso sia stata modificata UNI 10389-1 citata.

Gruppo Termico GT.....	Compilare una scheda per ogni gruppo termico (Compilare la riga del "Numero modulo" qualora alla sezione 4.1, siano previste più analisi fumi per lo stesso gruppo termico)									
DATA										
Numero modulo										
Portata termica effettiva (kW)										
VALORI MISURATI										
Temperatura fumi (°C)										
Temperatura aria comburente (°C)										
O ₂ (%)										
CO ₂ (%)										
Indice di Bacharach	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...
CO nei fumi secchi (ppm v/v)										
Portata combustibile (m ³ /h oppure kg/h)										
VALORI CALCOLATI										
CO nei fumi secchi e senz'aria (ppm v/v)										
Rendimento di combustione η_b (%)										
VERIFICHE										
Rispetta l'indice di Bacharach	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
CO fumi secchi e senz'aria \leq 1.000 ppm v/v	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
η_b minimo di legge (%)										
$\eta_b \geq \eta_b$ minimo di legge	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Il manutentore/installatore										

La presente scheda deve essere compilata per ogni gruppo termico (GT) riportato nel libretto, registrando l'esito del controllo di efficienza energetica.

La prima colonna deve essere compilata dall'installatore in seguito alla messa in servizio di un impianto nuovo o modificato; le successive devono essere compilate dal manutentore o terzo responsabile in occasione degli interventi di controllo di efficienza energetica.

La Delibera della Giunta Regionale (Veneto) n. 1363 del 28 luglio 2014 (Allegato B) ha mantenuto le periodicità di controllo di efficienza energetica di cui all'Allegato A del D.p.r. 74/2014. (come riportato nella tabella)

Le verifiche e le misurazioni devono riportare la data e la firma dell'operatore.

SCHEDA 11: Risultati della prima verifica effettuata dall'installatore e delle verifiche periodiche successive effettuate dal manutentore

Esempio

L'esempio riportato è riferito ad un generatore di calore combinato (riscaldamento + produzione di ACS) di tipo C a condensazione da 24 kW di potenza termica al focolare alimentata a gas naturale installata nel 2010.

Gruppo Termico		Compilare una scheda per ogni gruppo termico (Compilare la riga del "Numero modulo" qualora alla sezione 4.1, siano previste più analisi fumi per lo stesso gruppo termico)	
GT	1		
		ESEMPIO	
DATA	03/11/2014	Inserire la data relativa all'esecuzione della verifica.	
Numero modulo		La numerazione dei singoli moduli è prevista nel caso di generatori modulari per i quali siano previste più analisi fumi per lo stesso gruppo termico, vedi UNI 10389-1:2009 punto 5.7.4 (Moduli termici e generatori modulari) e relativi esempi esplicativi riportati alla scheda 4.1.	
Portata termica effettiva (kW)	23	La misurazione della portata effettiva del combustibile deve essere effettuata in conformità alla UNI 10389-1:2009 punto 5.6. (Misurazione della potenza termica del focolare).	
VALORI MISURATI			
Temperatura fumi (°C)	75,8	Inserire il valore della temperatura dei fumi risultante dalla media di tre misurazioni significative. La misura deve essere effettuata posizionando la sonda nel punto dove si rileva la temperatura più alta, come previsto nelle indicazioni riportate dalla UNI 10389-1:2009 al punto 5.5 (Grandezze e misurazioni).	
Temperatura aria comburente (°C)	27,4	Inserire il valore della temperatura dell'aria comburente risultante dalla media di tre misurazioni significative. La misura deve essere effettuata posizionando la sonda secondo le indicazioni riportate dalla UNI 10389-1:2009 al punto 5.2 (Misura della temperatura dell'aria comburente).	
O ₂ (%)	4,7	Inserire i valori di O ₂ e/o CO ₂ risultante dalla media di tre misurazioni significative. Il dato misurato dipende dallo strumento a disposizione. I più diffusi misurano l'ossigeno (O ₂ - MISURATO) e calcolano l'anidride carbonica (CO ₂ - CALCOLATO). Pertanto consigliamo di riportare entrambi i valori evidenziando quello calcolato.	
(CALCOLATO) CO ₂ (%)	9,6		
Indice di Bacharach	.... /.... /....	La verifica per determinare il valore dell'indice di fumosità, esprimibile nella scala di Bacharach, deve essere eseguita solo per i combustibili liquidi secondo la procedura della UNI 10389-1:2009 di cui ai punti 5.5.3 (Modalità di misurazione dell'indice di fumosità) e 7 (Misurazione di CO e indice di fumosità).	
CO nei fumi secchi (ppm v/v)	106	Inserire il valore di CO nei fumi secchi risultante dalla media di tre misurazioni significative. Il dato da riportare è il CO diluito, cioè quello effettivamente misurato. In pratica il valore più basso tra i due parametri di CO reso disponibile nella stampa degli strumenti multifunzione. Vedi UNI 10389-1:2009 punto 7 (Misurazione di CO e indice di fumosità).	
Portata combustibile (m ³ /h oppure kg/h)	2,43 m³/h	La portata deve essere quella effettiva della prova e deve essere compatibile con il dato della portata termica effettiva. La procedura relativa alla misurazione è riportata dalla UNI 10389-1:2009 al punto 5.6 (Misurazione della potenza termica del focolare).	

VALORI CALCOLATI		
CO nei fumi secchi e senz'aria (ppm v/v)	137	Il valore da riportare è il CO non diluito. In pratica il valore più alto dei due parametri di CO reso disponibile nella stampa degli strumenti multifunzione. Vedi UNI 10389-1:2009 punto 7 (Misurazione di CO e indice di fumosità).
Rendimento di combustione η_c (%)	97,6 + 2	Il valore di rendimento di combustione è calcolato direttamente dallo strumento multifunzione in conformità alle indicazioni riportate nella UNI 10389-1:2009 di cui al capitolo 6 (Calcolo del rendimento di combustione), punto 6.2 (Calcolo del rendimento di combustione per caldaie a condensazione), che riguarda, nello specifico, l'esempio trattato. Il valore letto va maggiorato di 2 punti percentuali come indicato nella nota 9 dei Rapporti di Controllo di Efficienza Energetica TIPO 1 (gruppi termici).
VERIFICHE		
Rispetta l'indice di Bacharach	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Indicare SI in caso di esito positivo della misurazione. I valori limite di tale indice sono 2 per il gasolio e 6 per l'olio combustibile [vedi UNI 10389-1:2009 punto 7 (Misurazione di CO e indice di fumosità)].
CO fumi secchi e senz'aria ≤ 1.000 ppm v/v	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Indicare SI se il valore calcolato di CO è inferiore al limite previsto dalla UNI 10389-1:2009 [vedi UNI 10389-1:2009 punto 7 (Misurazione di CO e indice di fumosità)].
η minimo di legge (%)	92	Riportare il dato del rendimento di combustione che deve essere rilevato dalle disposizioni legislative vigenti che stabiliscono i valori minimi consentiti (vedi tabella di seguito riportata). Il dato da riportare dipende dalla tipologia del generatore, dalla potenza termica utile nominale massima e dalla data di installazione.
$\eta_c \geq \eta$ minimo	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Se il valore di rendimento di combustione calcolato maggiorato di 2 punti è uguale o superiore al rendimento minimo previsto di legge barrare SI.
FIRMA	<i>Franco Pino</i>	La FIRMA da apporre deve essere a cura dell'operatore incaricato dal responsabile; nel caso di prima messa in servizio e prima compilazione del libretto di impianto di climatizzazione deve essere quella dell'installatore.

Rif. ALLEGATO A
(articolo 8, commi 1, 2 e 5)

PERIODICITÀ DEI CONTROLLI DI EFFICIENZA ENERGETICA SU IMPIANTI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE
DI POTENZA TERMICA UTILE MAGGIORI DI 10 kW [...]

Tipologia impianto	Alimentazione	Potenza termica ⁽¹⁾ [kW]	Cadenza controlli di efficienza energetica (anni)	Rapporto di controllo di efficienza energetica ⁽²⁾
Impianti con generatore di calore a fiamma	Generatori alimentati a combustibile liquido o solido	10 < P < 100	2	Rapporto Tipo 1
		P ≥ 100	1	
	Generatori alimentati a gas, metano o GPL	10 < P < 100	4	Rapporto Tipo 1
		P ≥ 100	2	
[...]				
P - Potenza termica utile nominale				

(1) I limiti degli intervalli sono riferiti alla potenza utile nominale complessiva dei generatori e delle macchine frigorifere che servono lo stesso impianto.

(2) I rapporti di controllo di efficienza energetica, nelle versioni o configurazioni relative alle diverse tipologie impiantistiche sono emanati, aggiornati e caratterizzati da una numerazione progressiva che li identifica, con decreto del ministero dello sviluppo economico entro il 1° gennaio 2013, come previsto all'articolo 7, comma 6.

In ogni colonna, unitamente ai risultati dei controlli di efficienza energetica, deve essere riportata la data e la firma dell'operatore.

In occasione degli interventi di controllo ed eventuale manutenzione di cui all'art.7 del D.P.R. n. 74/2013 su impianti termici di climatizzazione invernale di potenza termica utile nominale maggiore di 10 kW, si effettua un controllo di efficienza energetica riguardante:

- il sottosistema di generazione come definito nell'Allegato A del D. Lgs. n. 192/2005;
- la verifica della presenza e della funzionalità dei sistemi di regolazione della temperatura centrale e locale nei locali climatizzati;
- la verifica della presenza e della funzionalità dei sistemi di trattamento dell'acqua, ove previsti.

SCHEDA 11: Risultati della prima verifica effettuata dall'installatore e delle verifiche periodiche successive effettuate dal manutentore

Rif. UNI 10389-1:2009

Generatori di calore - Analisi dei prodotti della combustione e misurazione in opera del rendimento di combustione - Parte 1: Generatori di calore a combustibile liquido e/o gassoso.

La presente scheda deve essere compilata per ogni gruppo termico (GT) riportato nel libretto, registrando l'esito del controllo di efficienza energetica. La norma di riferimento che prescrive le procedure per eseguire in opera l'analisi dei prodotti della combustione e la misurazione del rendimento di combustione dei generatori di calore è la UNI 10389-1:2009. La norma si applica a tutti i generatori di calore alimentati a combustibile gassoso e/o liquidi, destinati al riscaldamento degli ambienti e/o alla produzione di acqua calda sanitaria.

Per i generatori di calore alimentati a combustibile solido è in preparazione, presso il CTI (Comitato Termotecnico Italiano), la seconda parte della norma (UNI 10389-2).

La prima colonna deve essere compilata a cura dell'installatore nel caso di impianti termici di nuova installazione (all'atto della prima messa in esercizio dell'impianto) o sottoposti a ristrutturazione, anche in caso di sostituzione del generatore di calore [art. 11, comma 11, D.P.R. n. 412/1993 e art. 8, comma 3, lettera a) D.P.R. n. 74/2013].

Le successive devono essere compilate in occasione degli interventi di controllo ed eventuale manutenzione di cui all'art. 7 e nel caso di interventi che non rientrano tra quelli periodici, ma tali da poter modificare l'efficienza energetica di cui all'art. 8 del D.P.R. n. 74/2013, nonché quelle finalizzate alla trasmissione dei dati all'Ente competente preposto su ogni territorio alla gestione del catasto impianti, secondo le periodicità di cui all'Allegato A del D.P.R. n. 74/2013 o di eventuali regolamenti regionali.



SCHEDA 11: Risultati della prima verifica effettuata dall'installatore e delle verifiche periodiche successive effettuate dal manutentore

Allegato A del D.Lgs n° 192/2005 "Definizione di sottosistema di generazione"

Apparecchio o insieme di più apparecchi/dispositivi che permette di trasferire, al fluidotermovettore o direttamente all'aria dell'ambiente interno climatizzato o all'acqua sanitaria, il calore derivante da una o più delle seguenti modalità:

- Prodotto della combustione
- Ricavato dalla conversione di qualsiasi altra forma di energia (elettrica, meccanica, chimica, derivata da fenomeni naturali quali ad esempio l'energia solare, ecc.)
- Contenuto in una sorgente a bassa temperatura e riqualificato a più alta temperatura
- Contenuto in una sorgente ad alta temperatura e trasferito al fluido termovettore

TABELLA RIASSUNTIVA RELATIVA AGLI Articoli 7, 8 e 9 D.P.R. n. 74/2013

POTENZA (kW)	COMBUSTIBILE	PERIODICITÀ (ANNI)		
		MANUTENZIONE 	INVIO DEL CONTROLLO DI EFFICIENZA ENERGETICA 	ISPEZIONE 
		Art. 7	Art. 8	Art. 9
10>P<100	GASSOSO	La periodicità è decisa da: 1 - Installatore; 2 - In assenza di 1 per gli apparecchi si seguono le prescrizioni del fabbricante degli stessi; 3 - Se non reperibile 1 e 2 secondo le norme UNI; 4 - Installatori/Manutentori (Vedi NOTA).	PRIMA ACCENSIONE poi ogni 4 anni	L'accertamento del controllo di efficienza energetica vale come ispezione
10>P<100 per le ispezioni 20>P<100	LIQUIDO SOLIDO		PRIMA ACCENSIONE poi ogni 2 anni	100% impianti ogni 4 anni
P>100	GASSOSO		PRIMA ACCENSIONE poi ogni 2 anni	100% impianti ogni 4 anni
P>100	LIQUIDO SOLIDO		PRIMA ACCENSIONE poi ogni anno	100% impianti ogni 2 anni

Rif. Art. 19 (Competenze delle Regioni e delle Province autonome), comma 3, lettera a), punto 3: affidando la mobilità e la carica della trasmissione dei rapporti di efficienza energetica di cui all'articolo 8, comma 3;

NOTA - Articolo 7 (Controllo e manutenzione degli impianti termici), comma 4: Gli installatori e i manutentori degli impianti termici, abilitati ai sensi del decreto del Ministro dello sviluppo economico 22 gennaio 2008, n. 37, nell'ambito delle rispettive responsabilità, devono definire e dichiarare esplicitamente al committente o all'utente, **IN FORMA SCRITTA** e facendo riferimento alla documentazione tecnica del progettista dell'impianto o del fabbricante degli apparecchi:

- a) quali siano le operazioni di controllo e manutenzione di cui necessita l'impianto da loro installato o manutenuto, per garantire la sicurezza delle persone e delle cose;
- b) con quale frequenza le operazioni di cui alla lettera a) vadano effettuate.

Nelle voci Temperatura fumi, Temperatura aria comburente, O₂ oppure CO₂ e CO nei fumi secchi riportare la media di tre misure significative.

Il campo O₂ (concentrazione di ossigeno) è alternativo al campo CO₂ (concentrazione anidride carbonica) e viceversa la misurazione dell'uno o dell'altro parametro dipende dal tipo di cella di misura utilizzata dallo strumento in dotazione.

Il valore di CO₂ / O₂ è fondamentale per la misura indiretta del corretto tiraggio (Rif. UNI 10845:2000, 2 Appendice B punto B.2.2.3.) nel caso di misurazioni effettuate su gruppi termici di tipo B privi di ventilatore 11 nel circuito di combustione e muniti di dispositivo rompitraggio antivento.

L'indice di Bacharach e la rispettiva verifica vanno riportati solo per i combustibili liquidi.

Concentrazione del monossido di carbonio (CO), detto anche CO misurato, in ppm.

SCHEDA 11: Risultati della prima verifica effettuata dall'installatore e delle verifiche periodiche successive effettuate dal manutentore



Rendimento di combustione: valore dipendente dalla tipologia e dalla potenza utile nominale del gruppo termico, misurato alla massima potenza termica effettiva del focolare del generatore di calore nelle condizioni di normale funzionamento, in conformità alle norme tecniche UNI in vigore (allo stato attuale la norma di riferimento è la UNI 10389-1:2009).

Come si evince dalla nota (9) del rapporto di controllo di efficienza energetica Tipo 1 (gruppi termici), da riportare anche nella Scheda 11 - Sezione 11.1 (Gruppi termici) del libretto di impianto: il valore del **Rendimento di combustione η (%)** deve essere quello η_c letto dallo strumento maggiorato dai 2 punti previsti dalla norma UNI 10389-1, e confrontato con il " **η minimo di legge (%)**" previsto per il gruppo termico analizzato.



**Note per la compilazione dei rapporti di controllo di efficienza energetica di cui agli allegati da II a V
- ALLEGATO II - Tipo 1 (gruppi termici)**

(9) [...] Nella cella "Rendimento di combustione" va riportato il valore letto maggiorato dai 2 punti previsti dalla normativa UNI 10389-1, nella cella "Rendimento minimo di legge" va riportato il valore limite previsto per il gruppo termico analizzato.
[...]

Tale valore, in base alla tipologia e alla data del generatore, deve risultare non inferiore ai valori minimi riportati nell'Allegato B del D.P.R. n. 74/2013.

Rif. ALLEGATO B
(articolo 8, commi 6, 7 e 8)

VALORI MINIMI CONSENTITI DEL RENDIMENTO DI COMBUSTIONE

Tipologie di generatori di calore	Data di installazione	Valore minimo consentito del rendimento di combustione (%)
Generatore di calore (tutti)	prima del 29 ottobre 1993	82 + 2 log Pn
Generatore di calore (tutti)	dal 29 ottobre 1993 al 31 dicembre 1997	84 + 2 log Pn
Generatore di calore standard	dal 1° gennaio 1998 al 7 ottobre 2005	84 + 2 log Pn
Generatore di calore a bassa temperatura	dal 1° gennaio 1998 al 7 ottobre 2005	87,5 + 1,5 log Pn
Generatore di calore a gas a condensazione	dal 1° gennaio 1998 al 7 ottobre 2005	91 + 1 log Pn
Generatore di calore a gas a condensazione	dall'8 ottobre 2005	89 + 2 log Pn
Generatore di calore (tutti, salvo generatore di calore a gas a condensazione)	dall'8 ottobre 2005	87 + 2 log Pn
Generatori ad aria calda	prima del 29 ottobre 1993	77 + 2 log Pn
Generatori ad aria calda	dopo del 29 ottobre 1993	80 + 2 log Pn

log Pn: logaritmo in base 10 della potenza utile nominale espressa in kW

Per valori di Pn superiori a 400 kW si applica il limite massimo corrispondente a 400 kW

SCHEDA 11: Risultati della prima verifica effettuata dall'installatore e delle verifiche periodiche successive effettuate dal manutentore

VALORI MINIMI CONSENTITI DEL RENDIMENTO DI COMBUSTIONE

Scheda 11. del Libretto di Impianto di Climatizzazione - RISULTATI DELLA PRIMA VERIFICA EFFETTUATA DALL'INSTALLATORE E DELLE VERIFICHE PERIODICHE SUCCESSIVE EFFETTUATE DAL MANUTENTORE

11.1 GRUPPI TERMICI

TABELLA 1a - Generatori di calore ad acqua calda, valori minimi consentiti del rendimento di combustione

Potenza termica utile nominale massima (kW)	Generatore di calore (TUTTI) installato prima del 29/10/1993 Valore minimo consentito del η di combustione (%) $82 + 2 \log P_n$	Generatore di calore (TUTTI) installato dal 29/10/1993 al 31/12/1997 Valore minimo consentito del η di combustione (%) $84 + 2 \log P_n$	Generatore di calore STANDARD installato dal 1/01/1998 al 7/10/2005 Valore minimo consentito del η di combustione (%) $84 + 2 \log P_n$ (Per i generatori NON STANDARD vedi TABELLA 1b)	Generatore di calore (TUTTI, salvo generatore di calore a gas a CONDENSAZIONE) installato dall'8/10/2005 Valore minimo consentito del η di combustione (%) $87 + 2 \log P_n$	Generatore di calore a gas a CONDENSAZIONE installato dall'8/10/2005 Valore minimo consentito del η di combustione (%) $89 + 2 \log P_n$
da 4,0 a 5,6	83	85	85	88	90
da 5,7 a 17,7	84	86	86	89	91
da 17,8 a 56,2	85	87	87	90	92
da 56,3 a 177,8	86	88	88	91	93
da 177,9 a 400	87	89	89	92	94

TABELLA 1b - Generatori di calore ad acqua calda, valori minimi consentiti del rendimento di combustione

Potenza termica utile nominale massima (kW)	Generatore di calore a BASSA TEMPERATURA installato dal 1/01/1998 al 7/10/2005 Valore minimo consentito del η di combustione (%) $87,5 + 1,5 \log P_n$	Potenza termica utile nominale massima (kW)	Generatore di calore a gas a CONDENSAZIONE installato dal 1/01/1998 al 7/10/2005 Valore minimo consentito del η di combustione (%) $91 + 1 \log P_n$
da 4,0 a 4,6	88	da 4,0 a 31,6	92
da 4,7 a 21,5	89	da 31,7 a 316,2	93
da 21,6 a 99,9	90	da 316,3 a 400	94
da 100 a 400	91		

TABELLA 2 - Generatori ad aria calda (inclusi convettori e ventilconvettori), valori minimi consentiti del rendimento di combustione

Potenza termica utile nominale massima (kW)	Generatori di ARIA CALDA installati prima del 29/10/1993 Valore minimo consentito del η di combustione (%) $77 + 2 \log P_n$	Generatori di ARIA CALDA installati dopo il 29/10/1993 Valore minimo consentito del η di combustione (%) $80 + 2 \log P_n$
da 4,0 a 5,6	78	81
da 5,7 a 17,7	79	82
da 17,8 a 56,2	80	83
da 56,3 a 177,8	81	84
da 177,9 a 400	82	85

log P_n: logaritmo in base 10 della potenza utile nominale espressa in kW.

Per i valori di P_n superiori a 400 kW si applica il limite massimo corrispondente a 400 kW.

Vi ricordiamo comunque la cautela di verificare eventuali variazioni legislative e/o normative entrate in vigore successivamente alla data di riferimento della versione della presente guida. I valori riportati nelle tabelle 1a, 1b e 1c, si riferiscono alla **legislazione tecnica nazionale vigente**. Nel caso di disposizioni emanate dalle **regioni e province autonome**, vedere i relativi provvedimenti.

SCHEDA 11: Risultati della prima verifica effettuata dall'installatore e delle verifiche periodiche successive effettuate dal manutentore

11.0.2. Interventi di controllo e manutenzione-macchine frigo/pompe di calore

Riferimento: UNI altro

Operazioni di controllo e manutenzione delle quali necessita l'impianto installato o mantenuto e frequenza di effettuazione, per quanto stabilito dall'art. 7 del D.P.R. 74/2013

Descrizione operazioni e frequenza d'intervento:

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

Data Il manutentore/installatore

OPERAZIONI ESEGUITE: nn.

Annotazioni

Data Il manutentore/installatore

Indicare il riferimento normativo per effettuare gli interventi di controllo e manutenzione effettuati sulle macchine frigo o pompe di calore.

Descrivere, in sintesi, le operazioni di controllo e manutenzione e la loro periodicità ai fini del corretto funzionamento e sicurezza dell'impianto, nonché la data e la firma del manutentore/installatore.

Nel campo **Osservazioni eseguite** indicare il relativo numero dell'elenco sopra descritto, nonché la data e la firma del manutentore/installatore

COD. CATASTO: _____ P.D.R.: n. _____ A.P.E.: n. _____ ANNO _____ CHIAVE _____

11. RISULTATI DELLA PRIMA VERIFICA EFFETTUATA DALL'INSTALLATORE E DELLE VERIFICHE PERIODICHE SUCCESSIVE EFFETTUATE DAL MANUTENTORE

11.0.2 MACCHINE FRIGO / POMPE DI CALORE INTERVENTI DI CONTROLLO E MANUTENZIONE

Riferimento: UNI..... altro

Operazioni di controllo e manutenzione delle quali necessita l'impianto installato o mantenuto e frequenza di effettuazione, per quanto stabilito dall'art.7 del D.P.R. 74/2013

Descrizione operazioni e frequenza d'intervento:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.

Data Il manutentore / installatore

OPERAZIONI ESEGUITE: **nn.**

Annotazioni.....

Data Il manutentore / installatore

TEMPISTICHE PER L'ISPEZIONE TECNICA: Norma 15780/2011 altre "Linee guida di Buona Tecnica"

Linea Guida Ministeriale del 5 Ottobre 2006 - Intervalli raccomandati di ispezione in relazione al sistema di umidificazione impiegato

Tipo di Umidificazione	Tempiistica raccomandata
Nessuna umidificazione	36 MESI
Umidificazione a vapore	24 MESI
Umidificazione adiabatica	12 MESI

UNI EN 15780:2011 - Intervalli raccomandati di ispezione in accordo con le Classi di Qualità di Pulizia, espressa in mesi

Classi di Qualità di Pulizia	Unità di trattamento aria	Filtri	Umidificatori	Condotte	Terminali
BASSA	24	12	12	48	48
MEDIA	12	12	6	24	24
ALTA	12	6	6	12	12

ACR 2006 NADCA: intervalli raccomandati di ispezione in relazione alla Classe d'Uso dell'Edificio

Classificazione d'uso dell'edificio	Unità di Trattamento Aria	Condotte di Mandata	Condotte di Ripresa/Espulsione
Industriale	1 anno	1 anno	1 anno
Residenziale	1 anno	2 anni	2 anni
Commerciale Leggero	1 anno	2 anni	2 anni
Commerciale	1 anno	2 anni	2 anni
Sanitario	1 anno	1 anno	1 anno
Marittimo	1 anno	2 anni	2 anni

Norma 15780/2011: Classi di qualità di Pulizia

TABELLA A.1 – Applicazioni tipiche delle classi di qualità di pulizia	
Classi di Qualità di Pulizia	Esempi tipici
BASSA	Locali occupati solo temporaneamente, esempio magazzini, locali tecnici
MEDIA	Uffici, hotel, ristoranti, scuole, teatri, residenze, aree commerciali, centri commerciali, edifici per attività sportive, aree comuni negli ospedali, aree comuni di lavoro nelle industrie
ALTA	Laboratori, aree di trattamento negli ospedali, uffici di alta qualità

SCHEDA 11: Risultati della prima verifica effettuata dall'installatore e delle verifiche periodiche successive effettuate dal manutentore

11.1.2 Macchine frigo/Pompe di calore

Gruppo frigo/Pompa di calore		Compilare una scheda per ogni gruppo frigo/pompa di calore (Compilare la riga del "Numero circuito" qualora alla sezione 1.4, siano annotati più circuiti per lo stesso gruppo frigo)									
GF											
DATA											
Numero circuito											
Assenza perdite refrigerante ^m	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Modalità di funzionamento	<input type="checkbox"/> Raf <input type="checkbox"/> Risc	<input type="checkbox"/> Raf <input type="checkbox"/> Risc	<input type="checkbox"/> Raf <input type="checkbox"/> Risc	<input type="checkbox"/> Raf <input type="checkbox"/> Risc	<input type="checkbox"/> Raf <input type="checkbox"/> Risc	<input type="checkbox"/> Raf <input type="checkbox"/> Risc	<input type="checkbox"/> Raf <input type="checkbox"/> Risc	<input type="checkbox"/> Raf <input type="checkbox"/> Risc	<input type="checkbox"/> Raf <input type="checkbox"/> Risc	<input type="checkbox"/> Raf <input type="checkbox"/> Risc	<input type="checkbox"/> Raf <input type="checkbox"/> Risc
Surriscaldamento (K) ^m											
Sottoraffreddamento (K) ^m											
T condensazione (°C) ^m											
T evaporazione (°C) ^m											
T sorgente ingresso lato esterno (°C) ^m											
T sorgente uscita lato esterno (°C) ^m											
T ingresso fluido utenze (°C)											
T uscita fluido utenze (°C)											
Se usata Torre di raffreddamento o raffreddatore a fluido											
T uscita fluido (°C)											
T bulbo umido aria (°C)											
Se usato Scambiatore di calore intermedio											
T ingresso fluido sorgente esterna (°C)											
T uscita fluido sorgente esterna (°C)											
T ingresso fluido alla macchina (°C)											
T uscita fluido dalla macchina (°C)											
Potenza assorbita (kW)											
Filtri puliti ^m	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Verifica superata	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Se NO, l'efficienza dell'impianto va ripristinata entro la data del											
FIRMA											

La presente scheda deve essere compilata per ogni gruppo frigo o pompa di calore (GF) riportata nel libretto registrando l'esito del controllo di efficienza energetica.

La prima colonna deve essere compilata dall'installatore in seguito alla messa in servizio di un impianto nuovo o modificato, le successive devono essere compilate dal manutentore o terzo responsabile in occasione degli interventi di controllo di efficienza energetica ed eventuale manutenzione su impianti di climatizzazione estiva con potenza termica utile nominale maggiore di 12 kW secondo le periodicità di cui all'Allegato A del D.P.R. n. 74/2013 o di eventuali regolamenti regionali.

Le verifiche e le misurazioni devono riportare la data e la firma dell'operatore.

SCHEDA 11: Risultati della prima verifica effettuata dall'installatore e delle verifiche periodiche successive effettuate dal manutentore

ALLEGATO A

(articolo 8, commi 1, 2 e 5)

PERIODICITÀ DEI CONTROLLI DI EFFICIENZA ENERGETICA SU IMPIANTI [...] DI CLIMATIZZAZIONE ESTIVA DI POTENZA TERMICA UTILE NOMINALE MAGGIORE DI 12 kW

Tipologia impianto	Alimentazione	Potenza termica ⁽¹⁾ [kW]	Cadenza controlli di efficienza energetica (anni)	Rapporto di controllo di efficienza energetica ⁽²⁾
[...]				
Impianti con macchine frigorifere/pompe di calore	Macchine frigorifere e/o pompe di calore a compressione di vapore ad azionamento elettrico e macchine frigorifere e/o pompe di calore ad assorbimento a fiamma diretta	$12 < P < 100$	4	Rapporto tipo 2
		$P \geq 100$	2	
	Pompe di calore a compressione di vapore azionate da motore endotermico	$P \geq 12$	4	Rapporto tipo 2
		Pompe di calore ad assorbimento alimentate con energia termica	$P \geq 12$	2
[...]				
P - Potenza termica utile nominale				

(1) I limiti degli intervalli sono riferiti alla potenza utile nominale complessiva dei generatori e delle macchine frigorifere che servono lo stesso impianto.

(2) I rapporti di controllo di efficienza energetica, nelle versioni o configurazioni relative alle diverse tipologie impiantistiche sono emanati, aggiornati e caratterizzati da una numerazione progressiva che li identifica, con decreto del ministero dello sviluppo economico entro il 1° gennaio 2013, come previsto all'articolo 7, comma 6.

I limiti degli intervalli di potenza sono riferiti alla potenza utile nominale complessiva dei generatori o delle macchine frigorifere che servono lo stesso impianto. Per **stesso impianto** si intende che la somma delle potenze va effettuata solo quando le macchine siano al servizio dello stesso sottosistema di distribuzione.

Per i singoli apparecchi con potenza inferiore ai valori limite riportati nell'allegato A, non si dovranno compilare i rapporti di controllo di efficienza energetica.

Se la prima verifica effettuata a cura dell'installatore è avvenuta con funzionamento in modalità "RISCALDAMENTO", tutte le verifiche periodiche dovranno essere effettuate con modalità "RISCALDAMENTO".

Se la prima verifica è avvenuta con modalità "RAFFRESCAMENTO", tutte le successive verifiche periodiche dovranno essere effettuate in modalità "RAFFRESCAMENTO".

Numero circuito: compilare questa riga qualora nella **Sezione 4.4 Gruppo frigo/Pompa di calore** siano annotati più circuiti per lo stesso gruppo frigo.

Numero circuito: compilare questa riga qualora nella **Sezione 4.4 Gruppo frigo/Pompa di calore** siano annotati più circuiti per lo stesso gruppo frigo.

In riferimento al rilevamento delle perdite, ovvero al campo **Assenza perdite refrigerante**, ricordiamo la necessità di riportare l'esito già presente sul "Registro dell'apparecchiatura":

INTERVENTI SULL'APPARECCHIATURA

Prova/controllo del sistema automatico di rilevamento delle perdite (se esiste)

Data Numero di riferimento Nome e Cognome

Nominativo dell'impresa Partita IVA

Identificativo certificazione Risultato

Osservazioni

Ricordiamo che il **Registro dell'apparecchiatura** è prescritto dal D.P.R. n. 43/2012 (art. 15 commi 1,3,4) per applicazioni fisse di refrigerazione, condizionamento d'aria e pompe di calore, contenenti 3 kg o più di gas fluorurati ad effetto serra e dal D.Lgs. n° 26/2013 (art. 3 commi 4,5,6). Precisiamo inoltre che qualora l'esito non sia presente, occorre effettuare la verifica.

SCHEDA 11: Risultati della prima verifica effettuata dall'installatore e delle verifiche periodiche successive effettuate dal manutentore

Surriscaldamento: differenza fra la temperatura del fluido frigorifero rilevata all'ingresso del compressore (tubazione di aspirazione) e la temperatura manometrica di evaporazione.

Sottoraffreddamento: differenza fra la temperatura manometrica di condensazione e la temperatura del fluido frigorifero liquido all'uscita del condensatore. La combinazione di questi due parametri costituisce una rilevazione indiretta di eventuali fughe del fluido frigorifero.

Temperatura di condensazione e Temperatura di evaporazione: temperature manometriche rispettivamente del lato alta pressione e del lato bassa pressione del circuito frigorifero. Se non vengono rilevate con strumentazione fissa a bordo macchina, possono essere rilevate soltanto da personale qualificato e iscritto al "Registro nazionale delle persone e delle imprese certificate" istituito dal Ministero Ambiente e gestito dalle Camere di commercio come da D.P.R. n. 43/2012, art. 8 e 13, in conformità al Regolamento (CE) n. 842/2006 e conseguente Regolamento (CE) n. 303/2008.

Certificazione persona e certificazione impresa

L'obbligo di certificazione riguarda le persone e le imprese che provvedono alle operazioni di installazione, manutenzione o riparazione delle apparecchiature fisse di refrigerazione, condizionamento d'aria e pompe di calore, contenenti taluni gas fluorurati ad effetto serra e per le attività di contenimento e recupero degli stessi gas dalle suddette apparecchiature

Temperature di ingresso e di uscita fluido :

Lato esterno: nel caso di aria, in modalità riscaldamento, indicare la temperatura di bulbo umido.

Lato utenze: nel caso di aria, in modalità raffrescamento, inserire la temperatura di bulbo umido.

Filtri puliti: verificare la pulizia dei filtri sui circuiti aeraulici che servono le utenze.

Verifica superata: inserire il risultato del rapporto di controllo di efficienza energetica, di cui all'allegato 3 del D.M. 10 febbraio 2014.

Art. 8, comma 9 - D.P.R. n. 74/2013

Le macchine frigorifere e le pompe di calore per le quali nel corso delle operazioni di controllo sia stato rilevato che i valori dei parametri che caratterizzano l'efficienza energetica siano inferiori del 15% rispetto a quelli misurati in fase di collaudo o primo avviamento riportati sul libretto di impianto, devono essere riportate alla situazione iniziale, con una tolleranza del 5%. Qualora i valori misurati in fase di collaudo o primo avviamento non siano disponibili, si fa riferimento ai valori di targa.

SCHEDA 11: Risultati della prima verifica effettuata dall'installatore e delle verifiche periodiche successive effettuate dal manutentore

11.0.3 Scambiatore di calore della sottostazione di teleriscaldamento/ teleraffrescamento - Interventi di controllo e manutenzione

Riferimento: UNI altro

Operazioni di controllo e manutenzione delle quali necessita l'impianto installato o mantenuto e frequenza di effettuazione, per quanto stabilito dall'art. 7 del D.P.R. 74/2013

Descrizione operazioni e frequenza d'intervento:

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

Data Il manutentore/installatore

OPERAZIONI ESEGUITE: nn.

Annotazioni

Indicare il riferimento normativo per effettuare gli interventi di controllo e manutenzione effettuati sugli scambiatori di calore della sottostazione di teleriscaldamento/teleraffrescamento.

Descrivere, in sintesi, le operazioni di controllo e manutenzione e la loro periodicità ai fini del corretto funzionamento e sicurezza dell'impianto, nonché la data e la firma del manutentore/installatore.

Nel campo Osservazioni eseguite indicare il relativo numero dell'elenco sopra descritto, nonché la data e la firma del manutentore/installatore

SCHEDA 11: Risultati della prima verifica effettuata dall'installatore e delle verifiche periodiche successive effettuate dal manutentore

11.1.3 Scambiatori di calore della sottostazione di teleriscaldamento/teleraffrescamento

Scambiatore SC.....	Compilare una scheda per ogni scambiatore						
DATA							
VALORI MISURATI							
Temperatura esterna (°C)							
Temperatura mandata primario (°C)							
Temperatura ritorno primario (°C)							
Temperatura mandata secondario (°C)							
Temperatura ritorno secondario (°C)							
Portata fluido primario (m ³ /h)							
Potenza termica nominale totale (kW)							
ALTRE VERIFICHE EFFETTUATE							
Potenza compatibile con i dati di progetto	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NC	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NC	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NC	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NC	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NC	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NC	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NC
Stato delle coibentazioni idoneo	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NC	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NC	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NC	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NC	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NC	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NC	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NC
Dispositivi di regolazione e controllo (assenza di trafiletti sulla valvola di regolazione)	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NC	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NC	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NC	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NC	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NC	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NC	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NC
FIRMA							

La presente scheda deve essere compilata **per ogni scambiatore (SC)** riportato nel libretto, registrando l'esito del controllo di efficienza energetica.

La prima colonna deve essere compilata dall'installatore in seguito alla messa in servizio di un impianto nuovo o modificato. Le successive colonne devono essere compilate dal manutentore o terzo responsabile in occasione degli interventi di controllo di efficienza energetica ed eventuale manutenzione secondo le periodicità di cui all'Allegato A del D.P.R. n. 74/2013 o di eventuali regolamenti regionali.

Le verifiche e le misurazioni devono riportare la data e la firma dell'operatore.

ALLEGATO A
(articolo 8, commi 1, 2 e 5)

**PERIODICITÀ DEI CONTROLLI DI EFFICIENZA ENERGETICA SU IMPIANTI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE
DI POTENZA TERMICA UTILE MAGGIORI DI 10 kW E SU IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE ESTIVA DI
POTENZA TERMICA UTILE NOMINALE MAGGIORE DI 12 kW**

Tipologia impianto	Alimentazione	Potenza termica ⁽¹⁾ [kW]	Cadenza controlli di efficienza energetica (anni)	Rapporto di controllo di efficienza energetica ⁽²⁾
[...]				
Impianti alimentati da teleriscaldamento	Sottostazione di scambio termico da rete ad utenza	P > 10	4	Rapporto tipo 3
[...]				
P - Potenza termica utile nominale				

(1) I limiti degli intervalli sono riferiti alla potenza utile nominale complessiva dei generatori e delle macchine frigorifere che servono lo stesso impianto.

(2) I rapporti di controllo di efficienza energetica, nelle versioni o configurazioni relative alle diverse tipologie impiantistiche sono emanati, aggiornati e caratterizzati da una numerazione progressiva che li identifica, con decreto del ministero dello sviluppo economico entro il 1° gennaio 2013, come previsto all'articolo 7, comma 6.

Potenza compatibile con i dati di progetto: verificare se il valore di potenza termica desunto dai dati di targa dello scambiatore è uguale al valor calcolato desumente la portata del fluido termovettore nel circuito primario e le temperature di mandata e ritorno del circuito primario, con una tolleranza di $\pm 10\%$ del valore di potenza nominale dello scambiatore.

SCHEDA 11: Risultati della prima verifica effettuata dall'installatore e delle verifiche periodiche successive effettuate dal manutentore

11.0.4 Cogeneratori/Trigeneratori

Riferimento: UNI altro

Operazioni di controllo e manutenzione delle quali necessita l'impianto installato o mantenuto e frequenza di effettuazione, per quanto stabilito dall'art. 7 del D.P.R. 74/2013

Descrizione operazioni e frequenza d'intervento:

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.

Data il manutentore/installatore

OPERAZIONI ESEGUITE: nn.

Annotazioni

Indicare il riferimento normativo per effettuare gli interventi di controllo e manutenzione sugli impianti termici.

Descrivere, in sintesi, le operazioni di controllo e manutenzione e la loro periodicità ai fini del corretto funzionamento e sicurezza dell'impianto, nonché la data e la firma del manutentore/installatore.

Nel campo Osservazioni eseguite indicare il relativo numero dell'elenco sopra descritto, nonché la data e la firma del manutentore/installatore

SCHEDA 11: Risultati della prima verifica effettuata dall'installatore e delle verifiche periodiche successive effettuate dal manutentore

11.1.4 Cogeneratori/Trigeneratori

Cogeneratore/Trigeneratore CG.....	Compilare una scheda per ogni cogeneratore/trigeneratore							
DATA								
Temperatura aria comburente (°C)								
Temperatura acqua in uscita (°C)								
Temperatura acqua in ingresso (°C)								
Temperatura acqua motore (solo m.c.i.) (°C)								
Temperatura fumi a valle dello scambiatore fumi (°C)								
Temperatura fumi a monte dello scambiatore fumi (°C)								
Potenza elettrica ai morsetti (kW)								
Emissioni di monossido di carbonio CO (mg/Nm ³ riportati al 5% di O ₂ nei fumi)								
Protezione di interfaccia con la rete elettrica, verifica per ciascuna fase. L1/L2/L3								
Sovrafrequenza: soglia di intervento (Hz)	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...
Sovrafrequenza: tempo di intervento (s)	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...
Sottofrequenza: soglia di intervento (Hz)	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...
Sottofrequenza: tempo di intervento (s)	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...
Sovratensione: soglia di intervento (V)	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...
Sovratensione: tempo di intervento (s)	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...
Sottotensione: soglia di intervento (V)	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...
Sottotensione: tempo di intervento (s)	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...	.../.../...
FIRMA								
I valori delle temperature e delle emissioni di monossido di carbonio CO vanno confrontate con i valori limite riportati nella sezione 4.6.								

La presente scheda deve essere compilata **per ogni cogeneratore/trigeneratore (CG)** riportato nel libretto registrando l'esito del controllo di efficienza energetica.

La prima colonna deve essere compilata dall'installatore in seguito alla messa in servizio di un impianto nuovo o modificato. Le successive colonne devono essere compilate dal manutentore o terzo responsabile in occasione degli interventi di controllo di efficienza energetica ed eventuale manutenzione, secondo le periodicità di cui all'Allegato A del D.P.R. n. 74/2013 o di eventuali regolamenti regionali.

Le verifiche e le misurazioni devono riportare la data e la firma dell'operatore. (Pel: Potenza elettrica nominale).

ALLEGATO A

(articolo 8, commi 1, 2 e 5)

PERIODICITÀ DEI CONTROLLI DI EFFICIENZA ENERGETICA SU IMPIANTI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE DI POTENZA TERMICA UTILE MAGGIORI DI 10 kW E SU IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE ESTIVA DI POTENZA TERMICA UTILE NOMINALE MAGGIORE DI 12 kW

Tipologia impianto	Alimentazione	Potenza termica ⁽¹⁾ [kW]	Cadenza controlli di efficienza energetica (anni)	Rapporto di controllo di efficienza energetica ⁽²⁾
[...]				
Impianti cogenerativi	Microgenerazione	$P_{el} < 50$	4	Rapporto tipo 4
	Unità cogenerative	$P_{el} \geq 50$	2	Rapporto tipo 4

P_{el} - Potenza elettrica nominale

(1) I limiti degli intervalli sono riferiti alla potenza utile nominale complessiva dei generatori e delle macchine frigorifere che servono lo stesso impianto.

(2) I rapporti di controllo di efficienza energetica, nelle versioni o configurazioni relative alle diverse tipologie impiantistiche sono emanati, aggiornati e caratterizzati da una numerazione progressiva che li identifica, con decreto del ministero dello sviluppo economico entro il 1° gennaio 2013, come previsto all'articolo 7, comma 6.

SCHEDA 12

**INTERVENTI DI CONTROLLO
EFFICIENZA ENERGETICA**

SCHEDA 12: Interventi di controllo efficienza energetica

12 Interventi di controllo efficienza energetica

Allegare al presente libretto i relativi Rapporti di Controllo di Efficienza Energetica - D.M. 10/02/2014 M.L.S.E.

Data controllo	Ragione sociale manutentore	CCIAA	Tipo allegato	Raccomandazioni		Prescrizioni	
				SI	NO	SI	NO
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

La presente scheda deve essere compilata a cura del manutentore in occasione degli interventi di controllo di efficienza energetica.

Inserire la data del controllo effettuato, la ragione sociale della ditta manutentrice, il numero di iscrizione alla camera di commercio ed il riferimento al tipo di allegato redatto (ad esempio: Tipo 1)

Gli allegati sono i seguenti:

- Allegato II: Rapporto di controllo di efficienza energetica Tipo 1 (Gruppi termici)
- Allegato III: Rapporto di controllo di efficienza energetica Tipo 2 (Gruppi frigo)
- Allegato IV: Rapporto di controllo di efficienza energetica Tipo 3 (Scambiatori)
- Allegato V: Rapporto di controllo di efficienza energetica Tipo 4 (Cogeneratori)

Annotare, inoltre, se sui rispettivi rapporti di controllo sono state indicate raccomandazioni o prescrizioni.



Esempio grafico di modulo/rapporto relativo ai gruppi frigo e sua compilazione

RAPPORTO DI CONTROLLO DI EFFICIENZA ENERGETICA TIPO 1 (gruppi termici)

Pagina (1) : di

A. DATI IDENTIFICATIVI codice catasto

Impianto: di Potenza termica nominale totale max (kW) sito nel Comune

Indirizzo N..... Palazzo..... Scala..... Interno.....

Responsabile dell'impianto(2): Cognome..... Nome..... C.F.....

Ragione Sociale..... P.IVA.....

Indirizzo (3)..... N..... Comune..... Prov.....

Titolo di responsabilità: Proprietario Occupante Amministratore Condominio Terzo Responsabile

Impresa manuttrice(4): Ragione Sociale..... P.IVA.....

Indirizzo..... N..... Comune..... Prov.....

B. DOCUMENTAZIONE TECNICA A CORREDO

Dichiarazione di Conformità presente	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	Libretti uso/manutenzione generatore presenti	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Libretto impianto presente	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	Libretto compilato in tutte le sue parti	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No

C. TRATTAMENTO DELL'ACQUA

Durezza totale dell'acqua:.....(*fr) Trattamento in riscaldamento: Non richiesto Assente Filtrazione Addolcimento Condiz.chimico

Trattamento in ACS: Non richiesto Assente Filtrazione Addolcimento Condiz.chimico

D. CONTROLLO DELL'IMPIANTO

	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Nc		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Nc
Per installazione interna: in locale idoneo	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Canale da fumo o condotti di scarico idonei (esame visivo)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Per installazione esterna: generatori idonei	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sistema di regolazione temperatura ambiente funzionante	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Aperture ventilazione/aerazione libere da ostruzioni	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Assenza di perdite di combustibile liquido (5)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Adeguate dimensioni aperture di ventilazione/aerazione	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Idonea tenuta dell'impianto interno e raccordi con il generatore (6)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

E. CONTROLLO E VERIFICA ENERGETICA DEL GRUPPO TERMICO GT..... Data installazione

Fabbricante Gruppo termico singolo Gruppo termico modulare

Modello Tubo / nastro radiante Generatore d'aria calda

Matricola Pot.term. nominale max al focolare (kW) Pot.term. nominale utile (kW)

<input type="checkbox"/> Climatizzazione invernale <input type="checkbox"/> Produzione ACS (7)	Dispositivi di comando e regolazione funzionanti correttamente	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Nc
Combustibile: <input type="checkbox"/> GPL <input type="checkbox"/> Gas naturale	Dispositivi di sicurezza non manomessi e/o cortocircuitati	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Gasolio <input type="checkbox"/> Altro	Valvola di sicurezza alla sovrappressione a scarico libero	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Modalità di evacuazione fumi: <input type="checkbox"/> Naturale <input type="checkbox"/> Forzata	Controllato e pulito lo scambiatore lato fumi	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Depressione nel canale da fumo .....(Pa) (8)	Presenza riflusso dei prodotti della combustione	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Risultati controllo, secondo UNI 10389-1, conformi alla legge	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Temperatura Fumi	Temp. Aria comburente	O2	CO2	Bacharach	CO corretto	Rendimento (9) di combustione	Rendimento (9) minimo di legge	Modulo termico
..... °C	..... °C	..... %	..... %	..... / .....	..... (ppm) % %	

F. CHECK-LIST

Elenco di possibili interventi, dei quali va valutata la convenienza economica, che qualora applicabili all'impianto, potrebbero comportare un miglioramento della prestazione energetica:

- L'adozione di valvole termostatiche sui corpi scaldanti
- L'isolamento della rete di distribuzione nei locali non riscaldati
- L'introduzione di un sistema di trattamento dell'acqua sanitaria e per riscaldamento, ove assente
- La sostituzione di un sistema di regolazione on/off con un sistema programmabile su più livelli di temperatura.

OSSERVAZIONI (10)

RACCOMANDAZIONI (11)

PRESCRIZIONI (12)

Il tecnico dichiara, in riferimento ai punti A,B,C,D,E (sopra menzionati), che l'apparecchio può essere messo in servizio ed usato normalmente ai fini dell'efficienza energetica senza compromettere la sicurezza delle persone, degli animali e dei beni.

L'impianto può funzionare Si No

Il tecnico declina altresì ogni responsabilità per sinistri a persone, animali o cose derivanti da manomissioni dell'impianto o dell'apparecchio da parte di terzi, ovvero da carenze di manutenzione successiva. In presenza di carenze riscontrate e non eliminate, il responsabile dell'impianto si impegna, entro breve tempo, a provvedere alla loro risoluzione dandone notizia all'operatore incaricato. Si raccomanda un intervento manutentivo entro il.....

Data del presente controllo/...../..... Orario di arrivo/partenza presso l'impianto/...../.....

Tecnico che ha effettuato il controllo: Nome e Cognome

Firma leggibile del tecnico

Firma leggibile, per presa visione, del responsabile dell'impianto

SCHEDA 13

**RISULTATI ISPEZIONI PERIODICHE A
CURA ENTE COMPETENTE**

SCHEDA 13: Risultati ispezioni periodiche a cura dell'ente competente

13 Risultati delle ispezioni periodiche effettuate a cura dell'ente competente

Il tecnico incaricato dall'Ente competente di effettuare le ispezioni deve rilasciare al responsabile dell'impianto un Rapporto di prova che deve essere conservato in allegato al libretto

Ispezione eseguita il da
COGNOME NOME

CF

per conto di
ENTE COMPETENTE

La verifica della documentazione impianto, dell'avvenuto controllo ed eventuale manutenzione e, ove previsto, del rendimento della combustione, ha avuto esito: Positivo Negativo

Note

.....

.....

.....

Si allega copia del Rapporto di prova n° Firma dell'ispettore

La presente scheda deve essere compilata a cura dell'ispettore dell'ente provinciale/regionale competente, riportando l'esito della verifica ispettiva, con annesso il relativo rapporto di prova.

L'ispettore avrà cura di indicare per quale ente sta operando, l'esito della verifica (positivo/negativo), l'inserimento di eventuali note a corredo e infine di apporre la propria firma nella sezione apposita.



Immagine d'esempio relativa ad un'ispezione su un impianto termico

SCHEDA 14

**REGISTRAZIONE DEI CONSUMI NEI
VARI ESERCIZI**

SCHEMA 14: Registrazione dei consumi nei vari esercizi

14.1 Consumo di combustibile

Tipo di combustibile ¹⁾ :		Unità di misura:		
Esercizio ²⁾	Acquisti	Scorta e lettura iniziale	Scorta e lettura finale	Consumo
...../.....				
...../.....				
...../.....				
...../.....				

Nella presente scheda devono essere registrati i consumi nei vari esercizi solamente in presenza di misuratori dedicati al solo impianto termico. Nel caso di impianti termici alimentati a gas, installati in singole unità immobiliari, i contatori non sono dedicati al singolo servizio fornito. Ad esempio, il contatore del gas tiene conto di consumi legati a diversi esercizi (produzione acqua calda sanitaria, riscaldamento, cottura cibi).

Compilare una sezione 14.1 per ogni tipo di combustibile utilizzato dall'impianto:

Per combustibili liquidi: quantificare in base agli approvvigionamenti effettuati ed alle letture di livello del combustibile nei serbatoi.

Per combustibili gassosi: indicare le letture effettive del contatore (quando questo esiste).

Indicare l'unità di misura del combustibile, come riportato nella tabella seguente:

TIPO COMBUSTIBILE	UNITA' DI MISURA
GAS NATURALE	m ³
GPL	lt
GASOLIO	kg
OLIO COMBUSTIBILE	kg
CARBONE	kg
ARIA PROPANATA	lt
KEROSENE	kg
LEGNA	kg
PELLET	kg
BRIOCHETTE	kg
CIPPATO	kg
ALTRA BIOMASSA SOLIDA (con campo "descrizione" da specificare)	kg
OLIO VEGETALE	kg
BIODIESEL	kg
BIOGAS	m ³
SYNGAS	m ³

Esercizio: indicare la stagione termica a cui si fa riferimento (riscaldamento/raffrescamento)

SCHEDA 14: Registrazione dei consumi nei vari esercizi

14.2 Consumo energia elettrica

Esercizio TM	Letture iniziale (kWh)	Letture finale (kWh)	Consumo totale (kWh)
..... /			
..... /			
..... /			
..... /			

Nella presente scheda devono essere registrati i consumi nei vari esercizi solamente in presenza di misuratori dedicati al solo impianto termico.

Esercizio: indicare la stagione termica a cui si fa riferimento (riscaldamento/raffrescamento).

14.3 Consumo di acqua di reintegro nel circuito dell'impianto termico

Unità di misura:			
Esercizio TM	Letture iniziale	Letture finale	Consumo totale
..... /			
..... /			
..... /			

Nella presente scheda devono essere registrati i consumi nei vari esercizi solamente in presenza di misuratori dedicati al solo impianto termico.

Esercizio: indicare la stagione termica a cui si fa riferimento (riscaldamento/raffrescamento).

14.4 Consumo di prodotti chimici per il trattamento acqua nel circuito dell'impianto termico

Esercizio TM	Circuito impianto termico	Circuito ACS	Altri circuiti ausiliari	Nome prodotto	Quantità consumata	Unità di misura
..... /	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
..... /	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
..... /	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
..... /	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

Indicare i quantitativi di sale per il trattamento anticalcare dell'acqua calda sanitaria, i quantitativi di prodotti anticorrosivi, ecc...

Esercizio: indicare la stagione termica a cui si fa riferimento (riscaldamento/raffrescamento).

Termini e Definizioni Rif.: D.Lgs. n. 192/2005 e ss.mm.ii. e UNI 7128:2011

Accertamento:	<i>insieme delle attività di controllo pubblico diretto ad accertare in via esclusivamente documentale che il progetto delle opere e gli impianti siano conformi alle norme vigenti e che rispettino le prescrizioni e gli obblighi stabiliti;</i>
Autorità competente:	<i>autorità responsabile dei controlli, degli accertamenti e delle ispezioni di cui all'art. 283, comma 1, lettera i) del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;</i>
Climatizzazione invernale:	<i>fornitura di energia termica utile agli ambienti dell'edificio per mantenere condizioni prefissate di temperatura ed eventualmente, entro limiti prefissati, di umidità relativa;</i>
Climatizzazione estiva:	<i>compensazione degli apporti di energia termica sensibile e latente per mantenere all'interno degli ambienti condizioni di temperatura a bulbo secco e umidità relativa idonee ad assicurare condizioni di benessere per gli occupanti</i>
Combustione:	<i>processo mediante il quale l'energia chimica contenuta in sostanze combustibili viene convertita in energia termica utile in generatori di calore (combustione a fiamma) o in energia meccanica in motori endotermici</i>
Conduttore di impianto termico:	<i>operatore, dotato di idoneo patentino nei casi prescritti dalla legislazione vigente, che esegue le operazioni di conduzione di un impianto termico</i>
Conduzione di impianto termico:	<i>insieme delle operazioni necessarie per il normale funzionamento dell'impianto termico, che non richiedono l'uso di utensili né di strumentazione al di fuori di quella installata sull'impianto</i>
Contratto servizio energia:	<i>è un contratto che, nell'osservanza dei requisiti e delle prestazioni di cui al paragrafo 4 del d.lgs. 30 maggio 2008, n. 115, disciplina l'erogazione dei beni e servizi necessari alla gestione ottimale e al miglioramento del processo di trasformazione e di utilizzo dell'energia</i>
Controllo:	<i>verifica del grado di funzionalità ed efficienza di un apparecchio o di un impianto termico eseguita da operatore abilitato ad operare sul mercato, sia al fine dell'attuazione di eventuali operazioni di manutenzione e/o riparazione sia per valutare i risultati conseguiti con dette operazioni</i>
Esercizio:	<i>attività che dispone e coordina, nel rispetto delle prescrizioni relative alla sicurezza, al contenimento dei consumi energetici e alla salvaguardia dell'ambiente, le attività relative all'impianto termico, come la conduzione, la manutenzione e il controllo, e altre operazioni per specifici componenti d'impianto</i>
Fluido termovettore:	<i>fluido mediante il quale l'energia termica viene trasportata all'interno dell'edificio, fornita al confine energetico dell'edificio oppure esportata all'esterno</i>
Generatore di calore o caldaia:	<i>il generatore di energia termica di qualsiasi tipo che permette di trasferire al fluido termovettore il calore prodotto dalla combustione o dalla conversione di qualsiasi altra forma di energia (elettrica, meccanica, chimica, ecc.) anche con il contributo di fonti energetiche rinnovabili.</i>
Gradi giorno:	<i>di una località è il parametro convenzionale rappresentativo delle condizioni climatiche locali, utilizzato per stimare al meglio il fabbisogno energetico necessario per mantenere gli ambienti ad una temperatura prefissata; l'unità di misura utilizzata è il grado giorno, GG</i>
Impianto termico:	<p><i>impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale o estiva degli ambienti, con o senza produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato, comprendente eventuali sistemi di produzione, distribuzione e utilizzazione del calore nonché gli organi di regolarizzazione e controllo. Sono compresi negli impianti termici gli impianti individuali di riscaldamento. Non sono considerati impianti termici apparecchi quali: stufe, caminetti, apparecchi di riscaldamento localizzato ad energia radiante; tali apparecchi, se fissi, sono tuttavia assimilati agli impianti termici quando la somma delle potenze nominali del focolare degli apparecchi al servizio della singola unità immobiliare è maggiore o uguale a 5 kW. Non sono considerati impianti termici i sistemi dedicati esclusivamente alla produzione di acqua calda sanitaria al servizio di singole unità immobiliari ad uso residenziale ed assimilate.</i></p> <p><i>Sono assimilati agli impianti termici quegli impianti ad uso promiscuo nei quali la potenza utile dedicata alla climatizzazione degli ambienti sia superiore a quella dedicata alle esigenze tecnologiche e/o a fini produttivi, comprendenti anche la climatizzazione dei locali destinati ad ospitare apparecchi o sostanze che necessitano di temperature controllate. (FAQ n. 1 del Mise)</i></p>

Termini e Definizioni Ref.: D.Lgs. n. 192/2005 e ss.mm.ii. e UNI 7128:2011

Impianto termico di nuova installazione	<i>è un impianto termico installato in un edificio di nuova costruzione o in un edificio o porzione di edificio precedentemente privo di impianto termico</i>
Installatore:	<i>tecnico, in possesso dei requisiti previsti dalla legislazione vigente, che effettua (o che è incaricato di effettuare) operazioni di installazioni, ampliamento o modifica. Nota: l'installatore opera al fine di garantire un livello adeguato di sicurezza all'impianto gas, in qualsiasi caso (impianto nuovo, impianto ampliato, impianto trasformato e così via).</i>
Ispezioni sugli impianti termici:	<i>interventi di controllo tecnico e documentale in sito, svolti da esperti qualificati incaricati dalle autorità pubbliche competenti, mirato a verificare che gli impianti rispettino le prescrizioni del presente decreto</i>
Locale tecnico:	<i>ambiente utilizzato per l'allocatione di caldaie e macchine frigorifere a servizio di impianti di climatizzazione estivi e invernali con i relativi complementi impiantistici elettrici e idraulici, accessibile solo al responsabile dell'impianto o al soggetto delegato</i>
Macchina frigorifera:	<i>è un tipo di macchina termica che trasforma un tipo di energia (generalmente energia meccanica) in energia termica al fine di ottenere e mantenere in un sistema una temperatura minore della temperatura dell'ambiente.</i>
Manutentore:	<i>tecnico, in possesso dei requisiti previsti dalla legislazione vigente, che effettua (o che è incaricato di effettuare) operazioni di controllo e manutenzione. Nota 1: Il manutentore opera al fine di garantire un livello adeguato di sicurezza all'impianto gas, a seconda dei casi e delle necessità, egli può effettuare operazioni atte a limitare l'inevitabile degrado dell'impianto gas e degli apparecchi, dovuto all'azione combinata di sollecitazioni meccaniche, sollecitazione termiche ed usura, che ne possono ridurre il livello di sicurezza, sia direttamente per rottura o disattivazione (degli apparecchi, dei componenti o dei dispositivi), sia indirettamente a causa di deriva dei valori delle regolazioni. Nota 2: il manutentore può effettuare trasformazioni qualora ciò non comporti modifiche.</i>
Manutenzione:	<i>insieme degli interventi necessari, svolte da tecnici abilitati operanti sul mercato, per garantire nel tempo la sicurezza e la funzionalità e conservare le prestazioni dell'impianto entro i limiti prescritti</i>
Manutenzione ordinaria dell'impianto termico:	<i>sono le operazioni previste nei libretti d'uso e manutenzione degli apparecchi e componenti che possono essere effettuate in luogo con strumenti ed attrezzature di corredo agli apparecchi e componenti stessi e che comportino l'impiego di attrezzature e di materiali di consumo d'uso corrente</i>
Manutenzione straordinaria dell'impianto termico:	<i>sono gli interventi atti a ricondurre il funzionamento dell'impianto a quello previsto dal progetto e/o dalla normativa vigente mediante il ricorso, in tutto o in parte, a mezzi, attrezzature, strumentazioni, riparazioni, ricambi di parti, ripristini, revisione o sostituzione di apparecchi o componenti dell'impianto termico</i>
Occupante:	<i>è chiunque, pur non essendone proprietario, ha la disponibilità, a qualsiasi titolo, di un edificio e dei relativi impianti tecnologici</i>
Organismo esterno:	<i>è un soggetto individuato dall'autorità competente per la realizzazione del sistema delle ispezioni e degli accertamenti che deve possedere i requisiti minimi, professionali e di indipendenza di cui all'allegato C al D.P.R. n. 16 aprile 2013, n. 74</i>
Personale incaricato delle verifiche ispettive (ispettore):	<i>è personale esperto incaricato dalle autorità competenti per l'effettuazione di accertamenti e ispezioni sugli impianti termici, che deve possedere i requisiti di cui all'allegato C al D.P.R. 16 aprile 2013, n. 74; l'ispettore può operare come parte dell'organismo esterno con cui l'autorità competente stipula un'apposita convenzione</i>
Pompa di calore:	<i>è un dispositivo o un impianto che sottrae calore dall'ambiente esterno o da una sorgente di calore a bassa temperatura e lo trasferisce all'ambiente a temperatura controllata</i>
Potenza termica convenzionale:	<i>di un generatore di calore è la potenza termica del focolare diminuita della potenza termica persa al camino in regime di funzionamento continuo; l'unità di misura utilizzata è il kW</i>

Termini e Definizioni Rif.: D.Lgs. n. 192/2005 e ss.mm.ii. e UNI 7128:2011

Potenza termica del focolare:	<i>di un generatore di calore è il prodotto del potere calorifico inferiore del combustibile impiegato e della portata di combustibile bruciato; l'unità di misura utilizzata è il kW</i>
Potenza termica utile nominale:	<i>potenza termica utile a pieno carico dichiarata dal fabbricante che il generatore di calore può fornire in condizioni nominali di riferimento</i>
Potenza termica utile di un generatore di calore:	<i>è la quantità di calore trasferita nell'unità di tempo al fluido termovettore; l'unità di misura utilizzata è il kW</i>
Proprietario dell'impianto termico:	<i>è il soggetto che, in tutto o in parte, è proprietario dell'impianto termico; nel caso di edifici dotati di impianti termici centralizzati amministrati in condominio e nel caso di soggetti diversi dalle persone fisiche, gli obblighi e le responsabilità posti a carico del proprietario dal presente regolamento sono da intendersi riferiti agli amministratori</i>
Rapporto di controllo di efficienza energetica:	<i>(o rapporto di controllo tecnico) è il rapporto redatto dall'operatore al termine delle operazioni di controllo ed eventuale manutenzione di un impianto termico che riporta gli esiti dello stesso come prescritto dall'art. 8 del D.P.R. n. 16 aprile 2013, n. 74;</i>
Rendimento di combustione:	<i>o rendimento termico convenzionale di un generatore di calore è il rapporto tra la potenza termica convenzionale e la potenza termica del focolare</i>
Rendimento globale medio stagionale:	<i>dell'impianto termico è il rapporto tra il fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale e l'energia primaria delle fonti energetiche, ivi compresa l'energia elettrica dei dispositivi ausiliari, calcolato con riferimento al periodo annuale di esercizio. Ai fini della conversione dell'energia elettrica in energia primaria si considera il valore di riferimento per la conversione tra kWh elettrici e MJ definito con provvedimento dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas, al fine di tener conto dell'efficienza media di produzione del parco termoelettrico, e i suoi successivi aggiornamenti</i>
Rendimento di produzione medio stagionale:	<i>è il rapporto tra l'energia termica utile generata ed immessa nella rete di distribuzione e l'energia primaria delle fonti energetiche, compresa l'energia elettrica, calcolato con riferimento al periodo annuale di esercizio. Ai fini della conversione dell'energia elettrica in energia primaria si considera il valore di riferimento per la conversione tra kWh elettrici e MJ definito con provvedimento dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas, al fine di tener conto dell'efficienza media di produzione del parco termoelettrico, e i suoi successivi aggiornamenti</i>
Rendimento termico utile:	<i>di un generatore di calore è il rapporto tra la potenza termica utile e la potenza termica del focolare</i>
Responsabile dell'impianto termico:	<i>l'occupante, a qualsiasi titolo, in caso di singole unità immobiliari residenziali; il proprietario, in caso di singole unità immobiliari residenziali non locate; l'amministratore, in caso di edifici dotati di impianti termici centralizzati amministrati in condominio; il proprietario o l'amministratore delegato in caso di edifici di proprietà di soggetti diversi dalle persone fisiche;</i>
Ristrutturazione di un impianto termico:	<i>è un insieme di opere che comportano la modifica sostanziale sia dei sistemi di produzione che di distribuzione ed emissione del calore; rientrano in questa categoria anche la trasformazione di un impianto termico centralizzato in impianti termici individuali nonché la risistemazione impiantistica nelle singole unità immobiliari, o parti di edificio, in caso di installazione di un impianto termico individuale previo distacco dall'impianto termico centralizzato</i>
Scheda identificativa dell'impianto:	<i>è la scheda presente nel libretto di impianto che riassume i dati salienti dello stesso e che, nei casi previsti, va inviata all'autorità competente o all'organismo esterno a cura del responsabile dell'impianto</i>

Servizi energetici degli edifici:	<p>a) <i>climatizzazione invernale</i>: fornitura di energia termica utile agli ambienti dell'edificio per mantenere condizioni prefissate di temperatura ed eventualmente, entro limiti prefissati, di umidità relativa;</p> <p>b) <i>produzione di acqua calda sanitaria</i>: fornitura, per usi igienico-sanitari, di acqua calda a temperatura prefissata ai terminali di erogazione degli edifici;</p> <p>c) <i>climatizzazione estiva</i>: compensazione degli apporti di energia termica sensibile e latente per mantenere all'interno degli ambienti condizioni di temperatura a bulbo secco e umidità relativa idonee ad assicurare condizioni di benessere per gli occupanti;</p> <p>d) <i>illuminazione</i>: fornitura di luce artificiale quando l'illuminazione naturale risulti insufficiente per gli ambienti interni e per gli spazi esterni di pertinenza dell'edificio</p>
Soggetto esecutore:	<p>autorità competente o organismo esterno delegato all'esecuzione degli accertamenti ed ispezioni sugli impianti termici degli edifici</p>
Sostituzione di un generatore di calore:	<p>è la rimozione di un vecchio generatore e l'installazione di un altro nuovo, di potenza termica non superiore di più del 10% della potenza del generatore sostituito, destinato a erogare energia termica alle medesime utenze</p>
Sottosistema di generazione:	<p>apparecchio o insieme di più apparecchi o dispositivi che permette di trasferire, al fluido termovettore o direttamente all'aria dell'ambiente interno climatizzato o all'acqua sanitaria, il calore derivante da una o più delle seguenti modalità:</p> <p>a) <i>prodotto dalla combustione</i>;</p> <p>b) <i>ricavato dalla conversione di qualsiasi altra forma di energia (elettrica, meccanica, chimica, derivata da fenomeni naturali quali ad esempio l'energia solare, etc.)</i>;</p> <p>c) <i>contenuto in una sorgente a bassa temperatura e riqualificato a più alta temperatura</i></p> <p>d) <i>contenuto in una sorgente ad alta temperatura e trasferito al fluido termovettore</i></p>
Teleriscaldamento o Teleraffrescamento:	<p>distribuzione di energia termica tramite fluido termovettore in forma di vapore, acqua calda o liquidi refrigerati da una o più fonti di produzione verso una pluralità di edifici o siti tramite una rete, per il riscaldamento o il raffrescamento di spazi, per processi di lavorazione e per la fornitura di acqua calda sanitaria</p>
Terzo responsabile dell'impianto termico:	<p>l'impresa che, essendo in possesso dei requisiti previsti dalle normative vigenti e comunque di capacità tecnica, economica e organizzativa adeguata al numero, alla potenza e alla complessità degli impianti gestiti, è delegata dal responsabile ad assumere la responsabilità dell'esercizio, della conduzione, del controllo, della manutenzione e dell'adozione delle misure necessarie al contenimento dei consumi energetici</p>
Unità cogenerativa:	<p>unità comprendente tutti i dispositivi per realizzare la produzione simultanea di energia termica ed elettrica, rispondente ai requisiti di cui al decreto 4 agosto 2011</p>
Unità di micro-cogenerazione:	<p>unità di cogenerazione con potenza elettrica nominale inferiore a 50 kW rispondente ai requisiti di cui al decreto 4 agosto 2011</p>
Valori nominali delle potenze e dei rendimenti:	<p>sono i valori di potenza massima e di rendimento di un apparecchio specificati e garantiti dal costruttore per il regime di funzionamento continuo</p>

Ulteriori definizioni tecniche

Brucciato:	dispositivo (o apparecchio a comando elettrico automatico) di caldaie per impianti di riscaldamento o di apparati termici industriali, mediante il quale viene immesso nel loro focolare il combustibile gassoso o liquido (in tal caso nebulizzato), in modo che questo bruci in maniera uniforme e totale si da sfruttare al massimo il suo potere calorifico. Può essere incorporato o esterno al gruppo termico.
Batteria di Generatori di Calore:	è costituita da più generatori di calore non predisposti dal fabbricante per funzionare contemporaneamente in un unico circuito idraulico.
Campo solare termico:	sistema costituito da pannelli che producono acqua calda sfruttando l'energia del sole. La radiazione solare riscalda un liquido che circola all'interno dei pannelli. Tale liquido, quindi, trasferisce il calore assorbito a un serbatoio di accumulo d'acqua. L'uso dell'acqua calda accumulata nel serbatoio, al posto dell'acqua prodotta da una caldaia o da uno scaldacqua elettrico, permette un risparmio sui consumi di gas o di energia elettrica. I pannelli solari termici sono impiegati in genere per la produzione di acqua calda sanitaria, per il riscaldamento degli edifici e anche per la produzione di calore nel settore industriale e agricolo. I pannelli solari possono anche essere impiegati per il raffrescamento estivo mediante l'utilizzo degli impianti di sistemi solar cooling
Circuito interrato a condensazione o espansione diretta:	dispositivo che fornisce o sottrae temperatura. Il trasferimento di calore avviene grazie al fluido frigorifero circolante in circuito chiuso. Le tubazioni, prevalentemente con sviluppo orizzontale nel sottosuolo, veicolano il refrigerante contenuto nei circuiti frigoriferi sigillati all'interno della pompa di calore
Cogenerazione e trigenerazione:	produzione simultanea, nell'ambito di un unico processo, di energia termica e di energia elettrica e/o meccanica rispondente ai requisiti di cui al decreto del Ministro dello sviluppo economico 4 agosto 2011. Nella trigenerazione è possibile trasformare ulteriormente l'energia termica in energia frigorifera, grazie all'impiego del ciclo frigorifero ad assorbimento, il cui funzionamento si basa su trasformazioni di stato del fluido refrigerante in combinazione con la sostanza assorbente utilizzata. Un impianto di produzione combinata comprende almeno un generatore elettrico (alternatore) ed un motore (motore primo), come ad esempio un motore a combustione interna, una turbina a gas, una turbina a vapore, ecc.
Contabilizzazione:	un sistema di gestione contabile del calore che consiste in una serie di dispositivi tecnologici connessi, in grado di misurare l'energia/calore fornita alle singole unità immobiliari servite da un impianto termico centralizzato ai fini di regolare autonomamente la temperatura in ogni unità immobiliare e suddividere le spese in proporzione a quanto ciascuno consuma
Generatore di Calore:	si intende il complesso bruciatore-caldaia, che permette di trasferire al fluido termovettore il necessario calore prodotto dalla combustione.
Generatore di Calore (Gruppo termico singolo):	è il complesso bruciatore caldaia che permette di trasferire al fluido termovettore il calore prodotto dalla combustione.
Gruppo termico modulare:	è un generatore di calore modulare costituito da uno o più moduli termici predisposti dal fabbricante per funzionare singolarmente o contemporaneamente in un unico circuito idraulico
Impianti di ventilazione meccanica controllata:	dispositivi in grado di gestire il ricambio dell'aria di un ambiente con l'esterno tramite condotte di ventilazione forzata, collegate con gli ambienti interni da aspiratori e da diffusori
Modulo termico (elemento termico):	è un generatore di calore costituito da due o più elementi termici da esso inscindibili. Un elemento termico è costituito da uno scambiatore di calore e da un bruciatore (porzione)
Raffreddatore di liquido:	(o in inglese chiller) di una macchina che produce acqua fredda attraverso un ciclo frigorifero a compressione di vapori saturi. Ogni macchina che funziona sulla base di un ciclo frigorifero, deve poter evacuare il calore raccolto da un fluido attraverso un secondo fluido
Recuperatore/condensatore:	uno scambiatore di calore che recupera il calore sensibile latente ancora contenuto nei fumi e lo trasferisce al fluido termovettore

Recuperatore: (lato fumi)	<i>si intende uno scambiatore di calore che recupera il calore sensibile ancora contenuti nei fumi e lo trasferisce al fluido.</i>
Condensatore: (lato fumi)	<i>si intende uno scambiatore di calore che recupera il calore latente ottenuto condensando il vapore acqueo contenuto nei fumi e lo trasferisce al fluido.</i>
Recuperatore di calore (aria ambiente):	<i>dispositivi impiegati negli impianti di climatizzazione. Sono degli scambiatori che permettono il trasferimento di calore e/o umidità tra un flusso di aria di espulsione ed un flusso di aria di immissione, sotto l'azione di una differenza di temperatura (o di umidità)</i>
Scambiatore di calore intermedio:	<i>(o pompa di calore geotermica): dispositivo che fornisce (o sottrae) calore all'edificio, scambiandolo con il suolo tramite scambiatori intermedi di falda o di superficie che si dividono in tre categorie: scambio diretto; circuito chiuso; circuito aperto. Gli scambiatori possono avere diverse configurazioni, classificate per tipo di fluido e per schema. Negli impianti a scambio diretto, il circuito del refrigerante della pompa di calore è a diretto contatto con il suolo; negli impianti a circuito chiuso viene fatto circolare un fluido contenente acqua e additivi antigelo; gli impianti a circuito aperto operano lo scambio termico sull'acqua di falda</i>
Sistemi di accumulo:	<i>"recipienti" che garantiscono una riserva d'acqua per i diversi usi durante tutto l'arco della giornata</i>
Sistema di emissione:	<i>dispositivi attraverso i quali viene trasferita all'ambiente la temperatura del fluido termovettore</i>
Sistema di telelettura/ telegestione:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ con TELELETTURA si intende il sistema remoto per la sola acquisizione e lettura dei dati dell'impianto ▪ con TELEGESTIONE si intende invece il sistema remoto sia per l'acquisizione e lettura che per la modifica e la parametrizzazione dei dati dell'impianto
Torre evaporativa:	<p><i>scambiatore di calore gas-liquido nel quale la fase liquida cede energia alla fase gassosa, riducendo così la propria temperatura. Nella grande maggioranza dei casi la fase gassosa è costituita da aria o vapore d'acqua e la fase liquida da acqua di vario tipo. Lo scambio di calore può essere effettuato mediante:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - a contatto tra le fasi, detto torre di raffreddamento "tout court", - a superficie in uno scambiatore di calore a tubi, piastre o altro, ed in questo caso si parla più sovente di batteria di raffreddamento
Tipo di distribuzione:	<i>insieme di tubazioni o canalizzazioni atte a trasferire il fluido termovettore</i>
Unità di trattamento aria (UTA):	<i>macchina per la climatizzazione estiva ed il riscaldamento invernale degli ambienti. Il gruppo di ventilazione, costituito principalmente da un potente ventilatore e da un elemento di scambio di calore, spinge l'aria trattata all'interno di canalizzazioni e la veicola in più locali contemporaneamente</i>



1:2015 - Quando deve essere compilato il libretto di impianto? ▼

11/02/2015

Il libretto di impianto si compila e si aggiorna in presenza di impianti e/o apparecchi di riscaldamento e/o condizionamento, al servizio di edifici residenziali, scuole, ospedali, caserme, palestre ecc., oppure destinati ad attività industriali, artigianali, commerciali, uffici pubblici o privati.

2:2015 - Quali unità immobiliari sono escluse dall'obbligo di libretto di impianto? ▼

11/02/2015

Sono escluse dall'obbligo di libretto di impianto:

- Le unità immobiliari riscaldate e/o raffrescate con apparecchi mobili;
- Le unità immobiliari o parti di esse destinate ad ospitare macchine, sostanze, derrate alimentari, piante, animali che necessitano di temperature controllate, con presenza solo temporanea di operatori;
- Le singole unità immobiliari ad uso abitativo o assimilate, riscaldate e/o raffrescate da impianti centralizzati, in cui siano presenti solo apparecchi per la produzione di acqua calda sanitaria (scaldacqua, scaldabagni, boiler) ed eventuali pannelli solari termici ad essi collegati.

3:2015 - Quali apparecchi non devono comunque essere registrati sul libretto di impianto? ▼

11/02/2015

Non devono comunque essere registrati sul libretto di impianto:

- Gli apparecchi per la produzione di acqua calda sanitaria (scaldacqua, scaldabagni, boiler) ed eventuali pannelli solari termici ad essi collegati a servizio di singole unità immobiliari ad uso abitativo o assimilate
- Gli apparecchi mobili per riscaldamento e/o condizionamento;

4:2015 - E' possibile esemplificare i principali casi in cui è necessario o meno compilare il libretto di impianto? ▼

11/02/2015

Di seguito si fornisce un elenco di casi in cui è necessario o meno compilare il libretto di impianto.

Condominio con impianto centralizzato (riscaldamento, con o senza produzione acqua calda sanitaria)

LIBRETTO: SI

Appartamento in condominio con impianto centralizzato (solo riscaldamento) e scaldacqua

LIBRETTO: NO

Appartamento in condominio con impianto centralizzato (solo riscaldamento), scaldacqua e condizionatore installato in modo fisso

LIBRETTO: SI (scheda per il solo condizionatore)

Appartamento in condominio con impianto centralizzato (riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria), con condizionatore mobile

LIBRETTO: NO

Appartamento o abitazione a se' stante con caldaia (solo riscaldamento), scaldacqua e condizionatore installato in modo fisso

LIBRETTO: SI (scheda per caldaia e scheda per condizionatore)

Appartamento o abitazione a se' stante con caldaia (riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria), condizionatore installato in modo fisso, pannello solare termico

LIBRETTO: SI (scheda per caldaia, scheda per condizionatore e scheda per pannello solare)

Appartamento o abitazione a se' stante con caldaia (solo riscaldamento), condizionatore installato in modo fisso, scaldacqua, pannello solare termico ad esclusivo servizio dello scaldacqua

LIBRETTO: SI (scheda per caldaia e scheda per condizionatore)

Appartamento o abitazione a se' stante con caldaia (solo riscaldamento), condizionatore installato in modo fisso, stufa o caminetto a biomassa

LIBRETTO: SI (scheda per caldaia, scheda per condizionatore, scheda per stufa o caminetto)

6:2015 - Chi è il responsabile dell'impianto termico?

11/02/2015

Il responsabile dell'impianto termico è:

- l'occupante, a qualsiasi titolo, in caso di singole unità immobiliari residenziali;
- il proprietario, in caso di singole unità immobiliari residenziali non locate;
- l'amministratore, in caso di edifici dotati di impianti termici centralizzati amministrati in condominio;
- il proprietario o l'amministratore delegato in caso di edifici di proprietà di soggetti diversi dalle persone fisiche

In caso di affidamento a un terzo responsabile questi diventa anche responsabile della tenuta e aggiornamento del libretto.

La nomina del terzo responsabile non è consentita nel caso di impianti autonomi a meno che il generatore di calore e/o di freddo non sia collocato in un locale tecnico ad uso esclusivo accessibile al solo terzo responsabile.

7:2015 - Scheda 1 punto 1.3 - Durante la compilazione del libretto in più schede si richiede la potenza nominale dei gruppi termici. Il dato è reperibile nei libretti di istruzione, uso e manutenzione dei singoli prodotti. Consultando tali documenti si rileva che in alcuni casi i produttori dichiarano potenze e rendimenti a diversi regimi termici (esempio 80/60, 50/30 e 40/30). Quale di questi dati è quello da inserire nel libretto di impianto?

03/03/2015

Nell'ottica di uniformare le modalità di compilazione, si inseriscono sempre i dati riferiti al regime termico 80/60 °C.

8:2015 - Scheda 1 punto 1.3, scheda 4 punto 4.4 - Con la nuova etichettatura energetica delle macchine frigorifere, quali dati devono essere indicati per le macchine esistenti e quali per quelle nuove?

03/03/2015

Sul mercato si trovano unità con dati prestazionali indicati secondo le tradizionali disposizioni, e unità "aria-aria" di potenza utile < 12 kW (dal 1-1-2013) e pompe di calore idroniche "aria-acqua" e "acqua-acqua" di potenza utile < 70 kW (dal 26-09-2015) con le nuove etichettature energetiche.

Per evitare incongruenze fra dati non omogenei, la compilazione delle schede 1.3 e 4.4, va eseguita prendendo i dati "di targa" scheda tecnica riferiti alle seguenti condizioni standard:

		Raffrescamento		Riscaldamento	
		Te	Ti	Te	Ti
Aria-aria		35°C bs	19°C bu	6°C bu	20°C bs
Aria-acqua	ventilconvettori e UTA	35°C bs	12°-7°C	6°C bu	40°-45°C
	pavimenti radianti	35°C bs	23°-18°C	6°C bu	30°-35°C
Acqua-acqua	ventilconvettori e UTA	30°-35°C	12°-7°C	10°-7°C	40°-45°C
	pavimenti radianti	30°-35°C	23°-18°C	10°-7°C	30°-35°C
Acqua-aria	acqua a perdere			10°/7°C	20°C bs
	soluzione incongelabile			0°/-3°C	20°C bs
	anello d'acqua			20°/17°C	20°C bs
	torre raffreddamento	30°-35°C	19°C bu		
	pozzo	10°-15°C	19°C bu		

(Nota: bs = bulbo secco, bu = bulbo umido)

Tali dati si possono trovare sulle targhe delle macchine o sulla documentazione tecnica di prodotto.

Il COP o l'EER, nel caso non fossero indicati, si ottengono dividendo la potenza termica generata per la potenza elettrica assorbita.

Se manca la potenza assorbita, si ottiene dividendo la potenza resa per il COP / EER.

Questi dati non vanno presi dalle nuove "etichette energetiche" in dotazione ai prodotti (unità aria-aria < 12 kW e PdC idroniche < 70 kW), perché queste riportano come potenze nominali i fabbisogni dell'edificio, e invece dei COP/EER riportano i loro omologhi stagionali SCOP/SEER, dati non omogenei con quelli di altre unità o di unità più vecchie, e che facilmente possono indurre in confusione.

9:2015 - Scheda 1 punto 1.3 - Quando deve essere barrata la casella "produzione di acqua calda sanitaria"?

03/03/2015

La casella va barrata nei seguenti casi:

- generatore di calore con produzione combinata di acqua calda sanitaria.
- generatore di calore per la produzione di sola acqua calda sanitaria al servizio di più utenze residenziali o assimilate (impianto centralizzato per la produzione di acs) o al servizio di edifici con diversa destinazione d'uso.

Non sono considerati impianti termici i sistemi dedicati esclusivamente alla produzione di acqua calda sanitaria (es. scaldabagno, scaldacqua, boiler, etc.) al servizio di singole unità immobiliare ad uso residenziale ed assimilate. In tal caso il servizio "produzione acqua calda sanitaria" non risulta presente e pertanto la corrispondente casella non deve essere barrata.

10:2015 - Scheda 1 punto 1.3 - Cosa deve essere inserito alla casella "altro"?

03/03/2015

Qualsiasi altro servizio fornito dall'impianto oltre a quelli elencati in corrispondenza delle caselle soprastanti; ad esempio la produzione di energia elettrica nel caso di cogeneratori.

11:2015 Scheda 1 punto 1.4, scheda 4 punto 4.4, scheda 6 punto 6.1, scheda 7 - Cosa si deve indicare come fluido termovettore nel caso di impianti di condizionamento?

03/03/2015

Per fluido termovettore si intende il fluido raffrescato o riscaldato dal generatore di calore (macchina frigorifera o pompa di calore), che poi distribuisce il freddo/calore generato direttamente in ambiente o per mezzo di tubazioni/canalizzazioni, nei vari ambienti da climatizzare.

Le macchine frigorifere/pompe di calore vengono suddivise in 4 gruppi: aria-aria, acqua-aria, aria-acqua, acqua-acqua, dove il primo termine indica la sorgente esterna, e il secondo quella interna. È questo secondo termine che identifica il fluido termovettore, e che va barrato anche nella scheda 4.4 al punto "Fluido lato utenze". Nel caso di impianti a ciclo frigorifero / pompe di calore con lo scambiatore lato interno "annegato" nel pavimento (simile ad un pannello radiante, ma con il liquido frigorifero dentro la tubazione a pavimento al posto dell'acqua), nella scheda 1.4 "Tipologia del fluido vettore" va barrato "altro: ... *pavimento radiante* ...", nella scheda 4.4 "Fluido lato utenze" non può essere barrato, nella scheda 6.1 "Tipo di distribuzione" va barrato "altro: ... *pavimento radiante*", nella scheda 7 "Sistemi di emissione" va barrato "pannelli radianti".

12:2015 - Scheda 1 punto 1.5 - Quali caselle devono essere barrate in presenza delle diverse tipologie di pompa di calore? ▼

03/03/2015

La casella "Pompa di calore" deve essere barrata sia nel caso di pompe di calore reversibili (climatizzazione estiva e invernale), sia nel caso di pompe di calore per sola climatizzazione invernale. La casella "Altro" va barrata nel caso di generatori ibridi compatti, composti almeno da una caldaia a condensazione a gas e da una pompa di calore e dotati di specifica certificazione di prodotto.

13:2015 - Scheda 1 punto 1.5, scheda 4 punto 4.7 - Dove trovo i valori della superficie totale lorda del pannello solare, da inserire al punto 1.5, e della superficie totale di apertura, da inserire al punto 4.7? ▼

03/03/2015

Sulla scheda tecnica del pannello il fabbricante indica la superficie totale lorda (in pratica le dimensioni, lunghezza per larghezza, del pannello) e la superficie totale di apertura, ovvero le dimensioni – lunghezza per larghezza – della copertura trasparente.

14:2015 - Scheda 1 punto 1.5 - Si devono considerare i pannelli solari termici al servizio del solo impianto di produzione di acqua calda sanitaria? ▼

03/03/2015

No, se i pannelli sono a servizio di sistemi dedicati esclusivamente alla produzione di acqua calda sanitaria (es. scaldabagno, scaldacqua, boiler, etc.) al servizio di singole unità immobiliare ad uso residenziale ed assimilate. In tal caso il servizio "produzione acqua calda sanitaria" non risulta presente e pertanto la corrispondente casella non deve essere barrata.

15:2015 - Scheda 2 punto 2.1 - Come si calcola il contenuto d'acqua nell'impianto? ▼

03/03/2015

Il volume d'acqua contenuto nell'impianto può essere ricavato dalla documentazione a corredo dell'impianto (progetto, pratica INAIL ex ISPESL) o misurato in occasione di svuotamento e successivo riempimento in presenza di contatore; in assenza di dati certi si possono utilizzare le seguenti approssimazioni:

- per impianti autonomi con potenza termica al focolare inferiore a 35 kW, in assenza di vasi di espansione esterni, si può stimare un volume d'acqua sempre inferiore a 110 l;
- per altri impianti, stimando 10 l di acqua per kW di potenza utile installata per impianti a basso contenuto di acqua (es. con ventilconvettori); 12 l di acqua per kW di potenza utile installata per impianti a medio-basso contenuto di acqua (es. progettati per circolazione forzata, con radiatori); 15 l di acqua per kW di potenza utile installata per impianti a medio-alto contenuto di acqua (es. progettati per circolazione naturale e poi trasformati a circolazione forzata, con radiatori); 20 l di acqua per kW di potenza utile installata, per impianti ad alto contenuto di acqua (es. con pannelli radianti a pavimento).

Per impianti più complessi, es. con accumuli e vasi di espansione esterni, occorre tenere conto degli ulteriori volumi d'acqua. (N.B.: inserire i valori in m³: 1 l = 0,001 m³)

16:2015 - Scheda 2 punto 2.2 - Quale valore di durezza va inserito al punto 2.2? ▼

03/03/2015

Dove disponibile, inserire al punto 2.2 il valore fornito dal gestore dell'acquedotto. Se il gestore fornisce un intervallo di valori, inserire quello più elevato. Se non è disponibile alcun valore, misurarlo con gli appositi kit disponibili in commercio.

17:2015 - Scheda 2 punto 2.3 - Cosa si intende per condizionamento chimico dell'impianto di climatizzazione? ▼

03/03/2015

Il condizionamento chimico ha lo scopo di proteggere l'impianto di climatizzazione invernale da fenomeni di corrosione, incrostazione, formazione di crescite biologiche (es. alghe) nonché dal gelo. I tipi di condizionanti utilizzati sono riportati all'interno della norma UNI 8065.

La scelta del condizionante chimico deve essere effettuata in base alle caratteristiche dell'acqua di riempimento, delle temperature di esercizio dell'impianto e dei materiali dell'impianto.

Nel caso in cui, sul carico del circuito di climatizzazione sia installato un sistema di dosaggio di polifosfati, è opportuno comunque prevedere, a protezione dell'impianto di climatizzazione invernale, un ulteriore dosaggio di prodotti condizionanti specifici.

18:2015 - Scheda 2 punto 2.3 - La protezione dal gelo è riferita anche al circuito degli eventuali pannelli solari termici? ▼

03/03/2015

No, solo al circuito di distribuzione principale.

19:2015 - Scheda 2 punto 2.4 - Cosa si intende per condizionamento chimico dell'acqua calda sanitaria? ▼

03/03/2015

Il condizionamento chimico ha lo scopo di proteggere l'impianto di distribuzione dell'acqua sanitaria da fenomeni di incrostazione calcarea e di corrosione.

Per il trattamento dell'acqua sanitaria vengono impiegati condizionanti a base di polifosfati e/o fosfosilicati di qualità alimentare; l'aggiunta di questi prodotti deve essere proporzionale alla portata di acqua erogata dall'impianto.

20:2015 - Scheda 2 punto 2.5 - Cosa si intende per "tipologia circuito di raffreddamento"? ▼

03/03/2015

Riguarda i gruppi di refrigerazione condensati ad acqua (del tipo acqua-acqua e acqua-aria).

Barrare le caselle:

- "senza recupero termico", quando lo smaltimento di calore avviene con acqua a perdere, anche quando, fra il circuito a perdere e il condensatore, c'è un altro circuito chiuso di servizio ed uno scambiatore di calore
- "a recupero termico parziale" in caso di torre evaporativa
- "a recupero termico totale" in caso di smaltimento di calore con circuito chiuso (radiatore).

21:2015 - Scheda 4 punto 4.1 - Nella voce "gruppi termici" sono comprese anche le caldaie? ▼

03/03/2015

Per "gruppo termico" si intende un prodotto, con unica certificazione e unico numero di matricola, comprendente caldaia e bruciatore; se caldaia e bruciatore sono due prodotti separati, la caldaia va inserita alla voce "gruppi termici", senza indicazione del combustibile, mentre il bruciatore – o i bruciatori – e il relativo combustibile va inserito nella scheda 4 al punto 4.2.

22:2015 - Scheda 4 punto 4.1, punto 4.4 - Se la caldaia o la pompa di calore forniscono anche acqua calda sanitaria, quale potenza utile nominale devo indicare, quella in funzione riscaldamento o quella in funzione acqua calda sanitaria? ▼

03/03/2015

Quella in funzione riscaldamento, fermo restando – per le caldaie – che la misurazione in opera del rendimento di combustione (rif. UNI 10389-1) può essere effettuata in funzione acqua calda sanitaria se in funzione riscaldamento non è possibile mantenere il funzionamento a regime per il tempo necessario all'esecuzione delle misurazioni.

23:2015 - Scheda 4 punto 4.4, scheda 11 punto 11.2 - Come deve essere compilato il campo "n° circuiti" in presenza delle diverse tipologie di generatori? ▼

03/03/2015

Per "n° circuiti" si intende il numero di circuiti indipendenti di ogni macchina frigorifera / pompa di calore. Un circuito può avere più compressori, un compressore può avere un solo circuito, anche se ha più unità interne collegate da tubazioni differenti. Nella scheda 11.2 compilare tante colonne quanti sono i circuiti frigoriferi.

24:2015 - Scheda 5, punti 5.1 e 5.2 - Come deve essere compilata la scheda 5 in presenza di più generatori, ciascuno con un proprio sistema di regolazione? ▼

03/03/2015

La scheda 5 elenca i vari sistemi di regolazione presenti nell'impianto, secondo la vigente definizione di impianto termico (rif. Legge 3 agosto 2013, n. 90). Pertanto, se in un appartamento con riscaldamento autonomo (caldaia a gas) sono presenti anche un condizionatore e una stufa a pellet, nella scheda 5 saranno barrate le caselle relative al sistema di regolazione dell'impianto di riscaldamento, al sistema di regolazione del condizionatore e a quello della stufa a pellet. Lo stesso criterio vale per i sistemi di regolazione, che possono essere diversi nei vari ambienti o zone dell'edificio, e pertanto si barrano le caselle relative a quelli presenti.

25:2015 - Scheda 5 punto 5.1 - Che cosa si intende per "numero punti di regolazione"? ▼

03/03/2015

La voce "Punti di regolazione" indica su quanti punti la centralina può operare la miscelazione della temperatura del fluido termovettore in uscita dal generatore, in funzione della temperatura esterna.

- In sostanza si dovrà riportare il numero di valvole miscelatrici collegate alla centralina, ad esempio: per un sistema di regolazione esterno composto da una centralina ed una valvola miscelatrice con servomotore, si indicherà 1;
- per un sistema di regolazione esterno composto da una centralina e due valvole miscelatrici dotate di rispettivi servomotori si compileranno 2 schede 5.1: sulla prima scheda si riporteranno i dati della centralina ed una valvola miscelatrice e alla voce "Numero punti di regolazione" si indicherà 2, mentre sulla seconda scheda si riporteranno i soli dati della seconda valvola miscelatrice;
- per un sistema composto da 2 centraline con rispettivamente una valvola miscelatrice la prima e due la seconda, si dovranno compilare tre schede 5.1: sulla prima scheda si riporteranno i dati della prima centralina e la corrispondente valvola miscelatrice e alla voce "Numero punti di regolazione" si indicherà 1, sulla seconda scheda si riporteranno i dati della seconda centralina e della prima valvola miscelatrice corrispondente e alla voce "Numero punti di regolazione" si indicherà 2, sulla terza scheda 5.1 si riporteranno i dati della terza valvola miscelatrice collegata alla seconda centralina.

26:2015 - Scheda 5 punto 5.1 - Quali valvole vanno indicate alla voce "valvole di regolazione"? ▼

03/03/2015

Vanno indicate solo le valvole che agiscono sul sistema di distribuzione del fluido termovettore del riscaldamento.

27:2015 - Scheda 6 punto 6.3 - Quali vasi di espansione vanno indicati alla voce "vasi di espansione"? ▼

03/03/2015

Vanno indicati solo i vasi di espansione non incorporati nel generatore, analogamente a quanto avviene per le valvole di regolazione di cui al punto 5.1 e alle pompe di circolazione di cui al punto 6.4.

28:2015 - Scheda 6 punto 6.4 - Quali pompe vanno indicate alla voce "pompe di circolazione"? ▼

03/03/2015

Vanno indicate tutte le pompe presenti, quindi anche quelle al servizio di eventuali circuiti asserviti a pannelli solari termici. Qualora siano presenti due pompe di circolazione che possono funzionare contemporaneamente o in alternativa si compilano due campi distinti, ciascuno con i dati della relativa pompa; nel caso di una pompa gemellare si compila un unico campo indicando la potenza massima del singolo motore elettrico.

29:2015 - Scheda 9 punto 9.5 - Nella descrizione di un'unità trattamento aria (UTA), cosa sono le portate del ventilatore di mandata e di ripresa? Quali potenze devono essere indicate per tali ventilatori? ▼

03/03/2015

La portata ventilatore di mandata è la quantità d'aria trattata che viene inviata dall'UTA agli ambienti da climatizzare; la portata ventilatore di ripresa è la quantità d'aria estratta da un eventuale secondo ventilatore dall'ambiente climatizzato, non necessariamente uguale alla portata del ventilatore di mandata.

Se l'UTA è dotata di sezione free-cooling (ovvero con serrande di presa aria esterna, espulsione e ricircolo), l'aria viene in parte o totalmente espulsa all'esterno ed in parte o totalmente miscelata con l'aria esterna, trattata e inviata alle utenze dal ventilatore di mandata; se l'UTA è dotata di recuperatore di calore, quest'aria è espulsa all'esterno dopo l'attraversamento del recuperatore, dove cede parte del calore all'aria esterna aspirata dal ventilatore di mandata per essere trattata ed inviata alle utenze.

Le portate possono essere ricavate dalle schede tecniche a corredo dell'UTA o dell'impianto. In assenza di schede tecniche, possono essere ricavate anche dalle targhe caratteristiche poste sull'UTA.

Le potenze dei ventilatori di mandata e di ripresa vanno ricavate dalle targhe poste sui motori dei ventilatori, perché talvolta capita che sulla targa dell'UTA compaia la somma delle potenze installate dei vari motori e non quelle singole del motore del ventilatore di mandata e di quello del ventilatore di ripresa.

30:2015 - Scheda 11 punto 11.1 - Come va gestita la scheda 11 in caso di generatori di calore costituiti da più moduli termici, per ciascuno dei quali è prevista la misurazione in opera del rendimento di combustione? ▼

03/03/2015

In caso di più moduli è possibile utilizzare una scheda 11 per ciascun modulo, in cui saranno riportati progressivamente i dati di ciascuna verifica relativa al modulo in esame (in questo modo risulta più semplice visualizzare le variazioni di prestazione del modulo); in alternativa si può utilizzare una scheda per tutti i moduli presenti, aggiungendo ulteriori schede 11 quando necessario.

31:2015 - Scheda 11 punto 11.1 - Quale valore va inserito alla voce "Rendimento di combustione η_c (%)" ?

03/03/2015

Si trascrive il valore fornito dallo strumento analizzatore aumentato di due (analogamente a quanto richiesto per la stessa operazione dal rapporto di controllo di efficienza energetica tipo 1).

32:2015 - Quale valore bisogna inserire alla voce "Impianto: di Potenza termica nominale totale max", al punto A del rapporto di efficienza energetica?

08/07/2015

Lo stesso valore riportato sul libretto di impianto, nella Scheda identificativa dell'impianto, al punto 1.3 "Climatizzazione invernale", relativo alla potenza utile: di fatto, la somma delle potenze utili, in riscaldamento, di tutti gli apparecchi che costituiscono l'impianto e possono funzionare contemporaneamente.

Analogamente, sul rapporto di efficienza energetica tipo 2, alla stessa voce del punto A si dovrà riportare lo stesso valore riportato sul libretto di impianto, nella Scheda identificativa dell'impianto, al punto 1.3 "Climatizzazione estiva", relativo alla potenza utile: di fatto, la somma delle potenze utili, in raffrescamento, di tutti gli apparecchi che costituiscono l'impianto e possono funzionare contemporaneamente.

33:2015 - Quale valore va inserito nella casella "CO corretto" al punto E del rapporto di controllo efficienza energetica?

08/07/2015

Lo stesso valore riportato alla voce "CO nei fumi secchi e senz'aria" di cui alla scheda 11.1 del libretto di impianto.

La denominazione "CO corretto", comunemente usata per brevità, significa che il valore del CO misurato con l'analizzatore di combustione, relativo ai prodotti della combustione già depurati del vapore acqueo, è riportato alla condizione ideale di prodotti della combustione senza eccesso d'aria.

34:2015 - Gli apparecchi di cottura alimentati a legna (le cosiddette "cucine economiche") sono soggette al DPR n. 74/2013?

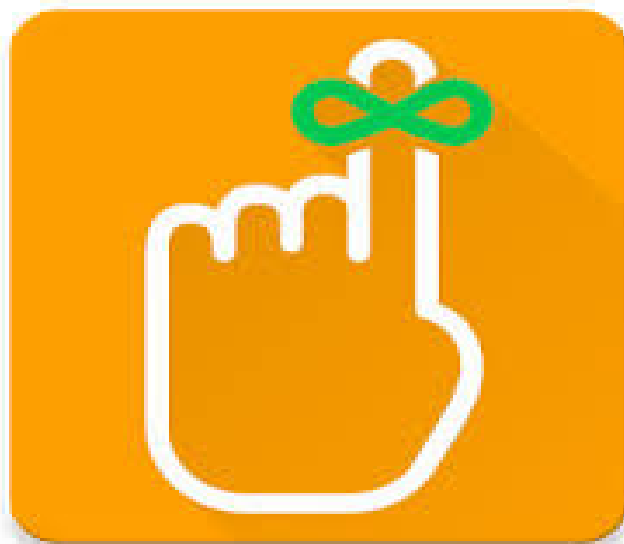
29/07/2015

Gli apparecchi di cottura, quale che sia il combustibile da esse impiegato, non rientrano nella pur ampia definizione di impianto termico; l'energia termica prodotta è finalizzata alla cottura dei cibi, e il calore che tali apparecchi cedono all'ambiente, anche se particolarmente consistente quando il combustibile è la legna, va considerato un apporto gratuito, così come il calore ceduto all'ambiente dal funzionamento di elettrodomestici o lampade a incandescenza. Solo nel caso di termocucine da collegare a un impianto di riscaldamento ad acqua, per le quali il fabbricante ha esplicitamente progettato tale funzione, indicando la potenza termica nominale in targa e nel libretto di uso e manutenzione, si può parlare di "impianto termico", e il valore della potenza va riportato nel libretto di impianto, analogamente a quello di una caldaia o una stufa.



PER L'ATTENZIONE

PROMEMORIA



NORMA UNI EN 15780:2011

**VENTILAZIONE DEGLI EDIFICI
– CONDOTTI – PULIZIA DEI
SISTEMI DI VENTILAZIONE**

NORMA UNI EN 15780/2011 - VENTILAZIONE DEGLI EDIFICI - CONDOTTI - PULIZIA DEI SISTEMI DI VENTILAZIONE

La Norma UNI EN 15780 (2011) – attualmente in revisione da parte del CEN - si applica a sistemi di ventilazione e condizionamento sia nuovi che esistenti, precisando i criteri di valutazione e le procedure di pulizia di questi sistemi.

Essa definisce:

- ❑ LE TEMPISTICHE PER L'ISPEZIONE TECNICA DELL'IMPIANTO AEREAULICO
(Frequenza del controllo e delle ispezioni)
- ❑ I LIVELLI ACCETTABILI DI PULIZIA PER GLI IMPIANTI ISPEZIONATI (Classificazione della qualità della pulizia;Valutazione della necessità di pulizia)
- ❑ IL RISULTATO DELLE OPERAZIONI DI PULIZIA (Scelta del metodo di pulizia; Valutazione dei risultati della pulizia)

Il documento si articola in 33 pagine, di cui 13 costituite dal testo vero e proprio e le restanti in Appendici (9) ciascuna riferita ad un tema specifico (*Appendice A: indicazione delle classi di qualità di pulizia; Appendice B: esempio di bonifica; Appendice C: guida delle unità di trattamento - filtri, umidificatori, batterie, silenziatori, sezioni ventilanti compresi i motori dei ventilatori, drenaggio e prevenzione della condensa ; Appendice D: guida specifica per i filtri; Appendice E: guida specifica per gli umidificatori; Appendice F: guida specifica all'installazione delle condotte; Appendice G: guida specifica ai terminali aeraulici e alle unità locali; Appendice H: metodi di misurazione delle polveri; Appendice I: descrizione del «Finnish Vacuum Test»*).

Il dato fondamentale è comunque che la Norma tecnica Europea emanata dall'UNI in Italia, è una Norma di applicazione volontaria – cosidetta "NORMA DI BUONA TECNICA". Perché riceva una diretta cogenza sul piano dell'ordinamento, quindi una sanzionabilità di natura civile o penale, occorre un atto di ricezione a cura di una fonte legislativa (Decreto legislativo o Legge Regionale).

La Norma, innanzitutto, prescrive di limitare i seguenti 4 elementi:

- ✓ Residui degli oli lubrificanti, derivanti dalla lavorazione delle condotte
 - ✓ La polvere ed i residui che si accumulano durante la fabbricazione e/o l'installazione
 - ✓ La polvere che si accumula durante la vita operativa
 - ✓ I microrganismi depositati, specialmente se tossici e se le condizioni sono favorevoli per la loro sopravvivenza e crescita durante le fasi di stoccaggio, installazione e vita operativa
- e individua tre distinte " Classi di qualità di pulizia":

TABELLA A.1 – Applicazioni tipiche delle classi di qualità di pulizia	
Classi di Qualità di Pulizia	Esempi tipici
BASSA	Locali occupati solo temporaneamente, esempio magazzini, locali tecnici
MEDIA	Uffici, hotel, ristoranti, scuole, teatri, residenze, aree commerciali, centri commerciali, edifici per attività sportive, aree comuni negli ospedali, aree comuni di lavoro nelle industrie
ALTA	Laboratori, aree di trattamento negli ospedali, uffici di alta qualità

Stabilisce, inoltre, un piano di controllo e monitoraggio dell'impianto sulla base del quale la valutazione della frequenza degli interventi dovrebbe essere la seguente:

TABELLA A.2 – Intervalli raccomandati di ispezione, in accordo alle classi di qualità di pulizia espressa in mesi

Classi di Qualità di Pulizia	Unità di trattamento aria	Filtri	Umidificatori	Condotte	Terminali
BASSA	24	12	12	48	48
MEDIA	12	12	6	24	24
ALTA	12	6	6	12	12

Prevedendo, comunque, che ci siano delle varianti dovute alla presenza di: umidificazione nelle UTA, condizioni dell'ambiente esterno, sostituzione dei filtri soggetta a propria specificità.

Cio' che è importante, è il principio generale emanato dalla norma ovvero: **ispezioni con frequenza regolare, pulizia soggetta all'ispezione**. A questo scopo, la Norma propone la tabella A.3 con i livelli accettabili di pulizia degli impianti esistenti.

Classi di Qualità di Pulizia	Livello accettabile di pulizia	Livello accettabile di pulizia
	Condotte di mandata	Condotte di ricircolo o secondarie
BASSA	≤ 4,5 g/mq	≤ 6,0 g/mq
MEDIA	≤ 3,0 g/mq	≤ 4,5 g/mq
ALTA	≤ 0,6 g/mq	≤ 3,0 g/mq

Per le condotte di estrazione la norma prevede prescrizioni distinte. Per le condotte di estrazione che presentano particolato secco, scaricato poi in atmosfera, i limiti da applicare possono essere meno stringenti. Queste, infatti devono essere pulite se il sistema di estrazione a monte registra una diminuzione di portata superiore al 15%, oppure, in alternativa, quando il particolato supera i 9,0 g/mq (metodo di misurazione: campionamenti gravimetrici).

La Norma definisce inoltre i livelli accettabili di particolato per le condotte di nuova costruzione. Dopo l'intervento di pulizia, il livello accettabile di particolato deve essere pari a 0,3 g/mq.

Classi di Qualità di Pulizia	Livello accettabile di particolato	Livello accettabile di particolato
	Condotte di mandata, ricircolo o secondarie	Condotte di estrazione
BASSA	$\leq 0,9 \text{ g/m}^2$	$\leq 1,8 \text{ g/m}^2$
MEDIA	$\leq 0,6 \text{ g/m}^2$	$\leq 1,8 \text{ g/m}^2$
ALTA	$\leq 0,3 \text{ g/m}^2$	$\leq 0,9 \text{ g/m}^2$

Nella stessa norma, posto quanto affermato nell'allegato A già analizzato e confermata la tabella dei livelli accettabili di pulizia per le condotte di nuova costruzione, viene approfondito l'argomento dell'installazione delle nuove condotte.

L'argomento viene trattato nell'allegato F, anch'esso dichiarato, tuttavia, "informativo".

Se contrattualmente richiesto, per raggiungere determinati livelli di pulizia (definiti e misurabili) è necessario attuare una pulizia del sistema aeraulico **alla fine della fase di installazione e prima che questo venga consegnato**

Le raccomandazioni per raggiungere tale obiettivo sono le seguenti:

Livello PDI	Sigillatura in fabbrica	Protezione nel trasporto	Protezione durante lo stoccaggio	Pulizia cantiere	Tappi terminali	Pulizia dopo posa in opera
PDI BASE	No	No	No	No	solo montanti	No
PDI MEDIO	No	No	Sì	Sì	Sì	No, fino a necessità
PDI AVANZATO	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì

PDI = Protection (Protezione); Delivery (Consegna); Installation (Installazione)

E' interessante confrontare i contenuti della norma 15780/2011 raffrontandoli con quelli di altre "Linee guida di Buona Tecnica" utilizzati di frequente dai manutentori.

TEMPISTICHE PER L'ISPEZIONE TECNICA

Linea Guida Ministeriale del 5 Ottobre 2006 - Intervalli raccomandati di Ispezione in relazione al sistema di umidificazione Implegato					
Tipo di Umidificazione		Templstica raccomandata			
Nessuna umidificazione		36 MESI			
Umidificazione a vapore		24 MESI			
Umidificazione adiabatica		12 MESI			
UNI EN 15780:2011 - Intervalli raccomandati di ispezione in accordo con le Classi di Qualità di Pulizia, espressa in mesi					
Classi di Qualità di Pulizia	Unità di trattamento aria	Filtri	Umidificatori	Condotte	Terminali
BASSA	24	12	12	48	48
MEDIA	12	12	8	24	24
ALTA	12	8	8	12	12
ACR 2006 NADCA: intervalli raccomandati di ispezione in relazione alla Classe d'Uso dell'Edificio					
Classificazione d'uso dell'edificio	Unità di Trattamento Aria	Condotte di Mandata	Condotte di Ripresa/Esposizione		
Industriale	1 anno	1 anno	1 anno		
Residenziale	1 anno	2 anni	2 anni		
Commerciale Leggero	1 anno	2 anni	2 anni		
Commerciale	1 anno	2 anni	2 anni		
Sanitario	1 anno	1 anno	1 anno		
Marittimo	1 anno	2 anni	2 anni		

LIVELLI ACCETTABILI DI PULIZIA – IMPIANTI ESISTENTI

Linea Guida Ministeriale 5 Ottobre 2006: Livelli accettabili di pulizia per condotte in esercizio

$\leq 1 \text{ g/mq}$

UNI EN 15780:2011 Livelli accettabili di pulizia per condotte in esercizio

Classi di Qualità di Pulizia	Livello accettabile di pulizia per condotte di mandata	Livello accettabile di pulizia per condotte di ricircolo o secondarie
BASSA	$\leq 4,5 \text{ g/mq}$	$\leq 6,0 \text{ g/mq}$
MEDIA	$\leq 3,0 \text{ g/mq}$	$\leq 4,5 \text{ g/mq}$
ALTA	$\leq 0,6 \text{ g/mq}$	$\leq 3,0 \text{ g/mq}$

NADCA ACR 2006: Livelli accettabili di pulizia per condotte in esercizio

Quando la superficie appare libera da sostanze e detriti non aderenti

LIVELLI ACCETTABILI DI PULIZIA – IMPIANTI NUOVI

Linea Guida Ministeriale 5 Ottobre 2006: Livelli accettabili di pulizia per condotte di nuova costruzione		
$\leq 0,075 \text{ g/mq}$		
UNI EN 15780:2011 Livelli accettabili di pulizia per condotte di nuova costruzione		
Classi di Qualità di Pulizia	Livello accettabile di particolato per condotte di mandata, ricircolo o secondarie	Livello accettabile di particolato per condotte di estrazione
BASSA	$\leq 0,9 \text{ g/mq}$	$\leq 1,8 \text{ g/mq}$
MEDIA	$\leq 0,6 \text{ g/mq}$	$\leq 1,8 \text{ g/mq}$
ALTA	$\leq 0,3 \text{ g/mq}$	$\leq 0,9 \text{ g/mq}$

RISULTATO DELLE OPERAZIONI DI PULIZIA

Linea Guida Ministeriale 5 Ottobre 2006: livello accettabile di particolato post-clean

$\leq 1 \text{ g/mq}$

UNI EN 15780:2011 livello accettabile di particolato post-clean

Classi di Qualità di Pulizia	Livello accettabile di pulizia per condotte di mandata	Livello accettabile di pulizia per condotte di ricircolo o secondarie
BASSA	$\leq 0,3 \text{ g/mq}$	$\leq 0,3 \text{ g/mq}$
MEDIA	$\leq 0,3 \text{ g/mq}$	$\leq 0,3 \text{ g/mq}$
ALTA	$\leq 0,3 \text{ g/mq}$	$\leq 0,3 \text{ g/mq}$

NADCA ACR 2006: Livelli accettabili di pulizia per condotte in esercizio

$\leq 0,075 \text{ g/mq}$

ripassare



IMPIANTI ALIMENTATI DA ENERGIA RINNOVABILE



SOLARE TERMICO



PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Dal sole alla terra viaggia un fascio di luce, la **Radiazione Solare**. Questo fascio di luce è energia elettromagnetica che scaturisce dai processi di fusione dell'idrogeno contenuto nel sole.

L'ammontare di tale energia, al di fuori dell'atmosfera, è individuata dalla **costante solare ($C = 1.367 \text{ Watt/m}^2$)** definita come la **quantità di energia che viene captata nello spazio fuori dall'atmosfera da una superficie di un metro quadrato, in un secondo, alla distanza media della Terra dal Sole.**

L'energia associata all'enorme flusso di radiazioni emesso dal sole e catturato dal nostro pianeta è all'origine della vita e ne permette il perpetuarsi.

Quasi tutte le forme di energia infatti traggono origine direttamente o indirettamente dal sole.

L'intensità della radiazione solare viene misurata tramite due grandezze fisiche:

❖ **Insolazione: Energia media giornaliera (kWh/m^2 giorno)**

❖ **Irraggiamento: Potenza istantanea su superficie orizzontale (kW/m^2)**

La tecnologia solare termica è la tecnologia che permette lo sfruttamento della radiazione solare per produrre (o risparmiare) energia attraverso il riscaldamento di un fluido senza rifiuti inquinanti. L'impianto solare termico viene utilizzato principalmente per riscaldare l'acqua per usi sanitari per abitazioni singole, comunità, alberghi e per quegli utilizzi ove ci si possa accontentare di riscaldare acqua a temperature comprese tra i $40 - 60 \text{ }^\circ\text{C}$.

I componenti principali che costituiscono un impianto solare termico sono: i **pannelli** (definiti "collettori solari") i quali ricevono l'energia solare; lo **scambiatore** all'interno del quale circola il fluido utilizzato per trasferire l'energia solare (*fluido termovettore*); il **serbatoio**, dispositivo atto ad immagazzinare l'energia accumulata.

Il processo di cessione dell'energia solare all'utenza in questo tipo di impianti, si compone di tre fasi elementari:

1. Riscaldamento di un fluido termovettore
2. Accumulo di energia termica
3. Trasporto dell'energia termica raccolta dai collettori all'utenza

Esistono diverse tecnologie per la trasformazione dell'energia solare in energia termica a bassa temperatura. La suddivisione principale è però fatta fra:

- a) Impianti a circolazione naturale
- b) Impianti a circolazione forzata

IMPIANTI A CIRCOLAZIONE NATURALE

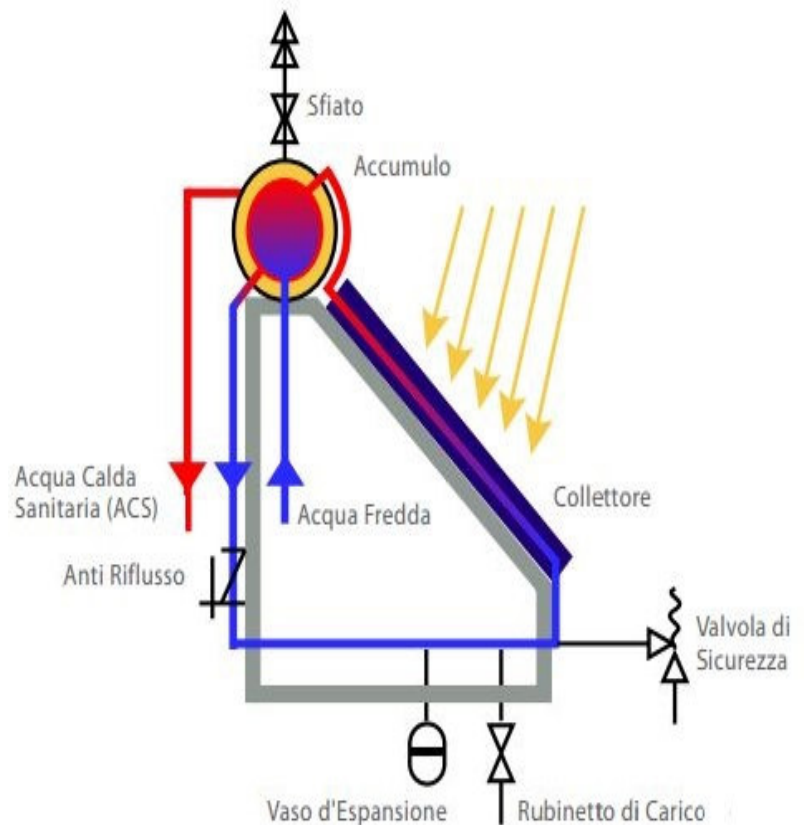
In questo tipo di impianti, il collettore piano è connesso in un circuito chiuso con un serbatoio termicamente isolato destinato all'accumulo dell'acqua calda. La circolazione del fluido termovettore nell'impianto avviene grazie al principio per cui un liquido riscaldato diminuisce la propria densità e diventa più leggero. In particolare, il fluido termovettore si riscalda transitando in una piastra assorbente contenuta nel pannello e diventa più leggero del restante fluido circolante nell'impianto. Tende così a salire fino quando transita nel sistema di accumulo, dove scambia calore con l'acqua che si vuole scaldare. All'uscita del sistema di accumulo il fluido è più freddo che in ingresso e tende a scendere naturalmente, riprendendo così il circolo. Negli impianti a circolazione naturale il serbatoio di accumulo dell'acqua deve essere sempre posizionato più in alto del pannello ed a breve distanza da esso. Anche le tubazioni di raccordo tra pannello e serbatoio devono mantenere la stessa inclinazione.

Un impianto solare termico a circolazione naturale è costituito dai seguenti elementi:

- 1) CONDOTTO ACQUA FREDDA
- 2) PANNELLO O "COLLETTORE SOLARE" INTEGRATO CON IL SERBATOIO DI ACCUMULO
- 3) CONDOTTO ACQUA CALDA SANITARIA
- 4) VALVOLA

I vantaggi di questo tipo di impianto sono i seguenti:

- Velocità di scambio termico commisurata alla differenza di temperatura fra accumulo e pannelli
- Non usa energia elettrica (è quindi più economico di quello a circolazione forzata)
- Nessuna circolazione inversa durante la notte
- Sono realizzati impiegando dei collettori solari aventi basse perdite di carico
- Autoregolazione della circolazione
- Assenza di pompe di circolazione, centraline e sonde
- Installazione rapida ed economica
- È poco ingombrante
- Manutenzione ridotta al minimo.



Tra gli impianti a circolazione naturale si può fare una ulteriore distinzione tra:

1. Circuiti a scambio diretto

1. Circuiti a scambio indiretto

Nel primo tipo di impianto, il fluido termovettore circolante nell'impianto è la stessa acqua che si vuole utilizzare. Un esempio tipico è il riscaldamento dell'acqua di una piscina.

Nel secondo tipo di impianto l'acqua utilizzata dall'utente finale non circola nell'impianto. Viene invece utilizzato un fluido termovettore (sempre acqua o più comunemente glicole ed acqua demineralizzata) il quale assorbe calore nel pannello solare e poi rilascia il calore assorbito all'acqua da scaldare nel sistema di accumulo, per poi rientrare in circolo nel sistema. E' l'esempio tipico di utilizzo domestico per produrre acqua calda sanitaria in sostituzione di uno scaldabagno elettrico oppure a gas.

L'applicazione tipica della circolazione naturale è la produzione di acqua calda per uso sanitario per:

- Edilizia privata
- Strutture sportive
- Comunità
- Docce
- Alberghi
- Campeggi

IMPIANTI A CIRCOLAZIONE FORZATA

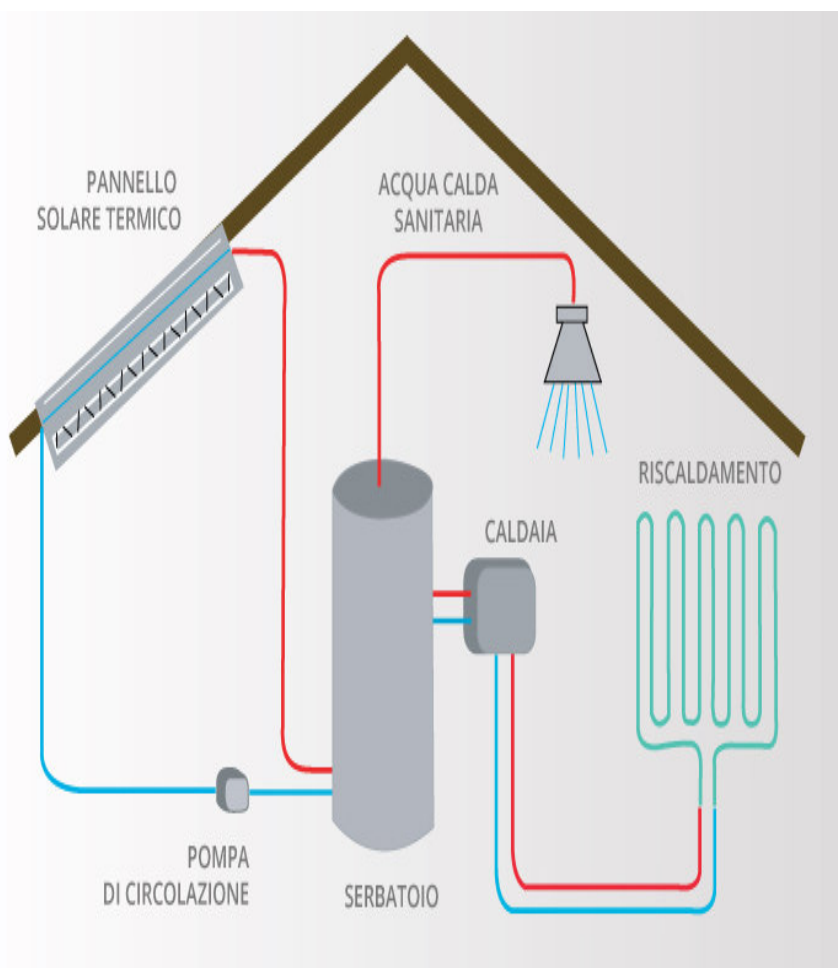
Negli impianti a circolazione forzata, il fluido, contenuto nel collettore solare, scorre nel circuito

chiuso per effetto di una pompa di circolazione elettrica comandata da una centralina attivata, a sua volta, da sonde poste sul collettore e nel serbatoio. Quando la temperatura dei pannelli scende al di sotto di quella dell'acqua in serbatoio, la pompa si arresta.

Inoltre, quando il riscaldamento indotto dai pannelli non soddisfa le condizioni impostate, ovvero, la temperatura dell'acqua nel serbatoio non raggiunge la temperatura desiderata in erogazione, la centralina integra quella parte di energia termica mancante mettendo in funzione il sistema tradizionale a combustibile.

Gli elementi costitutivi di questo tipo di impianti sono:

- COLLETTORE/I SOLARE/I
- SERBATOIO DI ACCUMULO
- SCAMBIATORI
- CENTRALINA
- SONDE DI TEMPERATURA
- POMPA DI CIRCOLAZIONE
- VASO DI ESPANSIONE
- SCAMBIATORE DI CALORE
- SISTEMA DI TUBAZIONI
- VALVOLE



Negli impianti a circolazione forzata, l'accumulo si trova lontano dai collettori solari. Inoltre, quest'ultimi possono essere installati in un punto qualsiasi dell'abitazione esposto al sole.

Proprio per questo motivo l'impianto a circolazione forzata risulta essere è la prima scelta per l'utente che non può collocare il serbatoio di accumulo vicino ai collettori.

I vantaggi di questo tipo di impianto sono i seguenti:

- È più prestante e veloce rispetto al sistema a circolazione naturale
- Soddisfa richieste di energia termica più consistenti
- È facilmente adattabile (funziona al massimo, qualsiasi siano le condizioni climatiche e il sistema di riscaldamento a cui è integrato)

Applicazioni tipiche L'applicazione tipica della circolazione forzata è, oltre alla produzione di acqua calda per uso sanitario nei casi in cui la circolazione naturale non è applicabile, il riscaldamento ambiente, il mantenimento in temperatura dell'acqua di piscina, i condomini e il settore industriale.

TIPOLOGIE DI COLLETTORI SOLARI TERMICI

Un collettore solare consiste in una piastra captante che, grazie alla sua geometria e alle proprietà della sua superficie, assorbe energia solare e la converte in calore (conversione fototermica). Tale energia viene poi inviata ad un fluido termovettore che circola all'interno del collettore stesso o tubo di calore. In esso si sfrutta il cosiddetto effetto serra: la radiazione solare (di bassa lunghezza d'onda $\lambda < 3 \mu$) passa attraverso il vetro mentre la radiazione termica emessa dalla piastra captatrice (di alta lunghezza d'onda cioè con $\lambda > 3 \mu$) resta bloccata dalla lastra di vetro. La caratteristica principale che identifica la qualità di un collettore solare è "*l'efficienza*" intesa come *capacità di conversione dell'energia solare incidente in energia termica*.

Esistono diverse tipologie di collettori solari:

1. COLLETTORI PIANI
2. COLLETTORI SOTTOVUOTO
3. COLLETTORI A CONCENTRAZIONE
4. COLLETTORI AD ARIA

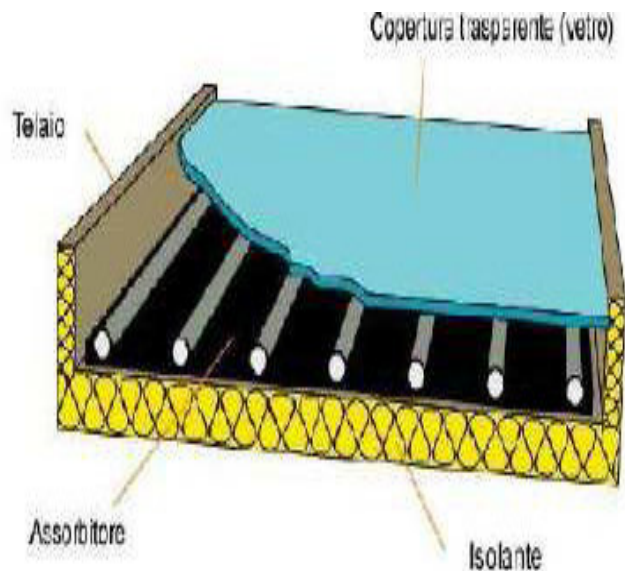
1 - COLLETTORI PIANI

I collettori solari piani sono la tipologia attualmente più diffusa. Essi si possono suddividere in due ulteriori categorie:

- a. Collettori piani vetrati
- b. Collettori piani scoperti

Vediamo in dettaglio le due diverse categorie di collettori piani.

- a. Un collettore piano vetrato è costituito da:
 - Un contenitore esterno di alluminio, alluminio anodizzato, acciaio inox, oppure lamiera verniciata (detto carter)
 - Uno strato di isolante termico per impedire la dispersione di calore, di costituito da una schiuma di poliuretano, lana di roccia, polistirene estruso a celle chiuse, poliuretano, vetro cellulare
 - Una lastra trasparente di vetro oppure di policarbonato alveolare (selettivo, che fa passare le radiazioni in arrivo e blocca quelle in uscita)
 - Uno strato di materiale assorbente, tipicamente rame, che è un buon conduttore di calore oppure anche di acciaio zincato, acciaio inossidabile (verniciato), alluminio.



I collettori piani vetrati hanno un rendimento leggermente inferiore rispetto a quelli non vetrati in condizioni ottimali ma, in condizioni meno favorevoli, hanno un rendimento decisamente più alto arrivando a produrre acqua calda per uso sanitario circa dal marzo a ottobre.

Fra le principali tecnologie realizzative si hanno:

- vetro singolo: caratterizzato da un'ottima trasparenza rappresenta la scelta più frequentemente usata, pur non essendo in grado di bloccare completamente le dispersioni di calore tra pannello e aria
- vetro doppio: diminuisce la trasparenza, ma aumenta la capacità di isolamento termico
- policarbonato alveolare: è un materiale leggero, economico e resistente, caratterizzato da ridotte perdite per convezione rispetto al singolo vetro, ma è meno trasparente. Tende però ad opacizzarsi nel tempo, ed ha quindi un ciclo di vita ridotto.

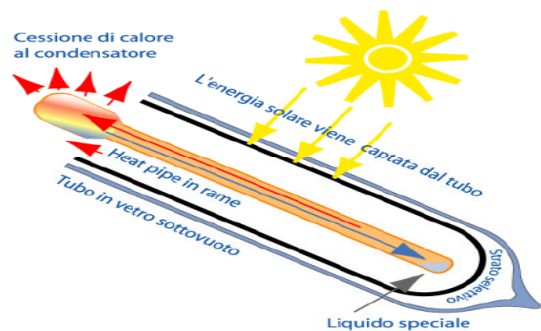
b. I collettori piani scoperti sono invece privi di vetro e l'acqua passa direttamente all'interno dei tubi del pannello dove viene riscaldata dai raggi solari ed è pronta per essere usata. Il limite di questi pannelli è che, non essendo coibentati, funzionano con una temperatura ambiente di almeno 20 °C (al di sotto il bilancio tra energia accumulata ed energia dispersa è sfavorevole), e la temperatura massima dell'acqua non supera i 40 °C.

2. COLLETTORI SOTTOVUOTO

Con i pannelli solari sottovuoto si possono ottenere maggiori prestazioni anche in condizioni di basso irraggiamento o basse temperature esterne. Esistono principalmente due tipi di collettori sottovuoto, quelli che contengono un tubo a U - *collettori a flusso diretto* - in cui circola direttamente il liquido che assorbe il calore e quelli che contengono un tubo in rame chiuso alle estremità contenente un liquido in bassa pressione che evapora riscaldandosi e si condensa nella parte alta del tubo cedendo il calore all'acqua sovrastante (*heat pipe*). Sono progettati con lo scopo di ridurre le dispersioni di calore verso l'esterno.

Infatti il calore raccolto da ciascun elemento (tubo sottovuoto) viene trasferito alla piastra generalmente in rame, presente all'interno del tubo. In tal modo il fluido termovettore si riscalda e, proprio grazie al vuoto, si minimizza la dispersione di calore verso l'esterno.

Al loro interno la pressione dell'aria è ridottissima, così da impedire la cessione del calore per conduzione da parte dell'assorbitore. In fase di assemblaggio l'aria tra l'assorbitore ed il vetro di copertura viene aspirata, e deve essere assicurata una tenuta perfetta e che rimanga tale nel tempo. Nonostante la temperatura degli assorbitori raggiunga e superi i 120°C il tubo di vetro rimane freddo.



3. COLLETTORI A CONCENTRAZIONE

I collettori solari a concentrazione sono collettori concavi progettati per ottimizzare la concentrazione dell'energia solare in un punto ben determinato (fuoco). Sono efficaci solo con luce solare diretta poiché devono seguire il movimento del sole. Questo tipo di collettore, potendo raggiungere alte temperature (400-600 ° C), una scelta logica per generatori solari o centrali elettro-solari.



4. COLLETTORI AD ARIA

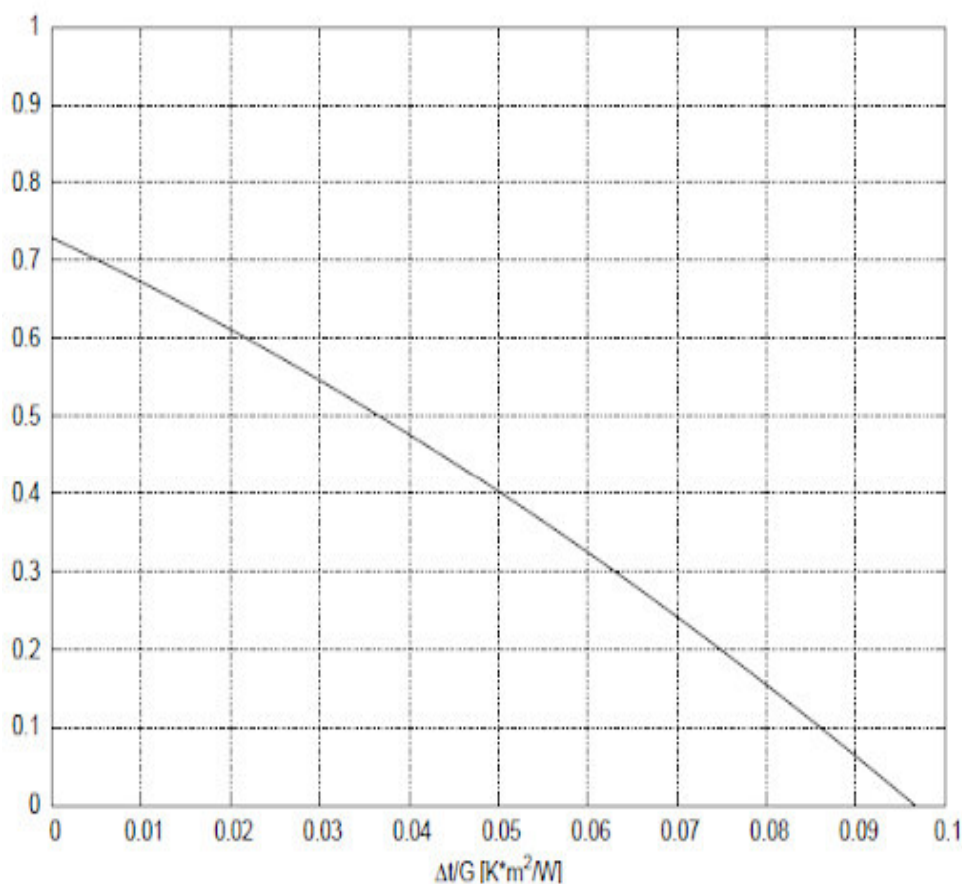
Sono collettori del tutto simili ai normali pannelli vetrati ma in questo caso il fluido termovettore è aria anziché acqua, aria che può circolare fra vetro e assorbitore (aletato) oppure fra assorbitore e fondo del pannello.



CARATTERISTICHE PRINCIPALI DI UN COLLETTORE SOLARE TERMICO

1. EFFICIENZA

Si definisce **efficienza** di un collettore solare il **rapporto fra l'energia (densità di energia) assorbita dal fluido termovettore e l'energia (densità di energia solare) incidente sulla sua superficie**. Nella figura sottostante è riportato un tipico grafico di efficienza in riferimento a collettori solari piani.



Il significato dei valori riportati sull'asse orizzontale è riportato di seguito :

$$\text{Ascisse} = \Delta T/G$$

Dove: ΔT è la differenza fra temperatura ambiente e temperatura collettore

G: Irraggiamento solare = 800 W/m²

2. SELETTIVITA'

Se il calore non viene asportato dal collettore sotto forma di energia utile, la temperatura continua a salire finché guadagni e dispersioni si bilanciano.

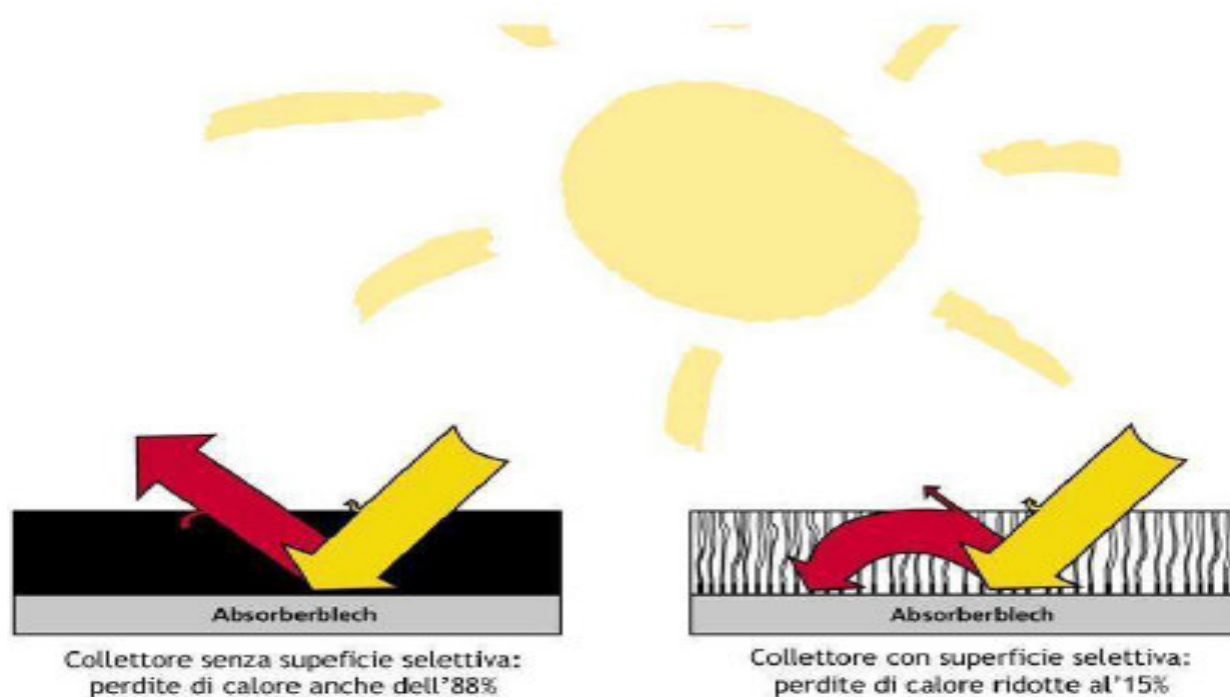
Questo significa che tutta la radiazione assorbita va perduta sotto forma di dispersioni di calore. Questa temperatura viene definita **“temperatura di stagnazione”**.

Già con un'intensità di radiazione di 50 W/m^2 il collettore si riscalda di $9,4 \text{ K}$ al di sopra della temperatura ambiente. Diventa quindi chiaro che all'interno di un collettore con una radiazione media di circa $500\text{-}600 \text{ W/m}^2$ si possono raggiungere temperature tali da creare problemi dal punto di vista della sicurezza.

Per risolvere questo problema si prevede, in corrispondenza della superficie dell'assorbitore di calore, uno strato “selettivo” avente la funzione di ridurre le dispersioni per reirradiazione al 10-15%.

Si definiscono quindi **“PANNELLI A SUPERFICIE SELETTIVA”** quei dispositivi nei quali la superficie dell'assorbitore viene sottoposta a trattamenti chimici (ossidazione) o applicazione di particolari sostanze selettive all'infrarosso (ossidi di cromo o nickel). L'irraggiamento viene meglio trattenuto e si riduce la riflessione. Hanno un ottimo rendimento anche durante la stagione invernale e il loro impiego è consigliato quando si prevede di utilizzarli tutto l'anno. Il costo è elevato. Si definiscono invece **“PANNELLI A SUPERFICIE NON SELETTIVA”** quei dispositivi nei quali la superficie dell'assorbitore non subisce alcun trattamento, ma viene semplicemente verniciata di nero. Il loro rendimento è inferiore a quelli selettivi ed il loro impiego è particolarmente indicato per le seconde case, utilizzate nei periodi estivi, e per le zone con abbondante insolazione. I costi sono inferiori a quelli a superficie selettiva.

Materiale	fattore di assorbimento	fattore di emissione	procedimento	superficie
vernice opaca	0,95	0,88	a pennello o a spruzzo	non selettiva
vernice solare	0,95	0,86	a pennello o a spruzzo	non selettiva
Al ₂ O ₃ pigmentato con Ni	0,90-0,92	0,10-0,18	galvanico	selettiva
acciaio inox con strato selettivo	0,80-0,90	0,12-0,17	galvanico	selettiva
Tinox, sunselect, black cristal ecc.	> 0,90	< 0,10	vaporizzato sottovuoto oppure sputter	selettiva



TIPOLOGIE DI FLUIDI TERMOVETTORI

Le tipologie di fluidi termovettori utilizzate negli impianti solari termici sono le seguenti:

1. FLUIDI A BASE D'ACQUA

Sono fluidi costituiti da miscele a base d'acqua con fluidi antigelo (glicole etilenico,propilenico ecc.)

2. FLUIDI DIATERMICI

Sono fluidi costituiti da oli minerali. Vengono utilizzati per risolvere i problemi di corrosione, riscontrati in alcuni metalli delle piastre captanti, generati dai fluidi a base d'acqua.

I fluidi diatermici hanno il vantaggio di operare in un arco di temperature molto ampio a pressione atmosferica, conservandosi allo stato liquido (da -20°C a 150°C oppure da -5°C a 3200°C circa secondo la gradazione di viscosità).

L'inconveniente maggiore è costituito dalla loro viscosità elevata. Gli impianti che li utilizzano necessitano di pompe di circolazione di potenza maggiorata e portate di fluido più elevate.

CRITERI DI PROGETTO DI UN IMPIANTO SOLARE TERMICO

Per il dimensionamento di un impianto solare necessario disporre innanzi tutto di alcune informazioni di base, che permettono di individuare l'impianto più adatto per l'applicazione.

Tali informazioni di base, comuni per il corretto dimensionamento di un qualunque sistema solare, riguardano i dati relativi a:

- ✓ LE NECESSITÀ DELL'UTENTE E LE CONDIZIONI DI MONTAGGIO
- ✓ L'ORIENTAMENTO E L'INCLINAZIONE DELLE SUPERFICI DISPONIBILI PER L'INSTALLAZIONE
- ✓ LE CONDIZIONI CLIMATICHE DEL LUOGO
- ✓ LA GLOBALITÀ DEL PROGETTO

La conoscenza di questi dati con l'ausilio eventuale di adeguati programmi di simulazione, permettono di determinare il corretto dimensionamento di un impianto solare.

In linea di massima, per una corretta progettazione, è buona regola tenere conto delle seguenti linee guida:

1. La superficie dei collettori solari può essere calcolata considerando circa 1 m^2 per persona, avendo cura di formare una superficie di raccolta di almeno due collettori.
2. L'orientamento dei collettori è a SUD con piccole deviazioni tollerate verso SUD-EST o SUD-OVEST.
3. L'angolo di inclinazione dei collettori sull'orizzontale è pari alla latitudine "L" del luogo per un funzionamento continuo annuale mentre è consigliato **L+15°** per un funzionamento principalmente invernale ed **L-10°** per un funzionamento prevalentemente estivo.

4. La scelta del tipo di collettore solare dipende anche dal valore di insolazione disponibile sul posto. In generale si può dire, per le nostre latitudini, che un collettore a piastra dipinta di nero e con una sola copertura di vetro semplice va bene per un funzionamento annuale.

Qualora si desideri avere un miglior funzionamento prevalentemente invernale allora è consigliabile un collettore con vetro doppio. L'uso di piastre con vernice selettiva è necessario solo per applicazioni che richiedono elevate temperature ($>50\text{ }^{\circ}\text{C}$).

5. Il campo dei valori ottimali per le dimensioni del serbatoio di accumulo è generalmente compreso tra 50 e 100 litri per m^2 di area captante.

6. Per i sistemi di produzione di acqua calda localizzati è opportuno prevedere una resistenza elettrica ausiliaria di almeno 2 kW

7. E' necessario isolare il serbatoio di accumulo con almeno 10 cm di isolante termico (ad esempio lana di vetro) e il rivestimento esterno deve essere in alluminio o in lamiera di acciaio galvanizzato. Un serbatoio da 300 litri non ben isolato può perdere 1200 kWh/anno

8. Tutti i tubi di collegamento fra collettori e boiler debbono essere coibentati con isolante termico di spessore di almeno 5 cm

9. Al fine di ridurre la potenza di circolazione è opportuno limitare al massimo sia la lunghezza dei tubi che le resistenze concentrate mediante raccordi curvi non angolati e valvole a minore resistenza. La pompa di circolazione ha di solito una prevalenza di $1000\div 2000$ Pa

10. Il vaso di espansione ha una capacità di $15\div 20$ litri

11. E' necessario prevedere, una centralina di regolazione e controllo collegata ai collettori e al boiler per impedire la circolazione inversa parassita

11. Per evitare il pericolo del congelamento invernale si può svuotare l'impianto, se questo non è attivo, oppure aggiungere 10÷20% di glicole etilenico in modo da abbassare il punto di congelamento del fluido refrigerante.

A. DIMENSIONAMENTO DI MASSIMA DI UN IMPIANTO A CIRCOLAZIONE NATURALE

Per quanto riguarda poi il dimensionamento dell'impianto solare a circolazione naturale, questa operazione si semplifica con l'utilizzo di tabelle o programmi di calcolo estremamente semplici. Di seguito si riportano due tabelle indicative per il calcolo :

Persone	Superficie captante
1-3	3 m ²
2-4	5 m ²
4-6	7,5 m ²
6-8	10 m ²
8-15	13 m ²
15-20	16 m ²

Questa tabella vale per la produzione di acqua calda sanitaria, inclinazione del tetto da 30° a 50° ed orientamento Sud, Sud-Ovest, Sud-Est.

ABITAZIONI CIVILI		
USO ANNUALE ORIENTAMENTO SUD		
Persone	Italia	
ni	Capacità boiler	Metri quadrati pannelli
1÷3	130÷150	1,8÷2,6
3÷5	200÷300	3,6÷5,2
6÷8	300÷450	5,4÷7,8

Tabella 2

GRANDI IMPIANTI TABELLA DI SCELTA INDICATIVA (CENTRO ITALIA)			
USO ANNUALE IN INTEGRAZIONE ORIENTAMENTO SUD			
Destinazione	Utilizzazione	Capacità accumulo litri	Metri quadrati pannelli
Alberghi	ogni 7 camere	300	6
Cliniche	ogni 20 degenti	300	6
Campeggi	ogni 35 persone	300	6
Comunità	ogni 20 persone	300	6
Ristoranti	ogni 150 coperti	300	6

Per queste tipologie di impianti, la superficie dei collettori solari va aumentata di circa il 10% nel Nord e diminuita del 10% nel Sud.

Prima di procedere all'installazione di un impianto a circolazione naturale, è necessario verificare che il tetto sia in grado di sopportare il peso del sistema collettore/serbatoio integrato.

B. DIMENSIONAMENTO DI MASSIMA DI UN IMPIANTO A CIRCOLAZIONE FORZATA

La progettazione di un impianto a circolazione forzata richiede la suddivisione dell'analisi del problema dimensionamento attraverso diverse fasi.

1. Fase preliminare: si effettua la scelta del tipo di collettore solare da utilizzare ed in base alle caratteristiche del tipo di collettore scelto, è si determina la superficie dei pannelli solari (e di conseguenza il numero) da cui deriva l'ampiezza della superficie captante (Rif. tabelle per la progettazione degli impianti a circolazione naturale)
2. Fase di individuazione di tutti i rimanenti componenti dell'impianto
:
 - ✓ La pompa di circolazione, in funzione della quota a cui i collettori solari verranno posizionati ed in funzione del numero massimo di collettori raggruppati in serie
 - ✓ Il tipo e la capacità del serbatoio di accumulo
 - ✓ Il tipo e la superficie dello scambiatore di calore
 - ✓ La centralina elettronica di controllo
 - ✓ La capacità del vaso di espansione

Particolare merita un particolare tipo di impianto a circolazione forzata: **l'impianto a circolazione forzata per svuotamento.**

Questo sistema è molto simile ad un impianto a circolazione forzata tradizionale. Questi impianti permettono però di risolvere alcune delle problematiche proprie degli impianti forzati tradizionali. Uno dei maggiori problemi della circolazione forzata, se non risolto in fase progettuale, è per esempio la possibilità di surriscaldamento del fluido termovettore.

Infatti, nel caso in cui il calore generato dal sistema solare non fosse utilizzato per un periodo di tempo piuttosto lungo, si ha come conseguenza un surriscaldamento del fluido antigelo.

In tutte le condizioni di stagnazione del fluido, lo stesso può raggiungere temperature estremamente alte.

Nel caso in cui si raggiungano temperature tra i 160/170 °C si ha una trasformazione chimica del fluido antigelo, il quale da elemento tipicamente basico assume caratteristiche acide. La conseguenza fondamentale di ciò è che il fluido cessa definitivamente di avere un comportamento antigelo, mettendo così a rischio il corretto funzionamento dell'impianto nel periodo invernale.

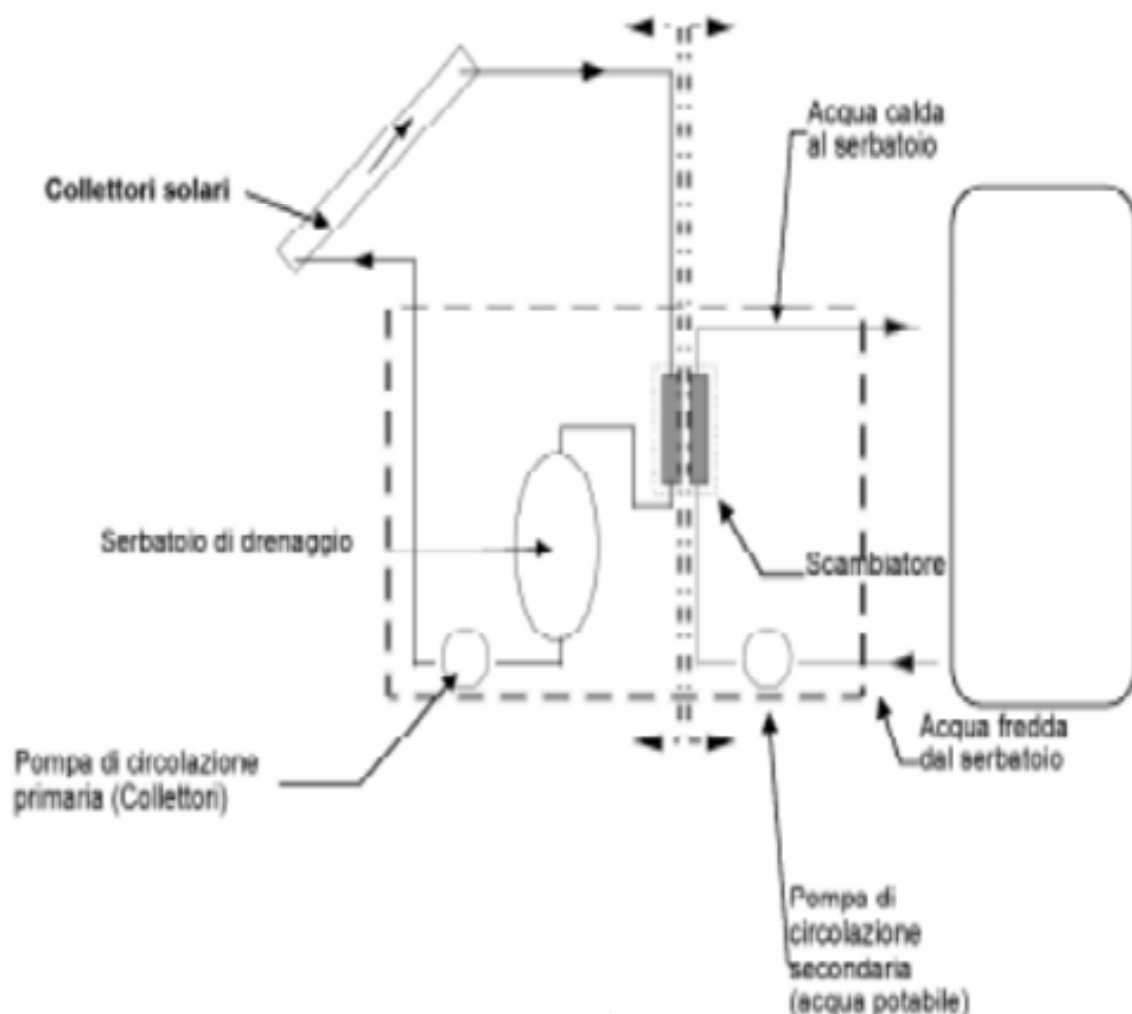
Negli impianti forzati a svuotamento ciò non accade in quanto sono in grado di far defluire, ad impianto fermo, il fluido termovettore dai collettori all'interno di un serbatoio di drenaggio. Generalmente questi impianti vengono commercializzati in KIT, in modo da avere vantaggi simili a quelli della circolazione naturale (progettazione semplificata, unica garanzia su tutti i componenti, etc.).

Il principio di drenaggio del fluido si basa sul fatto che, quando il sistema non sta trasferendo energia, le pompe di circolazione si fermano così da permettere al fluido nel circuito di tornare al serbatoio di drenaggio posto nel sistema.

Ciò protegge il fluido da temperature critiche nella schiera di collettori quando il sistema non è operativo.

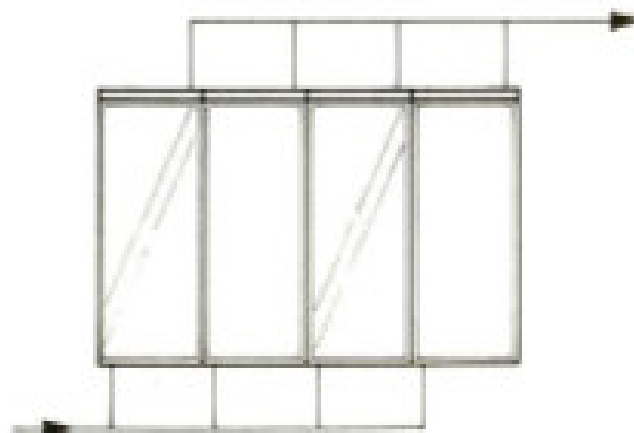
Il sistema a svuotamento è progettato per trasferire automaticamente l'energia solare termica raccolta dai collettori ad un separato sistema di accumulo dell'acqua potabile, usando due circuiti indipendenti di trasferimento. Il circuito primario o dei collettori, consiste in una schiera di collettori solari, su tetto o supporto, collegati al sistema di trasferimento dell'energia montato a terra, e comunque più in basso rispetto ai collettori solari.

Il fluido del circuito primario di trasferimento per captare energia, che consiste di una miscela di acqua potabile e glicole, è pompato dal serbatoio di drenaggio del sistema, attraverso i collettori solari, verso lo scambiatore dove l'energia raccolta viene trasferita al circuito secondario di acqua potabile. Il circuito secondario è connesso direttamente al serbatoio esistente di acqua potabile usando tubi in rame isolati. Grazie alla pompa di circolazione secondaria del sistema, l'acqua potabile è pompata dal serbatoio esistente verso lo scambiatore, dove preleva l'energia dal circuito primario, prima di ritornare verso il serbatoio stesso. La figura sottostante raffigura uno schema indicativo del principio di funzionamento di un impianto a svuotamento.



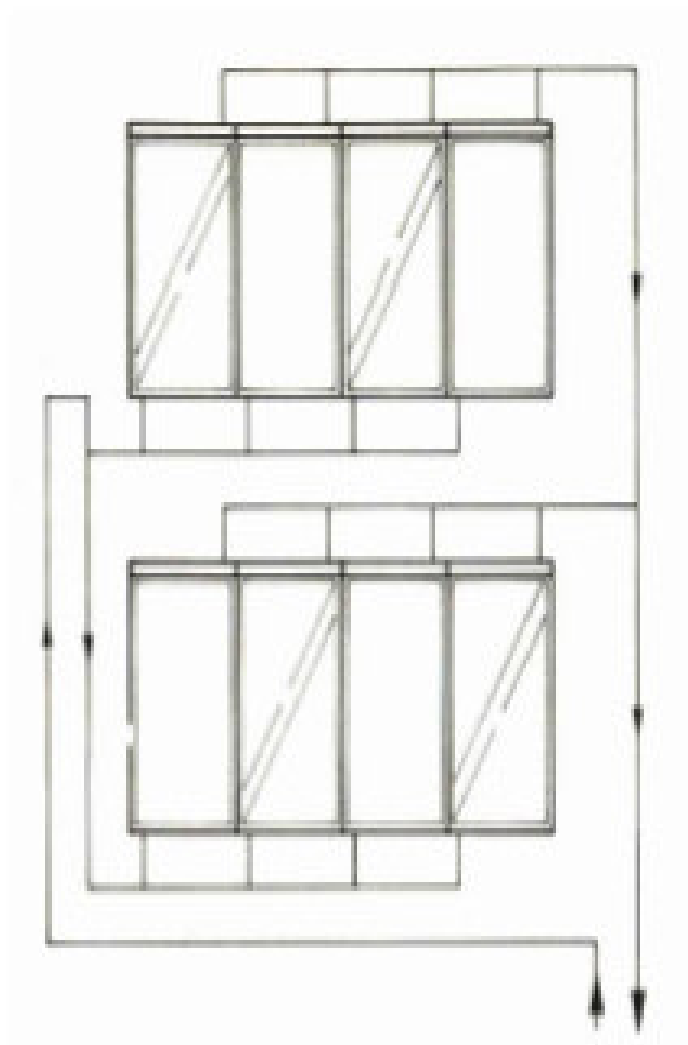
Disposizione collettori

La disposizione in parallelo è da adottare ogniqualvolta si vogliono ottenere identiche caratteristiche di funzionamento termico da ciascuno dei collettori posti in schiera; infatti, se rispettata l'uniformità del flusso, ogni collettore della batteria fornisce un uguale salto di temperatura fra ingresso ed uscita.



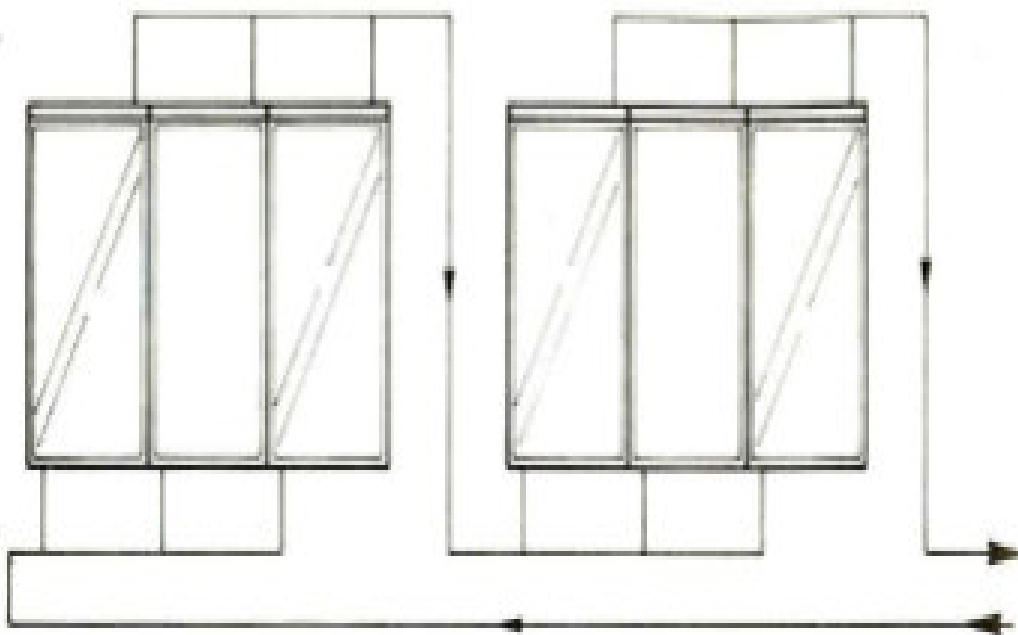
Disposizione collettori

Disposizione in parallelo su più schiere di collettori:



Disposizione collettori

Disposizione in serie - parallelo su più schiere di collettori:



Disposizione collettori

La disposizione dei collettori a sola serie è scarsamente utilizzata a causa della penalizzazione di efficienza provocata sui collettori finali della schiera e dall'eccessivo aumento delle perdite di carico.



SOLARE TERMICO: PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA PER CONDOMINI

Particolare attenzione è necessaria nella progettazione degli impianti per la produzione di acqua calda per i condomini, specialmente in quelli che superano i tre piani.

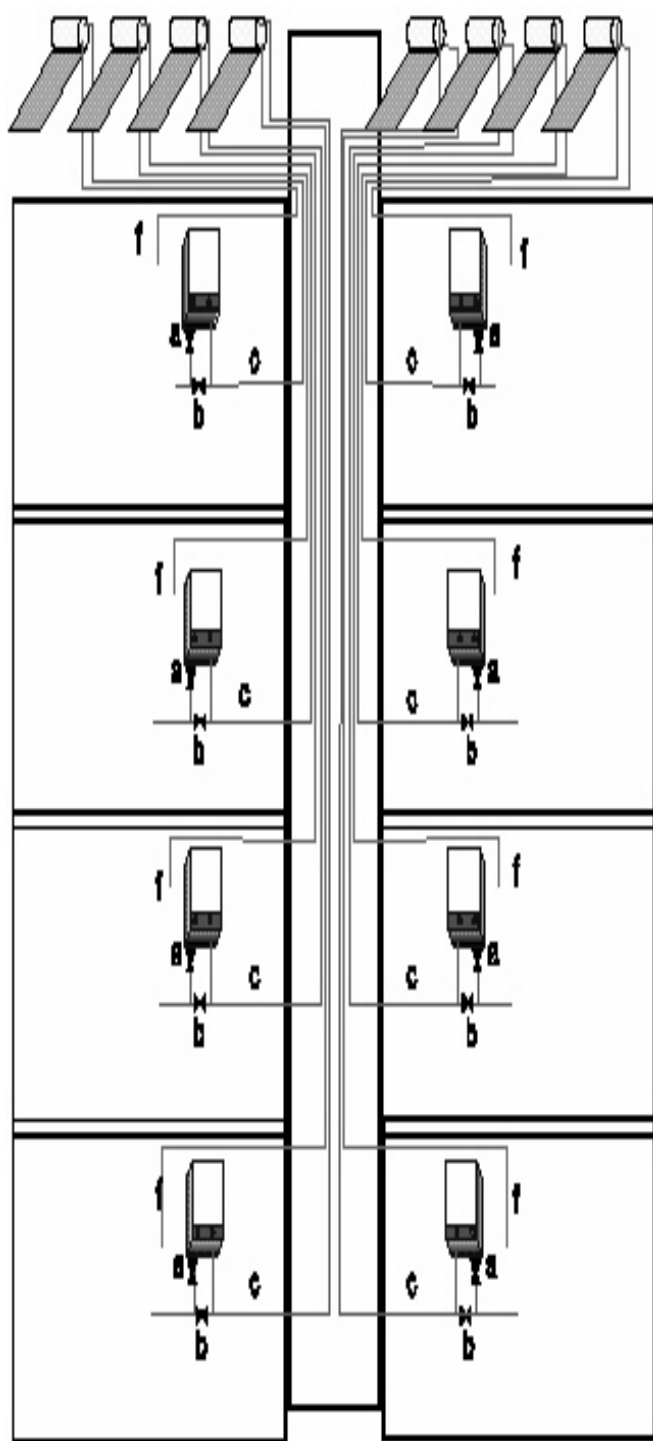


FIG. 1

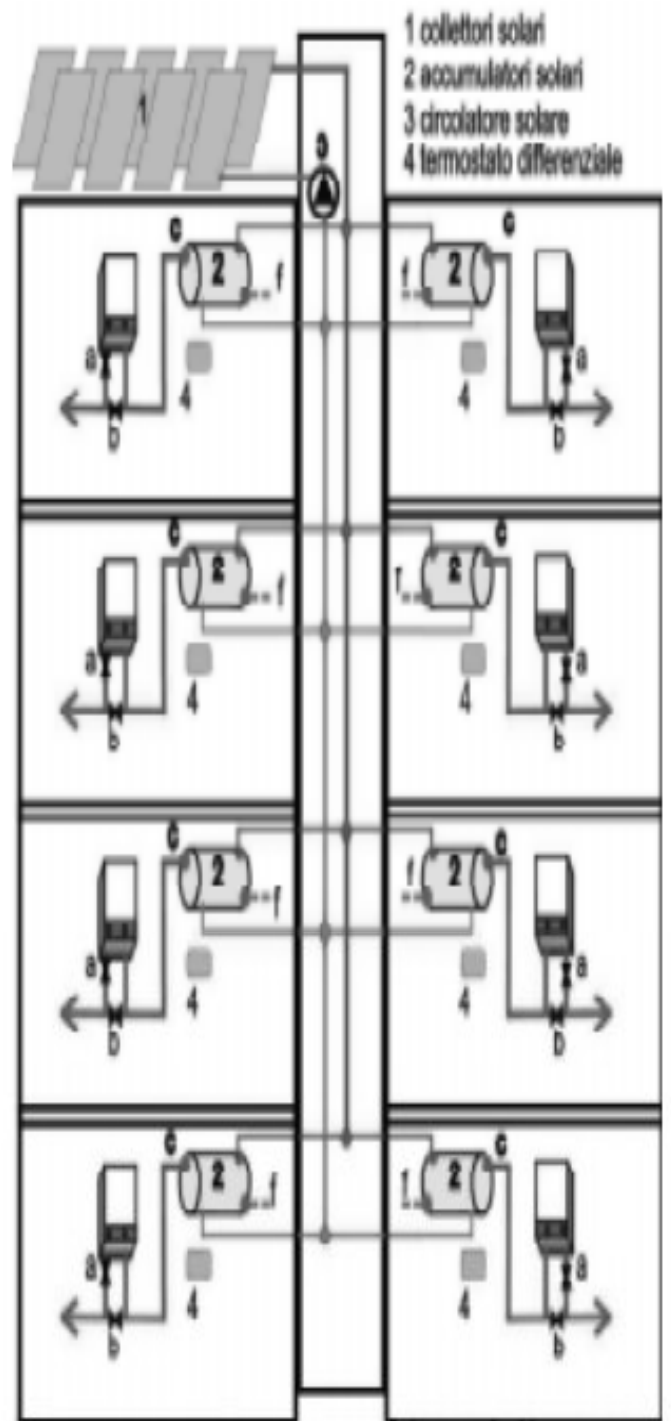
Dallo schema di principio riportato in figura 1, nel quale sono stati utilizzati impianti a circolazione naturale, si può intuire che con questa tipologia si crea spesso un disservizio agli utenti causato dalla lunga attesa nel ricevere l'acqua calda dal boiler solare posto sul terrazzo, con un conseguente inutile spreco d'acqua. Inoltre, il costo dell'installazione dell'impianto risulta elevato per il notevole fascio di tubazioni (isolate termicamente) necessarie a collegare i singoli boiler ai rispettivi appartamenti.

Con questa tecnologia ogni pannello solare fornisce energia solo ad un appartamento, pertanto se esso è vuoto o il numero di utenti è inferiore a quello di previsione progettuale il suo eccesso di energia non viene utilizzato, compromettendo soprattutto nei periodi autunnali e invernali un più razionale utilizzo.

In risposta a queste problematiche applicative si possono utilizzare altre due tipologie d'impianto solare (Tipologia 1 e 2) le quali queste, pur lasciando al singolo utente l'autonomia circa i tempi e i modi dell'integrazione, riducendo drasticamente il fascio tubiero di collegamento tra i boiler e i punti di utilizzo dell'acqua calda, sono più economici in fase di installazione, e garantiscono rapidità nell'erogazione dell'acqua calda a tutti gli appartamenti, indipendentemente dal piano in cui sono ubicati.

Tipologia 1 (Fig. 2)

Ciascun utente ha nel proprio appartamento un boiler solare di 120-150 lt, il quale eroga immediatamente acqua calda. Tutti i boiler dei vari appartamenti sono collegati a due soli collettori, di adeguata dimensione, uno di mandata ed uno di ritorno, a loro volta collegati al parco solare, posizionati sul terrazzo.



*Estate: a chiusa; b aperta.
Inverno: a aperta; b chiusa.
f: ingresso fredda
c: uscita calda*

FIG. 2

Il numero di pannelli deve essere tale che la superficie captante non sia inferiore a 2 m² per una famiglia tipo costituita da quattro persone.

Ciascun boiler è inoltre dotato di una centralina elettronica che misura continuamente la temperatura dello stesso e quella dei pannelli solari: appena si verifica una differenza di temperatura prestabilita - dovuta al riscaldamento dei pannelli - la centralina apre la propria elettrovalvola e avvia un circolatore inserito nel circuito, trasferendo l'energia del parco solare sul proprio boiler.

Questo evento può riguardare contemporaneamente tutti i boiler del condominio.

Tuttavia è molto improbabile che in un condominio vi sia la contemporaneità totale degli utenti, quindi in genere si determina un esubero di superficie captante, che va a beneficio degli utenti presenti, fornendo acqua calda anche nei periodi autunnali e invernali, ad eccezione delle giornate piovose o ad elevata nuvolosità, durante le quali interverrà la caldaia a gas, utilizzando pertanto alla temperatura desiderata l'acqua preriscaldata dal boiler.

Le uniche spese condominiali riguardano il consumo elettrico del circolatore che, attivo mediamente 5 ore al giorno, ha un consumo di 0,5 kWh al giorno, nonché il rimborso periodico del liquido termovettore.

Tipologia 2 (Fig. 3)

L'impianto è costituito da un boiler e da un numero di pannelli solari dimensionati in funzione del numero di utenti. Il boiler può essere montato sia sul terrazzo che nella centrale termica.

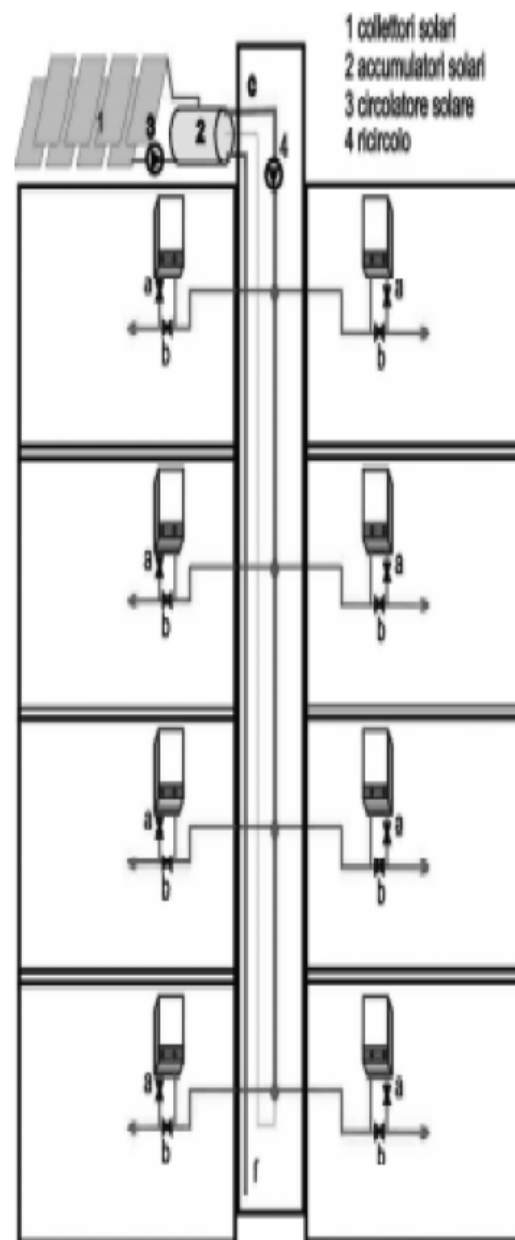
La radiazione solare riscalda il liquido contenuto nei pannelli solari, l'aumento di temperatura viene rilevato dalla centralina elettronica che, confrontandola con quella proveniente dal boiler, dà il via al circolatore e quindi allo scambio termico.

Questa situazione permane sino a quando il salto termico è superiore al Δt impostato sulla centralina elettronica.

Questo impianto fornisce acqua calda in modo autosufficiente nei mesi primaverili, estivi ed autunnali (“a” chiuso, “b” aperto), mentre nel periodo invernale esso preriscalda l’acqua sanitaria (“a” aperto, “b” chiuso), utilizzata poi da una caldaietta a gas o dal boiler elettrico, che ne incrementa la temperatura solo del residuo valore necessario.

I vantaggi di questa tipo di impianti sono:

- **Distribuzione dell’acqua calda:** la presenza di un unico anello per la distribuzione dell’acqua calda permette a tutti gli utenti, anche quelli del piano terra, di usufruirne immediatamente.
- **Conservazione del calore:** l’accumulo di grosse dimensioni ha una minore superficie di contatto con gli agenti atmosferici e di conseguenza una minore dispersione termica.
- **Minori costi di installazione della distribuzione idrica:** un unico tubo di alimentazione dell’acqua fredda ed uno di distribuzione dell’acqua calda.



*Estate: a chiusa; b aperta.
Inverno: a aperta; b chiusa.
f: ingresso fredda
c: uscita calda*

FIG. 3

•**Funzionalità dell'impianto:** con questa tipologia la non contemporaneità dell'utilizzo di acqua calda da parte degli utenti, prolunga il periodo di autosufficienza.

•**Economicità del sistema: sono previsti uno o due boiler di adeguata capacità** invece di tanti boiler quanti sono gli appartamenti.

L'unico costo condominiale di questo impianto dovuto all'energia elettrica consumata dal circolatore, equivalente a quello di una lampadina di 70 Watt.

Il circolatore verrà collegato all'impianto elettrico del vano scala e funzionerà per 4-5 ore al giorno. Speciali contatori di sottrazione, posti in ogni singola abitazione, permettono di misurare la quantità d'acqua calda consumata da ogni famiglia.

RISCALDAMENTO AMBIENTE CON LA TECNOLOGIA SOLARE TERMICA

Il riscaldamento solare degli ambienti rappresenta una grande potenzialità di sviluppo del solare termico, anche se le possibilità pratiche di utilizzo della tecnologia solare sono limitate all'integrazione al riscaldamento con sistemi a bassa temperatura (impianti a pavimento, a parete, ecc.....)

Infatti, nel caso di riscaldamento con sistemi che utilizzano i radiatori in ghisa o alluminio, la percentuale di integrazione del solare molto bassa e tale da avere tempi di ammortamento dell'impianto piuttosto lunghi (intorno ai 12-15 anni generalmente), utilizzando comunque collettori solari ad elevate prestazioni.

I sistemi di riscaldamento a bassa temperatura detti "a pavimento", sono quelli maggiormente compatibili con i sistemi solari, infatti richiedono:

✓ Basse temperature di esercizio.
Con acqua calda attorno ai 30° C si può ottenere il riscaldamento dell'ambiente a 20° C.

✓ Minori dispersioni termiche.
Rispetto alla temperatura di esercizio dei radiatori (80-85° C), la più bassa temperatura richiesta (30° C) provoca minori dispersioni termiche.

Generalmente gli impianti di riscaldamento a pavimento utilizzano temperature non superiori ai 40° C. Queste temperature coincidono con quelle raggiungibili con i sistemi termici solari nei periodi

invernali. I sistemi solari per l'integrazione del riscaldamento vengono generalmente progettati per coprire fino al 40% dei bisogni di riscaldamento ambiente annuali di una casa. Sistemi che producano energie superiori non risultano essere convenienti, in quanto una parte della potenza extra verrebbe utilizzata solo nei giorni più freddi, mentre resterebbe inattiva negli altri giorni.

Il calore che non viene fornito dal sistema solare può essere prodotto da un sistema ausiliario tradizionale, per esempio una caldaia convenzionale.



SOLARE FOTOVOLTAICO



FONTE: Progetto RES & RUE Dissemination - FVG

LA RADIAZIONE SOLARE

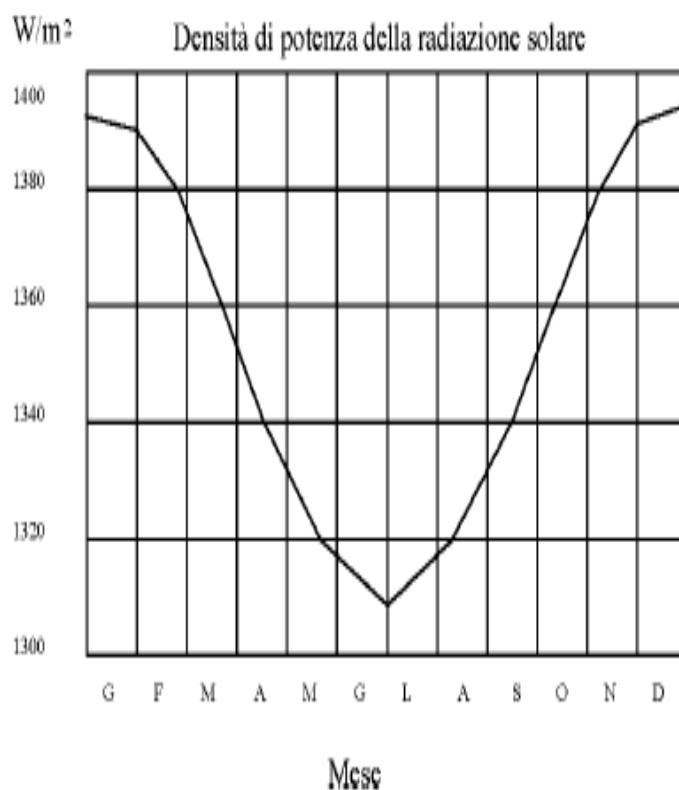
L'energia elettromagnetica emessa dai processi di fusione dell'idrogeno (in atomi di elio) contenuto nel sole da' origine alla radiazione solare.

L'energia solare che in un anno, attraverso l'atmosfera, giunge sulla terra è pari a circa 1/3 dell'energia totale intercettata dalla terra al di fuori dell'atmosfera e di questa, il 70% cade sui mari. Tuttavia la rimanente energia ($1,5 \times 10^{17}$ kWh) che in un anno cade sulle terre emerse è pari ad alcune migliaia di volte il consumo totale energetico mondiale attuale.

L'irraggiamento ("*flusso solare*" o "*densità di potenza della radiazione solare*") raccolto fuori dall'atmosfera su una superficie perpendicolare ai raggi solari è definito "**costante solare**" ed pari a 1353 W/m^2 . Questa quantità risulta variabile durante l'anno del $\pm 3\%$ a causa dell'ellitticità dell'orbita terrestre. Nella figura a lato è raffigurato l'andamento dell'irraggiamento, rilevato al di fuori dell'atmosfera, durante un anno.

Il valore massimo di irraggiamento, misurato sulla superficie terrestre, invece è di circa 1000 W/m^2 , in condizioni ottimali di sole a mezzogiorno e giornata estiva serena.

La radiazione solare che raggiunge la superficie terrestre si distingue in "**diretta**" e "**diffusa**". Mentre la radiazione diretta colpisce una qualsiasi superficie con un unico e ben preciso angolo di incidenza, quella diffusa incide su tale superficie con vari angoli.



Quando la radiazione diretta non può colpire una superficie a causa della presenza di un ostacolo, l'area ombreggiata non si trova completamente oscurata a causa del contributo della radiazione diffusa. Una superficie inclinata riceve, inoltre, la radiazione riflessa dal terreno o da specchi d'acqua o da altre superfici orizzontali, tale contributo viene denominato **“albedo”**.

La quantità di radiazione diretta, diffusa ed albedo ricevuta da una superficie dipendono:

- Dalle condizioni meteorologiche (in una giornata nuvolosa la radiazione è pressochè totalmente diffusa mentre in una giornata serena con clima secco predomina la componente diretta, che può arrivare fino al 90% della radiazione totale)
- Dall'inclinazione della superficie rispetto al piano orizzontale (una superficie orizzontale riceve la massima radiazione diffusa e la minima radiazione riflessa quando non ci sono intorno oggetti a quota superiore a quella della superficie)
- Dalla presenza di superfici riflettenti (il contributo maggiore alla riflessione è dato dalle superfici di colore chiaro: la radiazione riflessa aumenta in inverno per effetto della neve e diminuisce in estate per l'assorbimento dell'erba o del terreno).

Al variare della località, inoltre, varia il rapporto fra la radiazione diffusa e la radiazione totale e poichè all'aumentare dell'inclinazione della superficie di captazione diminuisce la componente diffusa e aumenta la componente riflessa, l'inclinazione che consente di massimizzare l'energia raccolta può essere differente da località a località.

In particolare, la posizione ottimale si ha quando la superficie è orientata a sud con angolo di inclinazione pari alla latitudine del sito. L'orientamento a sud infatti massimizza la radiazione solare captata ricevuta nella giornata e l'inclinazione pari alla latitudine rende minime, durante l'anno, le variazioni di energia solare captate dovute alla oscillazione di $\pm 23.5^\circ$ della direzione dei raggi solari rispetto alla perpendicolare alla superficie di raccolta.

IMPIANTI FOTOVOLTAICI: LA CELLA FOTOVOLTAICA

La conversione dell'energia solare in energia elettrica avviene attraverso l'interazione della radiazione luminosa con gli elettroni di materiali semiconduttori. Tale fenomeno è denominato “**effetto fotovoltaico.**”

L'oggetto fisico in cui tale fenomeno avviene è la “**cella solare o fotovoltaica**”, la quale è un **diode** (*) caratterizzato da una superficie molto estesa (alcune decine di cm²).

In particolare, la **cella fotovoltaica** è un dispositivo costituito da una sottile fetta di un materiale semiconduttore, molto spesso il silicio. Essa ha uno spessore che varia fra i 0,25 mm ai 0,35 mm ed ha una forma generalmente quadrata con una superficie pari a circa 100 cm².

Per la realizzazione delle celle, il materiale attualmente più utilizzato è il silicio utilizzato nell'industria elettronica. Altri materiali per la realizzazione delle celle solari sono:

- *Silicio Mono-cristallino: Resa energetica fino 15 ÷ 17 %*
- *Silicio Poli-cristallino: Resa energetica fino 12 ÷ 14 %*
- *Silicio Amorfo: Resa energetica meno del 10 %*
- *Arseniuro di gallio, diseleniuro di indio e rame, telliuro di cadmio.*

Attualmente il materiale più utilizzato è il silicio mono-cristallino che presenta prestazioni e durata nel tempo superiori a qualunque altro materiale usato per lo stesso scopo.

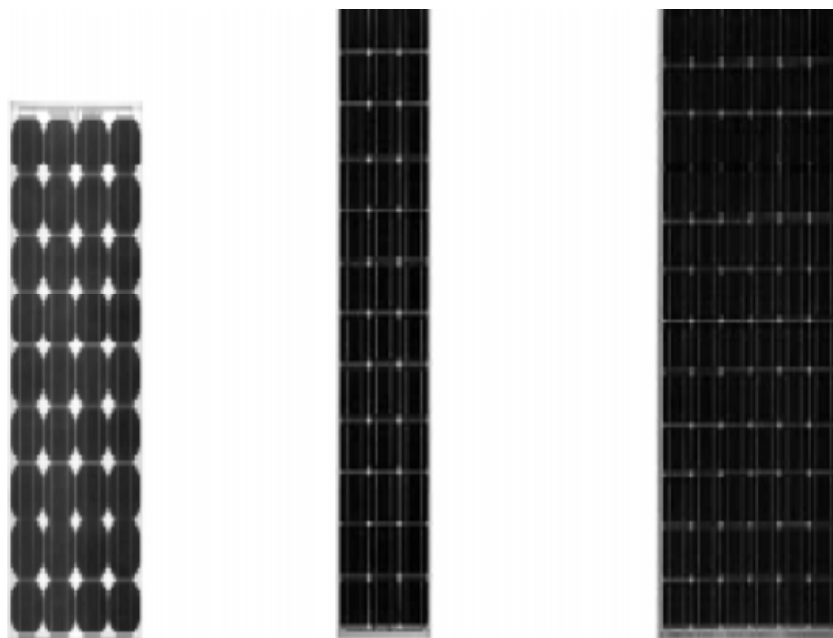
(*) Elemento semiconduttore costituito essenzialmente da un cristallo - germanio, silicio - o da uno strato di particolare sostanza - ossido di rame, selenio - impiegato per gli stessi scopi.

IMPIANTI FOTOVOLTAICI: IL MODULO FOTOVOLTAICO

Le celle fotovoltaiche, considerate singolarmente, forniscono valori di tensione e corrente limitati in rapporto a quelli normalmente richiesti dagli apparecchi utilizzatori, inoltre sono estremamente fragili, elettricamente non isolate e prive di supporto meccanico.

Esse vengono quindi assemblate in modo da costituire una struttura: definita “**modulo fotovoltaico.**”

I moduli fotovoltaici possono avere dimensioni diverse (i più diffusi hanno superfici che vanno dai 0,5 m² ai 1,3 m²) e prevedono tipicamente 36 celle collegate elettricamente in serie. Nella figura sottostante, sono riportati alcuni moduli presenti attualmente sul mercato.



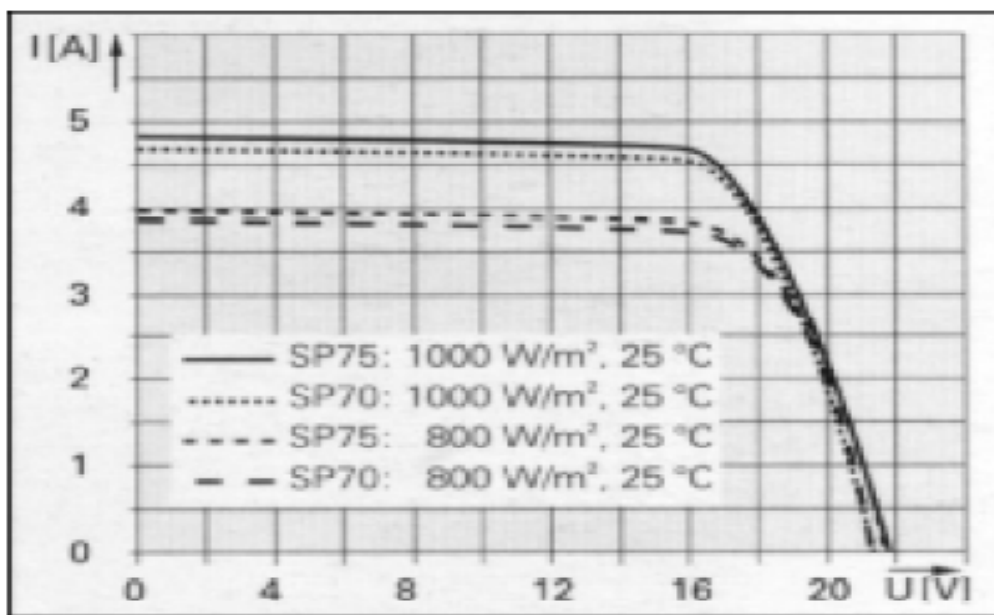
La struttura così costituita ha una potenza che varia fra i 50 Wp ai 150 Wp (*) a seconda del tipo e dell'efficienza delle celle che lo compongono.

(*) Il Wp (Watt picco) l'unità di misura di riferimento di un modulo fotovoltaico. Esso esprime la potenza elettrica erogabile dal modulo in condizioni standard di riferimento (in tali condizioni si considera un Irraggiamento = 1000 W/m²).

Le grandezze elettriche che caratterizzano un modulo fotovoltaico sono le seguenti:

- ✓ POTENZA DI PICCO (Wp): *Potenza erogata dal modulo fotovoltaico alle condizioni standard STC - Irraggiamento = 1000 W/m²; Temperatura = 25 °C; A.M. = 1,5 (**).*
- ✓ CORRENTE NOMINALE (A): *Corrente erogata dal modulo fotovoltaico nel punto di lavoro*
- ✓ TENSIONE NOMINALE (V): *Tensione di lavoro del modulo fotovoltaico*

Il grafico sottostante rappresenta la relazione esistente tra corrente (I) e tensione (V) in un modulo fotovoltaico.



(**) Per considerare gli effetti dell'atmosfera, si è definita la cosiddetta massa d'aria unitaria AM1 (Air Mass One), che rappresenta lo spessore di atmosfera standard attraversato in direzione perpendicolare alla superficie terrestre e misurato al livello del mare. $AM = (1 - 0,1 * \text{altitudine}) / \sin HS$ approssimabile a: $1 / \sin HS$ essendo HS l'angolo di elevazione solare (angolo tra la linea del sole e il piano orizzontale).

Air Mass fuori dall'atmosfera: $AM = 0$. Con un angolo di elevazione solare HS pari a 90°: $AM = 1$.

Con HS pari a 42°: $AM = 1,5$ (è questo AM che viene considerato nei test di laboratorio dei moduli fotovoltaici, per la definizione della potenza di targa).

IMPIANTI FOTOVOLTAICI: IL GENERATORE FOTOVOLTAICO

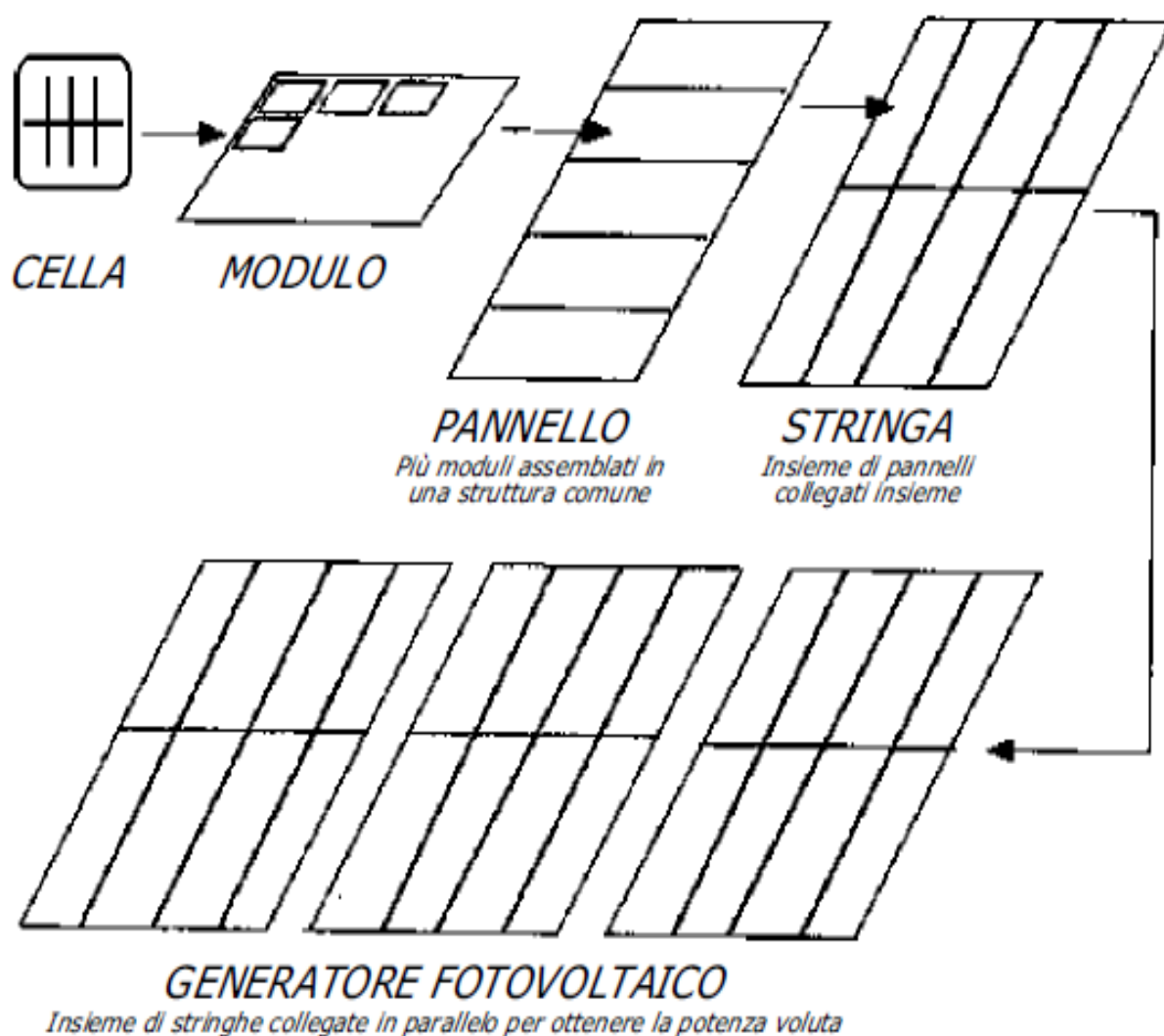
Il generatore fotovoltaico è costituito dall'insieme dei moduli fotovoltaici opportunamente collegati in serie ed in parallelo in modo da realizzare le condizioni operative desiderate.

Più moduli assemblati meccanicamente tra loro formano il **PANNELLO**.

Moduli o pannelli collegati elettricamente in serie - per ottenere la tensione nominale di generazione - formano la **STRINGA**.

Infine, il collegamento elettrico in parallelo di più stringhe costituisce il **CAMPO**.

I moduli fotovoltaici che costituiscono il generatore, sono montati su una struttura meccanica adatta a sostenerli ed orientata in modo da massimizzare l'irraggiamento solare.



La quantità di energia prodotta da un generatore fotovoltaico varia, nel corso dell'anno, in funzione del soleggiamento (numero di ore giornaliere nelle quali un'area geografica è colpita dalla radiazione solare) e della latitudine della località.

Per ogni singola installazione, generatore dovrà essere dimensionato sulla base dei seguenti fattori:

- CARICO ELETTRICO
- POTENZA DI PICCO
- POSSIBILITÀ DI COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA O MENO
- LATITUDINE DEL SITO ED IRRAGGIAMENTO MEDIO ANNUO DELLO STESSO
- SPECIFICHE ARCHITETTONICHE DELL'EDIFICIO,
- SPECIFICHE ELETTRICHE DEL CARICO UTILIZZATORE

A titolo indicativo si considera che alle latitudini dell'Italia centrale, un m² di moduli fotovoltaici di buona qualità può produrre in media: 0,35 kWh/giorno nel periodo invernale; 0,65 kWh/giorno nel periodo estivo per un totale di 180 kWh/anno.

TIPOLOGIE DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Come si è visto nelle precedenti sezioni, l'IMPIANTO O SISTEMA FOTOVOLTAICO È UN INSIEME DI COMPONENTI MECCANICI, ELETTRICI ED ELETTRONICI CHE CONCORRONO A CAPTARE E TRASFORMARE L'ENERGIA SOLARE DISPONIBILE, RENDENDOLA UTILIZZABILE SOTTO FORMA DI ENERGIA ELETTRICA.

Gli impianti fotovoltaici esistenti, indipendentemente dal loro utilizzo e dalla potenza, possono essere di due tipi:

- 1. SISTEMI FOTOVOLTAICI ISOLATI (*stand alone*)**
- 2. SISTEMI FOTOVOLTAICI CONNESSI IN RETE (*grid connected*)**

La configurazione di un generico impianto fotovoltaico (isolato o connesso in rete) può essere molto varia, in generale però si possono distinguere tre blocchi fondamentali:

- IL CAMPO FOTOVOLTAICO
- SISTEMA DI CONDIZIONAMENTO DELLA POTENZA
- UN SISTEMA DI ACQUISIZIONE DATI

Nel caso particolare di impianti privi di accumulo connessi in rete, è la rete elettrica stessa che funge da accumulatore di capacità infinita. Il carico è rappresentato invece dall'utenza collegata alla rete.

IMPIANTI FOTOVOLTAICI “STAND ALONE”

Gli impianti fotovoltaici del tipo “Stand Alone” (isolati), sono così così denominati perché risultano scollegati alla rete elettrica e per questo, in genere, sono dotati di sistemi di accumulo dell’energia prodotta.

In questa tipologia di impianti, l’energia prodotta dai moduli fotovoltaici viene immagazzinata in batterie di accumulo. Il carico viene alimentato, attraverso il regolatore di carica, dall’energia accumulata nelle batterie.

L’accumulo è reso necessario dal fatto che un tale impianto fotovoltaico può fornire energia solo nelle ore diurne, mentre spesso la richiesta maggiore da parte dell’utenza è concentrata nelle ore pomeridiane e notturne.

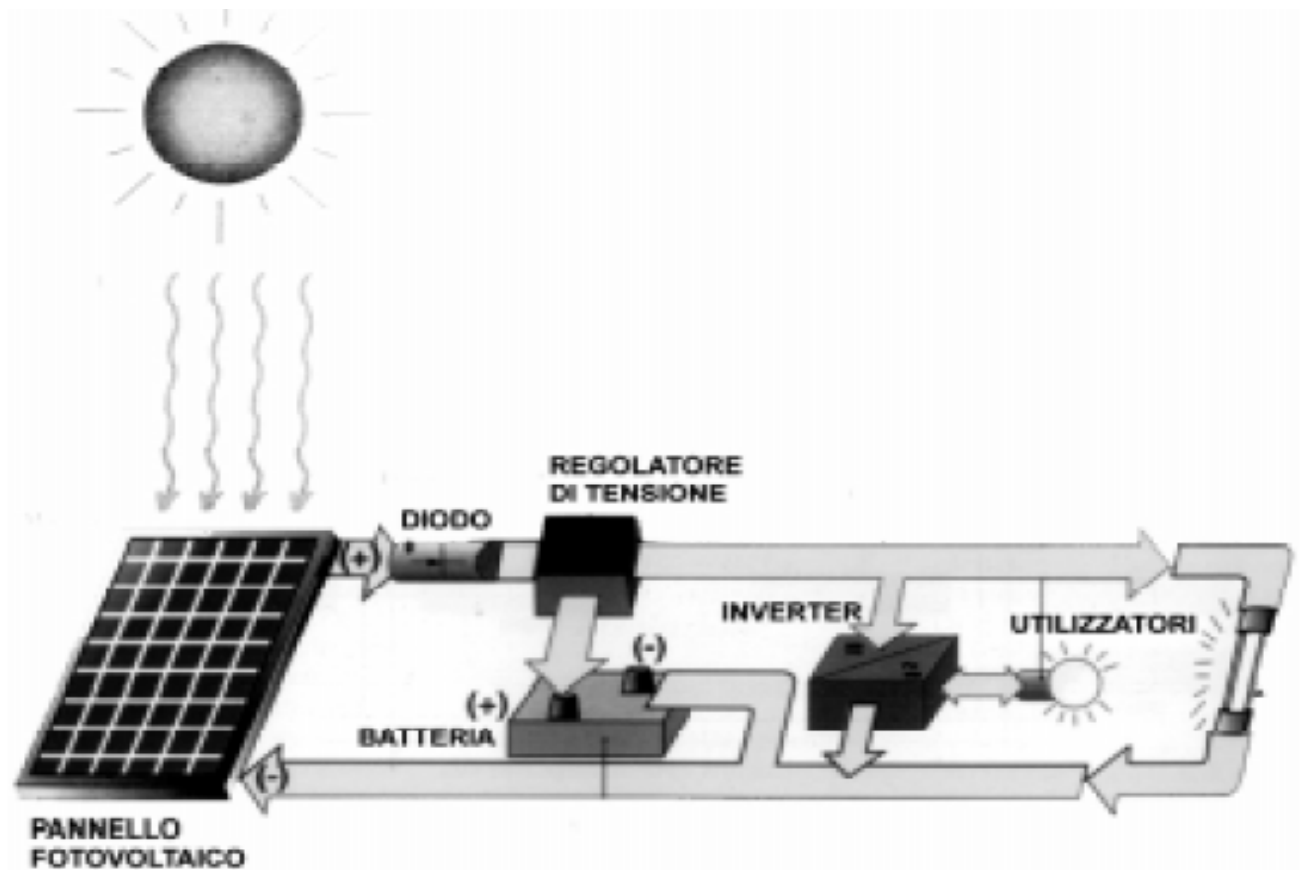
Durante la fase di insolazione risulta perciò necessario prevedere l’accumulo dell’energia non immediatamente utilizzata, la quale viene fornita all’utenza quando l’energia prodotta dall’impianto installato è ridotta o addirittura nulla.

Una configurazione di questo tipo comporta che l’impianto fotovoltaico venga dimensionato in modo tale da consentire sia l’alimentazione del carico richiesto dall’utenza, sia la ricarica delle batterie di accumulo durante le ore di insolazione.

L’impianto “stand alone”, in caso di guasto, non ha possibilità di alimentazione alternativa. Di conseguenza, per poter garantire elevata affidabilità il sistema deve essere integrato con una fonte tradizionale di energia.

I principali componenti che costituiscono un impianto fotovoltaico isolato sono:

- a. MODULI FOTOVOLTAICI
- b. REGOLATORE DI CARICA
- c. INVERTER
- d. SISTEMA DI ACCUMULO (BATTERIE DI ACCUMULO)



Il REGOLATORE DI CARICA serve sostanzialmente a preservare gli ACCUMULATORI da un eccesso di carica ad opera del GENERATORE FOTOVOLTAICO e da un eccesso di scarica dovuto all'utilizzazione. Entrambe le condizioni sono nocive per la corretta funzionalità e la durata degli accumulatori.

Poichè generalmente la potenza richiesta dall'utente non segue l'intensità della radiazione solare, e di conseguenza della produzione elettrica di un impianto fotovoltaico, una parte dell'energia prodotta dal campo fotovoltaico deve essere immagazzinata per poi essere riutilizzata quando necessario dall'utente.

E' questo lo scopo del sistema di accumulo. Un SISTEMA DI ACCUMULO è costituito da un banco di accumulatori ricaricabili dimensionato in modo da garantire una sufficiente autonomia di alimentazione del carico elettrico. Le batterie che vengono utilizzate per tale scopo sono accumulatori di tipo stazionario e solo in casi molto particolari è possibile utilizzare batterie tipo per autotrazione. Le batterie per uso fotovoltaico devono avere i seguenti requisiti:

- ✓ Basso valore di autoscarica
- ✓ Lunga vita stimata
- ✓ Manutenzione quasi nulla
- ✓ Elevato numero di cicli di carica-scarica

Per quanto concerne invece l'INVERTER, il suo scopo, nel caso di sistemi isolati è quello di trasformare l'energia elettrica di tipo continuo (CC) prodotta dal campo fotovoltaico in energia alternata (CA) necessaria per l'alimentazione diretta degli utilizzatori.

L'inverter deve essere dimensionato in modo tale da riuscire ad alimentare direttamente il carico che si vuole collegare ad esso. Tale componente, comunque, non risulta un elemento indispensabile per gli impianti fotovoltaici isolati in quanto, in tali dispositivi, risulta possibile alimentare direttamente il carico in corrente continua a bassa tensione.

SISTEMI FOTOVOLTAICI CONNESSI IN RETE (*grid connected*)

Un impianto fotovoltaico connesso in rete, a differenza degli impianti isolati, non è generalmente provvisto di sistemi di accumulo in quanto l'energia prodotta durante le ore di insolazione viene immessa nella rete elettrica mentre, durante le ore di insolazione scarsa o nulla, il carico richiesto viene fornito dalla rete elettrica.

I principali componenti che costituiscono un impianto fotovoltaico connesso in rete sono:

- a. MODULI FOTOVOLTAICI**
- b. INVERTER PER LA CONNESSIONE IN RETE**
- c. DISPOSITIVO DI INTERFACCIA CON LA RETE ELETTRICA**
- d. CONTATORE DI ENERGIA BIDIREZIONALE**

L'INVERTER è un componente tra i più importanti nei sistemi collegati in rete perché massimizza la produzione di corrente del dispositivo fotovoltaico ed ottimizza il passaggio di energia tra il modulo fotovoltaico ed il carico.

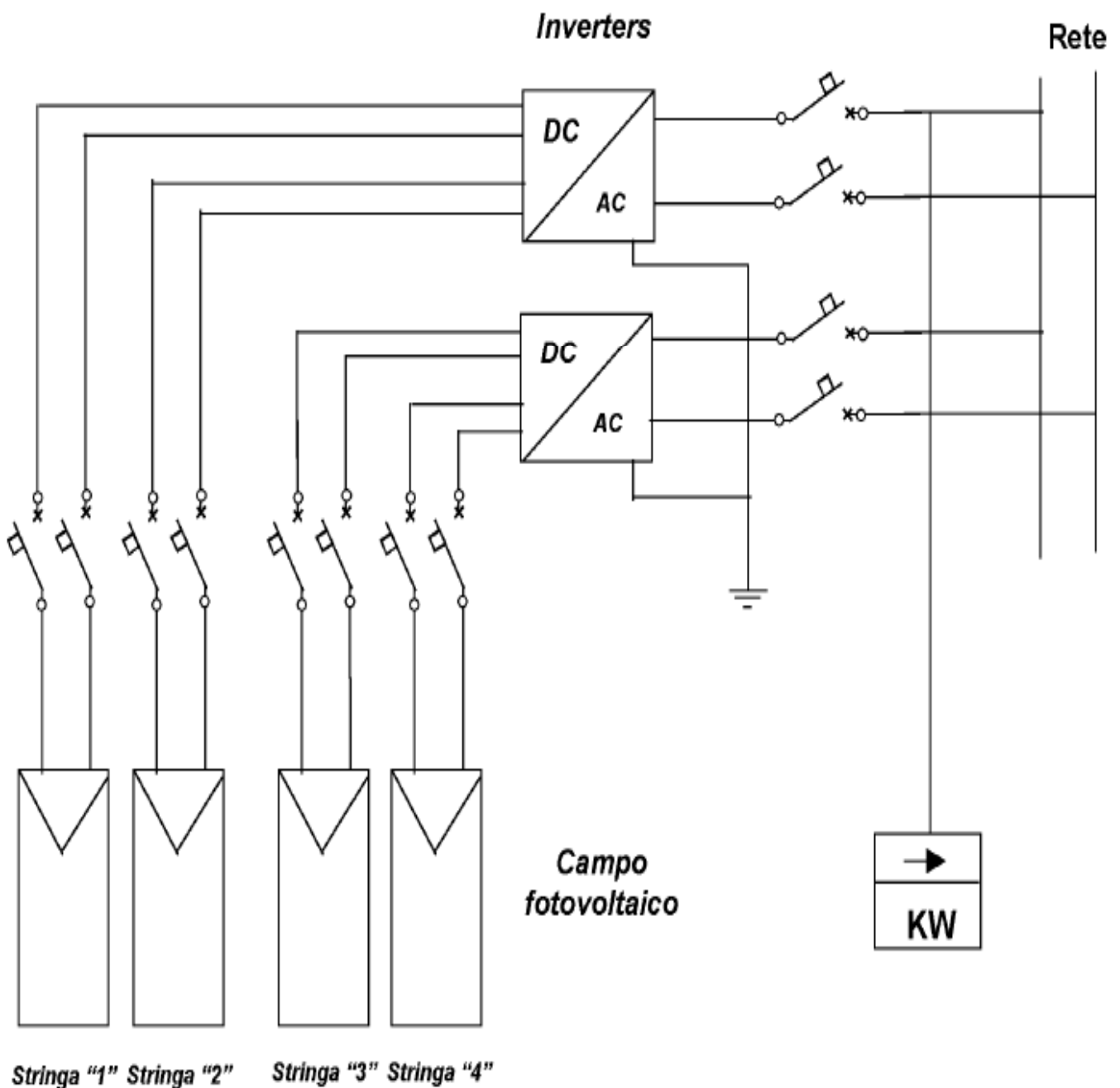
Il dispositivo trasforma l'energia continua prodotta dai moduli (12V, 24V, 48V, ecc...) in energia alternata (generalmente 220V) al fine di alimentare il carico-utente e/o immetterla nella rete, con la quale lavora in regime di interscambio.

Gli inverters per il collegamento alla rete elettrica generalmente sono dotati di un dispositivo elettronico che permette di estrarre la massima potenza, istante per istante, dal generatore fotovoltaico.

Tale dispositivo è denominato "inseguitore del punto di massima potenza" (MPPT *Maximum Power Point Tracker*) ed ha appunto lo scopo di adattare le caratteristiche di produzione del campo fotovoltaico alle esigenze del carico.

L'importanza dell'inverter è legata al fatto che un generatore fotovoltaico fornisce valori di tensione e corrente variabili in funzione dell'irraggiamento e della temperatura, mentre il carico necessita, solitamente, di un valore costante della tensione di alimentazione.

Il DISPOSITIVO DI INTERFACCIA con la rete ha lo scopo di fare in modo che la forma d'onda dell'energia elettrica immessa in rete abbia tutte le caratteristiche richieste dal fornitore locale di energia. Per ultimo, il CONTATORE DI ENERGIA misura l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico durante il suo periodo di funzionamento.



CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DI UN IMPIANTO

FOTOVOLTAICO

Di seguito vengono descritte le varie fasi del dimensionamento di un impianto fotovoltaico, allo scopo di fornire indicazioni riguardo alla redazione di un progetto.

1. VERIFICA DELL'ESISTENZA DEL SITO SU CUI E' PREVISTA L'INSTALLAZIONE

- ✓ Presenza di ombre (vegetazione, costruzioni, alture)
- ✓ Nebbie o foschie mattutine
- ✓ Nevosità
- ✓ Ventosità

Queste informazioni risultano propedeutiche al posizionamento in sito del generatore fotovoltaico. Consentono di individuare la sua esposizione rispetto al Sud geografico, la maggiore inclinazione sul piano orizzontale, e le caratteristiche delle strutture di sostegno.

2. QUANTIFICAZIONE DEL FABBISOGNO GIORNALIERO DI ENERGIA

Il parametro da utilizzare come punto di partenza per il dimensionamento di un impianto fotovoltaico è l'energia intesa come:

$$\text{ENERGIA} = \text{POTENZA} \times \text{TEMPO DI UTILIZZO IMPIANTO}$$

I consumi delle utenze isolate o collegate in rete da alimentare con il fotovoltaico devono essere considerati in termini di energia richiesta giornalmente.

Ad esempio:

Se l'utenza da alimentare prevede n°2 Lampade da 15 W per 5 ore/giorno e °1 TV color da 60W per 3 ore/giorno, l'energia giornaliera totale necessaria è pari a $2 \times 15W \times 5 \text{ ore/giorno} + 1 \times 60W \times 3 \text{ ore/giorno} = 330 \text{ Wh/giorno}$

3. SCELTA DELL'INCLINAZIONE DEI MODULI

L'inclinazione in genere viene scelta pari alla latitudine del luogo, questo naturalmente se non ci sono diverse esigenze di tipo architettonico.

4. CALCOLO DELLA POTENZA DI PICCO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO

L'energia prodotta da un modulo è linearmente proporzionale alla radiazione solare incidente sulla superficie dei moduli solari. E' quindi necessario effettuare tale calcolo basandosi sulle informazioni relative all'irraggiamento solare del sito.

Un metodo di calcolo, solitamente utilizzato, consiste nel rilevare tramite apposite tabelle, le "Ore Equivalenti" del sito, alla inclinazione desiderata dei moduli fotovoltaici.

Si definisce "Ora Equivalente" il periodo di tempo in cui l'irraggiamento assume un valore pari a 1000 W/m².

In una zona del centro Italia, come indicazione di massima, considerando un'inclinazione dei moduli pari a 45° , il valore medio annuale di tale parametro può essere pari a 3.

Questa metodologia viene utilizzata, ai fini del calcolo di dimensionamento fotovoltaico, per determinare la quantità di energia prodotta giornalmente da un modulo fotovoltaico.

Con tale metodologia di calcolo, essendo noto il parametro "Ora Equivalente mensile del sito", è possibile calcolare la potenza di picco del generatore fotovoltaico, infatti:

$$\text{POTENZA DI PICCO GENERATORE FOTOVOLTAICO} = \text{RICHIESTA GIORNALIERA DI ENERGIA ORE EQUIVALENTI}$$

5. CALCOLO DELLA POTENZA DELL'INVERTER

La potenza dell'inverter viene determinata in modo differente a seconda che si tratti di impianto collegato in rete oppure "stand alone".

Nel primo caso la scelta dell'inverter è determinata dalle caratteristiche del campo fotovoltaico. Quindi, stabilita la potenza del generatore fotovoltaico (e di conseguenza il numero di moduli fotovoltaici), risulta direttamente identificabile il tipo di inverter da utilizzare.

Nel caso di impianto "stand alone" invece, è necessario valutare la potenza totale massima che dovrà essere collegata all'inverter.

In particolare, se prendiamo l'esempio utilizzato per la valutazione del fabbisogno giornaliero di energia si ha:

$$\text{Potenza totale} = 2 \times 15\text{W} + 1 \times 60\text{W} = 90\text{ W}$$

Il che significa che deve essere utilizzato un inverter la cui potenza nominale sia superiore a 90W. Altra considerazione, sempre per la scelta dell'inverter per impianti "stand alone", è da farsi a proposito del tipo di inverter da usare. A seconda della forma d'onda prodotta infatti, esistono differenti tipologie di inverters:

- AD ONDA SINUSOIDALE PURA
- AD ONDA TRAPEZIOIDALE
- AD ONDA QUADRA

I primi sono quelli che riproducono una forma d'onda praticamente identica a quella della rete elettrica e quindi permettono di alimentare qualsiasi tipo di carico. Le altre due tipologie possono invece non alimentare correttamente, ad esempio, carichi di tipo elettronico.

6. VALUTAZIONE DELLE PERDITE DI IMPIANTO

E' necessario tener conto delle perdite/cadute di tensione introdotti dai componenti che costituiscono l'impianto (inverter, batterie, regolatori di carica, cavi di collegamento, ecc..)

Ipotizzando che le perdite totali dell'impianto siano intorno al 30%, è necessario aumentare della stessa percentuale la potenza di picco del generatore fotovoltaico.

7. DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA DI ACCUMULO (SOLO PER IMPIANTI "IN ISOLA")

In caso di bassi livelli di insolazione, l'impianto fotovoltaico ha una produzione inferiore a quella ottenuta in giorni con insolazione ottimale.

Risulta possibile dimensionare l'accumulo in modo tale da garantire una alimentazione del carico, anche per un certo numero massimo di giorni consecutivi con assenza di insolazione.



**LE AGEVOLAZIONI FISCALI
PER IL RISPARMIO ENERGETICO**

SCHEMA DI SINTESI DELLE DETRAZIONI

Di seguito è proposto uno schema delle detrazioni fiscali per gli interventi di efficienza energetica e di ristrutturazione edilizia sugli edifici e sugli impianti esistenti per le spese sostenute a partire dal 1° gennaio 2017. Per gli interventi che potenzialmente possono migliorare le prestazioni energetiche degli edifici ad oggi possiamo individuare 4 principali strumenti di detrazione: Ecobonus, Bonus Casa, Bonus Facciate e Superbonus.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
ECOBONUS * ***						
EFFIC. ENERGETICA Art. 14, comma 1- DL 63/2013	65%	50-65%				
EFFIC. ENERGETICA CONDOMINIO Art. 14, comma 2, 2-quater- DL 63/2013	65-70-75%	50-65-70-75%				
EFFIC. ENERG. COND. + SISMICA Art. 14, comma 2-quater.1- DL 63/2013		80-85%				
BONUS CASA ** ***						
RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA Art. 16, comma 1- DL 63/2013	50%					
RIS. EDILIZIA + ANTISISMICA Art. 16, comma 1-quater- DL 63/2013	50-70-80%					
RIS. EDILIZIA COND. + SISMICA Art. 16, comma 1-quinquies- DL 63/2013	75-85%					
BONUS FACCIATE ****						
Art. 1, c. 219-224-Legge di Bilancio 2020				90%		
SUPERBONUS 110% ****						
Art. 119 Legge 77/2020				110%		

* Gli interventi che accedono all'Ecobonus sono descritti nel capitolo 4 della Guida.

** Si tratta di interventi di "ristrutturazione edilizia", ovvero degli interventi disciplinati nel comma 1 dell'art. 16-bis del DPR 917/1986 (testo unico imposta sui redditi) con modifiche introdotte da Legge 190/14 all'art. 1. L'art. 16-bis richiama gli interventi indicati all'art. 3 del DPR 380/01 alle lettere a), b), c) e d) effettuati sulle parti comuni e b), c) e d) sulle singole unità immobiliari e altre casistiche (interventi di conseguimento di risparmio energetico o riduzione inquinamento acustico, ecc.).

La detrazione Bonus Casa è dedicata ai soli edifici residenziali.

*** È previsto un incremento della detrazione per gli interventi relativi a parti comuni degli edifici condominiali di cui agli articoli 1117 e 1117-bis del codice civile o che interessino tutte le unità immobiliari di cui si compone il singolo condominio.

**** Maggiori approfondimenti sul Bonus Facciate e sul Superbonus 110% sono disponibili nelle relative Guide ANIT.

ITER LEGISLATIVO DETRAZIONI EFFICIENZA ENERGETICA

Le detrazioni fiscali rappresentano un'iniziativa per promuovere gli interventi di riqualificazione e valorizzazione del patrimonio edilizio esistente. L'incentivo è una detrazione fiscale dall'IRPEF o dall'IRES suddivisa in quote annuali per un totale pari ad una percentuale cambiata nel corso degli anni - 36%, 41%, 55%, 65, 70% ecc... - delle spese sostenute. Questo strumento ha una storia complessa riassunta nella seguente tabella.

LA STORIA DELLE DETRAZIONI	
<p>Inizio nel 2007 Legge 296/06, art. 1, comma 344, 345, 346, 347</p>	<p>Le detrazioni del 55% sono state introdotte per la prima volta con la Legge Finanziaria 2007 (Legge 27 Dicembre 2006, n.296) per gli interventi di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente e attuate con DM del 19 febbraio 2007.</p>
<p>Triennio 2008-2010 Legge 244/07, art. 1, comma 24</p>	<p>Il successo dell'iniziativa ha spinto il Governo a rilanciare l'incentivo con la Legge Finanziaria 2008 (Legge 24 Dicembre 2007, n.244) che ha esteso la possibilità d'accesso alle detrazioni fino al 2010. Anche in questo caso le regole dell'assetto amministrativo sono state definite con due decreti ministeriali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - il DM 11 Marzo 2008 (G.U. 18 Marzo 2008, n.66): limiti 2008/2010; - il DM 7 Aprile 2008 (G.U. 24 Aprile 2008, n.97): assetto amministrativo 2008/2010. <p>Tra la fine del 2008 e l'inizio del 2009, la legge di conversione del DL 185/2008 (molto discussa nella sua prima versione) ha introdotto l'obbligo di comunicazione all'Agenzia delle Entrate per le spese sostenute a cavallo di due anni consecutivi.</p> <p>Il DM 26 gennaio 2010 (G.U. 12 febbraio 2010, n.35): aggiornamento limiti.</p>
<p>Proroghe per il 2011 e 2012 Legge 220/10, art. 1, comma 48 "Decreto salva Italia"</p>	<p>Concluso il triennio iniziale 2008-2010, la Legge 220/2010 pubblicata il 21/12/2010 ha prorogato fino al 31/12/2011 la possibilità di accedere alle detrazioni introducendo l'obbligo di suddivisione della detrazione in 10 quote annuali di pari importo. La stessa operazione è stata ripetuta a fine dicembre 2011 con il cosiddetto "Decreto salva Italia" che ha allungato di un ulteriore anno la validità delle detrazioni 55%. Si legge infatti all'art 4:</p> <p><i>Nell'articolo 1, comma 48, della legge 13 dicembre 2010, n. 220, le parole "31 dicembre 2011" sono sostituite dalle seguenti: "31 dicembre 2012".</i></p>
<p>Proroga fino a giugno 2013 DL 83/12</p>	<p>Il 26 giugno 2012 è stato pubblicato il Decreto n.83/2012 noto come "Decreto Sviluppo" nel supplemento ordinario numero 129 allegato alla Gazzetta Ufficiale n. 147. Il Decreto Sviluppo è stato convertito in legge con voto del Senato il 3 agosto 2012 (successivo all'approvazione della Camera il 20 luglio 2012).</p> <p>Il "pacchetto crescita" contiene misure per il rilancio dell'edilizia e gli incentivi alle imprese. In particolare, nell'ambito delle misure adottate per l'edilizia, il Decreto prevede:</p> <ul style="list-style-type: none"> - un innalzamento della percentuale di agevolazione fiscale per le ristrutturazioni edilizie, dal 36% al 50% fino a fine giugno 2013 (per i lavori a decorrere dal 1° gennaio 2012); - una proroga delle detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica di ulteriori 6 mesi oltre il 31 dicembre 2012, quindi fino al 31 giugno 2013.



<p>Proroga per il 2013 -2014 Legge 90/13, Allegato</p>	<p>La Legge 90 del 3 agosto 2013 che converte il DL 63 del 4 giugno 2013 interviene sull'assetto legislativo delle detrazioni fiscali per interventi di efficienza energetica introducendo le seguenti novità:</p> <ul style="list-style-type: none"> - innalzamento delle detrazioni al 65% per le spese sostenute dall'entrata in vigore del Decreto Legge, ossia 6 giugno 2013 fino al 31 dicembre 2013; - innalzamento delle detrazioni al 65% per le spese sostenute dall'entrata in vigore del Decreto Legge, ossia 6 giugno 2013 al 30 giugno 2014 per interventi relativi a parti comuni degli edifici condominiali di cui agli articoli 1117 e 1117-bis del codice civile o che interessino tutte le unità immobiliari di cui si compone il singolo condominio; - agevolazione in essere anche per schermature solari, micro-cogenerazione e micro-trigenerazione. <p>Per l'attuazione della legge si applicano le stesse disposizioni previste nella Legge 220/2010 e s.m. nonché le disposizioni di cui all'articolo 1, comma 24, della legge 24 dicembre 2007, n. 244, e successive modificazioni, e all'articolo 29, comma 6, del DL 185/2008 convertito, con modificazioni, dalla L2/2009.</p>
<p>Proroga per il 2014 -2015 Legge 147/13, art. 1, comma 139</p>	<p>La Legge 27 dicembre 2013 n. 147 (Legge di stabilità 2014) (GU Serie Generale n.302 del 27-12-2013 - Suppl. Ordinario n. 87) apporta le seguenti novità:</p> <ul style="list-style-type: none"> - proroga delle detrazioni al 65% fino al 31 dicembre 2014. La detrazione scenderà poi progressivamente al 50% dal 1° gennaio 2015 al 31 dicembre 2015; - proroga delle detrazioni al 65% al 30 giugno 2015 per interventi relativi a parti comuni degli edifici condominiali di cui agli articoli 1117 e 1117-bis del codice civile o che interessino tutte le unità immobiliari di cui si compone il singolo condominio. La detrazione scenderà poi progressivamente al 50% dal 1° luglio 2015 al 30 giugno 2016.
<p>Proroga 2015 e modifiche Legge 190/14, art. 1, comma 47</p>	<p>La Legge 23 dicembre 2014 n. 190 (Legge di Stabilità 2015) (GU Serie Generale n.300 del 29-12-2014 - Suppl. Ordinario n. 99) apporta le seguenti modifiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> - proroga delle detrazioni al 65% fino al 31 dicembre 2015 sia per gli interventi su singola unità immobiliare che per interventi su parti comuni; - agevolazioni per generatori di calore alimentati da biomasse combustibili.
<p>Proroga 2016 e integrazioni Legge 208/15, art. 1, commi 74, 87 e 88</p>	<p>La Legge 28 dicembre 2015 n. 208 (Legge di Stabilità 2016) (GU Serie Generale n.302 del 30-12-2015 - Suppl. Ordinario n. 70) apporta le seguenti modifiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> - proroga delle detrazioni al 65% fino al 31 dicembre 2016 sia per gli interventi su singola unità immobiliare che per interventi su parti comuni; - viene introdotto il concetto di "cessione del credito"; - possono accedere anche gli istituti autonomi per le case popolari; - vengono comprese nelle spese detraibili anche i dispositivi per il controllo da remoto degli impianti di riscaldamento e acs (<i>building automation</i>);
<p>Proroga 2017 e integrazioni Legge 232/16, art. 1, comma 2</p>	<p>La Legge 11 dicembre 2016 n. 232 (Legge di Bilancio 2017) (GU Serie Generale n.297 del 21-12-2016) apporta le seguenti modifiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> - proroga delle detrazioni al 65% fino al 31 dicembre 2017 per gli interventi su singola unità immobiliare; - estende l'accesso delle detrazioni per gli interventi sulle parti comuni degli edifici fino al 31 dicembre 2021 con detrazioni dal 65%, 70% al 75% per le spese sostenute.

<p>Proroga 2018 e modifiche Legge 205/17, art. 1, comma 3</p>	<p>La Legge 27 dicembre 2017 n. 205 (Legge di Bilancio 2018) (GU Serie Generale n.302 del 29-12-2017) apporta le seguenti modifiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> - proroga delle detrazioni al 65% fino al 31 dicembre 2018 per gli interventi su singola unità immobiliare; - riduce la detrazione al 50% per gli interventi di sostituzione di infissi, schermature solari, sostituzione di generatori con caldaie a condensazione - comprende negli interventi incentivabili gli impianti di generazione ibridi e i micro-cogeneratori e a biomasse; - aumenta la detrazione al 80% o 85% per gli interventi sulle parti comuni degli edifici per le spese sostenute per l'efficienza energetica e per la riduzione del rischio sismico fino al 31 dicembre 2021; - individua in ENEA il soggetto proposto ai controlli relativi alle pratiche degli interventi di efficienza energetica (non veridicità = decadenza beneficio); - individua in ENEA il soggetto proposto all'effettuazione del monitoraggio e valutazione del risparmio energetico connesso agli interventi di ristrutturazione edilizia.
<p>DM 11 maggio 2018 Legge 90/13, art. 14</p>	<p>Il DM 11 maggio 2018 descrive le procedure e le modalità di controllo da parte di ENEA sulla sussistenza delle condizioni di fruizione delle detrazioni fiscali per le spese sostenute per gli interventi di efficienza energetica.</p>
<p>Proroga 2019 Legge 145/18, art. 1, comma 67</p>	<p>La Legge 30 dicembre 2018 n. 145 (Legge di Bilancio 2019) (GU Serie Generale n.302 del 31-12-2018) apporta le seguenti modifiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> - proroga delle detrazioni per interventi di efficienza energetica al 31 dicembre 2019 per gli interventi su singola unità immobiliare; - proroga delle detrazioni per interventi di ristrutturazione edilizia al 31 dicembre 2019 per gli interventi su singola unità immobiliare.
<p>DL 34 -30 aprile 2019 convertito in Legge dalla Legge 58 -28 giugno 2019 "decreto crescita"</p>	<p>Con la Legge n. 58 del 28 giugno 2019 entra in vigore la possibilità di richiedere lo sconto in fattura per tutti gli interventi che rientrano nella disciplina dell'ecobonus. Il 31 luglio 2019 vengono pubblicate le modalità operative dall'Agenzia delle entrate.</p>
<p>Proroga 2020 e modifiche Legge 160/19, art. 1, commi 70,175, 176, 219-224</p>	<p>La Legge 27 dicembre 2019, n. 160 (Legge di bilancio 2020) (Gazzetta Ufficiale n.304 del 31 dicembre 2019, supplemento ordinario n.45) apporta le seguenti modifiche e novità all'art. 1 ai commi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 175, proroga per il 2020 degli incentivi per interventi di efficienza energetica e ristrutturazione edilizia - 219-224 "bonus facciata" per restauro e recupero delle facciate - 70 e 176, modifiche alla cessione con sconto in fattura
<p>DL 34/2020+Legge 77/2020 artt.119,121</p>	<p>Il DL 34/2020 "Decreto Rilancio", emanato in risposta all'emergenza coronavirus e la sua conversione in legge, Legge 77/2020, introducono il "Superbonus 110%"</p>
<p>Proroga 2021 Legge 178/20, art. 12</p>	<p>La Legge 30 dicembre 2020 n. 145 (Legge di Bilancio 2021) (GU Serie Generale n.322 del 30-12-2020, Supplemento ordinario n.46) apporta le seguenti modifiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> - proroga delle detrazioni per interventi di eff. energ. al 31 dicembre 2021 - proroga delle detrazioni per interventi di ristrutturazione edilizia al 31 dicembre 2021 per gli interventi su singola unità immobiliare. - Proroga del "Bonus facciata" al al 31 dicembre 2021 - Proroga del Superbonus 110% al 30 giugno 2022. Per gli interventi effettuati dalle persone fisiche di cui al comma 9, lettera a) del Decreto Rilancio, per i quali alla data del 30 giugno 2022 siano stati effettuati lavori per almeno il 60 per cento dell'intervento complessivo, la detrazione del 110 per cento spetta anche per le spese sostenute entro il 31 dicembre 2022.

TIPOLOGIE D'INTERVENTO PER L'ECOBONUS

Le tipologie di intervento ammesse all'Ecobonus sono suddivise in 4 macro categorie così come previste dai commi 344, 345, 346 e 347 della Legge 296/2006 che per prima introduce le detrazioni per la riqualificazione energetica. Nel tempo queste 4 categorie hanno subito diverse modifiche e integrazioni, fino a diventare ad oggi una decina di tipologie di intervento ammesse. Nelle tabelle che seguono proponiamo una sintesi delle principali informazioni per ognuno di questi interventi.

INTERVENTI DI EFFICIENZA ENERGETICA (art. 14, Legge 90/13)

Riqualificazione energetica dell'edificio (comma 344)	
 (art. 1, comma 344, Legge 296/2006)	Percentuale di detrazione: 65%
	Detrazione massima: 100.000 €
	Verifica: <ul style="list-style-type: none"> - Per interventi iniziati fino al 5 ottobre 2020: $EP_i \leq EP_{i\lim}$ DM 11/03/08 - Per interventi iniziati dal 6 ottobre 2020: Raggiungimento del livello NZEB (par. 3.4 del DM 26 giugno 2015)
	Spese ammesse: <ul style="list-style-type: none"> - tutte le spese degli interventi che concorrono al raggiungimento dell'obiettivo sul fabbisogno invernale comprese le opere provvisoriale e accessorie, forniture e pose in opera degli elementi dell'involucro e degli impianti; - oneri professionali.
Coibentazione di pareti, tetti, solai e coperture verso esterno, vani non riscald. e controterra (comma 345a)	
 (art. 1, comma 345a, Legge 296/2006)	Percentuale di detrazione: 65%
	Detrazione massima: 60.000 €*
	*Se gli interventi di cui alle lettere a) e b), del comma 345 (coibentazione strutture e sostituzione di finestre) riguardano la stessa unità immobiliare la detrazione massima complessiva rimane pari a € 60.000.
	Verifica: <ul style="list-style-type: none"> - Per interventi iniziati fino al 5 ottobre 2020: $U_{\text{dopo intervento}} \leq U_{\text{lim DM 26/01/10}}$ - Per interventi iniziati dal 6 ottobre 2020: $U_{\text{dopo intervento}} \leq U_{\text{lim Decreto 06/08/2020}}$ I valori di trasmittanza termica iniziali (U) devono essere superiori ai valori limite riportati nella tabella 1 dell'Allegato E del Decreto 06/08/2020 per interventi con data di inizio lavori a partire dal 6 ottobre 2020.
Spese ammesse: <p>Per interventi iniziati fino al 5 ottobre 2020 il riferimento è l'art. 3 del D.M. 19.02.2007 e successive modificazioni e integrazioni; Per interventi iniziati dal 6 ottobre 2020 il riferimento è l'art. 5 del Decreto 06/08/2020;</p> Le spese ammesse sono: <ul style="list-style-type: none"> - fornitura e messa in opera di materiale coibente e materiali ordinari, per il miglioramento delle caratteristiche termiche; - demolizione e ricostruzione dell'elemento costruttivo; - opere provvisoriale e accessorie; - oneri professionali; - demolizione, ricostruzione o spostamento, anche sotto traccia, degli impianti tecnici insistenti sulle superfici oggetto degli interventi (per interventi iniziati dopo il 6/10/20). 	

Sostituzione di finestre (comma 345b)



(art. 1, comma 345b, Legge 296/2006)

Percentuale di detrazione: 50%

Detrazione massima: 60.000 €*

*Se gli interventi di cui alle lettere a) e b), del comma 345 (coibentazione strutture e sostituzione di finestre) riguardano la stessa unità immobiliare la detrazione massima complessiva rimane pari a € 60.000.

Verifica:

- Per interventi iniziati fino al 5 ottobre 2020:
 $U_{\text{dopo intervento}} \leq U_{\text{lim DM 26/01/10}}$
- Per interventi iniziati dal 6 ottobre 2020:
 $U_{\text{dopo intervento}} \leq U_{\text{lim Decreto 06/08/2020}}$

I valori di trasmittanza termica iniziali (U_w) devono essere superiori ai valori limite riportati in tabella 1 dell'Allegato E del Decreto 06/08/2020, per interventi con data di inizio lavori a partire dal 6 ottobre 2020.

In questa categoria rientra anche la sostituzione dei portoni d'ingresso a condizione che si tratti di serramenti che delimitano l'involucro riscaldato dell'edificio, verso l'esterno o verso locali non riscaldati, e risultino rispettati gli indici di trasmittanza termica richiesti per la sostituzione delle finestre.

Spese ammesse:

Per interventi iniziati fino al 5 ottobre 2020 il riferimento è l'art. 3 del D.M. 19.02.2007 e successive modificazioni e integrazioni;

Per interventi iniziati dal 6 ottobre 2020 il riferimento è l'art. 5 del Decreto 06/08/2020;

Le spese ammesse sono:

- fornitura e posa in opera di una nuova finestra comprensiva di infisso o di una porta d'ingresso;
- integrazioni e sostituzioni dei componenti vetrati
- coibentazione o sostituzione dei cassonetti nel rispetto dei valori limite delle trasmittanze previsti per le finestre comprensive di infissi
- fornitura e posa in opera di scuri, persiane, avvolgibili e relativi elementi accessori, sostituiti simultaneamente agli infissi (o al solo vetro) oggetto di intervento;
- prestazioni professionali.

Schermature solari e chiusure oscuranti (comma 345c)



(art. 1, comma 345c, Legge 296/2006, Legge 190/14, art. 1, comma 47)

Percentuale di detrazione: 50%

Detrazione massima: 60.000 €

Verifica:

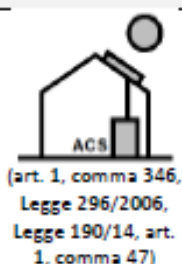
È agevolabile l'installazione di sistemi di schermatura di cui all'Allegato 2 al D.M. 26.06.2015 "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici". Le schermature solari devono possedere una marcatura CE (se prevista) e devono rispettare le leggi e normative nazionali e locali in tema di sicurezza e di efficienza energetica.

Da quanto indicato da ENEA nel vademecum per questo intervento le schermature:

- devono essere applicate in modo solidale con l'involucro edilizio e non liberamente montabili e smontabili dall'utente;
- devono essere a protezione di una superficie vetrata;
- possono essere applicate rispetto alla superficie vetrata all'interno, all'esterno o integrate;
- devono essere mobili;
- devono essere schermature "tecniche";

	<ul style="list-style-type: none"> - possono essere in combinazione con vetrate o autonome (aggettanti). Nel caso di sola sostituzione di chiusure oscuranti, la nuova installazione deve possedere un valore della resistenza termica supplementare superiore a quella della precedente installazione affinché venga conseguito un risparmio energetico.; - per le chiusure oscuranti (persiane, veneziane, tapparelle, ecc.) vengono considerati validi tutti gli orientamenti; - per le schermature non in combinazione con vetrate, vengono escluse quelle con orientamento nord. - Le schermature solari devono possedere un valore del fattore di trasmissione solare totale accoppiato al tipo di vetro della superficie vetrata protetta inferiore o uguale a 0,35 valutato con riferimento al vetro tipo C secondo la norma UNI EN 14501.
	<p>Spese ammesse:</p> <ul style="list-style-type: none"> - fornitura e installazione di sistemi di schermatura solare e/o chiusure tecniche oscuranti mobili - eventuale smontaggio e dismissione di analoghi sistemi preesistenti, - fornitura e messa in opera di meccanismi automatici di regolazione e controllo delle schermature; - opere provvisoriale e accessorie - prestazioni professionali

Installazione collettori solari (comma 346)



Percentuale di detrazione: 65%

Detrazione massima: 60.000 €

Verifica:

Installazione collettori solari

- agevolabili per la produzione di ACS per usi domestici o industriali e per la copertura del fabbisogno di acqua calda in piscine, strutture sportive, case di ricoveri e cura, istituti scolastici e università;
- i pannelli solari e i bollitori impiegati devono essere garantiti per almeno 5 anni;
- gli accessori e i componenti elettrici ed elettronici devono essere garantiti per almeno 2 anni;
- devono possedere la certificazione solar keymark;
- l'installazione dell'impianto deve essere eseguita in conformità ai manuali.

Per interventi iniziati prima del 5 ottobre 2020

- i pannelli solari devono possedere una certificazione di qualità conforme alle norme UN EN 12975 o UNI EN 12976 (o equivalenti) rilasciato da un laboratorio accreditato. A queste norme sono equiparate le EN 12975 e EN 12976 recepite da un organismo certificatore nazionale di un Paese membro dell'Unione Europea o dalla Svizzera.
- Nel caso di pannelli solari autocostruiti, in alternativa a quanto disposto ai punti 2, 3 e 7, può essere prodotto l'attestato di partecipazione a uno specifico corso di formazione da parte del soggetto beneficiario.

Per interventi iniziati dal 6 ottobre 2020: vd. anche Allegato A Decreto 06/08/2020, art. 3 e 10

Spese ammesse:

Per interventi iniziati fino al 5 ottobre 2020 il riferimento è l'art. 3 del D.M. 19.02.2007 e successive modificazioni e integrazioni.

Per interventi iniziati dal 6 ottobre 2020 il riferimento è l'art. 5 del Decreto 06/08/2020.

Spese ammesse:

- fornitura e posa in opera di tutte le apparecchiature termiche, meccaniche, elettriche ed elettroniche, delle opere idrauliche e murarie necessarie per la realizzazione a

regola d'arte di impianti solari termici organicamente collegati alle utenze, anche in integrazione con impianti di riscaldamento;

- prestazioni professionali (produzione della documentazione tecnica necessaria, direzione dei lavori etc.);
- opere provvisoriale e accessorie.

Sostituzione di generatore di calore con caldaia a condensazione (comma 347)



(art. 1, comma 347,
Legge 296/2006,
Legge 205/17)

Percentuale di detrazione: 50 o 65%

Detrazione massima: 30.000 €

Verifica:

Detrazione al 50%:

- sono previste verifiche sul rendimento termico utile e richieste specifiche sulla tipologia delle valvole termostatiche, del bruciatore e della pompa. Si distinguono alcuni requisiti in base alla potenza nominale al focolare superiore o inferiore a 100 kW;
- efficienza almeno pari alla classe A di prodotto prevista da regolamento delegato UE n.811/2013 della Commissione.

Detrazione al 65%:

- oltre ai due requisiti sopra descritti devono essere contestualmente installati sistemi di termoregolazione evoluti appartenenti alle classi V, VI oppure VIII della comunicazione della Commissione 2014/C 207/02.

Per interventi iniziati dal 6 ottobre 2020: vd anche Allegato A Decreto 06/08/2020, art. 4 e 10

N.B. L'intervento deve configurarsi come sostituzione totale o parziale dell'impianto di climatizzazione invernale esistente con uno dotato di generatore a condensazione e non come nuova installazione.

Il nuovo generatore di calore a condensazione può essere ad aria o ad acqua.

Spese ammesse:

Per interventi iniziati fino al 5 ottobre 2020 il riferimento è l'art. 3 del D.M. 19.02.2007 e successive modificazioni e integrazioni;

Per interventi iniziati dal 6 ottobre 2020 il riferimento è l'art. 5 del Decreto 06/08/2020.

Spese ammesse:

- smontaggio e dismissione dell'impianto esistente;
- fornitura e posa in opera di tutte le apparecchiature termiche, meccaniche, elettriche ed elettroniche delle opere idrauliche e murarie necessarie per la sostituzione a regola d'arte dell'impianto termico esistente;
- adeguamento della rete di distribuzione, dei sistemi di accumulo, dei sistemi di trattamento dell'acqua, dei dispositivi di controllo e regolazione nonché sui sistemi di emissione;
- prestazioni professionali.

Sostituzione di generatore di calore con generatore di calore a pompa di calore (comma 347)



(art. 1, comma 347,
Legge 296/2006,
Legge 205/17)

Percentuale di detrazione: 65%

Detrazione massima: 30.000 €

Verifica:

- per interventi con inizio fino al 5 ottobre 2020 verificare che i coefficienti di COP/GUE e di EER (qualora l'impianto fornisca anche il servizio di climatizzazione estiva) siano almeno pari ai pertinenti valori minimi, fissati nell'allegato I al DM 06.08.09;
- per interventi con inizio dal 6 ottobre 2020 le pompe di calore oggetto di installazione devono garantire un coefficiente di prestazione (COP/GUE) e, qualora l'apparecchio fornisca anche il servizio di climatizzazione estiva, un indice di efficienza energetica (EER) maggiore o uguale ai pertinenti valori minimi, fissati nell'allegato F al Decreto 06/08/2020.
- qualora siano installate pompe di calore elettriche dotate di inverter, i valori sono ridotti del 5%;
- il sistema di distribuzione deve essere messo a punto ed equilibrato in relazione alle portate. Per interventi con data di inizio lavori a partire dal 6 ottobre 2020, tale requisito è richiesto e va riportato nell'asseverazione per impianti di potenza termica utile complessiva superiore a 100 kW (dichiarata dal fornitore nelle condizioni di temperature di cui all'allegato F);
- nel caso di sostituzione di scaldacqua tradizionali con scaldacqua a pompa di calore deve essere rispettato la condizione prevista dal punto 3, lettera c), dell'allegato 2 al DLgs 28/11 (COP > 2.6).

Per interventi iniziati dal 6 ottobre 2020 vd. anche Allegato A Decreto 06/08/2020, art. 5 e 10

N.B. L'intervento deve configurarsi come sostituzione totale o parziale dell'impianto di climatizzazione invernale esistente con uno dotato di generatore a condensazione e non come nuova installazione.

Spese ammesse:

Per interventi iniziati fino al 5 ottobre 2020 il riferimento è l'art. 3 del D.M. 19.02.2007 e successive modificazioni e integrazioni;

Per interventi iniziati dal 6 ottobre 2020 il riferimento è l'art. 5 del Decreto 06/08/2020.

Spese ammesse:

- smontaggio e dismissione dell'impianto esistente;
- fornitura e posa in opera di tutte le apparecchiature termiche, meccaniche, elettriche ed elettroniche delle opere idrauliche e murarie necessarie per la sostituzione a regola d'arte dell'impianto termico esistente;
- adeguamento della rete di distribuzione, dei sistemi di accumulo, dei sistemi di trattamento dell'acqua, dei dispositivi di controllo e regolazione nonché sui sistemi di emissione;
- prestazioni professionali.

Installazione di generatore di calore a biomassa in edifici esistenti (comma 347)



(art. 1, comma 347,
Legge 296/2006,
Legge 205/17)

Percentuale di detrazione: 50%

Detrazione massima: 30.000 €

Verifica:

- rendimento termico utile nominale non inferiore a 85%;
- certificazione ambientale di cui al D.M. 7.11.2017 n. 186, in attuazione del D.Lgs. 152/2006 (art. 290, comma 4), in base al punto 1 dell'allegato 2 del D.Lgs. 28/2011;
- rispetto di normative locali per il generatore e per la biomassa;

- conformità alle norme UNI EN ISO 17225-2 per il pellet, UNI EN ISO 17225-4 per il cippato e UNI EN ISO 17225-5 per la legna;
- gli impianti devono appartenere alle tipologie seguenti:

Tipologia	Norma
Caldaie a biomassa < 500 kW	UNI EN 303-5
Caldaie a biomassa ≥ 500 kW	-
Caldaie domestiche a biomassa che riscaldano anche il locale di installazione < 50 kW	UNI EN 12809
Stufe a combustibile solido	UNI EN 13240
Apparecchi per il riscaldamento domestico alimentati a pellet < 50 kW	UNI EN 14785
Termocucine	UNI EN 12815
Inseriti a combustibile solido	UNI EN 13229
Apparecchi a lento rilascio di calore alimentati a combustibili solidi	UNI EN 15250
Brucciatori a pellet per piccole caldaie da riscaldamento	UNI EN 15270

Per gli interventi iniziati dal 6 ottobre 2020, occorre rispettare i requisiti riportati nell'allegato G al Decreto 06/08/2020.

Per questo intervento la circolare Circolare n. 7/E 2017 dell'Agenzia delle Entrate specifica che l'intervento oggetto dell'incentivo può configurarsi come sostituzione totale o parziale del vecchio generatore termico o come nuova installazione, però unicamente sugli edifici esistenti.

Spese ammesse:

- smontaggio e dismissione dell'impianto esistente;
- fornitura e posa in opera di tutte le apparecchiature termiche, meccaniche, elettriche ed elettroniche delle opere idrauliche e murarie necessarie per la sostituzione a regola d'arte dell'impianto termico esistente con una caldaia a biomassa;
- prestazioni professionali.

Sostituzione di generatore di calore con impianti dotati di apparecchi ibridi (comma 347)



(art. 1, comma 347, Legge 296/2006, Legge 205/17)

Percentuale di detrazione: 65%

Detrazione massima: 30.000 €

Verifica:

- costituiti da pompa di calore integrata con caldaia a condensazione;
- assemblati in fabbrica;
- espressamente concepiti dal fabbricante per funzionare in abbinamento tra loro;
- per interventi con data di inizio lavori antecedente al 6 ottobre 2020, il coefficiente di prestazione (COP) della pompa di calore deve essere maggiore o uguale ai valori minimi fissati nell'allegato I al D.M. 6.08.2009;
- per interventi con data di inizio lavori a partire dal 6 ottobre 2020, il coefficiente di prestazione (COP) della pompa di calore deve essere maggiore o uguale ai valori minimi fissati nell'allegato F al Decreto 06/08/2020.

Per interventi iniziati dal 6 ottobre 2020 vd. anche Allegato A Decreto 06/08/2020, art. 6 e 10

N.B. L'intervento deve configurarsi come sostituzione totale o parziale dell'impianto di climatizzazione invernale esistente con uno dotato di generatore a condensazione e non come nuova installazione.

Spese ammesse:

- smontaggio e dismissione dell'impianto esistente;
- fornitura e posa in opera di tutte le apparecchiature termiche, meccaniche, elettriche ed elettroniche delle opere idrauliche e murarie necessarie per la sostituzione a regola d'arte dell'impianto termico esistente;
- adeguamento della rete di distribuzione, dei sistemi di accumulo, dei sistemi di trattamento dell'acqua, dei dispositivi di controllo e regolazione nonché sui sistemi di emissione;
- spese professionali.

Acquisto e posa in opera di micro-cogeneratori in sostituzione di impianti esistenti



(art. 14, comma b-bis, Legge 205/17)

Percentuale di detrazione:

Detrazione massima:

Verifica:

- risparmio energia primaria (PES) $\geq 20\%$ (allegato III del DM 4 agosto 2011);
- tutta energia termica prodotta deve essere utilizzata per servizio di H e W;
- realizzazione, connessione alla rete elettrica ed esercizio in accordo con DM 16 marzo 2017.

Per interventi iniziati dal 6 ottobre 2020 vd. anche Allegato A Decreto 06/08/2020, art. 7 e 10

Spese ammesse:

- smontaggio e dismissione dell'impianto esistente.
- fornitura e posa in opera di tutte le apparecchiature termiche, meccaniche, elettriche ed elettroniche delle opere idrauliche e murarie necessarie per la sostituzione a regola d'arte dell'impianto termico esistente:
- adeguamento della rete di distribuzione, dei sistemi di accumulo, dei sistemi di trattamento dell'acqua, dei dispositivi di controllo e regolazione nonché sui sistemi di emissione;
- spese professionali.

Dispositivi per il controllo da remoto degli impianti



Building automation
(art. 1, comma 88
Legge 208/15)

Percentuale di detrazione: 65%

Detrazione massima:

Per gli interventi iniziati fino al 5 ottobre 2020 non sono previsti limiti

Per gli interventi iniziati dal 6 ottobre 2020: 15.000 €

Verifica:



- l'intervento deve configurarsi come fornitura e messa in opera, nelle unità abitative, di dispositivi che consentano la gestione automatica personalizzata degli impianti di riscaldamento o produzione di acqua calda sanitaria o di climatizzazione estiva, compreso il loro controllo da remoto attraverso canali multimediali.
- mostrare attraverso canali multimediali i consumi energetici, mediante la fornitura periodica dei dati;
- mostrare le condizioni di funzionamento correnti e la temperatura di regolazione degli impianti;
- consentire l'accensione, lo spegnimento e la programmazione settimanale degli impianti da remoto.

	<p>Per interventi iniziati dal 6 ottobre 2020 vedi anche Allegato A Decreto 06/08/2020, art. 11</p> <p>NB Questo intervento è ammissibile solo in edifici residenziali (riferimento art. 1, comma 88, della L. 208/2015 (legge di stabilità 2016).</p>
	<p>Spese ammesse:</p> <ul style="list-style-type: none"> - fornitura e posa in opera di tutte le apparecchiature elettriche, elettroniche e meccaniche nonché delle opere elettriche e murarie necessarie per l'installazione e la messa in funzione a regola d'arte, all'interno degli edifici o delle unità abitative, di sistemi di <i>building automation</i> degli impianti termici degli edifici. <p>Non è compreso tra le spese ammissibili l'acquisto di dispositivi che permettono di interagire da remoto con le predette apparecchiature, quali telefoni cellulari, tablet e personal computer o dispositivi similari comunque denominati.</p> <p>Prestazioni professionali</p>

EFFICIENZA ENERGETICA DEI CONDOMINI (art. 14, comma 1, 2, 2-bis, 2-quater, 2-quater.1)

Detrazione	Descrizione
50-65%	Per interventi riconducibili a quelli sopra descritti.
70%	Nel caso di interventi che interessino l'involucro dell'edificio con un'incidenza superiore al 25 per cento della superficie disperdente lorda dell'edificio medesimo.
75%	Interventi finalizzati a migliorare la prestazione energetica invernale ed estiva e che conseguano almeno la "qualità media*" di cui al decreto del Ministro dello sviluppo economico del 26 giugno 2015.
80-85%	nel caso di passaggio di una o due classi di rischio per gli aspetti sismici.

* La qualità media è descritta da:

Prestazione invernale dell'involucro		Qualità	Indicatore
$1 * EP_{H,nd,U(2019/21)} < EP_{H,nd} \leq 1,7 * EP_{H,nd,U(2019/21)}$		media	
Prestazione estiva dell'involucro		Qualità	Indicatore
$A_{sol,est}/A_{cup\ utile} \leq 0,03$	$Y_{IE} > 0,14$	media	
$A_{sol,est}/A_{cup\ utile} > 0,03$	$Y_{IE} \leq 0,14$		

MISURE ANTISISMICHE (art. 16, comma 1-bis, 1-ter, 1-quater)

Detrazione	Descrizione
50%	nel caso di interventi di cui all'art. 16-bis, comma 1, lettera i) (adozione di misure antisismiche) in zona 1, 2 e 3 riferite a costruzioni adibite ad abitazione e ad attività produttive in 5 quote annuali per spese sostenute dal 1/01/2017 e il 31/12/2021;
70-80%	è previsto un incrementato al 70-80% se l'intervento determina il passaggio ad una o due classi di rischio inferiore;

VALORI LIMITE PER LE DETRAZIONI

Il 6 ottobre 2020 è entrato in vigore il Decreto 06/08/2020, che riporta i limiti aggiornati per l'accesso alle detrazioni. I nuovi limiti si applicano agli interventi iniziati dal 6 ottobre 2020 in poi. Per gli interventi iniziati fino al 5 ottobre, rimangono validi i limiti precedentemente in vigore (DM 11 marzo 2008, DM 26 gennaio 2010).

In base a quanto riportato nel Decreto 06/08/2020 per "Inizio lavori" si intende la data di presentazione della relazione legge 10 (art.12 comma 3 Decreto 06/08/2020).

I limiti riportati nel Decreto 06/08/2020b sono validi per tutti i tipi di detrazioni per interventi di risparmio energetico, ovvero Superbonus 110%, Ecobonus e Bonus facciate (se è previsto un intervento di isolamento). Sono esclusi quindi da questi limiti solo gli interventi del Bonus casa.

RIQUALIFICAZIONE GLOBALE DEGLI EDIFICI (solo Ecobonus)

Interventi iniziati fino al 5 ottobre 2020

DM 11/03/08	Valori di EP _i limite da verificare dal 1/01/2010 (in kWh/m ² anno) <i>Limiti per accedere alle detrazioni</i>									
	Zona climatica									
	A	B		C		D		E		F
	<600 GG	601 GG	900 GG	901 GG	1400 GG	1401 GG	2100 GG	2101 GG	3000 GG	>3000 GG
≤0.2	7.7	7.7	11.5	11.5	19.2	19.2	27.5	27.5	37.9	37.9
≥0.9	32.4	32.4	43.2	43.2	61.2	61.2	71.3	71.3	94	94

DM 11/03/08	Valori di EP _i limite da verificare dal 1/01/2010 (in kWh/m ³ anno) <i>Limiti per accedere alle detrazioni</i>									
	Zona climatica									
	A	B		C		D		E		F
	<600 GG	601 GG	900 GG	901 GG	1400 GG	1401 GG	2100 GG	2101 GG	3000 GG	>3000 GG
≤0.2	1.8	1.8	3.2	3.2	5.4	5.4	7.7	7.7	10.3	10.3
≥0.9	7.4	7.4	11.5	11.5	15.6	15.6	18.3	18.3	25.1	25.1

Interventi iniziati dal 6 ottobre 2020

Per gli interventi di riqualificazione energetica globale di edifici esistenti si specifica il rispetto dei requisiti previsti dal paragrafo 3.4, dell'Allegato I del Decreto Requisiti Minimi (DM 26 giugno 2015):

3.4 Edifici a energia quasi zero

1. Sono "edifici a energia quasi zero" tutti gli edifici, siano essi di nuova costruzione o esistenti, per cui sono contemporaneamente rispettati:

- a) tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3, determinati con i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
- b) gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'Allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

LIMITI DI TRASMITTANZA TERMICA (Ecobonus, Bonus facciate per interventi di isolamento, Superbonus 110%)

Interventi iniziati fino al 5 ottobre 2020

DM 26/1/10	Valori di trasmittanza U da verificare dal 1/01/2010 (in W/m ² K)			
Zona climatica	Strutture opache verticali	Strutture opache orizzontali o inclinate		Finestre comprensive di infissi **
		Coperture	Pavimenti *	
A	0.54	0.32	0.60	3.7
B	0.41	0.32	0.46	2.4
C	0.34	0.32	0.40	2.1
D	0.29	0.26	0.34	2.0
E	0.27	0.24	0.30	1.8
F	0.26	0.23	0.28	1.6

* Pavimenti verso locali non riscaldati o verso l'esterno.

** Conformemente a quanto previsto all'articolo 4, comma 4, lettera c), del DPR 59/09, che fissa il valore massimo della trasmittanza (U) delle chiusure apribili, quali porte, finestre e vetrine anche se non apribili, comprensive di infissi (nota del DM 26/01/2010).

Interventi iniziati dal 6 ottobre 2020

DM 06/08/2020	Valori di trasmittanza U da verificare dal 06/10/2020 (in W/m ² K)			
Zona climatica	Strutture opache verticali	Strutture opache orizzontali o inclinate		Finestre comprensive di infissi **
		Coperture	Pavimenti *	
A	0,38	0,27	0,40	2,60
B	0,38	0,27	0,40	2,60
C	0,30	0,27	0,30	1,75
D	0,26	0,22	0,28	1,67
E	0,23	0,20	0,25	1,30
F	0,22	0,19	0,23	1,00

Da Decreto 06/08/2020: Il calcolo della trasmittanza termica si esegue secondo la norma UNI EN ISO 6946. Ai sensi della norma UNI EN ISO 6946, il calcolo della trasmittanza delle strutture opache non include il contributo dei ponti termici.

LIMITI DI PRESTAZIONE PER GLI IMPIANTI

Interventi iniziati fino al 5 ottobre 2020

Per i limiti relativi agli interventi sugli impianti, per interventi iniziati prima del 5 ottobre 2020, si raccomanda di far riferimento ai Vademecum predisposti da ENEA, reperibili alla pagina:

<https://www.energiaenergetica.enea.it/detrazioni-fiscali/ecobonus/vademecum.html>

Interventi iniziati dal 6 ottobre 2020

Requisiti degli interventi sugli impianti dal 6 ottobre 2020	
Tipologia di impianto	Dove trovare le indicazioni per l'accesso alle detrazioni secondo il Decreto Requisiti Ecobonus (DM 6/8/2020)
Indicazioni generali per gli impianti di climatizzazione invernale	Allegato A punto 10 "Indicazioni generali per gli interventi sugli impianti di climatizzazione invernale"
Pannelli solari	Allegato A punto 3 "Interventi di installazione di pannelli solari" Allegato H "Collettori solari"
Impianti a condensazione	Allegato A punto 4 "Interventi di sostituzione degli impianti di climatizzazione invernale con impianti dotati di caldaie a condensazione"
Pompe di calore	Allegato A punto 5 "Interventi di sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con impianti dotati di pompe di calore ad alto rendimento anche con sistemi geotermici a bassa entalpia" Allegato F "Requisiti delle pompe di calore"
Sistemi ibridi	Allegato A punto 6 "Interventi di sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con impianti dotati di sistemi ibridi"
Micro-cogeneratori	Allegato A punto 7 "Interventi di sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con impianti dotati di micro-cogeneratori"
Scaldacqua	Allegato A punto 8 "Interventi di sostituzione di scaldacqua tradizionali"
Impianti a biomassa	Allegato A punto 9 "Interventi di installazione di impianti dotati di generatori di calore alimentati da biomasse combustibili" Allegato G "Requisiti degli impianti e degli apparecchi a biomassa"
Building automation	Allegato A punto 11 "Interventi di installazione di sistemi di <i>building-automation</i> "

ALLEGATO A

Requisiti da indicare nell'asseverazione per gli interventi che accedono alle detrazioni fiscali

10 Indicazioni generali per gli interventi sugli impianti di climatizzazione invernale

- 10.1 Nel caso degli interventi di cui all'articolo 2, comma 1, lettera e), la potenza termica complessiva dei nuovi generatori di calore installati non può superare per più del 10% la potenza complessiva dei generatori di calore sostituiti, salvo che l'aumento di potenza sia motivato con la verifica dimensionale dell'impianto di riscaldamento condotto secondo la norma UNI EN 12831. Nel caso di generatori di calore unifamiliari combinati, destinati alla climatizzazione invernale e alla produzione di acqua calda sanitaria, sono comunque ammesse potenze nominali fino a 35 kW. Nel caso sia prevista la produzione di acqua calda sanitaria per una pluralità di utenze, gli interventi rispettano il comma 6 dell'articolo 5 del DPR 412/93.
- 10.2 Nell'ambito degli interventi di cui all'articolo 2, comma 1, lettera e), è ammissibile la trasformazione degli impianti individuali autonomi in impianti di climatizzazione invernale centralizzati con contabilizzazione del calore. È invece esclusa la trasformazione o il passaggio da impianti di climatizzazione invernale centralizzati per l'edificio o il complesso di edifici ad impianti individuali autonomi.
- 10.3 Nel caso di interventi riguardanti gli impianti di climatizzazione invernale all'articolo 2, comma 1, lettera e) **punti i, ii, iv, v, vii, ix, xi, e xiii**, ove tecnicamente possibile, sono installate valvole termostatiche a bassa inerzia termica corredate dalla certificazione del fornitore, ovvero altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente, con l'esclusione:
- a) dei locali in cui l'installazione di valvole termostatiche o altra regolazione di tipo modulante agente sulla portata sia dimostrata inequivocabilmente non fattibile tecnicamente nel caso specifico;
 - b) dei locali in cui è installata una centralina di termoregolazione con dispositivi modulanti per la regolazione automatica della temperatura ambiente;
 - c) degli impianti al servizio di più locali, ove è possibile omettere l'installazione di elementi di regolazione di tipo modulante agenti sulla portata esclusivamente sui terminali di emissione situati all'interno dei locali in cui è presente una centralina di termoregolazione, anche se questa agisce, oltre che sui terminali di quel locale, anche sui terminali di emissione installati in altri locali;
 - d) degli impianti di climatizzazione invernale progettati e realizzati con temperature medie del fluido termovettore inferiori a 45°C.

Il motivo della eventuale mancata installazione delle suddette valvole termostatiche è riportato nella dichiarazione di conformità resa ai sensi del decreto del Ministro dello sviluppo economico 22 gennaio 2008, n. 37 recante 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, a cura dell'installatore e, ove prevista, nella relazione tecnica di cui all'articolo 8, comma 1, del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 redatta a cura del tecnico abilitato.

3 Interventi di installazione di pannelli solari

- 3.1 Con riferimento all'articolo 2, comma 1, lettere c) e d), e in base a quanto riportato all'Allegato H, l'asseverazione, o idonea documentazione prodotta dal fornitore degli apparecchi, specifica il rispetto dei seguenti requisiti:
- a) i collettori solari sono in possesso della certificazione *Solar Keymark*;
 - b) in alternativa, per gli impianti solari termici prefabbricati del tipo *factory made*, la certificazione di cui al punto a) relativa al solo collettore può essere sostituita dalla certificazione *Solar Keymark* relativa al sistema;
 - c) i collettori solari hanno valori di producibilità specifica, espressa in termini di energia solare annua prodotta per unità di superficie lorda A_G , o di superficie degli specchi primari per i collettori lineari di Fresnel, calcolata a partire dal dato contenuto nella certificazione *Solar Keymark* (o equivalentemente nell'attestazione rilasciata da ENEA per i collettori a concentrazione) per una temperatura media di funzionamento di 50°C , superiore ai seguenti valori minimi:
 - i. nel caso di collettori piani: maggiore di $300 \text{ kWh}/\text{m}^2$ anno, con riferimento alla località Würzburg;
 - nel caso di collettori sottovuoto e collettori a tubi evacuati: maggiore di $400 \text{ kWh}/\text{m}^2$ anno, con riferimento alla località Würzburg;
 - nel caso di collettori a concentrazione: maggiore di $550 \text{ kWh}/\text{m}^2$ anno, con riferimento alla località Atene;
 - d) per gli impianti solari termici prefabbricati per i quali è applicabile solamente la UNI EN 12976, la producibilità specifica, in termini di energia solare annua prodotta QL per unità di superficie di apertura A_a , misurata secondo la norma UNI EN 12976-2 con riferimento al valore di carico giornaliero, fra quelli disponibili, più vicino, in valore assoluto, al volume netto nominale dell'accumulo del sistema solare prefabbricato, e riportata sull'apposito rapporto di prova (test report) redatto da un laboratorio accreditato, deve essere maggiore di $400 \text{ kWh}/\text{m}^2$ anno, con riferimento alla località Würzburg;
 - e) i collettori solari e i bollitori impiegati sono garantiti per almeno cinque anni;
 - f) gli accessori e i componenti elettrici ed elettronici sono garantiti almeno due anni;
 - g) l'installazione dell'impianto è stata eseguita in conformità ai manuali di installazione dei principali componenti;
 - h) per i collettori solari a concentrazione per i quali non è possibile l'ottenimento della certificazione *Solar Keymark*, la certificazione di cui al punto i) è sostituita da un'approvazione tecnica rilasciata dall'ENEA;
 - i) nel caso di collettori solari dotati di protezione automatica dall'eccesso di radiazione solare, per i quali non è possibile l'ottenimento della certificazione *Solar Keymark* e la certificazione di cui al punto i) è sostituita da un'approvazione tecnica rilasciata dall'ENEA, i valori di producibilità specifica di cui alla lettera c) sono ridotti del 10 per cento;
 - j) per gli impianti la cui superficie dei collettori solari è inferiore a 20 m^2 l'asseverazione può essere sostituita dalla dichiarazione del produttore che attesti il rispetto delle condizioni tecniche sopra elencate con l'esclusione del punto g), per la quale si fa riferimento alla dichiarazione di conformità rilasciata dall'installatore ai sensi del D.M. 37/08.

4 Interventi di sostituzione degli impianti di climatizzazione invernale con impianti dotati di caldaie a condensazione

4.1 Con riferimento all'articolo 2, comma 1, lettera e), per gli interventi di sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con impianti dotati di caldaie a condensazione e/o generatori di aria calda a condensazione deve essere prodotta l'asseverazione redatta da un tecnico abilitato o idonea documentazione prodotta dal fornitore degli apparecchi come sotto specificato, attestante:

- a) per gli interventi dal punto i al punto iii, che gli impianti di climatizzazione invernale esistenti sono sostituiti con impianti di climatizzazione invernale dotati di caldaie a condensazione con efficienza energetica stagionale per il riscaldamento d'ambiente η_s maggiore o uguale al 90% pari al valore minimo della classe A di prodotto prevista dal regolamento delegato (UE) n. 811/2013 della Commissione europea del 18 febbraio 2013 o, per le caldaie a condensazione di potenza superiore a 400 kW, con rendimento termico utile maggiore o uguale a 98,2%, misurato secondo le norme UNI EN 15502. Per impianti con potenza termica utile nominale non superiore a 100 kW l'asseverazione può essere sostituita da una dichiarazione del fornitore. Tali requisiti possono essere comprovati tramite la scheda prodotto o caratteristiche tecniche facente parte delle informazioni rese dal fornitore ai sensi dei Regolamenti della Commissione n. 811/2013 e n.813/2013, riportante il valore dell'efficienza energetica stagionale del riscaldamento d'ambiente η_s della caldaia¹. Per gli interventi di cui al punto ii, i requisiti sono inoltre comprovati dalla scheda prodotto del dispositivo di controllo della temperatura che deve appartenere alle classi V, VI oppure VIII della Comunicazione della Commissione 2014/C 207/02;
- b) per gli interventi di cui al punto iv, che sono stati installati generatori di aria calda a condensazione con rendimento termico utile riferito al potere calorifico inferiore a carico pari al 100% della potenza termica utile nominale maggiore o uguale a $93 + 2 \log (P_n)$, dove $\log P_n$ è il logaritmo in base 10 della potenza utile nominale del singolo generatore, espressa in kW, e dove per valori di P_n maggiori di 400 kW si applica il limite massimo

corrispondente a 400 kW. Per impianti con potenza termica utile nominale non superiore a 100 kW l'asseverazione può essere sostituita da una dichiarazione del fornitore;

- c) per i soli interventi di sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con impianti dotati di generatori di calore aventi potenza termica utile maggiore a 100 kW, l'asseverazione contiene le seguenti ulteriori specificazioni:
 - i. è stato adottato un bruciatore di tipo modulante;
 - ii. la regolazione climatica agisce direttamente sul bruciatore;
 - iii. è stata installata una pompa di tipo elettronico a giri variabili o sistemi assimilabili;
 - iv. il sistema di distribuzione è messo a punto ed equilibrato in relazione alle portate.

5 Interventi di sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con impianti dotati di pompe di calore ad alto rendimento anche con sistemi geotermici a bassa entalpia

- 5.1 Per gli interventi di sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con impianti dotati di pompe di calore ad alta efficienza anche con sistemi geotermici a bassa entalpia di cui all'articolo 2, comma 1, lettera e), punti v e vi, è prodotta l'asseverazione redatta da un tecnico abilitato, o idonea documentazione prodotta dal fornitore degli apparecchi, attestante che:
- a) sono installate pompe di calore che hanno un coefficiente di prestazione (COP/GUEh – e se del caso, per le pompe di calore reversibili, EER/GUEc) almeno pari ai pertinenti valori minimi, fissati nella tabella 3 e 4 dell'allegato F al presente decreto. Qualora siano installate pompe di calore elettriche dotate di variatore di velocità (inverter), i pertinenti valori di cui all'allegato F sono ridotti del 5%;
 - b) per impianti di potenza termica utile complessiva superiore a 100 kW dichiarata dal fornitore nelle condizioni di temperatura cui all'allegato F, che il sistema di distribuzione, è messo a punto ed equilibrato in relazione alle portate.
- 5.2 Per le pompe di calore di potenza termica utile non superiore a 100 kW, come dichiarata dal fornitore nelle condizioni di temperatura cui all'allegato F, l'asseverazione può essere sostituita da una dichiarazione del fornitore attestante il rispetto dei requisiti tecnici di cui al punto 5.1.

6 Interventi di sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con impianti dotati di sistemi ibridi

- 6.1 Per gli interventi di sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con impianti dotati sistemi ibridi di cui all'articolo 2, comma 1, lettera e), punti vii e viii, è prodotta l'asseverazione redatta da un tecnico abilitato, o idonea documentazione prodotta dal fornitore degli apparecchi, attestante che:
- a) il sistema ibrido è costituito da pompa di calore e caldaia a condensazione, espressamente realizzati e concepiti dal fabbricante per funzionare in abbinamento tra loro;
 - b) il rapporto tra la potenza termica utile nominale della pompa di calore e la potenza termica utile nominale della caldaia è minore o uguale a 0,5;
 - c) il COP/GUE della pompa di calore rispetta i limiti di cui all'allegato F al presente decreto;
 - d) la caldaia è del tipo a condensazione ed avere rendimento termico utile, a carico pari al 100% della potenza termica utile nominale (per le caldaie ad acqua con temperature minima e massima rispettivamente di 60 e 80 °C) maggiore o uguale a $93 + 2 \log(P_n)$, dove $\log(P_n)$ è il logaritmo in base 10 della potenza utile nominale del singolo generatore, dove per valori di P_n maggiori di 400 kW si applica il limite massimo corrispondente a 400 kW;
 - e) per impianti di potenza utile della caldaia superiore a 100 kW, è stato adottato un bruciatore di tipo modulante, la regolazione climatica agisce direttamente sul bruciatore, è stata installata una pompa di tipo elettronico a giri variabili o sistemi assimilabili e che il sistema di distribuzione è messo a punto ed equilibrato in relazione alle portate.
- 6.2 Per sistemi ibridi con potenza termica utile della caldaia minore o uguale a 100 kW l'asseverazione può essere sostituita da una dichiarazione del fornitore attestante il rispetto dei requisiti tecnici di cui al punto 6.1.

7 Interventi di sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con impianti dotati di micro-cogeneratori

- 7.1 Per gli interventi di sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con impianti dotati di micro-cogeneratori di cui all'articolo 2, comma 1, lettera e), punti ix e x, è prodotta l'asseverazione redatta da un tecnico abilitato attestante:
- a) che l'intervento, sulla base dei dati di progetto, conduce a un risparmio di energia primaria (PES), come definito all'allegato III del decreto del Ministro dello sviluppo economico 4 agosto 2011, pari almeno al 20 per cento;
 - b) che tutta l'energia termica prodotta sarà utilizzata per soddisfare la richiesta termica per la climatizzazione degli ambienti e la produzione di acqua calda sanitaria.
- 7.2 Qualora sia previsto il mantenimento del generatore precedentemente installato con funzione di back-up, l'asseverazione di cui al punto 7.1 ne riporta le motivazioni.
- 7.3 All'asseverazione di cui al punto 7.1 deve essere allegata la dichiarazione del fornitore dell'unità di microcogenerazione dalla quale si abbia evidenza delle prestazioni energetiche e in cui si attesti l'assenza di dissipazioni termiche, variazioni del carico, regolazioni della potenza elettrica, rampe di accensione e spegnimento di lunga durata, altre situazioni di funzionamento modulabile che determinano variazioni del rapporto energia elettrica/energia termica.
- 7.4 Per la realizzazione, la connessione alla rete elettrica e l'esercizio degli impianti di micro-cogenerazione si fa riferimento al decreto del Ministro dello Sviluppo economico 16 marzo 2017.

8 Interventi di sostituzione di scaldacqua tradizionali

- 8.1 Nel caso di scaldacqua tradizionali con scaldacqua a pompa di calore di cui all'articolo 2, comma 1, lettera e), punto xi, l'asseverazione è sostituita da una dichiarazione del fornitore o dalla documentazione a corredo del prodotto da cui si desume il rispetto della condizione prevista dal punto 3, lettera c), dell'allegato 2 al decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28 (COP >2,6).

9 Interventi di installazione di impianti dotati di generatori di calore alimentati da biomasse combustibili

- 9.1 Nel caso di interventi installazione, generatori di calore alimentati da biomasse combustibili di cui all'articolo 2, comma 1, lettera e), punti xiii e xiv, l'asseverazione di cui all'articolo 8, comma 1, o idonea documentazione prodotta dal fornitore degli apparecchi, specifica il rispetto dei requisiti pertinenti di cui all'allegato G.

ALLEGATO G

Requisiti degli impianti e degli apparecchi a biomassa

1. Al fine del recepimento degli ambiti di intervento individuati nel “Piano di azione per il miglioramento della qualità dell’aria” del 4 giugno 2019, l’accesso alle detrazioni per i generatori di calore alimentati con biomassa è subordinato:
 - a) nel caso di contestuale sostituzione di un altro impianto a biomasse, al conseguimento della certificazione ambientale con classe di qualità 4 stelle o superiore ai sensi del decreto del Ministro dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare del 7 novembre 2017, n.186;
 - b) in tutti gli altri casi, al conseguimento della certificazione ambientale con classe di qualità 5 stelle ai sensi del medesimo decreto.
2. Per gli impianti e gli apparecchi a biomassa, l’accesso alle detrazioni è consentito a condizione che soddisfino i seguenti requisiti:
 - a) Per le caldaie a biomassa di potenza termica nominale inferiore o uguale a 500 kWt:
 - i. certificazione di un organismo accreditato che attesti la conformità alla norma UNI EN 303-5, classe 5;
 - ii. obbligo di installazione di un sistema di accumulo termico dimensionato secondo quanto segue:
 - per le caldaie con alimentazione manuale del combustibile, in accordo con quanto previsto dalla norma EN 303-5;
 - per le caldaie con alimentazione automatica del combustibile, prevedendo un volume di accumulo non inferiore a 20 dm³/kWt;
 - per le caldaie automatiche a pellet prevedendo comunque un volume di accumulo, tale da garantire un’adeguata funzione di compensazione di carico, con l’obiettivo di minimizzare i cicli di accensione e spegnimento, secondo quanto indicato dal costruttore e/o dal progettista.
 - iii. il combustibile utilizzato deve essere certificato da un organismo di certificazione accreditato che ne certifichi la conformità alla norma UNI EN ISO 17225 ivi incluso il rispetto delle condizioni previste dall’Allegato X, Parte II, sezione 4, paragrafo 1, lettera d) alla parte V del d.lgs. 152/2006 e successive modificazioni. Nel caso delle caldaie potrà essere utilizzato solo pellet appartenente alla classe di qualità per cui il generatore è stato certificato, oppure pellet appartenente a classi di miglior qualità rispetto a questa. In tutti i casi la documentazione fiscale dovrà riportare l’evidenza della classe di qualità e il codice di identificazione rilasciato dall’Organismo di certificazione accreditato al produttore e/o distributore del pellet;
 - iv. possono altresì essere utilizzate altre biomasse combustibili purché previste tra quelle indicate dall’Allegato X, Parte II, sezione 4, paragrafo 1, alla parte V del d.lgs. 152/2006 e successive modificazioni, solo nel caso in cui la condizione di cui al comma 1 risulti certificata anche per tali combustibili.

- b) Per le stufe ed i termocamini a pellet:
- i. certificazione di un organismo accreditato che attesti la conformità alla norma UNI EN 14785;
 - ii. il pellet utilizzato deve essere certificato da un organismo di certificazione che ne certifichi la conformità alla norma UNI EN ISO 17225-2 ivi incluso il rispetto delle condizioni previste dall'Allegato X, Parte II, sezione 4, paragrafo 1, lettera d) alla parte V del d.lgs. 152/2006 e successive modificazioni.
- c) Per i termocamini a legna:
- i. certificazione di un organismo accreditato che attesti la conformità alla norma UNI EN 13229;
 - ii. la legna utilizzata e certificata secondo la norma UNI EN ISO 17225-5. Possono altresì essere utilizzate altre biomasse combustibili purché previste tra quelle indicate dall'Allegato X, Parte II, sezione 4, paragrafo 1, alla parte V del d.lgs. 152/2006 e successive modificazioni, solo nel caso in cui la condizione di cui al comma I risulti certificata anche per tali combustibili.
- d) Per le stufe a legna:
- i. certificazione di un organismo accreditato che attesti la conformità alla norma UNI EN 13240;
 - ii. la legna utilizzata e certificata secondo la norma UNI EN ISO 17225-5. Possono altresì essere utilizzate altre biomasse combustibili purché previste tra quelli indicate dall'Allegato X, Parte II, sezione 4, paragrafo 1, alla parte V del d.lgs. 152/2006 e successive modificazioni, solo nel caso in cui la condizione di cui al punto iii risulti certificata anche per tali combustibili.

REGOLE PER L'ACCESSO ALL'ECOBONUS

Di seguito è proposta una sintesi dei contenuti delle leggi, dei decreti, delle circolari e delle Guide redatte dall'Agenzia delle Entrate (ottobre 2018) dalle schede vademecum Enea (30 marzo 2018) che trattano il tema delle detrazioni.

EDIFICI AMMESSI (Circolare Agenzia delle Entrate 31 Maggio 2007, Guida AdE ottobre 2018)

La detrazione dell'imposta lorda riguarda solo gli interventi su unità immobiliari e su edifici (o parti di edifici) esistenti, di qualunque categoria catastale, anche se rurali, compresi quelli strumentali (per l'attività di impresa o professionale). La prova dell'esistenza è fornita da una delle seguenti 3 condizioni: iscrizione al catasto, richiesta di accatastamento o pagamento dell'ICI-IMU, se dovuta.

Gli edifici inoltre, secondo l'Art.2 della Circolare 31/05/07:

- devono essere già dotati di impianto di riscaldamento (fatta eccezione dell'intervento di installazione di collettori solari e l'installazione di caldaie a biomassa sugli edifici esistenti – come richiamato dalla circolare dell'Agenzia delle entrate n. 7/E 2017);

N.B. La definizione di impianto termico è stata variata dal DL 48/2020 rispetto a quella precedentemente in vigore. Pertanto occorre tener conto della variazione.

Vecchia definizione (in vigore fino al 10/06/2020) come indicata nella definizione revisionata dalla Legge 90/2013 art. 2 comma 1 lettera I-tricies

Impianto termico: impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale o estiva degli ambienti, con o senza produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato, comprendente eventuali sistemi di produzione, distribuzione e utilizzazione del calore nonché gli organi di regolarizzazione e controllo. Sono compresi negli impianti termici gli impianti individuali di riscaldamento. Non sono considerati impianti termici apparecchi quali: stufe, caminetti, apparecchi di riscaldamento localizzato ad energia radiante; tali apparecchi, se fissi, sono tuttavia assimilati agli impianti termici quando la somma delle potenze nominali del focolare degli apparecchi al servizio della singola unità immobiliare è $\geq 5\text{kW}$. Non sono considerati impianti termici i sistemi dedicati esclusivamente alla produzione di acqua calda sanitaria al servizio di singole unità immobiliari ad uso residenziale ed assimilate.”;

Nuova definizione (in vigore dal 11/06/2020) come modificata dal DL 48/2020

impianto tecnologico fisso destinato ai servizi di climatizzazione invernale o estiva degli ambienti, con o senza produzione di acqua calda sanitaria, o destinato alla sola produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato, comprendente eventuali sistemi di produzione, distribuzione, accumulo e utilizzazione del calore nonché gli organi di regolazione e controllo, eventualmente combinato con impianti di ventilazione. Non sono considerati impianti termici i sistemi dedicati esclusivamente alla produzione di acqua calda sanitaria al servizio di singole unità immobiliari ad uso residenziale ed assimilate.

Pertanto dal 11/06/2020 sono considerati impianti termici tutti gli impianti (anche stufe, camini ecc...) purché fissi. Gli impianti devono essere funzionanti o riattivabili con un intervento di manutenzione, anche straordinaria (vedi FAQ ENEA 9.D)

- devono essere dotati, dopo l'intervento, di un impianto termico centralizzato, se l'intervento prevede il frazionamento dell'unità immobiliare;
- se sottoposti a demolizione e ricostruzione, questa deve avvenire in ristrutturazione edilizia

COME ACCEDERE ALLE DETRAZIONI (DM 19/02/07, Artt. 2 e. 4 e s.m.i.) (Decreto 06/08/2020)

Il soggetto richiedente deve:

- acquisire l'asseverazione di un tecnico abilitato che attesti la rispondenza tra intervento e requisiti richiesti per accedere alle detrazioni (in alcuni casi sostituita da altra documentazione necessaria per legge)

e congruità delle spese sostenute (come da Decreto 06/08/2020 per gli interventi iniziati dal 6 ottobre 2020);

- inviare all'ENEA in via telematica, entro 90 giorni dalla fine lavori, le informazioni contenute nell'attestato di prestazione energetica attraverso l'Allegato A - attestato di qualificazione energetica o certificazione;
- inviare all'ENEA in via telematica la scheda informativa dell'intervento (Allegato E o Allegato F o allegato D Decreto 06/08/2020)
- conservare traccia dei pagamenti relativi alle spese sostenute (nel caso di privati i pagamenti devono essere fatti con bonifici bancari o postali).

Il soggetto richiedente dovrà conservare:

- la relazione di asseverazione redatta da tecnico abilitato;
- ricevuta di invio tramite internet all'Enea;
- fatture e ricevute fiscali comprovanti spese effettivamente sostenute per la realizzazione degli interventi;
- per i contribuenti non titolare di reddito di impresa, la ricevuta del bonifico bancario o postale attraverso cui è stato effettuato il pagamento.

IL SOGGETTO RICHIEDENTE (DM 19/02/07, Art. 1 e s.m.i., Guida AdE ottobre 2018)

Il soggetto, contribuente residente e non residente, che richiede la detrazione dell'imposta sul reddito può essere:

- le persone fisiche, compresi gli esercenti arti e professioni, tra cui:
 - o i titolari di un diritto reale sull'immobile
 - o i condomini, per gli interventi sulle parti comuni condominiali
 - o gli inquilini
 - o coloro che hanno l'immobile in comodato
 - o i familiari conviventi con il possessore o detentore dell'immobile
- i contribuenti che conseguono reddito d'impresa (persone fisiche, società di persone, società di capitali);
- le associazioni tra professionisti;
- gli enti privati che non svolgono attività commerciale.

La condizione necessaria per poter usufruire della detrazione è che il soggetto partecipi alle spese dell'intervento. La possibilità di usufruire dell'incentivo (essendo una detrazione dell'imposta sul reddito) dipende dalla capacità fiscale del soggetto al momento della domanda.

Con la finanziaria per il 2018, la possibilità di usufruire di tutte le tipologie di detrazioni relative all'efficienza energetica spetta anche:

- agli Istituti autonomi per le case popolari, comunque denominati, nonché dagli enti aventi le stesse finalità sociali dei predetti istituti, per interventi realizzati su immobili di loro proprietà ovvero gestiti per conto dei comuni, adibiti a residenza pubblica;
- dalle cooperative di abitazione a proprietà indivisa per interventi realizzati su immobili dalle stesse posseduti e assegnati in godimento ai propri soci.

IL TECNICO ABILITATO (DM 19/02/07, Art. 1 e s.m.i., Decreto 06/08/2020)

Secondo il Decreto Ministeriale del 19/02/07 è un tecnico abilitato:

- un ingegnere o un architetto iscritto al proprio ordine professionale
- un geometra o un perito industriale iscritto al proprio collegio professionale

Secondo la Circolare 31/05/07 la definizione vale anche per: dott. agronomi, dott. forestali e periti agrari iscritti al proprio collegio professionale.

Secondo il Decreto 06/08/2020 (in vigore dal 6 ottobre 2020) la definizione di tecnico abilitato è "soggetto abilitato alla progettazione di edifici e impianti nell'ambito delle competenze ad esso attribuite dalla legislazione vigente iscritto agli specifici ordini e collegi professionali"

COME FARE I PAGAMENTI

Modalità di pagamento

Il soggetto richiedente deve conservare traccia dei pagamenti relativi alle spese sostenute.

I contribuenti titolari di reddito di impresa sono invece esonerati dall'obbligo di pagamento mediante bonifico bancario o postale (in tal caso, la prova delle spese può essere costituita da altra idonea documentazione).

Nel modello di versamento con bonifico bancario o postale vanno indicati:

- la causale del versamento con indicati estremi della norma agevolativa;
- il codice fiscale del beneficiario della detrazione;
- il numero di partita Iva o il codice fiscale del soggetto a favore del quale è effettuato il bonifico (ditta o professionista che ha effettuato i lavori).

La ritenuta sui bonifici

Dal 1° luglio 2010, al momento del pagamento del bonifico effettuato dal contribuente che intende avvalersi della detrazione, le banche e le Poste Italiane Spa devono operare una ritenuta a titolo di acconto dell'imposta sul reddito dovuta dall'impresa che effettua i lavori. Dal 1° gennaio 2015 la ritenuta è pari all'8%.

La base di calcolo su cui operare la ritenuta è l'importo del bonifico diminuito dell'IVA.

La ritenuta non deve essere operata quando il pagamento può essere effettuato con modalità diverse dal bonifico (assegno, vaglia, carta di credito). Con la circolare n. 40 del 28 luglio 2010 l'Agenzia delle Entrate ha fornito le istruzioni operative sull'applicazione della ritenuta.

Applicazione dell'IVA

Le spese per le quali è possibile chiedere la detrazione dipendono dal tipo di intervento. Riportiamo quanto indicato nella guida predisposta dall'Agenzia dell'Entrate sulle detrazioni:

Le cessioni di beni e le prestazioni di servizi poste in essere per la realizzazione degli interventi di riqualificazione energetica degli edifici sono assoggettate all'imposta sul valore aggiunto in base alle aliquote previste per gli interventi di recupero del patrimonio immobiliare.

In particolare:

- *per le prestazioni di servizi relativi a interventi di manutenzione - ordinaria e straordinaria - realizzati su immobili residenziali, è previsto un regime agevolato con applicazione dell'Iva ridotta al 10%*
- *per le cessioni di beni l'aliquota ridotta si applica solo quando la relativa fornitura è posta in essere nell'ambito del contratto di appalto.*

Tuttavia, se l'appaltatore fornisce "beni di valore significativo", l'aliquota ridotta si applica a tali beni solo fino a concorrenza del valore della prestazione (considerato al netto del valore dei beni stessi). I beni di valore significativo sono quelli individuati dal decreto del Ministro delle Finanze del 29 dicembre 1999 (tra questi, per esempio, gli infissi e le caldaie).

CUMULABILITÀ DELLE DETRAZIONI

Le detrazioni per l'efficienza energetica non sono cumulabili con altre agevolazioni fiscali previste per i medesimi interventi da altre disposizioni di legge nazionali (ad esempio le detrazioni per il recupero del patrimonio edilizio).

Se l'intervento realizzato ricade in diverse categorie agevolabili, ci si potrà avvalere, per le medesime spese, di una sola agevolazione, rispettando i requisiti previsti per l'accesso all'agevolazione stessa.

Qualora, invece, si realizzino più interventi riconducibili a diverse agevolazioni si potrà fruire di ciascuna agevolazione, nell'ambito di ciascun limite di spesa, a condizione che siano distintamente contabilizzate le spese riferite ai diversi interventi e siano rispettati i requisiti specificamente previsti in relazione a ciascuna detrazione.

È possibile la cumulabilità con altri incentivi regionali o provinciali o locali, a seguito dell'entrata in vigore del DLgs 28/2011 (art. 28 comma 5), che abroga il divieto del DLgs 115/2008 (comma 3 e 4) verificando che le norme che regolano questi incentivi non prevedano incompatibilità. Le detrazioni, se compatibili, possono essere richieste per la parte di spesa eccedente gli incentivi concessi.

Il DLgs 28/2011 infatti riporta che: "[...] Gli impianti alimentati da fonti rinnovabili realizzati ai fini dell'assolvimento degli obblighi di cui all'allegato 3 del presente decreto accedono agli incentivi statali previsti per la promozione delle fonti rinnovabili, limitatamente alla quota eccedente quella necessaria per il rispetto dei medesimi obblighi".

In merito ad una possibile compatibilità con detrazioni già fruite negli anni precedenti, segnaliamo il Quesito 4.5.3 nella circolare 30/E dell'agenzia delle entrate. La Circolare è inerente il Superbonus 110% ma nella risposta si fa riferimento anche all'ecobonus.

D. Si chiede se in presenza di una precedente sostituzione della caldaia, intervento per il quale si è beneficiato dell'ecobonus, sia possibile effettuare un nuovo intervento rientrante fra quelli ammessi al Superbonus e all'ecobonus

R. In assenza di specifiche preclusioni, si ritiene che sia possibile fruire del Superbonus o dell'ecobonus nel caso prospettato, nel rispetto di ogni limite e condizione previsto dalla normativa agevolativa di riferimento.

Resta fermo l'eventuale accertamento, in concreto, di un utilizzo distorto della agevolazione in esame.

SUDDIVISIONE DELLE RATE

L'agevolazione fiscale consiste in una detrazione dall'imposta lorda, che può essere fatta valere sia Sull'IRPEF che sull'IRES. È obbligatorio suddividere questa detrazione in 10 rate annuali di pari importo.

LIMITE MASSIMO DELLA DETRAZIONE

Per unità immobiliare

Il limite massimo di risparmio ottenibile con la detrazione (100.000, 60.000 e 30.000 euro, a seconda del tipo di intervento) va riferito all'unità immobiliare oggetto dell'intervento stesso. Pertanto, va suddiviso tra i soggetti detentori o possessori dell'immobile che partecipano alla spesa, in ragione dell'onere effettivamente sostenuto da ciascuno.

Regole per interventi condominiali

Anche per gli interventi condominiali l'ammontare massimo di detrazione deve essere riferito a ciascuna delle unità immobiliari che compongono l'edificio. Tuttavia, quando si tratta di un intervento di riqualificazione energetica, per il quale è prevista la detrazione di 100.000 euro - e lo stesso intervento si riferisce all'intero edificio e non a "parti" di edificio - tale somma costituisce anche il limite complessivo di detrazione e va ripartita tra i soggetti che hanno diritto al beneficio. Per gli interventi di riqualificazione energetica di edifici condominiali che danno diritto alle maggiori detrazioni del 70 e 75%, vanno calcolate su un ammontare complessivo delle spese non superiore a 40.000 euro moltiplicato per il numero delle unità immobiliari che compongono l'edificio.

Nel caso di più interventi

Se sono stati realizzati più interventi di risparmio energetico agevolabili, il limite massimo di detrazione applicabile sarà costituito dalla somma degli importi previsti per ciascuno degli interventi realizzati.

Così, per esempio, se sono stati installati dei pannelli solari, per i quali è previsto un importo massimo di detrazione di 60.000 euro, e sostituito l'impianto di climatizzazione invernale, per il quale la detrazione massima applicabile è di 30.000 euro, sarà possibile usufruire della detrazione massima di 90.000 euro.

Invece, il contribuente potrà richiedere una sola agevolazione quando effettua interventi caratterizzati da requisiti tecnici tali da poter essere ricompresi in due diverse tipologie. Questo accade, per esempio, quando sono stati realizzati interventi di coibentazione delle pareti esterne, inquadrabili sia nell'ambito della riqualificazione energetica dell'edificio sia in quello degli interventi sulle strutture opache verticali. In questa situazione il contribuente dovrà indicare nella scheda informativa da inviare all'Enea a quale beneficio intende fare riferimento. Infine ricordiamo che secondo la FAQ 7.A di ENEA (ex FAQ 34) per quanto riguarda le spese sostenute, vige il criterio di cassa, e quindi quanto pagato in un determinato anno potrà iniziare ad essere portato in detrazione con la denuncia dei redditi dell'anno successivo.

REQUISITI PER ACCEDERE ALL' ECOBONUS

PER POTER FRUIRE DELL'ECOBONUS OCCORRE LA SUSSISTENZA DEI SEGUENTI REQUISITI:

- ❖ **EDIFICIO "ESISTENTE": LA PROVA DELL'ESISTENZA DELL'EDIFICIO PUÒ ESSERE FORNITA DALLA SUA ISCRIZIONE IN CATASTO O DALLA RICHIESTA DI ACCATASTAMENTO, OPPURE DAL PAGAMENTO DELL'IMPOSTA COMUNALE (IMU), SE DOVUTA**

- ❖ **PRESENZA IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE (AD ECCEZIONE DEL CASO IN CUI VENGONO INSTALLATI COLLETTORI SOLARI TERMICI)**

- ❖ **EDIFICIO ESISTENTE/AMPLIAMENTO: IN QUESTO SPECIFICO CASO LA DETRAZIONE SPETTA SOLO PER LE SPESE RIFERIBILI ALLA PARTE ESISTENTE.
*L' agevolazione non può riguardare gli interventi di riqualificazione energetica globale dell'edificio, considerato che per tali interventi occorre individuare il fabbisogno di energia primaria annua riferita all'intero edificio.***

IMPIANTI TERMICI
SCHEDE DI DETTAGLIO
INTERVENTI AMMESSI
ALL'ECOBONUS



CALDAIE A BIOMASSA- Sostituzione o nuova installazione

DI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE
INVERNALE DOTATI DI GENERATORI DI
CALORE ALIMENTATI DA BIOMASSE
COMBUSTIBILI

ALIQUOTA DETRAZIONE 50%
TETTO DI SPESA AMMISSIBILE EURO 30.000

REQUISITI TECNICI DELL'INTERVENTO

- L'INTERVENTO PUÒ CONFIGURARSI COME SOSTITUZIONE TOTALE O PARZIALE DEL VECCHIO GENERATORE TERMICO O COME NUOVA INSTALLAZIONE, SUGLI EDIFICI ESISTENTI
- IL GENERATORE DI CALORE DEVE APPARTENERE AD UNA DELLE SEGUENTI CATEGORIE :
 - CALDAIE A BIOMASSA <500KW – UNI EN 303-5
 - CALDAIE A BIOMASSA ≥500KW
 - CALDAIE DOMESTICHE A BIOMASSA CHE RISCALDANO ANCHE IL LOCALE DI INSTALLAZIONE <50KW - UNI EN 12809
 - STUFE A COMBUSTIBILE SOLIDO - UNI EN 13240
 - APPARECCHI PER IL RISCALDAMENTO DOMESTICO ALIMENTATI A PELLETTI <50KW - UNI EN 14785
 - TERMO CUCINE - UNI EN 12815
 - INSERTI A COMBUSTIBILE SOLIDO - UNI EN 13229
 - APPARECCHI A LENTO RILASCIO DI CALORE ALIMENTATI A COMBUSTIBILI SOLIDI - UNI EN 15250
 - BRUCIATORI A PELLETTI PER PICCOLE CALDAIE DA RISCALDAMENTO - UNI EN 15270
 - UN RENDIMENTO UTILE NOMINALE MINIMO NON INFERIORE ALL'85% (IN BASE AL PUNTO 1 DELL'ALLEGATO 2 DEL DLGS. 28/2011)
- LA CERTIFICAZIONE AMBIENTALE DI CUI AL DM 07/11/2017 N. 186 PUBBLICATO NELLA GAZZETTA UFFICIALE
- N. 294 DEL 18/12/2017 IN ATTUAZIONE DELL'ARTICOLO 290, COMMA 4, DEL D.LGS. N°152 DEL 2006, IN BASE AL PUNTO 1 DELL'ALLEGATO 2 DEL DLGS. 28/2011
- IL RISPETTO DI NORMATIVE LOCALI PER IL GENERATORE E PER LA BIOMASSA
- CONFORMITÀ ALLE NORME UNI EN ISO 17225-2 PER IL PELLETTI, UNI EN ISO 17225-4 PER IL CIPPATO E UNI EN ISO 17225-5 PER LA LEGNA.

ALTRE OPERE AGEVOLABILI

- ✓ SMONTAGGIO E DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE ESISTENTE
- ✓ FORNITURA E POSA IN OPERA DI TUTTE LE APPARECCHIATURE TERMICHE, MECCANICHE, ELETTRICHE ED ELETTRONICHE, DELLE OPERE IDRAULICHE E MURARIE NECESSARIE PER LA SOSTITUZIONE A REGOLA D'ARTE DELL'IMPIANTO TERMICO ESISTENTE CON UN GENERATORE DI CALORE A BIOMASSA
- ✓ SPESE PER L'ADEGUAMENTO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE, DEI SISTEMI DI ACCUMULO, DEI SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA, DEI DISPOSITIVI DI CONTROLLO E REGOLAZIONE NONCHÉ SUI SISTEMI DI EMISSIONE
- ✓ SPESE PER LE PRESTAZIONI PROFESSIONALI NECESSARIE ALLA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI NONCHÉ DELLA DOCUMENTAZIONE TECNICA NECESSARIA

CALDAIE A BIOMASSA: DOCUMENTAZIONE NECESSARIA PER LA DETRAZIONE

- **SCHEDA DESCRITTIVA INTERVENTO DA INVIARE AD ENEA ENTRO 90GG DALLA DATA DI FINE LAVORI/COLLAUDO DELLE OPERE**
- **FATTURE E BONIFICI**
- **RICEVUTA DELL'INVIO EFFETTUATO AD ENEA (CODICE CPID) CHE COSTITUISCE GARANZIA CHE LA DOCUMENTAZIONE È STATA TRASMESSA**
- **SCHEDE TECNICHE**
- **ASSEVERAZIONE REDATTA DA UN TECNICO ABILITATO CONTENENTE I REQUISITI TECNICI DI CUI SOPRA**



CALDAIE A CONDENSAZIONE – GENERATORI AD ARIA A CONDENSAZIONE

SOSTITUZIONE INTEGRALE O PARZIALE DI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE CON IMPIANTI DOTATI DI CALDAIE A CONDENSAZIONE CON EFFICIENZA ENERGETICA STAGIONALE PER IL RISCALDAMENTO AMBIENTE (η_s) \geq 90% PARI AL VALORE MINIMO DELLA CLASSE A DI PRODOTTO PREVISTA DAL REGOLAMENTO DELEGATO (UE) N.811/2013 DELLA COMMISSIONE DEL 18 FEBBRAIO 2013. SOSTITUZIONE INTEGRALE O PARZIALE DI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE CON IMPIANTI DOTATI DI CALDAIE A CONDENSAZIONE DI CUI AL SUPERIORE PUNTO A) E CONTESTUALE INSTALLAZIONE DI SISTEMI DI TERMOREGOLAZIONE EVOLUTI, APPARTENENTI ALLE CLASSI V, VI, VIII DELLA COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE 2014/C 207/2

ALIQUOTA DETRAZIONE 50% per interventi (1) ovvero per Caldaie a Condensazione classe A

ALIQUOTA DETRAZIONE 65% per interventi (2) e (3) ovvero per Caldaie a Condensazione classe A e sistema di regolazione evoluto; Generatori di aria calda a Condensazione

REQUISITI TECNICI DELL'INTERVENTO

- DEVE CONFIGURARSI COME SOSTITUZIONE TOTALE O PARZIALE DEL VECCHIO GENERATORE TERMICO E NON COME NUOVA INSTALLAZIONE
- TUTTI GLI INTERVENTI, OVE TECNICAMENTE POSSIBILI, PREVEDONO INSTALLAZIONE DI VALVOLE TERMOSTATICHE A BASSA INERZIA TERMICA SU TUTTI I CORPI SCALDANTI CORREDATE DALLA CERTIFICAZIONE DEL PRODUTTORE, OVVERO DA ALTRO SISTEMA DI TERMOREGOLAZIONE MODULANTE SULLA PORTATA, AD ECCEZIONE DEGLI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE PROGETTATI E REALIZZATI CON TEMPERATURE MEDIE DEL FLUIDO TERMOMETTORE INFERIORI A 45°C
- PER GLI INTERVENTI DI TIPO (1) EFFICIENZA ENERGETICA STAGIONALE PER IL RISCALDAMENTO AMBIENTE (η_s) \geq 90%
PER GLI INTERVENTI DI TIPO (2) OLTRE AL PRECEDENTE REQUISITO CONTESTUALE INSTALLAZIONE DI SISTEMI DI TERMOREGOLAZIONE EVOLUTI, APPARTENENTI ALLE CLASSI V, VI, VIII
- PER GLI INTERVENTI DI TIPO (3) IL RENDIMENTO TERMICO UTILE RIFERITO AL POTERE CALORIFICO INFERIORE AL 100% DELLA POTENZA TERMICA UTILE DEVE ESSERE $\geq 93+2\text{LOGPN}$

ALTRE OPERE AGEVOLABILI

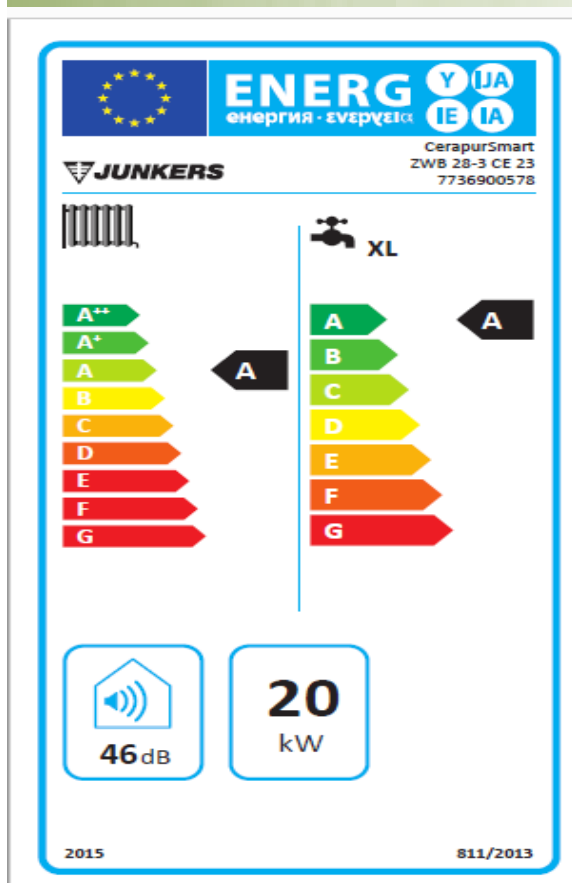
- ✓ SMONTAGGIO E DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE ESISTENTE
- ✓ FORNITURA E POSA IN OPERA DI TUTTE LE APPARECCHIATURE TERMICHE, MECCANICHE, ELETTRICHE ED ELETTRONICHE, DELLE OPERE IDRAULICHE E MURARIE NECESSARIE PER LA SOSTITUZIONE A REGOLA D'ARTE DELL'IMPIANTO TERMICO ESISTENTE CON UN GENERATORE A CONDENSAZIONE
- ✓ SPESE PER L'ADEGUAMENTO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE, DEI SISTEMI DI ACCUMULO, DEI SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA, DEI DISPOSITIVI DI CONTROLLO E REGOLAZIONE NONCHÉ SUI SISTEMI DI EMISSIONE
- ✓ SPESE PER LE PRESTAZIONI PROFESSIONALI NECESSARIE ALLA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI NONCHÉ DELLA DOCUMENTAZIONE TECNICA NECESSARIA

**CALDAIE /GENERATORI D'ARIA A CONDENSAZIONE: DOCUMENTAZIONE NECESSARIA PER
LA DETRAZIONE**

- **SCHEDA DESCRITTIVA INTERVENTO DA INVIARE AD ENEA ENTRO 90GG DALLA DATA DI FINE LAVORI/COLLAUDO DELLE OPERE**
- **FATTURE E BONIFICI**
- **RICEVUTA DELL'INVIO EFFETTUATO AD ENEA (CODICE CPID) CHE COSTITUISCE GARANZIA CHE LA DOCUMENTAZIONE È STATA TRASMESSA**
- **PER INTERVENTI DI TIPO (1) SCHEDA PRODOTTO O CARATTERISTICHE TECNICHE RESE DAL FORNITORE E RIPORTANTI E RIPORTANTI IL VALORE DELL'EFFICIENZA ENERGETICA STAGIONALE DEL RISCALDAMENTO D'AMBIENTE η_s**
- **PER INTERVENTI DI TIPO (2) SCHEDA PRODOTTO O CARATTERISTICHE TECNICHE RESE DAL FORNITORE E RIPORTANTI E RIPORTANTI IL VALORE DELL'EFFICIENZA ENERGETICA STAGIONALE DEL RISCALDAMENTO D'AMBIENTE η_s E SCHEDA PRODOTTO DEL DISPOSITIVO DI CONTROLLO DELLA TEMPERATURA CHE DEVE APPARTENERE ALLE CLASSI V, VI, VIII**
- **PER TUTTI GLI INTERVENTI CERTIFICAZIONE DEL PRODUTTORE (O FORNITORE O IMPORTATORE) DELLE CALDAIE E DELLE VALVOLE TERMOSTATICHE A BASSA INERZIA TERMICA CHE ATTESTI IL REQUISITO TECNICO DI CUI SOPRA**



CALDAIE A CONDENSAZIONE: 50 % O 60%



- ❖ CALDAIA A CONDENSAZIONE TIPO A E VALVOLE TERMOSTATICHE (CASO IMPIANTO A RADIATORI) OVE TECNICAMENTE POSSIBILE

50%

- ❖ CALDAIA A CONDENSAZIONE TIPO A E TEMPERATURA MEDIA FLUIDO TERMOVETTORE < 45°C (CASO IMPIANTO A PANNELLI RADIANTI/VENTILCONVETTORI ECC..) CON TERMOREGOLAZIONE DI CLASSE I, II, III, IV

50%

- ❖ CALDAIA A CONDENSAZIONE TIPO A E TEMPERATURA MEDIA FLUIDO TERMOVETTORE < 45°C (CASO IMPIANTO A RADIANTI E VENTILCONVETTORI, ECC.....) CON TERMOREGOLAZIONE DI V, VI, VIII (EVOLUTA)

65%

DETTAGLIO CLASSE TERMOREGOLAZIONE PER ALIQUOTA REGOLAZIONE AL 65%

- ✓ **CLASSE V** – TERMOSTATO D'AMBIENTE MODULANTE, DESTINATO ALL'USO CON APPARECCHI DI RISCALDAMENTO MODULANTI: UN TERMOSTATO ELETTRONICO AMBIENTALE CHE VARIA LA TEMPERATURA DEL FLUSSO DELL'ACQUA LASCIANDO CHE L'APPARECCHIO DI RISCALDAMENTO DIPENDA DALLA DEVIAZIONE FRA LA TEMPERATURA AMBIENTALE MISURATA E IL PUNTO D'ANALISI DEL TERMOSTATO STESSO. IL CONTROLLO È EFFETTUATO MODULANDO L'USCITA DALL'APPARECCHIO DI RISCALDAMENTO.

- ✓ **CLASSE VI** – CENTRALINA DI TERMOREGOLAZIONE E SENSORE AMBIENTALE, DESTINATI ALL'USO CON APPARECCHI DI RISCALDAMENTO MODULANTI: UN CONTROLLO DELLA TEMPERATURA DEL FLUSSO IN USCITA DALL'APPARECCHIO DI RISCALDAMENTO CHE VARIA LA TEMPERATURA DI TALE FLUSSO SECONDO LA TEMPERATURA ESTERNA E LA CURVA DI COMPENSAZIONE ATMOSFERICA SCELTA. UN SENSORE DELLA TEMPERATURA AMBIENTALE CONTROLLA LA TEMPERATURA DEL LOCALE E ADEGUA LA SFASATURA PARALLELA DELLA CURVA DI COMPENSAZIONE PER MIGLIORARE L'ABITABILITÀ DEL VANO. IL CONTROLLO È EFFETTUATO MODULANDO L'USCITA DALL'APPARECCHIO DI RISCALDAMENTO.

- ✓ **CLASSE VIII** – CONTROLLO DELLA TEMPERATURA AMBIENTALE A SENSORI PLURIMI, DESTINATO ALL'USO CON APPARECCHI DI RISCALDAMENTO MODULANTI: UN CONTROLLO ELETTRONICO MUNITO DI 3 O PIÙ SENSORI AMBIENTALI CHE VARIA LA TEMPERATURA DEL FLUSSO D'ACQUA, LASCIANDO CHE L'APPARECCHIO DI RISCALDAMENTO DIPENDA DALLA DEVIAZIONE FRA LA TEMPERATURA AMBIENTALE MISURATA AGGREGATA E I PUNTI D'ANALISI DEL TERMOSTATO STESSO. IL CONTROLLO È EFFETTUATO MODULANDO L'USCITA DALL'APPARECCHIO DI RISCALDAMENTO. N.B. PER "APPARECCHIO DI RISCALDAMENTO MODULANTE", SI INTENDE UN APPARECCHIO DI RISCALDAMENTO IN GRADO DI VARIARE LA POTENZA TERMICA RESTANDO IN FUNZIONAMENTO CONTINUO.

**LA CLASSE DELLA TERMOREGOLAZIONE DEVE ESSERE CERTIFICATA DAL
PRODUTTORE (SPECIFICA TECNICA DI FORNITURA) O ASSEVERATA DA UN
TECNICO COMPETENTE**

POMPE DI CALORE AD ALTA EFFICIENZA – SISTEMI GEOTERMICI

A BASSA ENTALPIA – SCALDACQUA A POMPA DI CALORE

SOSTITUZIONE INTEGRALE O PARZIALE DI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE CON IMPIANTI DOTATI DI POMPE DI CALORE AD ALTA EFFICIENZA, ANCHE CON SISTEMI GEOTERMICI A BASSA ENTALPIA

SOSTITUZIONE DI SCALDACQUA TRADIZIONALI CON SCALDACQUA A POMPA DI CALORE DEDICATI ALLA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA

REQUISITI TECNICI DELL'INTERVENTO

- DEVE CONFIGURARSI COME SOSTITUZIONE TOTALE O PARZIALE DEL VECCHIO GENERATORE TERMICO E NON COME NUOVA INSTALLAZIONE
- LE POMPE DI CALORE OGGETTO DI INSTALLAZIONE DEVONO GARANTIRE UN COEFFICIENTE DI PRESTAZIONE (COP/GUE) E, QUALORA L'APPARECCHIO FORNISCA ANCHE IL SERVIZIO DI CLIMATIZZAZIONE ESTIVA, UN INDICE DI EFFICIENZA ENERGETICA (EER) ALMENO PARI AI PERTINENTI VALORI MINIMI, FISSATI NELL'ALLEGATO I AL DM 06.08.09.
- QUALORA SIANO INSTALLATE POMPE DI CALORE ELETTRICHE DOTATE DI VARIATORE DI VELOCITÀ (INVERTER), I PERTINENTI VALORI DI CUI ALL'ALLEGATO I SONO RIDOTTI DEL 5%
- NEL CASO DI SOSTITUZIONE DI SCALDACQUA TRADIZIONALI CON SCALDACQUA A POMPA DI CALORE DEDICATI ALLA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA DEVE ESSERE RISPETTATA LA CONDIZIONE PREVISTA DAL PUNTO 3, LETTERA C), DELL'ALLEGATO 2 AL D.LGS. 28/2011 (COP >2,6)

ALTRE OPERE AGEVOLABILI

- ✓ SMONTAGGIO E DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE ESISTENTE
- ✓ FORNITURA E POSA IN OPERA DI TUTTE LE APPARECCHIATURE TERMICHE, MECCANICHE, ELETTRICHE ED ELETTRONICHE, DELLE OPERE IDRAULICHE E MURARIE NECESSARIE PER LA SOSTITUZIONE A REGOLA D'ARTE DELL'IMPIANTO TERMICO ESISTENTE CON UN IMPIANTO A POMPA DI CALORE
- ✓ SPESE PER L'ADEGUAMENTO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE, DEI SISTEMI DI ACCUMULO, DEI SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA, DEI DISPOSITIVI DI CONTROLLO E REGOLAZIONE NONCHÉ SUI SISTEMI DI EMISSIONE
- ✓ SPESE PER LE PRESTAZIONI PROFESSIONALI NECESSARIE ALLA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI NONCHÉ DELLA DOCUMENTAZIONE TECNICA NECESSARIA

POMPE DI CALORE AD ALTA EFFICIENZA/SISTEMI GEOTERMICI A BASSA ENTALPIA/SCALDACQUA A POMPA DI CALORE: DOCUMENTAZIONE NECESSARIA PER LA DETRAZIONE

- **SCHEDA DESCRITTIVA INTERVENTO DA INVIARE AD ENEA ENTRO 90GG DALLA DATA DI FINE LAVORI/COLLAUDO DELLE OPERE**
- **FATTURE E BONIFICI**
- **RICEVUTA DELL'INVIO EFFETTUATO AD ENEA (CODICE CPID) CHE COSTITUISCE GARANZIA CHE LA DOCUMENTAZIONE È STATA TRASMESSA**
- **SCHEDE TECNICHE**
- **CERTIFICAZIONE DEL FORNITORE (O PRODUTTORE O IMPORTATORE) CHE ATTESTI IL RISPETTO DEI REQUISITI TECNICI DI CUI SOPRA**



COLLETTORI SOLARI

INSTALLAZIONE DI COLLETTORI SOLARI PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA PER USI DOMESTICI O INDUSTRIALI E PER LA COPERTURA DEL FABBISOGNO DI ACQUA CALDA IN PISCINE, STRUTTURE SPORTIVE, CASE DI RICOVERO E CURA, ISTITUTI SCOLASTICI ED UNIVERSITÀ

REQUISITI TECNICI DELL'INTERVENTO

- I COLLETTORI SOLARI E I BOLLITORI I IMPIEGATI DEVONO ESSERE GARANTITI PER ALMENO CINQUE ANNI
- GLI ACCESSORI E I COMPONENTI ELETTRICI ED ELETTRONICI DEVONO ESSERE GARANTITI ALMENO DUE ANNI
- DEVONO POSSEDERE ANCHE LA CERTIFICAZIONE SOLAR KEYMARK
- I PANNELLI SOLARI DEVONO POSSEDERE UNA CERTIFICAZIONE DI QUALITÀ CONFORME ALLE NORME UNI EN 12975 O UNI EN 12976 RILASCIATA DA UN LABORATORIO ACCREDITATO. SONO EQUIPARATE ALLE NORME UNI EN 12975 E UNI EN 12976 LE NORME EN 12975 E EN 12976 RECEPITE DA UN ORGANISMO CERTIFICATORE NAZIONALE DI UN PAESE MEMBRO DELL'UNIONE EUROPEA O DELLA SVIZZERA

ALTRE OPERE AGEVOLABILI

- ✓ **FORNITURA E POSA IN OPERA DI TUTTE LE APPARECCHIATURE TERMICHE, MECCANICHE, ELETTRICHE ED ELETTRONICHE, DELLE OPERE IDRAULICHE E MURARIE NECESSARIE PER LA REALIZZAZIONE A REGOLA D'ARTE DI IMPIANTI SOLARI TERMICI ORGANICAMENTE COLLEGATI ALLE UTENZE, ANCHE IN INTEGRAZIONE CON IMPIANTI DI RISCALDAMENTO**
- ✓ **SPESE PER LE PRESTAZIONI PROFESSIONALI NECESSARIE ALLA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI NONCHÉ DELLA DOCUMENTAZIONE TECNICA NECESSARIA**

COLLETTORI SOLARI: DOCUMENTAZIONE NECESSARIA PER LA DETRAZIONE

- SCHEDA DESCRITTIVA INTERVENTO DA INVIARE AD ENEA ENTRO 90GG DALLA DATA DI FINE LAVORI/COLLAUDO DELLE OPERE
- FATTURE E BONIFICI
- RICEVUTA DELL'INVIO EFFETTUATO AD ENEA (CODICE CPID) CHE COSTITUISCE GARANZIA CHE LA DOCUMENTAZIONE È STATA TRASMESSA
- SCHEDE TECNICHE
- ASSEVERAZIONE REDATTA DA UN TECNICO ABILITATO CONTENENTE I REQUISITI TECNICI DI CUI SOPRA

N.B Nel caso di edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti (ossia, edifici esistenti con superficie utile superiore a 1.000 mq, soggetti a ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro o edifici esistenti soggetti a demolizione e ricostruzione), come riportato al comma 4 dell'Art.11 del D. Lgs. 28/2011, "gli impianti alimentati da fonti rinnovabili realizzati ai fini dell'assolvimento degli obblighi di cui all'allegato 3 del decreto stesso, accedono agli incentivi statali previsti per la promozione delle fonti rinnovabili, limitatamente alla quota eccedente quella necessaria per il rispetto dei medesimi obblighi". (Per ulteriori informazioni si rimanda alla faq n°44 ENEA).



GENERATORI IBRIDI

SOSTITUZIONE INTEGRALE O PARZIALE DI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE CON IMPIANTI DOTATI DI APPARECCHI IBRIDI COSTITUITI DA POMPA DI CALORE INTEGRATA CON CALDAIA A CONDENSAZIONE, ASSEMBLATI IN FABBRICA ED ESPRESSAMENTE CONCEPITI DAL FABBRICANTE PER FUNZIONARE IN ABBINAMENTO FRA LORO.

REQUISITI TECNICI DELL'INTERVENTO

- SI RITIENE CHE, AI SENSI DELL'ALLEGATO I AL DM 06.08.09, IL RAPPORTO TRA LA POTENZA TERMICA UTILE NOMINALE DELLA POMPA DI CALORE E LA POTENZA TERMICA UTILE NOMINALE DELLA CALDAIA DEVE ESSERE $\leq 0,5$
- IL COP DELLA POMPA DI CALORE DEVE ESSERE ALMENO PARI AI PERTINENTI VALORI MINIMI, FISSATI NELL'ALLEGATO I AL DM 06.08.09
- LA CALDAIA DEVE ESSERE DEL TIPO A CONDENSAZIONE ED AVERE RENDIMENTO TERMICO UTILE, A CARICO PARI AL 100% DELLA POTENZA TERMICA UTILE NOMINALE $(3) \geq 93 + 2 \text{ LOG}(PN)$
- OVE TECNICAMENTE POSSIBILE SONO INSTALLATE VALVOLE TERMOSTATICHE A BASSA INERZIA TERMICA CORREDATE DALLA CERTIFICAZIONE DEL FORNITORE, OVVERO DA ALTRO SISTEMA DI TERMOREGOLAZIONE PER SINGOLO AMBIENTE, CON L'ESCLUSIONE DEGLI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE PROGETTATI E REALIZZATI CON TEMPERATURE MEDIE DEL FLUIDO TERMOMETTORE INFERIORI A 45°C

ALTRE OPERE AGEVOLABILI

- ✓ FORNITURA E POSA IN OPERA DI TUTTE LE APPARECCHIATURE TERMICHE, MECCANICHE, ELETTRICHE ED ELETTRONICHE, DELLE OPERE IDRAULICHE E MURARIE NECESSARIE PER LA SOSTITUZIONE A REGOLA D'ARTE A REGOLA D'ARTE DELL'IMPIANTO TERMICO ESISTENTE CON UN IMPIANTO IBRIDO
- ✓ SPESE PER LE PRESTAZIONI PROFESSIONALI NECESSARIE ALLA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI NONCHÉ DELLA DOCUMENTAZIONE TECNICA NECESSARIA
- ✓ SMONTAGGIO E DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE ESISTENTE, PARZIALE O TOTALE
- ✓ SPESE PER L'ADEGUAMENTO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE, DEI SISTEMI DI ACCUMULO, DEI SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA, DEI DISPOSITIVI DI CONTROLLO E REGOLAZIONE NONCHÉ SUI SISTEMI DI EMISSIONE

GENERATORI IBRIDI: DOCUMENTAZIONE NECESSARIA PER LA DETRAZIONE

- **SCHEDA DESCRITTIVA INTERVENTO DA INVIARE AD ENEA ENTRO 90GG DALLA DATA DI FINE LAVORI/COLLAUDO DELLE OPERE**
- **FATTURE E BONIFICI**
- **RICEVUTA DELL'INVIO EFFETTUATO AD ENEA (CODICE CPID) CHE COSTITUISCE GARANZIA CHE LA DOCUMENTAZIONE È STATA TRASMESSA**
- **SCHEDE TECNICHE**
- **CERTIFICAZIONE DEL FORNITORE (O PRODUTTORE O IMPORTATORE) CHE ATTESTI IL RISPETTO DEI REQUISITI TECNICI DI CUI SOPRA**



BONUS PER RISTRUTTURAZIONI **(BONUS CASA)** **IN COSA CONSISTE?**



E' UN AGEVOLAZIONE PER I CONTRIBUENTI CHE CONSISTE IN UNA DETRAZIONE FISCALE SU IRPEF (IMPOSTA SUL REDDITO DELLE PERSONE FISICHE) PARI AL 50% DELLE SPESE SOSTENUTE PER INTERVENTI SU EDIFICI RESIDENZIALI DI QUALSIASI CATEGORIA.

LA DETRAZIONE HA UN TETTO DI SPESA PARI A **96.000 EURO** E VIENE SPALMATA IN 10 QUOTE ANNUALI DI PARI IMPORTO.

QUAL'E' L'OBIETTIVO

L'OBIETTIVO DEL BONUS CASA E' QUELLO DI INCENTIVARE LE RISTRUTTURAZIONI SU TUTTO IL TERRITORIO ITALIANO

I DATI RELATIVI ALLA TIPOLOGIA DELLE RISTRUTTURAZIONI ESEGUITE, INSERITI NELL'APPOSITO PORTALE ENEA DEDICATO, CONSENTONO AL LEGISLATORE E AGLI ENTI DA ESSO DELEGATI, DI EFFETTUARE VALUTAZIONI RIGUARDO AL RISPARMIO ENERGETICO CONSEGUITO CON LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI EDILIZI E TECNOLOGICI CHE COMPORTINO, TRA L'ALTRO, RIQUALIFICAZIONI EDILIZIE CHE PREVEDONO L'UTILIZZO DI DISPOSITIVI PER L'ISOLAMENTO TERMICO E FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA

DOVE SI APPLICANO LE AGEVOLAZIONI?

- EDIFICI RESIDENZIALI DI QUALSIASI CATEGORIA**
- SINGOLE UNITA' ABITATIVE (ANCHE RURALI E SULLE LORO PERTINENZE)**
- PARTI COMUNI DI EDIFICI (CONDOMINI)**

QUALI SONO GLI INTERVENTI AMMESSI?

- MANUTENZIONE STRAORDINARIA**
- RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO**
- RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA**
- MANUTENZIONE ORDINARIA (SOLO PER CONDOMINI)**

ALTRI INTERVENTI DETRAIBILI

OLTRE AGLI INTERVENTI GIA' CITATI IL CONTRIBUENTE PUO' USUFRUIRE DEL BONUS CASA ANCHE NEI SEGUENTI CASI:

- ❖ **RICOSTRUZIONE O RIPRISTINO DELL'IMMOBILE DANNEGGIATO A SEGUITO DI EVENTI CALAMITOSI**
- ❖ **REALIZZAZIONE DI AUTORIMESSE O POSTI AUTO PERTINENZIALI ANCHE A PROPRIETA' COMUNI**
- ❖ **ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE (ASCENSORI E MONTACARICHI) E ALLA REALIZZAZIONE DI OGNI STRUMENTO CHE, ATTRAVERSO LA COMUNICAZIONE, LA ROBOTICA E OGNI ALTRO MEZZO DI TECNOLOGIA PIU' AVANZATA, SIA ADATTO A FAVORIRE LA MOBILITA' INTERNA ED ESTERNA ALL'ABITAZIONE PER LE PERSONE PORTATRICI DI HANDICAP IN SITUAZIONE DI GRAVITA', AI SENSI DELL'ARTICOLO 3, COMMA 3, DELLA LEGGE 5 FEBBRAIO 1992, N. 104;**
- ❖ **INTERVENTI RELATIVI ALL'ADOZIONE DI MISURE FINALIZZATE A PREVENIRE IL RISCHIO DEL COMPIMENTO DI ATTI ILLECITI DA PARTE DI TERZI**
- ❖ **REALIZZAZIONE DI OPERE FINALIZZATE ALLA CABLATURA DEGLI EDIFICI, AL CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO;**
- ❖ **REALIZZAZIONE DI OPERE FINALIZZATE AL CONSEGUIMENTO DI RISPARMI ENERGETICI CON PARTICOLARE RIGUARDO ALL'INSTALLAZIONE DI IMPIANTI BASATI SULL'IMPIEGO DELLE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA;**
- ❖ **REALIZZAZIONE DI MISURE ANTISISMICHE CON PARTICOLARE RIGUARDO ALL'ESECUZIONE DI OPERE PER LA MESSA IN SICUREZZA STATICA, IN PARTICOLARE SULLE PARTI STRUTTURALI**
- ❖ **ATTIVITA' DI BONIFICA DALL'AMIANTO E DI ESECUZIONE DI OPERE VOLTE AD EVITARE GLI INFORTUNI DOMESTICI**

NEL CASO DI REALIZZAZIONE DI INTERVENTI DI RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO E DI RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA RIGUARDANTI INTERI FABBRICATI, ESEGUITI DA IMPRESE DI COSTRUZIONE O RISTRUTTURAZIONE IMMOBILIARE E DA COOPERATIVE EDILIZIE, CHE PROVVEDANO ENTRO SEI MESI DALLA DATA DI TERMINE DEI LAVORI ALLA SUCCESSIVA ALIENAZIONE O ASSEGNAZIONE DELL'IMMOBILE, LA DETRAZIONE SPETTA AL SUCCESSIVO ACQUIRENTE O ASSEGNATARIO DELLE SINGOLE UNITA' IMMOBILIARI, IN RAGIONE DI UN'ALIQUOTA DEL 36 PER CENTO DEL VALORE DEGLI INTERVENTI ESEGUITI, CHE SI ASSUME IN MISURA PARI AL 25 PER CENTO DEL PREZZO DELL'UNITA' IMMOBILIARE RISULTANTE NELL'ATTO PUBBLICO DI COMPRAVENDITA O DI ASSEGNAZIONE E, COMUNQUE, ENTRO L'IMPORTO MASSIMO DI 48.000 EURO.

PER GLI INTERVENTI REALIZZATI SU UNITA' IMMOBILIARI RESIDENZIALI ADIBITE PROMISCUAMENTE ALL'ESERCIZIO DELL'ARTE O DELLA PROFESSIONE, OVVERO ALL'ESERCIZIO DELL'ATTIVITA' COMMERCIALE, LA DETRAZIONE SPETTANTE E' RIDOTTA AL 50 PER CENTO.

intervento	ristrutturazioni edilizie IRPEF	intervento	ristrutturazioni edilizie IRPEF
ristrutturazione impianto termico	50 %	installazione generatori (caldaie stufe, termo camini) a biomasse solo se sostituenti generatori a biomasse, carbone, olio combustibile o gasolio	
installazione impianto termico (non esistente in precedenza)	50 %		
sostituzione generatore termico con caldaia a condensazione classe A e regolazione evoluta	50 %	stufe, caminetti e termo camini a biomasse	50 %
sostituzione generatore termico con caldaia a condensazione (non classe A e senza regolazione evoluta)	50 %	installazione condizionatori per raffrescamento	50 %
installazione caldaie in generale	50 %	installazione scaldacqua a gas o a pompa di calore	50 %
sostituzione generatore termico con pompe di calore	50 %	sostituzione scaldacqua elettrico con scaldacqua a pompa di calore	50 %
installazione pompe di calore	50 %	sostituzione scaldacqua tradizionale con scaldacqua a pompa di calore	50 %
installazione impianti di climatizzazione geotermici a bassa entalpia		installazione impianto solare termico (acqua calda)	50 %
sostituzione generatore termico con sistema ibrido caldaia a condensazione e pompa di calore		installazione impianto solare termodinamico (acqua calda)	50 %
installazione generatori a biomasse	50 %	installazione impianto solare termodinamico (acqua calda) abbinato a solar cooling	50 %
		Sistemi multimediali di controllo a distanza impianti	
		produzione combinata di energia elettrica e calore	50 %
		installazione impianto di contabilizzazione energia	50 %
		installazione impianti fotovoltaici	50 %

intervento	ristrutturazioni edilizie IRPEF
installazione sistemi di controllo temperatura ambienti	50 %
installazione di tecnologie di gestione e controllo automatico (<i>building automation</i>) degli impianti termici ed elettrici	
coibentazione distribuzione fluidi vettori	50 %
trasformazione da impianto centralizzato ad impianti autonomi	50 %
cablatura edifici	50 %
sostituzione lampadine all'interno con altre più efficienti	50 %
sostituzione sistemi d'illuminazione di interni e pertinenze con sistemi più efficienti	