

**Scuola materna ed elementare “L. ARIOSTO”  
E1148  
VIA L. ARIOSTO 1**

ALLEGATO K – SCHEDE ORE  
FONDO KYOTO - SCUOLA 3



Luglio/2018

COMUNE DI GENOVA  
STRUTTURA DI STAFF - ENERGY MANAGER



COMUNE DI GENOVA

**CASaA**  
architetti

---

# Scuola materna ed elementare “L. ARIOSTO” E1148

VIA L. ARIOSTO 1

ALLEGATO K – SCHEDE ORE

FONDO KYOTO - SCUOLA 3

Luglio/2018

COMUNE DI GENOVA

STRUTTURA DI STAFF - ENERGY MANAGER

Comune di Genova – Area Tecnica – Struttura di Staff Energy Manager

Via Di Francia 1 – 18° Piano Matitone – 16149 – Genova

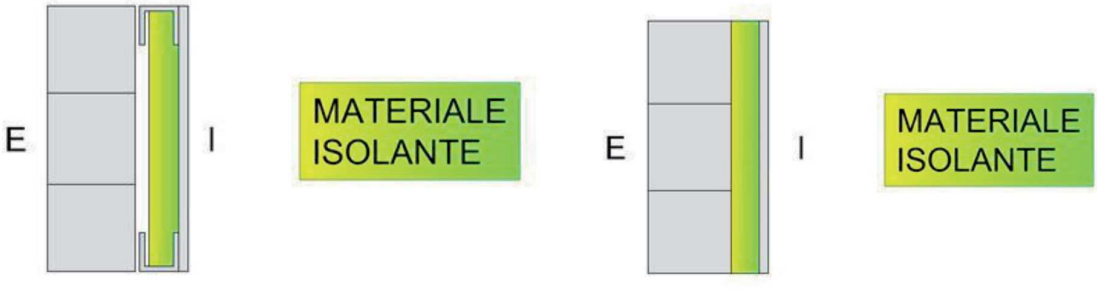
Tel 010 5573560 – 5573855; [energymanager@comune.genova.it](mailto:energymanager@comune.genova.it); [www.comune.genova.it](http://www.comune.genova.it)

CASa Associati

Via Cetteo Ciglia 54 – 65128 – Pescara

Tel: 085 4311109 – 349 5394754 – [info@casaassociati.it](mailto:info@casaassociati.it)

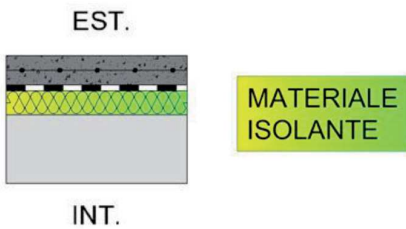
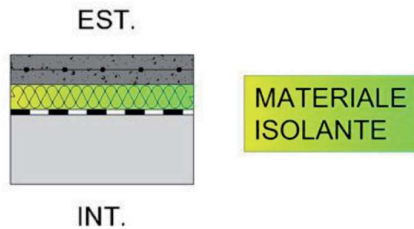
---

|  |   |                 |   |
|--|---|-----------------|---|
| <b>Codice ORE</b>  | A2.5  | <b>Nome ORE</b> | <i>Chiusure verticali opache: coibentazione dall'interno con pannelli</i> |
| <b>Categoria</b>   | Miglioramento   |                 |   |
|  |   |                 |   |
| <b>Descrizione</b>   | <p>L'isolamento dall'interno prevede l'applicazione tramite incollaggio di pannelli isolanti singoli o preaccoppiati sulla superficie interna o fissaggi meccanici di lastre, previo inserimento di idoneo materiale isolante, sulle pareti perimetrali. Le metodologie più diffuse dell'isolamento perimetrale dall'interno sono infatti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- controparete preaccoppiata</li> <li>- controparete su struttura metallica</li> </ul>  |                 |   |
| <b>Benefici</b>  | <p>Migliora <b>la prestazione termica dell'edificio</b>, di conseguenza le condizioni di comfort abitativo, e permette di ridurre i consumi energetici.</p> <p>Ha il vantaggio di poter essere eseguito su porzioni parziali di parete e senza grossi costi. E' un intervento rapido che non necessita di particolari accorgimenti cantieristici. Utilizzando isolanti fibrosi si facilita anche il passaggio dell'impianto elettrico.</p> <p>Questo tipo di isolamento è consigliabile per ambienti riscaldati saltuariamente e che quindi devono essere riscaldati rapidamente come per esempio gli uffici, le seconde case e più in generale edifici con impianti termoautonomi.</p>   |                 |   |
| <b>Cautele</b>   | <p>Si consiglia di fare eseguire l'intervento solo da personale specializzato e ditte certificate e che forniscono garanzia di risultato.</p> <p>E' indispensabile per tutti gli interventi dall'interno porre particolare attenzione alle verifiche termo igrometriche e soprattutto alla condensa interstiziale. La parete perimetrale infatti rimane fredda e quindi il rischio di condense negli strati freddi potrebbe aumentare, è indispensabile quindi verificare le condizioni termo igrometriche e il flusso di vapore che attraversa la parete se è smaltito. Si consiglia comunque una barriera al vapore verso l'interno sulla faccia calda dell'isolante o sulle lastre di rivestimento.</p> <p>E' fondamentale la corretta stuccatura dei giunti sulle lastre esterne per evitare possibili crepe o segnatura nei punti di giunzione dei pannelli.</p> <p>Per pareti più alte di 4 metri si richiede l'uso di orditura metallica che dovrà essere opportunamente dimensionata.</p> |                 |   |
| <b>Fattori influenzanti la redditività</b>   | <p>Ha il vantaggio di non necessitare di ponteggi e quindi ridurre i costi di cantiere e movimentazione. Può essere eseguito facilmente anche per singole unità immobiliari. Il costo può variare in funzione della tipologia di materiale utilizzato.</p>  |                 |   |
| <b>Interazioni</b>   | <p>Per garantire una prestazione ottimale si consiglia di abbinare a questo intervento una verifica ed eventuale sostituzione dei serramenti, punto comunque termicamente più debole di tutta la facciata.</p> <p>I sistemi a secco soprattutto permettono una facile distribuzione anche degli impianti proprio dietro la struttura di controparete e l'inserimento di botole di ispezione.</p>  |                 |   |

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
|                                     |   |
| <b>Verifiche</b>                    | <p>Devono essere assicurate indagine visiva: corretto fissaggio e montaggio dello strato di materiale isolante dietro la struttura o in caso di preaccoppiato corretto accostamento dei pannelli e rasatura, con le indicazioni di posa del produttore e continuità dello strato di isolamento.</p> <p>E' necessario inoltre provvedere alla raccolta di documentazione tecnica relativa al corretto impiego del materiale isolante attraverso la documentazione tecnica del produttore (es. etichetta marcatura CE, attestato di conformità).</p> <p>Si consiglia la verifica in opera con macchina termografica per controllare la perfetta distribuzione del materiale all'interno della parete e l'incidenza dei ponti termici e una verifica in opera con termoflussimetro per definire il valore reale della trasmittanza di parete.</p>  |
| <b>Rif. normativi e legislativi</b> | <p>I <b>riferimenti normativi</b> da tenere presenti sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UNI EN 11424: "Gessi - Sistemi costruttivi non portanti di lastre di gesso rivestito (cartongesso) su orditure metalliche - Posa in opera"</li> <li>• UNI EN 6946: "Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo"</li> <li>• UNI EN 13786: Prestazione termica dei componenti per edilizia<br/>Caratteristiche termiche dinamiche- Metodi di calcolo</li> <li>• UNI EN 13788: Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale - Metodo di calcolo</li> <li>• UNI EN 14683: "Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento"</li> <li>• Serie UNI EN dedicata alle norme di prodotto dei materiali isolanti</li> </ul> <p>I <b>riferimenti legislativi cogenti</b> sono :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Delibera regione Lombardia DGR VIII/5018 del 2007 e s.m.i</li> <li>• DLgs 192/05, DLgs 311/06 e DPR 59/09 e s.m.i.</li> <li>•</li> </ul> <p>I <b>riferimenti legislativi volontari</b> sono :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detrazioni fiscali del 55%: Legge n. 296 del 27/12/2006, e s.m.i.</li> <li>• Detrazioni fiscali del 50%: Decreto n.83 del 2012 noto come Decreto Sviluppo</li> <li>• Detrazioni fiscali del 36%: Decreto n.83 del 2012 noto come Decreto Sviluppo</li> <li>• Contributo del 40% in accordo con il conto energia termico: D.M. del 28/12/2012</li> </ul> <p>Vendita dei titoli di efficienza energetica da parte di ESCo (Energy Saving Company): D.M. del 20/07/2004 e s.m.i</p> |

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Lim. normativi e legislativi</b></p> | <p>I limiti riguardanti l'efficienza energetica impongono che le pareti abbiano una <b>trasmissione inferiore</b> per gli interventi su edifici esistenti a:</p> <p>zona D <math>U \leq 0.36 \text{ W/m}^2\text{K}</math><br/> zona E <math>U \leq 0.34 \text{ W/m}^2\text{K}</math><br/> zona F <math>U \leq 0.33 \text{ W/m}^2\text{K}</math></p> <p>I limiti riguardano anche il <b>comportamento estivo</b> delle strutture che per alcune località devono avere:</p> <p>massa superficiale <b>Ms</b> &gt;230 kg/m<sup>2</sup> o <u>in alternativa</u>:<br/> un valore di trasmissione termica periodica <b>Y<sub>ie</sub></b> <math>\leq 0.12 \text{ W/m}^2\text{K}</math></p> <p>Infine è necessario assicurare che le pareti siano realizzate verificando:<br/> l'assenza di <b>condensazione superficiale</b> interna<br/> il controllo della <b>condensazione interstiziale</b></p> <p>Per l'accesso alle <b>detrazioni del 55%</b> (attuali detrazioni del 65%) i limiti sono (solo privati o soggetti con reddito di impresa):<br/> zona D <math>U \leq 0.29 \text{ W/m}^2\text{K}</math><br/> zona E <math>U \leq 0.27 \text{ W/m}^2\text{K}</math><br/> zona F <math>U \leq 0.26 \text{ W/m}^2\text{K}</math></p> <p>Per l'accesso al contributo del 40% del <b>conto energia termico</b> (solo pubbliche amministrazioni):<br/> zona D <math>U \leq 0.24 \text{ W/m}^2\text{K}</math><br/> zona E <math>U \leq 0.23 \text{ W/m}^2\text{K}</math><br/> zona F <math>U \leq 0.22 \text{ W/m}^2\text{K}</math></p> |
| <p><b>Commenti</b></p>                     | <p>-</p>  |



|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| <b>Codice ORE</b>   | A4.1  | <b>Nome ORE</b>  | <i>Copertura piana: isolamento dall'esterno con pannelli</i> |
| <b>Categoria</b>  | Miglioramento   |  |  |
|  |   |  |  |
| <i>Con impermeabilizzante sopra isolante</i>                                      |   | <i>"Tetto rovescio"</i>  |  |
| <b>Descrizione</b>  | <p>L'isolamento termico di una copertura piana è costituito da pannelli in <b>materiale isolante</b> incollati e/o fissati meccanicamente attraverso tasselli alla struttura esistente. Nel caso di più strati di isolamento termico essi vanno sfalsati.</p> <p>Lo strato di isolamento termico può essere posizionato sopra o sotto lo strato di impermeabilizzante e sopra o sotto il massetto di pendenza. Nel caso lo strato di isolamento termico sia sopra il manto impermeabilizzante si usa la dicitura "tetto rovescio" poiché in caso di pioggia l'infiltrazione di acqua piovana può raggiungere la superficie dello strato di isolamento.</p>  |  |  |
| <b>Benefici</b>   | <p>L'isolamento termico di una copertura piana dall'esterno ha i seguenti benefici diretti proporzionali al grado di isolamento e alla superficie di intervento: riduzione dei consumi energetici invernali ed estivi e migliori condizioni di comfort abitativo invernale ed estivo. Inoltre mantenendo al caldo gli strati costituenti la struttura si riducono i rischi di condensazione interstiziale e superficiale.</p> <p>Uniformando la temperatura superficiale interna, l'isolamento termico produce anche l'effetto estetico di evitare la sporcatura differente di travetti e pignatte.</p>   |  |  |
| <b>Cautele</b>  | <p>La posizione del materiale isolante verso l'esterno e su di una copertura piana comporta la necessità di verificare l'idoneità del materiale rispetto ai seguenti requisiti: ridotto assorbimento d'acqua nel breve e lungo periodo (se il materiale è in possibile contatto con acqua piovana), adeguata resistenza a compressione (nel caso di superfici pedonabili o carrabili) e stabilità dimensionale nel tempo (ovvero il materiale rimane integro e non si deforma soggetto alle sollecitazioni igrotermiche ambientali).</p> <p>Per il corretto funzionamento dell'isolamento termico i pannelli devono essere integri e devono essere posati con i giunti ben accostati.</p> <p>Il materiale isolante al momento della posa deve essere asciutto. Nel caso vi sia presenza di umidità, prima di posare gli altri strati e in funzione della posizione dell'impermeabilizzante, l'isolante deve asciugarsi.</p> <p>Per quanto riguarda la struttura nel suo complesso è importante verificare</p> |  |  |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>preliminarmente la posizione degli strati impermeabilizzanti e delle barriere al vapore per assicurare l'assenza del rischio di condensazione interstiziale.</p> <p>È opportuno studiare preliminarmente anche l'interazione con altre strutture per evitare il rischio di condensazione superficiale e di formazione di muffa nei punti considerabili "ponti termici".</p>  |
| <b>Fattori influenzanti la redditività</b> | <p>I costi possono variare in base all'isolante scelto e alla difficoltà di intervento legata ad interventi ulteriori necessari.</p> <p>La realizzazione dell'isolamento in copertura piana generalmente comporta infatti l'intervenire anche con la realizzazione di massetti in calcestruzzo (strati di ripartizione di carichi e/o massetti di pendenza), di strati impermeabilizzanti e di rivestimenti esterni (piastrelle, ecc.). A seconda delle condizioni esistenti riscontrate potrebbe essere necessaria anche la demolizione di strati esistenti.</p> <p>Sulla copertura inoltre sono generalmente presenti componenti impiantistici che devono essere momentaneamente rimossi e quindi reinstallati.</p> <p>In generale le valutazioni economiche dovranno tenere conto della normale manutenzione della copertura piana. Spesso il solo rifacimento dello strato di impermeabilizzazione ha dei costi di poco inferiori alla riqualificazione energetica della copertura, con vantaggi nettamente inferiori. Bisogna infatti tenere conto del cantiere, delle impalcature e di tutto ciò che comunque si dovrebbe realizzare per intervenire sulla copertura.</p> |
| <b>Interazioni</b>                         | <p>Un'alternativa all'isolamento della copertura piana dall'esterno può essere isolamento dall'interno (in generale si ha meno spazio a disposizione).</p> <p>ORE che possono essere accompagnate all'isolamento della copertura piana ai fini dei benefici estivi in termini di comfort sono tutti gli interventi di isolamento termico di pareti e serramenti.</p> <p>Nel caso di impianto centralizzato senza contabilizzazione del calore l'ORE che può essere accompagnata all'isolamento della copertura piana ai fini dei benefici in termini di riduzione dei consumi è la termoregolazione e contabilizzazione per singola unità immobiliare.</p>  |
| <b>Verifiche</b>                           | <p>Le verifiche importanti da svolgere sono visive durante la realizzazione dei lavori. Devono essere assicurati tali aspetti attraverso indagine visiva: continuità dello strato di isolamento termico e continuità degli strati impermeabilizzanti e di barriera al vapore.</p> <p>E' necessario inoltre provvedere alla raccolta di documentazione tecnica relativa al corretto impiego del materiale isolante attraverso la documentazione tecnica del produttore (es. etichetta marcatura CE, attestato di conformità).</p> <p>Dal punto di vista strumentale, a lavori conclusi e in un periodo di condizionamento un'eventuale indagine termografica dall'interno può verificare la presenza e uniformità del materiale isolante e un'indagine di misura in opera della conduttanza può verificare il grado di isolamento della struttura.</p>   |

|  |   |
|--|---|
| <b>Riferimenti normativi e legislativi</b> | <p>I <b>riferimenti normativi</b> da tenere presenti sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UNI EN ISO 6946: calcolo della trasmittanza termica</li> <li>• UNI EN 13786: calcolo delle caratteristiche estive delle strutture</li> <li>• UNI EN 13788: verifica del rischio muffa o condensazione</li> <li>• UNI EN 14683: ponti termici</li> <li>• Serie UNI EN dedicata alle norme di prodotto dei materiali isolanti</li> </ul> <p>I <b>riferimenti legislativi cogenti</b> sono :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Delibera regione Lombardia DGR VIII/5018 del 2007 e s.m.i</li> <li>• DLgs 192/05, DLgs 311/06 e DPR 59/09 e s.m.i.</li> </ul> <p>I <b>riferimenti legislativi volontari</b> sono :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detrazioni fiscali del 55%: Legge n. 296 del 27/12/2006, e s.m.i.</li> <li>• Detrazioni fiscali del 50%: Decreto n.83 del 2012 noto come Decreto Sviluppo</li> <li>• Detrazioni fiscali del 36%: Decreto n.83 del 2012 noto come Decreto Sviluppo</li> <li>• Contributo del 40% in accordo con il conto energia termico: D.M. del 28/12/2012</li> <li>• Vendita dei titoli di efficienza energetica da parte di ESCo (Energy Saving Company): D.M. del 20/07/2004 e s.m.i</li> </ul>   |
| <b>Limiti normativi e legislativi</b>      | <p>I limiti riguardanti l'efficienza energetica impongono che le coperture abbiano una trasmittanza inferiore per gli interventi su edifici esistenti almeno in manutenzione straordinaria pari a:</p> <p><b>zona D</b> <math>U \leq 0.32 \text{ W/m}^2\text{K}</math></p> <p><b>zona E</b> <math>U \leq 0.30 \text{ W/m}^2\text{K}</math></p> <p><b>zona F</b> <math>U \leq 0.29 \text{ W/m}^2\text{K}</math></p> <p>I limiti riguardano anche il comportamento estivo delle strutture che per alcune località devono avere un valore di trasmittanza termica periodica:</p> <p>tutte le zone <math>Y_{ie} \leq 0.20 \text{ W/m}^2\text{K}</math></p> <p>Infine è necessario assicurare che le coperture siano realizzate verificando:</p> <p>l'assenza di condensazione superficiale interna</p> <p>il controllo della condensazione interstiziale</p> <p>Per l'accesso alle detrazioni del 55% (attuali detrazioni del 65%) i limiti sono (solo privati o soggetti con reddito di impresa):</p> <p><b>zona D</b> <math>U \leq 0.26 \text{ W/m}^2\text{K}</math></p> <p><b>zona E</b> <math>U \leq 0.24 \text{ W/m}^2\text{K}</math></p> <p><b>zona F</b> <math>U \leq 0.23 \text{ W/m}^2\text{K}</math></p> <p>Per l'accesso al contributo del 40% del conto energia termico (solo pubbliche amministrazioni):</p> <p><b>zona D</b> <math>U \leq 0.22 \text{ W/m}^2\text{K}</math></p> <p><b>zona E</b> <math>U \leq 0.20 \text{ W/m}^2\text{K}</math></p> <p><b>zona F</b> <math>U \leq 0.19 \text{ W/m}^2\text{K}</math></p> |
| <b>Commenti</b>                            | <p>-</p>  |



|                    |   |                 |   |
|--------------------|---|-----------------|---|
| <b>Codice ORE</b>  | H16   | <b>Nome ORE</b> | <i>Installazione di valvole termostatiche</i> |
| <b>Categoria</b>   | Miglioramento   |                 |   |
| <b>Descrizione</b> | Installazione sui radiatori e su termo-arredi di valvole termostatiche e relativi comandi (sul singolo apparecchio od anche remoto di zona con sensore che provvede all'azionamento a distanza).  |                 |   |
| <b>Benefici</b>    | Risparmio energetico legato all'effettiva richiesta di carico termico differenziabile per ciascun ambiente di ogni appartamento. Aumento sensibile del comfort abitativo.   |                 |   |
| <b>Cautele</b>     | <p>Assicurare che nei periodi di non utilizzo dell'impianto da parte dell'utente (nel tempo d'accensione impianto definito dalle vigenti normative e dipendenti dalla zona climatica), il valore della temperatura ambiente dell'unità condominiale non possa scendere al di sotto di valori prefissati (es. 16° C) definiti dalla decisione dell'assemblea condominiale. Il valore di temperatura minima ambiente è tarabile sulle stesse valvole termostatiche, quindi non è possibile scendere al di sotto del limite minimo.</p> <p>Le valvole termostatiche possono essere installate su tutti i radiatori senza condizioni particolari se non il corretto posizionamento delle sonde in zone ben areate (qualora si utilizzi la tipologia con sonda esterna).</p> <p>L'utilizzo non corretto di valvole termostatiche a due vie, può generare degli inconvenienti, ad esempio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La rumorosità delle valvole: Col chiudersi delle valvole a due vie aumenta la pressione differenziale, che la pompa cede ai circuiti rimasti aperti. Tale incremento genera l'insorgere di fenomeni di cavitazione in corrispondenza delle valvole in cui si verifica la maggior caduta di pressione. Risulta di difficile individuazione il valore limite di pressione differenziale oltre il quale si innescano i fenomeni di cavitazione in quanto influenzati da vari fattori come, la temperatura dell'acqua, la pressione dell'impianto il profilo sede-otturatore delle valvole e il livello di disaerazione dell'acqua. In generale si consiglia che le valvole lavorino con pressioni differenziali superiori a 2.000 – 2.200 mm c.a.</li> <li>• Il funzionamento irregolare delle pompe; Col chiudersi progressivo delle valvole termostatiche a due vie può diminuire notevolmente la portata dell'impianto in quanto le valvole chiudono le vie di flusso ai corpi scaldanti senza attivare vie alternative di by-pass. Con portate molto più piccole di quelle per cui sono state dimensionate, le pompe normali (cioè quelle senza regolatori automatici di velocità) "lavorano fuori curva": di conseguenza si surriscaldano e corrono il rischio di bruciarsi.</li> <li>• Il surriscaldamento dell'acqua all'interno del generatore: Con portate molto piccole non solo si ha un funzionamento irregolare delle pompe, ma sussiste anche il pericolo che si surriscaldi l'acqua in zona caldaia.</li> <li>• Infatti con portate molto piccole (al limite nulle) l'impianto non è più in grado di asportare il calore che rimane immagazzinato nel corpo caldaia dopo lo spegnimento del bruciatore. E questo calore può surriscaldare l'acqua fino a causare il "blocco" dell'impianto per l'intervento dei dispositivi di sicurezza a</li> </ul> |                 |   |

|  |   |
|--|---|
|  | riarmo manuale. Un surriscaldamento incontrollato dell'acqua può inoltre danneggiare la membrana dei vasi di espansione chiusi.   |
| <b>Fattori influenzanti la redditività</b> | Costi limitati in relazione ai benefici ottenibili. Sono proporzionali al numero di corpi scaldanti.<br>Per evitare gli inconvenienti connessi all'uso delle valvole termostatiche a due vie si può ricorrere all'aiuto dei seguenti dispositivi di equilibratura: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. valvole di sfioro,</li> <li>2. regolatori di pressione differenziale a membrana,</li> <li>3. pompe a velocità variabile,</li> <li>4. autoflow.</li> </ol>  |
| <b>Interazioni</b>                         | Obbligatoriamente associato ad un sistema di contabilizzazione del calore, in modo da poter quantificare i risparmi di ciascun condomino. Consigliabile anche l'installazione in centrale termica di pompe a pressione variabile, in modo da evitare possibili rumori e sibili derivanti dall'apertura o chiusura delle valvole termostatiche   |
| <b>Valutazioni</b>                         | Verificare la banda proporzionale entro la quale è possibile giostrare la regolazione, la possibilità di effettuare una preregolazione centralizzata, la temperatura di ritorno al sistema di generazione.  |
| <b>Rif. normativi e legislativi</b>        | D.G.R. Lombardia IX / 2601 del 30/11/2011<br>D.G.R. Lombardia VIII/8745 del 22 dicembre 2008<br>Decreto n. 6260 del 13 luglio 2012  |
| <b>Lim. normativi e legislativi</b>        | In tutti gli edifici esistenti, appartenenti alle categorie E.1 ed E.2, in caso di nuova installazione o ristrutturazione dell'impianto termico e in caso di sostituzione del generatore di calore, devono essere realizzati gli interventi necessari per permettere, ove tecnicamente possibile, la contabilizzazione e la termoregolazione del calore per singola unità immobiliare.<br>tali dispositivi devono assicurare un errore di misura, nelle condizioni di utilizzo, inferiore al 5%, con riferimento alle norme UNI in vigore. Per le modalità di contabilizzazione si fa riferimento alle vigenti norme e linee guida UNI. |
| <b>Commenti</b>                            | Verificare le prescrizioni legislative (e relative scadenze) in merito all'obbligatorietà di adozione di tale ORE.  |

|  |  |                 |   |
|--|--|-----------------|---|
| <b>Codice ORE</b>                          | W5   | <b>Nome ORE</b> | <i>Installazione di un generatore di calore indipendente per la produzione di Acqua Calda Sanitaria (ACS)</i> |
| <b>Categoria</b>                           | Sostituzione   |                 |   |
| <b>Descrizione</b>                         | Negli impianti di riscaldamento centralizzati in cui vi sia anche la produzione di acqua calda sanitaria, utilizzando un unico generatore combinato, è possibile affiancare un generatore dimensionato per sopperire alla sola produzione di acqua calda sanitaria, operante al di fuori della stagione di riscaldamento (dal 16 aprile al 14 ottobre) durante la quale la richiesta di termica è limitata alla sola produzione di ACS. Il generatore di calore risulterebbe essere sovradimensionato con un rendimento di generazione più basso. L'installazione di un generatore di calore ausiliario  |                 |   |
| <b>Benefici</b>                            | Risparmio energetico derivante da un più alto rendimento di generazione.   |                 |   |
| <b>Cautele</b>                             | <p>Il generatore dovrà essere scelto e dimensionato, in funzione della tipologia di impianto esistente cui si va ad interfacciare.</p> <p>Se il generatore combinato principale ha l'accumulo dell'ACS al suo interno è indispensabile installare un nuovo accumulo esterno. Tale accumulo dovrà essere scelto e dimensionato compatibilmente con gli spazi disponibili, in modo da aumentare l'inerzia termica dell'impianto e diminuire la potenza termica nominale del nuovo generatore.</p> <p>Valutare la possibilità di adottare un generatore di calore a condensazione in quanto i salti termici sono compatibili con la produzione di ACS.</p> <p>Verificare lo stato di isolamento delle tubazioni di distribuzione del circuito ACS.</p>                              |                 |   |
| <b>Fattori influenzanti la redditività</b> | I costi sono legati all'installazione di un sistema di generazione e un eventuale sistema di accumulo.   |                 |   |
| <b>Interazioni</b>                         | ORE complementare è l'installazione di un sistema solare termico ad integrazione o di una pompa di calore per la sola produzione di ACS.   |                 |   |
| <b>Valutazioni</b>                         | Verificare preventivamente il sistema di produzione di ACS esistente.  |                 |   |
| <b>Rif. normativi e legislativi</b>        | <p>D.G.R. Lombardia VIII/8745 del 22 dicembre 2008</p> <p>UNI 9182 e UNI EN 806 e sue parti.</p> <p>Decreto n. 6260 del 13 luglio 2012, recante disposizioni tecnico-operative per l'esercizio, la manutenzione, il controllo e l'ispezione degli impianti termici per la gestione del relativo catasto.</p>   |                 |   |
| <b>Lim. normativi e legislativi</b>        | <p>Nel caso di edifici pubblici e privati di nuova costruzione, in occasione di nuova installazione o di ristrutturazione di impianti termici è obbligatorio progettare e realizzare l'impianto di produzione di energia termica in modo tale da coprire almeno il 50% del fabbisogno annuo di energia primaria richiesta per la produzione di acqua calda sanitaria attraverso il contributo di impianti alimentati da fonti di energia rinnovabile.</p> <p>Requisiti del generatore nel caso di nuova installazione, ristrutturazione di impianti termici o di <b>sostituzione di generatori di calore</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Efficienza globale media stagionale (secondo sia la DGR VIII/ 8745 sia la D.G.R. Lombardia IX/2601)</b></li> </ul> |                 |   |

|                                | <p>Per i generatori con <u>fluido termovettore liquido</u>: <math>75 + 3 \cdot \text{Log}_{10} P_n</math><br/>dove: <math>P_n</math> è la potenza termica utile nominale del generatore (dato di targa).<br/>Per i generatori con <u>fluido termovettore aria</u>: <math>65 + 3 \cdot \text{Log}_{10} P_n</math><br/>dove: <math>P_n</math> è la potenza termica utile nominale del generatore (dato di targa)</p> <p><math>\text{log}_{10} (P_n)</math> è il logaritmo in base 10 della potenza termica utile nominale del generatore di calore o dei generatori di calore, quale pompe di calore, sistemi solari termici compreso ausiliario, ecc., al servizio del singolo impianto termico, espressa in kW.<br/>Per <math>P_n</math> superiori a 1000 kW la formula precedente non si applica e la soglia minima di efficienza globale media stagionale è pari rispettivamente a 84% e 74%.</p> <p>• <b>Rendimento termico utile nominale (secondo D.G.R. Lombardia IX/2601)</b><br/>Per i generatori con <u>fluido termovettore liquido</u>: <math>\eta = 89 + 2 \cdot \text{Log}_{10} P_n</math><br/>dove: <math>P_n</math> è la potenza termica utile nominale del generatore (dato di targa).<br/>Per i generatori con <u>fluido termovettore aria</u>: <math>\eta = 80 + 2 \cdot \text{Log}_{10} P_n</math><br/>dove: <math>P_n</math> è la potenza termica utile nominale del generatore (dato di targa).</p> <p>Verifica del rendimento del generatore secondo norma UNI-TS 11300 parte 2:<br/>• <b>Rendimento termico utile nominale (UNI-TS 11300 parte 2)</b><br/>In mancanza di dati sui generatori si può fare riferimento alla specifica tecnica, che per i generatori con <u>fluido termovettore liquido</u>: <math>\eta_{gn,P_n} = A + B \cdot \text{Log}_{10} \Phi' P_n</math><br/>Dove: A, B parametri riportati nel prospetto; <math>\Phi' P_n</math> è la potenza utile nominale espressa in kW.</p> <table border="1" data-bbox="443 1070 1342 1171"> <thead> <tr> <th>Tipo di generatore</th> <th>A</th> <th>B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Generatore standard</td> <td>84</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Generatore a bassa temperatura</td> <td>87,5</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>Generatore a condensazione</td> <td>91</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> | Tipo di generatore | A | B | Generatore standard | 84 | 2 | Generatore a bassa temperatura | 87,5 | 1,5 | Generatore a condensazione | 91 | 1 |
|--------------------------------|--|--------------------|---|---|---------------------|----|---|--------------------------------|------|-----|----------------------------|----|---|
| Tipo di generatore             | A  | B                  |   |   |                     |    |   |                                |      |     |                            |    |   |
| Generatore standard            | 84   | 2                  |   |   |                     |    |   |                                |      |     |                            |    |   |
| Generatore a bassa temperatura | 87,5   | 1,5                |   |   |                     |    |   |                                |      |     |                            |    |   |
| Generatore a condensazione     | 91   | 1                  |   |   |                     |    |   |                                |      |     |                            |    |   |
| <p><b>Commenti</b></p>         | <p>Come definito dalla DGR VIII/8475 al punto 2 lettera bb) per fonti energetiche rinnovabili: sono quelle definite all'articolo 2, comma 1, lettera a), del d.lgs. del 29 dicembre 2003, n. 387;<br/><i>fonti energetiche rinnovabili o fonti rinnovabili</i>: le fonti energetiche rinnovabili non fossili (eolica, solare, geotermica, del moto ondoso, maremotrice, idraulica, biomasse, gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas).<br/>In particolare, per biomasse si intende: la parte biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali) e dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, nonche' la parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urbani;</p>  |                    |   |   |                     |    |   |                                |      |     |                            |    |   |