

## Appendice 8: Schede di possibili soluzioni di ORE

Si riportano ora le schede di Opportunità di Risparmio Energetico raggruppate nelle due macrocategorie: involucro edilizio e impianto. Le due macrocategorie sono suddivise a loro volta sulla base dei sistemi corrispondenti, identificati con una lettera ed un numero progressivo (impianto) o solamente con un numero progressivo (involucro).

Da notare che alcune ORE potrebbero riferirsi anche a più sistemi.

Le schede relative all'involucro, elencate di seguito, sono state redatte da Anit (Associazione Nazionale per l'isolamento termico e acustico); esse sono rappresentative della totalità degli interventi eseguibili sull'involucro dell'edificio.

Per questo tipo d'interventi sono necessarie competenze specifiche sulle componenti trasparenti e su quelle opache, verticali e orizzontali dell'edificio.

### Involucro

A1.1 Chiusure verticali trasparenti: sostituzione del solo vetro

**A1.2 Chiusure verticali trasparenti: sostituzione dei serramenti**

A1.3 Chiusure verticali trasparenti: installazione di schermature solari

A2.1 Chiusure verticali opache: coibentazione dall'esterno a cappotto

A2.2 Chiusure verticali opache: coibentazione dall'esterno con facciata ventilata

A2.3 Chiusure verticali opache: coibentazione dall'esterno con intonaco isolante

A2.4 Chiusure verticali opache: coibentazione in intercapedine con insufflaggio

A2.5 Chiusure verticali opache: coibentazione dall'interno con pannelli

A2.6 Chiusure verticali opache: coibentazione dall'interno con intonaco isolante

A3.1 Partizioni orizzontali-solaio sottotetto: isolamento con pannelli o feltri

A3.2 Partizioni orizzontali: isolamento con sottofondo alleggerito

A3.3 Partizioni orizzontali: isolamento con pannelli

A3.4 Partizioni orizzontali: isolamento all'intradosso con pannelli (a cappotto, con isolamento a vista, con controplaccaggio)

A3.5 Partizioni orizzontali: isolamento all'intradosso con intonaco isolante

A3.6 Partizioni orizzontali – solaio sottotetto: isolamento all'intradosso con controsoffitto (con struttura di sostegno o appeso)

A4.1 Copertura piana: isolamento dall'esterno con pannelli

A4.2 Copertura piana: isolamento dall'interno con pannelli

A4.3 Copertura piana: isolamento dall'interno a controsoffitto con struttura di sostegno

A5.1 Copertura a falda con struttura continua: isolamento dall'esterno non portante

A5.2 Copertura a falda con struttura continua: isolamento dall'esterno portante con pannelli

- A5.3 Copertura con struttura continua e isolamento dall'esterno con manufatti strutturali
- A5.4 Copertura a falda con struttura continua: isolamento dall'interno con pannelli
- A5.5 Copertura a falda con struttura continua: isolamento dall'interno a controsoffitto con struttura di sostegno
- A5.6 Copertura a falda con struttura discontinua: isolamento dall'esterno non portante
- A5.7 Copertura a falda con struttura discontinua: isolamento dall'esterno portante con pannelli
- A5.8 Copertura a falda con struttura discontinua: isolamento dall'esterno con manufatti strutturali
- A5.9 Copertura a falda con struttura discontinua: isolamento dall'interno tra le travi
- A5.10 Copertura a falda con struttura discontinua: isolamento dall'interno sotto le travi con pannelli
- A5.11 Copertura a falda con struttura discontinua: isolamento dall'interno sotto le travi a controsoffitto con struttura di sostegno

## **Impianto**

### **Sistema "Riscaldamento" (H):**

- H1. Sostituzione sistemi di generazione obsoleti con caldaie ad alta efficienza
- H2. Sostituzione sistemi di generazione obsoleti con caldaie a condensazione
- H3. Sostituzione sistemi di generazione obsoleti con pompe di calore
- H4. Sostituzione sistemi di generazione obsoleti con generatori a biomassa
- H5. Sostituzione sistemi di generazione obsoleti con generatori a biocombustibile
- H6. Sostituzione sistemi di generazione obsoleti con sottocentrale di scambio da rete di teleriscaldamento
- H7. Installazione di un bruciatore più efficiente
- H8. Riduzione del consumo degli ausiliari di distribuzione
- H9. Riparazione / miglioramento dell'isolamento delle tubazioni e dei serbatoi di accumulo
- H10. Espulsione dell'aria presente all'interno dell'impianto di distribuzione
- H11. Sostituzione del sistema di espansione dell'impianto da aperto (VEA) a chiuso (VEC)
- H12. Regolazione dell'impianto per la distribuzione dell'acqua calda
- H13. Pulizia dei filtri
- H14. Riparazione delle perdite
- H15. Installazione di pompe a portata variabile
- H16. Installazione di valvole termostatiche
- H17. Installazione di un sistema di contabilizzazione del calore

### **Sistema "Acqua calda sanitaria" (W):**

- W1. Installazione di un accumulo termico
- W2. Installazione impianto solare termico per produzione ACS
- W3. Conversione degli impianti con accumulo ACS in impianti a produzione istantanea
- W4. Installazione di riduttori di portata per rubinetti e docce
- W5. Installazione di un generatore di calore indipendente per la produzione di ACS

**Sistema "Illuminazione" (L):**

- L1. Installazione di sorgenti luminose ad alta efficienza**
- L2. Aggiungere dispositivi per migliorare il controllo dell'impianto
- L3. Miglioramento della disposizione delle sorgenti luminose

**Sistema "Ventilazione meccanica controllata" (V):**

- V1. Installazione degli impianti VMC
- V2. Installazione di recuperatori di calore
- V3. Installazione di sensori di IAQ

**Sistema "Gestione" (G):**

- G1. Informare gli utenti riguardo ad una efficiente ventilazione
- G2. Rendere facile per gli utenti l'uso dei sistemi di regolazione
- G3. Redazione di una campagna di sensibilizzazione energetica

**Sistema "Fonti energetiche rinnovabili" (R):**

- R1. Installazione di impianto fotovoltaico**

<b>Codice ORE</b>	A1.2	<b>Nome ORE</b>	<i>Chiusure verticali trasparenti: sostituzione dei serramenti</i>
<b>Categoria</b>	Sostituzione		
<b>Descrizione</b>	Sostituzione del serramento comprensiva del telaio e del vetro.		
<b>Benefici</b>	<b>La sostituzione del serramento</b> ha lo scopo di <b>ottimizzare la prestazione termica dell'edificio</b> , migliorare di conseguenza le condizioni di comfort abitativo, ridurre i consumi energetici.		
<b>Cautele</b>	E' importante ricordare che il serramento è un componente integrato nell'involucro edilizio pertanto è fondamentale la sua corretta posa in opera per assicurare che quel prodotto, con determinate prestazioni garantite dal produttore con prove di laboratorio, sia in grado di replicarle e soddisfarle nell'uso reale. La posa in opera del serramento nel vano murario è importante per garantire anche la tenuta all'aria e all'acqua mentre per ottimizzare le prestazioni termiche è importante porre attenzione al ponte termico dovuto al nodo telaio fisso- muratura. Il ricorso ad un controtelaio isolato con successiva sigillatura, il taglio termico della soglia/davanzale sono accorgimenti importanti nella progettazione del giunto, che dovrà tenere conto anche dalla presenza di accessori del serramento come zanzariere, tapparelle o persiane.		
<b>Fattori influenzanti la redditività</b>	La sostituzione del serramento è un intervento non complesso e immediato, non comporta interazioni con ulteriori interventi. Il serramento scelto, a seconda del tipo, della composizione e delle prestazioni minime richieste, ha dei costi differenti. La scelta del telaio, la tipologia del vetro, il tipo di distanziatore incidono sul costo dell'intervento.		
<b>Interazioni</b>	Per garantire una prestazione ottimale si consiglia di abbinare a questo intervento una verifica ed eventuale isolamento delle strutture opache.		
<b>Verifiche</b> <small>Descrizione qualitativa delle verifiche da svolgere per controllare la correttezza e l'efficacia dell'implementazione di un'ORE (verifiche visive, eventuali</small>	Una corretta posa in opera del serramento presuppone la corretta realizzazione dei giunti. Con il blower door test è possibile misurare la qualità dell'involucro in merito alla sua permeabilità all'aria, inoltre per l'individuazione dei punti di ingresso dell'aria è possibile ricorrere all'uso di una macchina termografica.		

<p><b>Rif. normativi e legislativi</b></p>	<p>I riferimenti normativi da tenere presenti per i <b>serramenti</b> sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UNI10818 "Linee guida generali per la posa in opera".</li> <li>• UNI EN 14351: finestre e porte – norma di prodotto, caratteristiche prestazionali – parte 1: finestre e porte esterne pedonali senza caratteristiche di resistenza al fuoco e/o di tenuta al fumo</li> <li>• UNI EN 10077-1: "Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità"</li> <li>• UNI EN ISO 10077-2: "Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo numerico per i telai"</li> </ul> <p>I riferimenti legislativi cogenti sono :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Delibera regione Lombardia DGR VIII/5018 del2007 e s.m.i</li> <li>• DLgs 192/05, DLgs 311/06 e DPR 59/09 e s.m.i.</li> </ul> <p>I riferimenti legislativi volontari 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><b>Lim. normativi e legislativi</b></p>	<p>I limiti riguardanti l'efficienza energetica impongono che i serramenti abbiano una trasmittanza inferiore per gli interventi su edifici esistenti almeno in manutenzione straordinaria pari a:</p> <p><b>ZONA D</b> <math>U_w = 2.4 \text{ W/m}^2\text{K}</math>  <b>ZONA E</b> <math>U_w = 2.2 \text{ W/m}^2\text{K}</math>  <b>ZONAF</b> <math>U_w = 2.0 \text{ W/m}^2\text{K}</math></p> <p>E i soli vetri abbiano una trasmittanza inferiore:</p> <p><b>ZONA D</b> <math>U_w = 1.9 \text{ W/m}^2 \text{ K}</math>  <b>ZONA E</b> <math>U_w = 1.7 \text{ W/m}^2\text{K}</math>  <b>ZONAF</b> <math>U_w = 1.3 \text{ W/m}^2\text{K}</math></p> <p>I limiti riguardano anche il comportamento estivo delle strutture trasparenti pertanto è resa obbligatoria la presenza di sistemi schermanti esterni.</p> <p>Per l'accesso alle detrazioni del 55% (attuali detrazioni del 65%) i limiti del serramento sono (solo privati o soggetti con reddito di impresa):</p> <p><b>zona D</b> <math>U = 2.0 \text{ W/m}^2 \text{ K}</math>  <b>zona E</b> <math>U = 1.8 \text{ W/m}^2\text{K}</math>  <b>zona F</b> <math>U = 1.6 \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 = 1.67 \text{ W/m}^2\text{K}</math>  <b>zona E</b> <math>U = 1.50 \text{ W/m}^2 \text{ K}</math>  <b>zona F</b> <math>U = 1.33 \text{ W/m}^2\text{K}</math></p>
<p><b>Commenti</b></p>	

<b>Codice ORE</b>	L1	<b>Nome ORE</b>	<i>Installazione di sorgenti luminose ad alta efficienza</i>
<b>Categoria</b>	Miglioramento/Sostituzione		
<b>Descrizione</b>	<p>Si prevede la sostituzione delle pre-esistenti sorgenti luminose installate nelle parti comuni (interne ed esterne) od anche nelle unità immobiliari private con sorgenti luminose con una più alta efficienza, nel rispetto dei livelli di illuminamento preesistenti o comunque prescritti da normativa.</p> <p>Dal punto di vista tecnologico valutare le seguenti varianti, in funzione non soltanto del consumo energetico, ma anche del livello di prestazioni illuminotecniche che ciascun tipo di lampada può garantire in un determinato contesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lampade alogene</li> <li>• Lampade tubolari fluorescenti</li> <li>• Lampade fluorescenti compatte</li> <li>• Lampade ai vapori di mercurio ad alta pressione</li> <li>• Lampade ad alogenuri metallici</li> <li>• Lampade al sodio ad alta pressione</li> <li>• Lampade a led.</li> </ul>		
<b>Benefici</b>	Maggiore efficienza luminosa e maggiore vita utile della sorgente luminosa.		
<b>Cautele</b>	Verificare la compatibilità con la tipologia di lampadari presenti, sia a livello di potenza richiesta che di resa cromatica, oltre che le caratteristiche dimensionali delle sorgenti luminose. Verificare eventualmente che le lampade installate siano dimmerabili (ove richiesto).		
<b>Fattori influenzanti la redditività</b>	Trascurabili se paragonati ai benefici sopra descritti		
<b>Interazioni</b>	L'ORE può essere associata ad interventi riguardanti la gestione delle logiche di accensione delle sorgenti stesse, in modo da minimizzare quanto più possibile la spesa energetica legata all'illuminazione.		
<b>Valutazioni</b>	Verificare, ove possibile, il consumo energetico a partire dai dati ricavabili dal contatore delle parti comuni, epurato dalle altre voci di consumo.		
<b>Rif. normativi e legislativi</b>	-		
<b>Lim. normativi e legislativi</b>	-		
<b>Commenti</b>	-		

Codice ORE	R1	Nome ORE	Installazione impianto fotovoltaico
<b>Categoria</b>		Miglioramento	
<b>Descrizione</b>		<p>Installazione di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica dall'irraggiamento solare diretto.</p> <p>Le tipologie di celle che compongono i moduli fotovoltaici possono essere classificate in: silicio monocristallino (rendimento 13-16%), silicio policristallino (rendimento 11-14%), silicio amorfo (rendimento 6-8%).</p> <p>Un impianto fotovoltaico è composto dai moduli e rispettive strutture di sostegno, inverter, quadro elettrico e i contatori dedicati per la misurazione finalizzata al meccanismo statale di incentivazione ed uno che misura l'energia immessa da impianto a rete e rete-utenza.</p>	
<b>Benefici</b>		Utilizzo dell'energia elettrica autoprodotta con conseguente risparmio sulle fatturazioni; vendita dell'energia elettrica al GSE secondo gli incentivi del conto energia in vigore.	
<b>Cautele</b>		Valutare la fattibilità tecnica dell'intervento, il tempo di ritorno dell'investimento e gli obblighi legislativi per accedere all'incentivazione.	
<b>Fattori influenzanti la redditività</b>		Verificare la potenza da installare in relazione all'autoconsumo e all'incentivo per la cessione dell'energia in rete.	
<b>Interazioni</b>		Interazione diretta con sistemi di generazione di energia termica elettrici (es. pompe di calore elettriche)	
<b>Valutazioni</b>		Valutare la scelta in funzione della superficie captante disponibile, della tecnologia da adottare, del limite massimo di spesa e del tempo di ritorno dell'investimento	
<b>Rif. normativi e legislativi</b>		D.Lgs. 28 del 3 marzo 2011 Allegato 3 punto 3 UNI-TS 11300 parte 4 capitolo 7	
<b>Lim. normativi e legislativi</b>		<p>Nel caso di edifici nuovi o edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti, la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili che devono essere obbligatoriamente installati sopra o all'interno dell'edificio o nelle relative pertinenze, misurata in kW, è calcolata secondo la seguente formula:</p> $P = \frac{S}{K}$ <p>Dove:</p> <p>S è la superficie in pianta dell'edificio allivello del terreno, misurata in m<sup>2</sup>, e K è un coefficiente (m<sup>2</sup>/kW) che assume i seguenti valori:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• K = 80, quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 31 maggio 2012 al 31 dicembre 2013;</li> <li>• K = 65, quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 1° gennaio 2014 al 31 dicembre 2016;</li> <li>• K = 50, quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 1° gennaio 2017.</li> </ul>	
<b>Commenti</b>		-	

