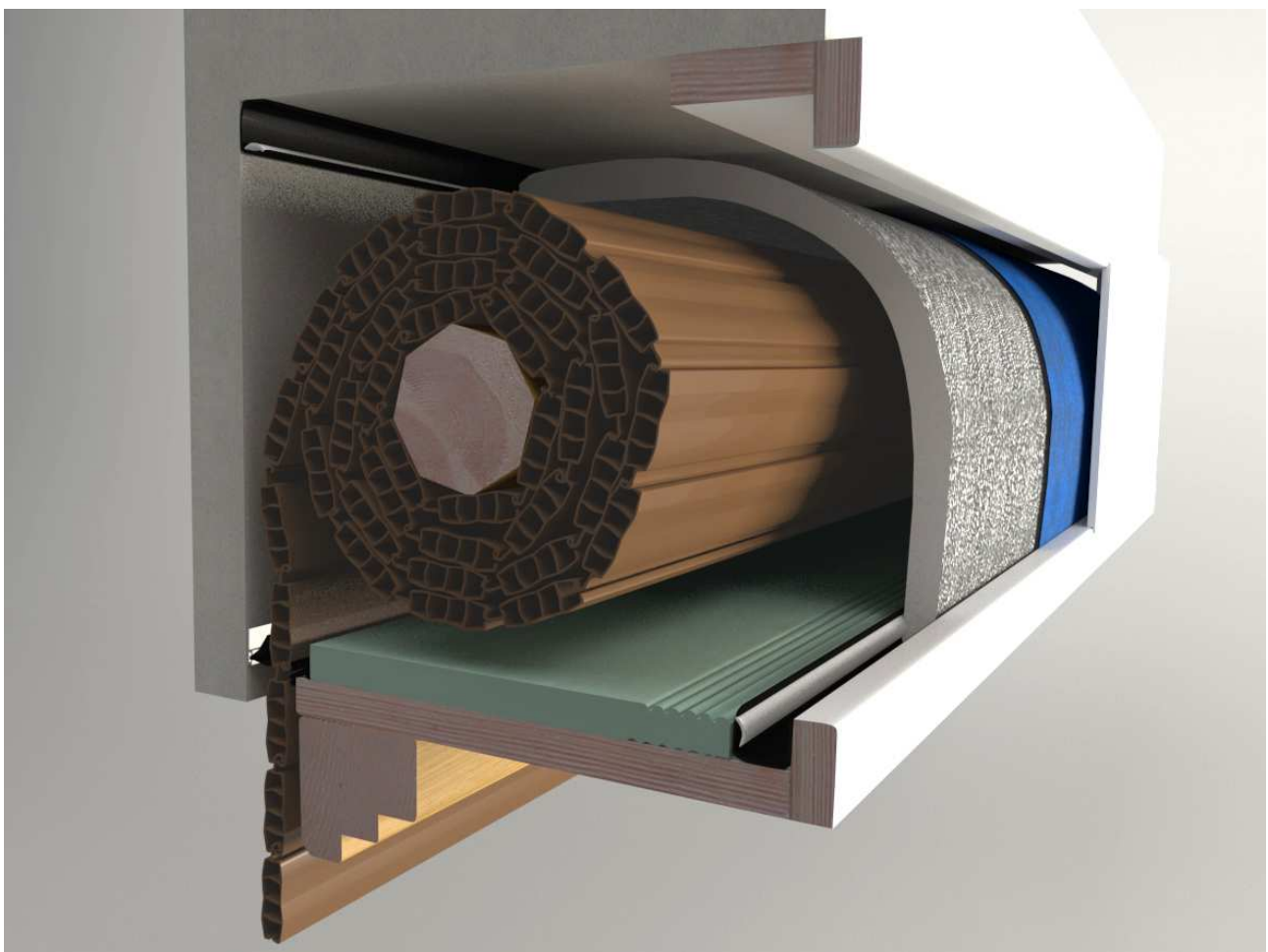


## LA COIBENTAZIONE TERMOACUSTICA DEL CASSONETTO



## INTRODUZIONE

Nel contesto della riqualificazione energetica di un edificio, il vano del cassonetto che accoglie il telo oscurante avvolgibile (tapparella) rappresenta uno dei punti più critici in assoluto.

Infatti attraverso la fessura di scorrimento del telo, entra nel cassonetto l'aria alla temperatura esterna che rimane confinata rispetto all'ambiente interno solo dal celino di chiusura, il quale ha sempre uno spessore molto sottile e normalmente non è a tenuta d'aria.

La situazione è poi aggravata dalla fessura dove scorre la cinghia, un vero e proprio foro passante che mette in comunicazione interno ed esterno.

Di conseguenza, molto spesso i cassonetti disperdono più energia delle stesse finestre.



Quando si desidera dunque, riqualificare energeticamente la propria abitazione il cassonetto dovrebbe essere il primo punto da prendere in considerazione, ed in tutti i casi dovrebbe essere sistemato termicamente quando si sostituisce il serramento. Con le nuove finestre infatti, spesso si assiste ad un aumento della umidità interna dovuta alla loro capacità ermetica e quindi può accadere che il vapore condensi sulla superficie più fredda, ovvero quella del cassonetto che non è stato isolato: la è un possibile sviluppo di muffa sulla linea di attacco al muro.

In qualsiasi caso, il cassonetto tradizionale è anche un buco da cui passa agevolmente il rumore vanificando quindi anche molto del confort acustico atteso con il cambio degli infissi.

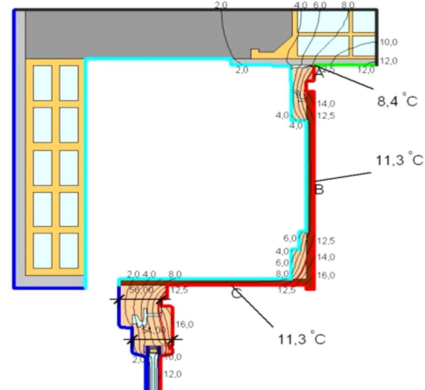
Nonostante questa sia la situazione normale nella pratica i cassonetti vengono normalmente trascurati in quanto si pensa che un rivestimento estetico che riveste la superficie o una mano di pittura possa risolvere il problema.

Questo accade semplicemente perchè i cassonetti sono sopraelevati rispetto alla altezza delle persone che non individuano questi elementi come punti freddi ed origine degli spifferi.

Il calcolo delle temperature svolte con il computer, e le stesse verifiche termografiche, danno però conferma di questo grave problema che riguarda circa il 25% di tutte le abitazioni italiane.



**la termografia mette in evidenza la grande perdita di temperatura (superficie rossa) in corrispondenza dei cassonetti non coibentati al piano inferiore**

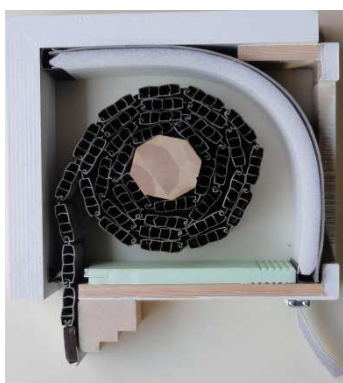


**le temperature sulle superfici interne di un cassonetto tradizionale nella situazione 0-20 °C**

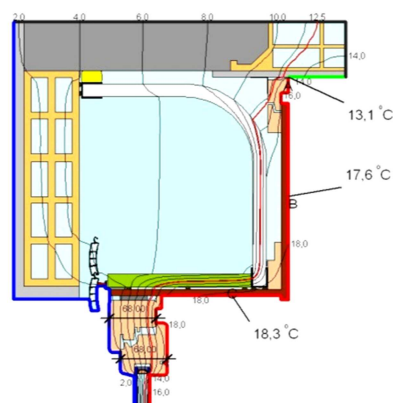
Per risolvere il problema il gruppo Ricerca & Sviluppo di Straudi S.p.a ha messo a punto un sistema di coibentazione termica ed acustica del vano interno del cassonetto, molto semplice da eseguire e molto economico nella realizzazione.

I risultati dopo tale intervento sono realmente sorprendenti, in quanto il coefficiente di trasmittanza  $U_{sb}$  del cassonetto passa da  $4,88 \text{ W/m}^2\text{K}$  del tradizionale cassonetto in legno a  $1,35 \text{ W/m}^2\text{K}$  del per lo stesso cassonetto coibentato con il sistema PosaClima Renova **riducendo quindi di quasi 4 volte il flusso di calore e le perdite di riscaldamento conseguenti.**

La stessa analisi delle temperature conferma il dato e dimostra come in seguito alla riqualificazione termica, rispetto alla situazione standard del cassonetto si ha un aumento di temperatura sulle superfici interne di circa  $5^\circ \text{C}$ . nelle condizioni di  $0^\circ \text{C}$  esterno e  $20^\circ \text{C}$  interno.



**il sistema di coibentazione  
PosaClima Renova**



**le temperature sulle superfici interne del  
cassonetto coibentato nella situazione 0-20 °C**

Anche dal punto di vista economico questo intervento si configura come uno dei migliori investimenti che si possano fare nella propria casa in quanto consente di risparmiare tra il 20 ed il 40% delle perdite di riscaldamento dal vano finestra: al termine di questo manuale, nell'allegato n° 1 è riportato un caso specifico di quantificazione economica.

Uno dei grandi vantaggi del sistema PosaClima Renova per la coibentazione del cassonetto è la grande versatilità e semplicità di esecuzione che lo rendono adatto ad ogni cassonetto ed alla portata di chiunque sia interessato a svolgere questo lavoro: le attrezzature necessarie sono infatti minime e la difficoltà inesistente.

Nelle pagine che seguono presentiamo l'intervento fase per fase.

**Sul sito [www.posaclimarenova.com](http://www.posaclimarenova.com) si possono trovare ulteriori spiegazioni e dei filmati che chiariscono ulteriormente il sistema di posa**

## PROCEDURA PER LA COIBENTAZIONE TERMOACUSTICA DEL CASSONETTO CON ISPEZIONE FRONTALE

### SEQUENZA DI LAVORO

#### ABBASSARE COMPLETAMENTE IL TELO PER AVERE PIU' SPAZIO DI LAVORO

#### 1° fase - togliere il coperchio del cassonetto - rimuovere gli ostacoli interni - aspirare.

Normalmente il cassonetto è fissato ad incastro e quindi per rimuoverlo basta spingerlo verso l'alto. In alternativa ci saranno probabilmente delle viti che fissano il coperchio lungo il perimetro. Se il celino pone resistenza per smuoverlo utilizzare con cautela un martello di gomma. Una volta aperto il coperchio si devono eliminare eventuali scabrosità nel cemento della trave superiore che potrebbero rendere difficoltoso l'inserimento del pannello e soprattutto si deve aspirare bene la polvere.



**togliere il celino di chiusura**



**togliere le scabrosità che potrebbero ostacolare l'inserimento del pannello**



**aspirare la polvere**

## AVVOLGERE COMPLETAMENTE IL TELO DENTRO IL VANO CASSONETTO

**2° Fase - verificare gli spazi liberi sopra, sotto e sui fianchi in modo da individuare lo spessore del rivestimento di coibentazione che si dovrà utilizzare - prendere le misure e riportarle su carta.**

Dopo aver recuperato completamente il telo dentro il cassonetto controllate gli spessori a disposizione per la coibentazione: tenete in considerazione che possiamo scegliere due spessori (10 e 20 mm) sia per il pannello di coibentazione frontale Flexoterm che per il pannello di coibentazione inferiore Termopav.

Quindi prendete le misure, riportatele su carta e disegnate i pezzi da tagliare.

**Suggerimento:** conviene prendere le misure su tutti i cassonetti prima di iniziare a tagliare i pezzi in modo da individuare eventuali pezzi uguali e tagliarli insieme per ottimizzare i tempi. Nella descrizione delle varie fasi vi daremo i suggerimenti su come prendere le misure e realizzare i pezzi. Con un minimo di esperienza diventerà tutto semplicissimo.



controllare gli spazi a disposizione



Scegliere lo spessore giusto



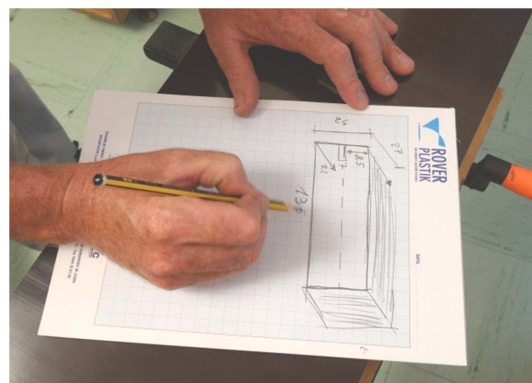
prendere le misure



prendere le misure



prendere le misure



riportare le misure su carta

## ABBASSARE ORA COMPLETAMENTE IL TELO PER AVERE PIU' SPAZIO DI LAVORO

### 3° Fase - necessaria solo per i cassonetti provvisti di guidacinghia con uscita inferiore

Il nuovo guidacinghia ad uscita inferiore va posizionato ad incasso: molto spesso quindi è necessario allargare la sede dove scorre la corda per creare la sede in cui inserirlo.

Dopo aver rimosso il vecchio guidacinghia si disegna dunque la nuova sede delle dimensioni necessarie e con una sega si riquadra il foro.

Fate pure il foro un po' più largo in quanto abbiamo progettato una placca di chiusura di ampie dimensioni che nasconde qualsiasi difetto.

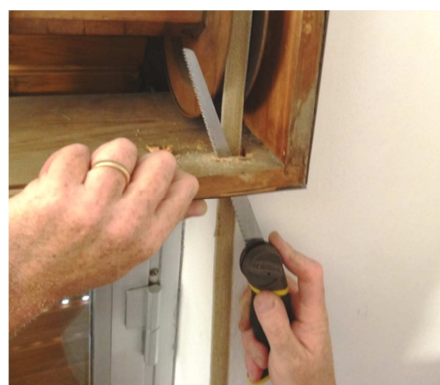
Si inserisce il guidacinghia nel nuovo foro, si monta la placca di chiusura e si blocca con le viti.

Se invece il guidacinghia è frontale verrà inserito nella fase 12

**Suggerimento:** il guidacinghia inferiore è scomponibile e quindi, se necessario, si può montare sulla cinghia senza necessità di smontarla.



disegnare la sede del guidacinghia



con la sega allargare il foro



montare il guidacinghia scomponibile



inserire nel foro



applicare la placca di chiusura



bloccare con le viti

**4° fase - da eseguire solo quando è prevista anche la riqualificazione acustica**  
**Ritagliare e posare il pannello acustico Acustop sul fondo del cassonetto**

Il pannello Acustop è un materiale che garantisce un alto isolamento acustico.

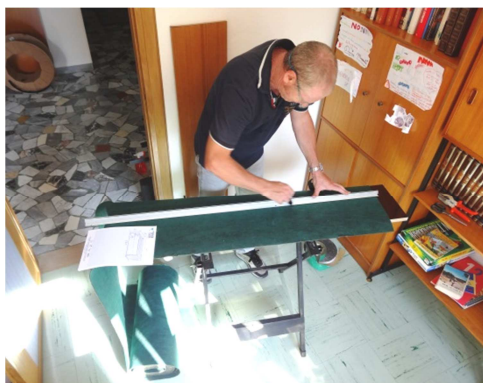
Va posizionato nella cavità del cassonetto in modo che copra tutto il lato frontale ed inferiore; sui fianchi invece non serve.

Per ritagliare la parte che va posata sul fondo si prende la misura della larghezza da fianco a fianco.

Per quanto riguarda invece la profondità si deve tenere in considerazione che il pannello deve coprire l'intera superficie del fondo.

Ritagliato il pannello si inserisce sul fondo senza fissarlo poichè verrà tenuto in sede dalle viti che applicheremo nelle fasi successive per fissare il pannello isolante del fondo.

**Suggerimento:** quando inserite il pannello controllate di non coprire le eventuali feritoie per l'inserimento del celino e fate attenzione a non ostacolare la corsa della cinghia.



**tagliare il pannello**



**individuare l'incastro del celino**



**disegnarlo e ritagliarlo**



**veduta finale**

### 5° Fase - ritagliare e posare la coibentazione dei fianchi laterali.

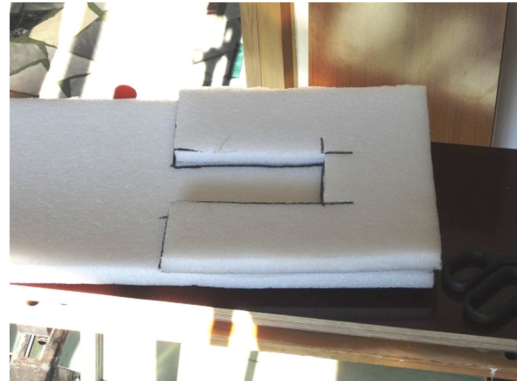
Dopo aver preso sui fianchi le misure di altezza e profondità si ritaglia il pannello.

Quindi si riporta la mezzaria del palo su cui si avvolge il telo e si ritaglia una fessura di adeguate dimensioni. Dopo aver posato la coibentazione sui fianchi si inserisce nella fessura che abbiamo creato per il palo il pezzetto rimasto.

**Suggerimento:** tagliare i pannelli Flexoterm sempre 5 mm più lunghi della misura in modo che, una volta nella loro sede, si comprimano e rimangano in posizione da soli.



disegnare e ritagliare il fianco



duplicare il secondo fianchetto



inserirlo nel cassonetto



il pezzo deve essere 5 mm più grande e quindi si curva



pigiando il fianchetto si adegua alla cavità e rimane in posizione da solo



quando possibile infilare dietro il pezzo che si è ritagliato



### 6° Fase - Tagliare e posare la barra inferiore.

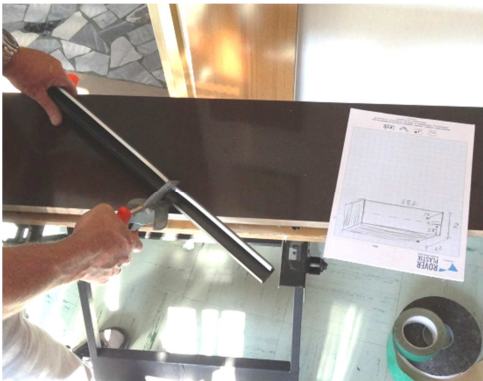
Tagliare la barra a misura con la apposita forbice (o con una comune sega).

Posarla sul fondo facendo attenzione a non occludere il sistema di chiusura del celino: se omettete questa precauzione vi troverete nei guai quando sarà ora di rimontare il celino.

Controllare anche che non ci siano interferenze tra la barra e la cinghia di avvolgimento.

La barra inferiore va fissata sul fondo del cassonetto con 3 viti da mm 4 x 16 e Ms Polimero

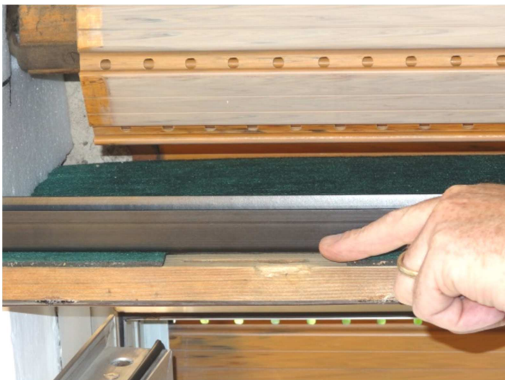
**Suggerimento:** usare sempre un avvitatore con il portainseri magnetico altrimenti diventa difficile mantenere le viti sulla punta ed avvitarle nella posizione corretta.



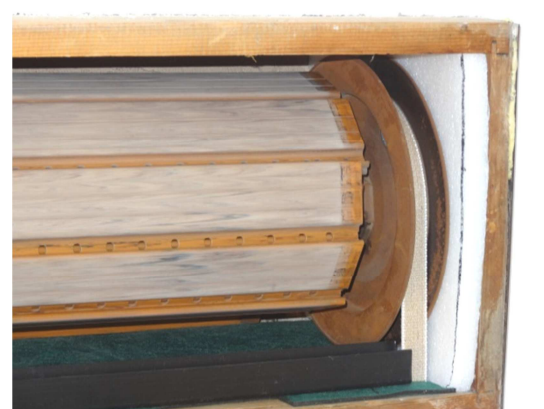
tagliare la barra con la apposita forbice



posizionarla sul fondo del cassonetto



posizionarla senza occludere il sistema di chiusura del celino



attenzione a non interferire con la cinghia di recupero



fissarla con le viti

### 7° Fase - Tagliare e posare la barra superiore.

La barra superiore va fissata sulla parete del cassonetto che da verso l'esterno, utilizzando due viti da mm 4 x 25 in posizione abbassata di circa 2 cm rispetto alla trave superiore. In questo modo si crea uno spazio che riempiamo subito dopo il fissaggio utilizzando la schiuma poliuretanic Hanno Elastoschum.

Per estrarre la schiuma in modo corretto fissate sull'ugello della pistola una cannuccia di prolunga e ricordate di bagnare bene prima e dopo: l'acqua migliora l'adesione e facilita l'indurimento della schiuma.

La schiuma svolgerà sia il ruolo di adesivo per fissare la barra al muro sia quello di sigillante impedendo il passaggio dell'aria tra la parete e la barra.

**Suggerimento:** per fissare la barra sul muro la si tiene appoggiata con una mano e con l'altra si prende il trapano e si fora utilizzando una punta da muro da 3 mm. Senza lasciare la barra si prende poi l'avvitatore che ci siamo preparati a portata di mano con il portapunte magnetico e inseriamo (senza tassello) una comune vite autofilettante da 4 mm.

La vite entrerà con facilità e sorreggerà la barra fino a che la schiuma non sia indurita.

Un trucco che rende questa operazione più semplice e veloce è quello di tagliare la barra qualche millimetro più lunga dello spazio. In questo modo si comprime e rimane in posizione da sola lasciandovi le mani libere per le successive operazioni.



tenere la barra sul muro e forare



mettere la vite



avvitare



bagnare



applicare la cannuccia sulla bombola



schiumare

### 8° Fase - Prendere le misure e tagliare il pannello di coibentazione inferiore Termopav

Tagliare a misura il pannello di coibentazione inferiore denominato Termopav.

Attenzione il Termopav deve andare in appoggio alla barra di contenimento inferiore con un lato e con l'altro deve posizionarsi vicino al telo oscurante rimando staccato di circa 1,5 cm.

Questo spazio sarà poi occupato dal portaspazzolino (spessore 5 mm) e dallo spazzolino di tenuta lungo 20 mm. Dopo il posizionamento del Termopav sul fondo, se avete preso bene le misure lo spazzolino si deve sovrapporre per 1 cm sul telo.

Questa precauzione è fondamentale per avere una buona tenuta all'aria poichè, quando l'avvolgibile viene alzato, man mano che il rullo si ingrossa, cambia l'inclinazione rispetto alla guida. Il bordo del telo quindi si allontana rispetto al bordo dello spazzolino fino alla distanza massima di 1 cm.

Per questa ragione, finchè lavoriamo con il telo completamente abbassato, lo spazzolino deve sovrapporsi di circa 1 cm all'avvolgibile. Se ci sono pezzi di Termopav da giuntare utilizzare il nastro di tenuta.

**Suggerimento:** prendete sempre la misura nel centro del telo perchè con il tempo tendono ad imbarcarsi e quindi questo è il punto con lo spazio più ridotto.



tagliare il Termopav



giuntare eventualmente il Termopav con il nastro di tenuta

### 9° Fase - Tagliare il profilo portaspazzolino - infilare lo spazzolino di tenuta - fissarlo sul bordo del Termopav - inserire il Termopav sul fondo del cassonetto e fissarlo

Tagliate a misura la barra portaspazzolino con la apposita forbice.

Inserite lo spazzolino di tenuta dentro al profilo portaspazzolino. Utilizzate sempre lo spazzolino da 20 mm.

Fissare il portaspazzolino sul bordo esterno del Termopav applicando prima un leggero strato di Hanno Ms Polimero e poi 3 viti da mm 4 x 16

Stendere uno strato di Hanno Ms Polimero sul fondo del Termopav ed inserirlo sul fondo del cassonetto.

Controllare che lo spazzolino di tenuta sia completamente appoggiato a ridosso del telo avvolgibile

Mettere 2 o 3 viti da mm 4 x 30 o 4 x 20 a seconda dello spessore del pannello Termopav utilizzato per fissare il Termopav al fondo del cassonetto.



tagliare la barra porta spazzolino a misura



infilare lo spazzolino di tenuta



**stendere l'MS polimero sul retro del portaspazzolino**



**fissare il portaspazzolino sul bordo del pannello Termopav con le viti 4 x 16**



**applicare l'MS polimero sul retro del pannello e posizionarlo sul fondo del cassonetto**



**tagliare lo spazzolino in prossimità delle guide**



**controllare che lo spazzolino sia sovrapposto al telo e chiuda bene**



**fissare il pannello con 2 o 3 viti da 4 x 30**

### 10° Fase - Tagliare a misura il pannello di coibentazione frontale Flexoterm ed inserirlo nelle barre

Per prendere le misure del Flexoterm si usa il metro per la larghezza ma per la profondità si deve tagliare una piccola fetta di pannello, inserirla nella barra superiore e vedere la misura necessaria per arrivare alla barra inferiore. Tagliato il campione a misura si avvolge il telo oscurante per controllare che il campione realizzato vada bene. La misura è giusta quando tra il telo oscurante completamente avvolto ed il pannello Flexoterm rimane una distanza di circa 1-2 cm. Si utilizza questa dima per tagliare il pannello.

**Suggerimenti:** per facilitare l'inserimento del pannello Flexoterm nelle barre di contenimento è bene affilare il bordo in modo da creare un invito.

Per rendere il pannello più maneggevole conviene dividerlo in due pezzi; si inserisce prima l'uno e poi l'altro pezzo rendendo così il lavoro molto più semplice specie nel caso di cassonetti molto larghi.

Eventuali sfridi di pannello vengono riutilizzati giuntandoli con il Nastro di tenuta.

Quando abbiamo il guidacinghia frontale, prima dell'inserimento del pannello dobbiamo creare una feritoia per il passaggio della corda di avvolgimento.



rilevare la profondità con pezzo di pannello e controllare se va bene



usare il campione per tagliare a misura



dividere il pannello a metà



affilare il bordo per facilitare l'inserimento



inserire la prima metà



inserire la seconda ed accostare i pezzi

## SE DISPONETE DI SFRIDI

Se avete prodotto sfridi tagliando il pannello Flexoterm non preoccupatevi, potrete sempre utilizzarli giuntandoli insieme con lo specifico nastro di tenuta, costituito da un film elastico rinforzato con fili di titanio e spalmato di colla acrilica che garantisce una perfetta adesione per 30 anni.

Si avvicinano gli sfridi, si applica il nastro su entrambe le superfici, si taglia a misura e si inserisce dentro il cassonetto il pannello ottenuto con i recuperi.

Funzionerà esattamente come un pannello nuovo



avvicinare gli sfridi



giuntarli con il nastro di tenuta



applicare il nastri su ciascun pezzo



applicare il nastro anche nella parte opposta



inserire il pannello



situazione finale

**11° Fase - da eseguire solo quando è prevista anche la riqualificazione acustica**

**Tagliare e posare il pannello Acustop nella parte frontale**

Utilizzando la dima che avevamo preparato per tagliare il pannello Flexoterm si taglia il pannello per l'isolamento acustico Acustop tenendolo però 4 cm più corto.

Si evita in questo modo l'inserimento del pannello acustico nella barra di contenimento superiore che altrimenti sarebbe piuttosto difficile e non da miglioramenti acustici

Per mantenerlo in posizione si applica una striscia di nastro biadesivo sul pannello Flexoterm più in alto possibile e si appoggia il pannello Acustop pigiandolo bene in modo da avere un perfetto contatto.

il bordo inferiore va invece infilato nella barra di contenimento fissata sul fondo del cassonetto.



**applicare il nastro biadesivo**



**togliere la protezione**



**tagliare il pannello 4 cm più corto**



**inserirlo nella parte superiore del cassonetto**



**infilarlo nella barra di  
contenimento inferiore**



**visione finale**

### 12° Fase - Fissare il guidacinghia

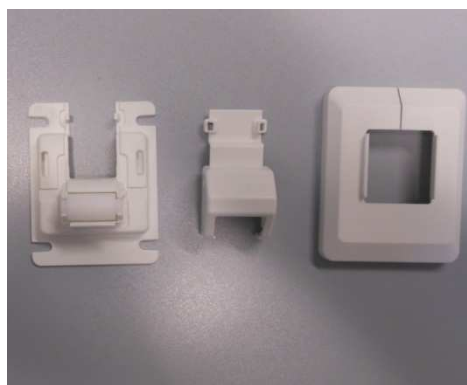
Se il guidacinghia è inferiore sarà già stato inserito come spiegato nella fase n° 3

Se invece è frontale questo è il momento di applicarlo e di fissarlo sul pannello frontale del cassonetto.

Si può scegliere il guidacinghia scomponibile da usare quando non si sostituisce la corsa di avvolgimento oppure il guidacinghia in un unico pezzo da utilizzare quando si cambia la corda.



**guidacinghia frontale intero**



**guidacinghia frontale scomponibile**

### 13° Fase - controllare il corretto funzionamento

Il lavoro di coibentazione termo- acustica è finito! E' ora il momento di verificare se tutto funziona.

Se qualcuno degli elementi che avete posizionato va ad interferire con il telo avvolgibile questo non scenderà. Se invece avete fatto tutto in modo corretto il telo sale e scende senza problemi ed il cliente potrà percepire subito una differenza significativa nel rumore, specie se avete applicato anche il pannello Acustop. In Inverno invece apprezzerà maggiormente la mancanza di spifferi ed il significativo risparmio sulle spese di riscaldamento.



**verifica del corretto funzionamento**



#### **14° fase - Fissare il celino di chiusura**

Terminati i lavori si fissa il celino. Se quando avete posizionato la barra inferiore siete stati attenti a non interferire con il sistema di chiusura tutto andrà al suo posto.

Altrimenti vedrete che il celino va contro la barra inferiore ed in questo caso dovrete rifare il lavoro.

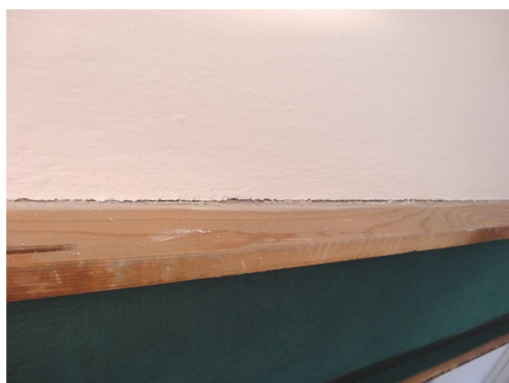


**posizionare e fissare il celino di chiusura**

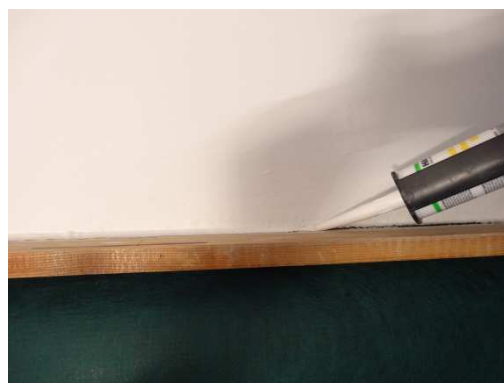
#### **15° Fase - Sigillare il perimetro del cassonetto al muro**

I vecchi cassonetti erano normalmente inseriti nel muro ed intonacati lungo il perimetro.

La mancanza di un sistema di sigillatura elastico e durevole fa comparire una crepa lungo tutto il perimetro. Per finire bene il lavoro è quindi necessario applicare un cordolo di Hanno MS Polimero che è oltre ad essere un sigillante adesivo ed elastico è anche sovraverniciabile.



**c'è sempre una crepa tra muro e cassonetto**



**si sigilla utilizzando Hanno MS Polimero**

## CASSONETTO CON SUPERFICIE IRREGOLARE

Capita talvolta di trovare dei cassonetti il cui vano interno è molto irregolare.

In questo caso si evita di applicare la barra di tenuta frontale, si montano i fianchi isolanti, la barra ed il Termopav sul lato inferiore e si inserisce il pannello frontale Flexoterm.

Quindi, dopo aver bagnato, si applica un cordolo di schiuma elastica Hanno Elastoschuam su tutto il perimetro: il lavoro sarà molto semplice ed economico e la tenuta perfetta.

Per rimuovere il pannello frontale sarà successivamente necessario con un taglierino tagliare il cordolo di schiuma.



**cassonetto con sup. irregolare**



**coibentare i fianchi**



**inserire la barra di contenimento inferiore ed il pannello isolante Termopav**



**inserire il pannello frontale Flexoterm**

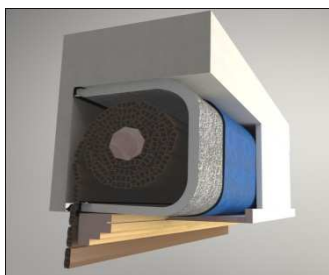


**schiumare tutto il perimetro**



**schiumare anche lungo i fianchi**

## I CASSONETTI CON ISPEZIONE DA SOTTO



A partire dagli anni 90 si sono diffusi i cassonetti che invece di avere l'ispezione frontale avevano l'ispezione sul lato inferiore.

La coibentazione di questi elementi segue le regole generali che abbiamo proposto per i cassonetti ad ispezione frontale in quanto dal punto di vista del risanamento termoacustico la situazione è analoga.

Tuttavia si devono fare delle varianti in funzione del modo con cui si accede al vano.

Operativamente si distinguono due situazioni:

- la coibentazione del cassonetto viene fatta in concomitanza alla sostituzione del palo dell'avvolgibile, situazione obbligata quando si decide contestualmente di motorizzare l'avvolgimento del telo
- Il palo dell'avvolgibile non viene toccato.

Nella prima situazione viene rimosso il palo e quindi si ha una completa agibilità all'interno del vano.



Si fissa quindi la barra di contenimento frontale con le viti come per il cassonetto ad ispezione frontale, con l'unica avvertenza di utilizzare un trapano con lo snodo angolare in modo da entrare con il trapano nel vano e far girare la punta perpendicolarmente al manico.

Nella parte inferiore invece si fissa il profilo portaspazzolino direttamente sul fondo della barra inferiore con un Biadesivo.

Si posiziona poi la barra sulla traversa superiore del telaio si fissa a quest'ultimo con delle viti. Le viti attraversando anche il profilo portaspazzolino lo fisseranno definitivamente.

Si inserisce quindi una fetta di Flexoterm nel vano per prendere la misura del pannello che in questo caso sarà continuo. Controllare che la fetta spinga contro

il lato del cassonetto rivolto verso l'interno

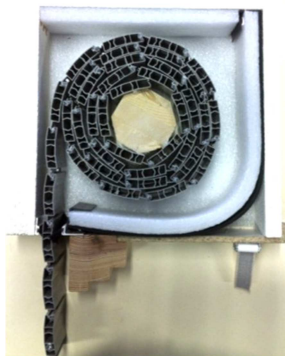
Si taglia il pannello ma lo si inserirà solo dopo aver rimosso il palo per l'avvolgimento del rullo.

Nel caso si desideri fare anche la coibentazione acustica anche il pannello Acustop deve essere un pezzo unico che isola due lati, quello rivolto verso l'interno ed il fondale.

Per fare un buon lavoro bisogna tuttavia farlo girare almeno per un poco anche sul lato superiore.

Nel secondo caso, rimanendo il palo di avvolgimento al suo posto dobbiamo agire in modo diverso.

Si fissa con delle viti la barra di contenimento superiore nel vertice superiore del cassonetto rivolto verso l'interno.



Dopo aver preso la misura tra la veletta esterna e la barra si ritaglia il pezzo superiore del pannello Flexoterm, si applicano due generosi cordoli di MS Polimero e si fissa alla trave superiore.

Poichè l'MS Polimero ha una forte adesività anche da fresco il pannello rimarrà perfettamente in posizione: fate solo attenzione a mettere l'MS Polimero sulla parte argenta in quanto solo adesivi molto particolari riescono ad aderire sulla parte bianca. Fissate la barra inferiore come sopra descritto.

Tagliate ora una fetta di pannello Flexoterm e prendete la distanza in modo che il pannello si infili in entrambe le barre.

Se volete fare l'isolamento acustico applicate al pannello ritagliato il pannello Acustop con un nastro biadesivo tenendolo 3 cm più corto su entrambi i bordi in

modo che non si impunti nelle barre di contenimento.

Inserite ora il pannello (o il pannello + Acustop) nella cavità, controllate il funzionamento del telo e quindi chiudete con il suo celino.

## **SUGGERIMENTI GENERALI**

### **Come rendere il lavoro più veloce**

Il lavoro di posa dei materiali termo acustici per l'isolamento del cassonetto è un lavoro estremamente semplice e veloce.

Tuttavia l'operazione di taglio dei vari pezzi a misura può richiedere molto tempo specie quando dobbiamo lavorare in spazi angusti dove il solo volume del rullo del Termoflex rende difficili le operazioni.

Si consiglia quindi come prima operazione di aprire tutti i cassonetti e prendere tutte le misure.

Molti pezzi saranno uguali e quindi fatto e provato il primo riprodurre gli altri sarà semplicissimo.

Inoltre lavorando in questo modo si può posizionare il tavolo di lavoro ed i materiali nella stanza più grande e lavorare con più agio.

Chi segue questo consiglio può vedere dimezzati i tempi di intervento.

### **Applicazione della barra di contenimento frontale**

L'applicazione e la sigillatura della barra di contenimento frontale è l'operazione che richiede più tempo.

Nelle situazioni che lo consentono si può schiumare direttamente il lato superiore del pannello Flexoterm al soffitto del vano cassonetto.

Chiedete però prima ai proprietari di casa se desideravano un sistema facilmente rimovibile perchè in questo caso si può sollevare solo il lato inferiore del pannello con qualche scomodità rispetto ad un pannello installato con entrambe le barre che consente quindi una rimozione totale.

### **Attenzione al cemento armato**

La veletta alla quale si fissa la barra di contenimento superiore talvolta è di cemento.

In questi casi è più dura e più sottile (oltre che più disperdente) rispetto alle velette in laterizio.

Per forare quindi non basta un trapano a batteria ( a meno che non abbia la percussione) ed inoltre c'è il pericolo di uscire con la punta all'esterno facendo un buco sulla facciata.

State dunque molto attenti se vi si presenta tale situazione

## ALLEGATO 1: convenienza economica

La coibentazione del cassonetto consente di risparmiare molto del calore interno che altrimenti andrebbe perso attraverso questo elemento.

L'ENEA nella sua pubblicazione "IL RISPARMIO ENERGETICO NELLA CASA" (reperibile su internet digitando sul motore di ricerca di google "enea risparmio energetico nella casa") raccomanda questo tipo di intervento come molto più conveniente della sostituzione dei serramenti.

In verità però è un intervento che pochi realizzano in quanto la collocazione del cassonetto ad una altezza prossima ai 2 m da terra rende poco evidente gli spifferi d'aria e la bassa temperatura superficiale (ovvero il freddo) che questo elemento porta in casa in inverno.

Per risolvere questo problema è stato studiato il sistema Posaclima Renova che oltre a ridurre i flussi di calore elimina molte delle perdite d'aria che si realizzano sul perimetro ed attraverso la fessura del guidacinghia.

Il vantaggio economico che ne deriva dipende da molti fattori, primi dei quali il costo dell'intervento di coibentazione richiesto dall'artigiano che esegue il lavoro, la zona climatica (gradi giorno) il tipo di combustibile utilizzato per il riscaldamento e la sua resa energetica.

Sul sito [www.risparmiometro.com](http://www.risparmiometro.com) un programma specifico consente di intersecare tutte le variabili e dimostrare, caso per caso, quale sia il reale vantaggio economico per l'utilizzatore.

Di seguito riportiamo il caso reale di un calcolo in una casa a Bologna con 5 serramenti dove viene eseguita la coibentazione con il sistema Posaclima Renova utilizzando un pannello da 20 mm; le altre variabili sono reperibili direttamente sulla tabella.

Nonostante il costo dell'intervento sia quantificato in € 100,00 a cassonetto la fruttuosità dell'intervento supera il 24%

<b>Committente Giancarlo Carli - Via Lame 118 Bologna</b>			
<b>Appartamento da 90 m<sup>2</sup> - costruito nel 1978 - 3 finestre + 2 portefinestre - 3,63 m<sup>2</sup> di cassonetti</b>			
Trasmittanza vecchio cassonetto	4,61 W/m <sup>2</sup> K	Energia annua dispersa prima	776 W/K
Trasmittanza nuovo cassonetto	1,09 W/m <sup>2</sup> K	Energia annua dispersa dopo	198 W/K
Gradi Giorno		Risparmio energetico annuo	578 W/K
Rendimento caldaia + Perdite imp. distribuzione	<del>2259</del> 75%	Risparmio economico 1° anno	€ 79,00
Combustibile	Metano	Tot. risparmio economico in 20 anni	€ 3.224,00
Costo m <sup>3</sup> Metano	0,95	Costo totale riqualificazione 5 cassonetti (materiali e posa )	€ 500,00
Aumento annuo costo combustibile	7%	Iva	€ 50,00
<b>Ritorno del capitale investito in 5 anni e 4 mesi - Fruttuosità annua investimento 24,31% -</b>			

### Conclusioni

Coibentare il cassonetto con un sistema semplice, versatile ed efficace come il sistema Posaclima Renova consente un notevole guadagno in termini di risparmio energetico tale da poterlo considerare uno dei sistemi più convenienti per far fruttare il proprio denaro

## ALLEGATO 2: le certificazioni energetiche

Per valutare la capacità di isolamento termico del sistema di coibentazione PosaClima Renova sono state commissionate al laboratorio SGM di Verona, specializzato in questo settore, delle simulazioni utilizzando le istruzioni riportate dalla norma UNI EN 10077/2:2012: questa norma prevede infatti in sistema per la verifica precisa e puntuale delle dispersioni attraverso il cassonetto.

In modo particolare è stato richiesto di indagare 3 aspetti termici fondamentali:

- il flusso di calore - ovvero la quantità di calore che attraversa l'elemento e che è definito con il coefficiente di trasmittanza termica  $U_{sb}$ . Questo dato ci dice quanto calore disperdiamo
- la temperatura superficiale del cassonetto nella parte rivolta verso l'interno: ci da un'idea precisa del confort ambientale che sarà tanto maggiore quanto più la temperatura superficiale si avvicina ai 20 °C.
- l'andamento della isoterma dei 12,5°C. che ci informa sulla possibilità di sviluppo della condensa.

L'indagine doveva essere condotta nelle seguenti situazioni:

- Cassonetto tradizionale (ventilato e non coibentato)
- Cassonetto tradizionale + **cassonetto da rivestimento con coibentazione da 5 mm** (ventilato)
- Cassonetto tradizionale + **cassonetto da rivestimento con coibentazione da 10 mm** (ventilato)
- Cassonetto tradizionale + **sistema di coibentazione PosaClima Renova 10 mm** (debol. ventilato)
- Cassonetto tradizionale + **sistema di coibentazione PosaClima Renova 20 mm** (debol. ventilato)

### Risultati ed interpretazioni

**Flusso di calore:** il flusso di calore  $U_{sb}$  si riduce di circa 4 volte passando dal cassonetto tradizionale non coibentato al cassonetto coibentato con il Sistema PosaClima Renova Renova da 20 mm.

Il calcolo dimostra inoltre che i normali cassonetti da ristrutturazione, che vengono applicati come rivestimento al cassonetto originali dal punto di vista del flusso termico sono poco efficaci. (vedi tabella)

CALCOLO	NORMA DI RIFERIMENTO	DESCRIZIONE	Valore $U_{sb}$ W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza termica cassonetto	UNI EN ISO 10077-2	Cassonetto tradizionale (ventilato e non coibentato)	4,88
		Cassonetto tradizionale + <b>cassonetto da rivestimento con coibentazione da 5 mm (ventilato)</b>	3,66
		Cassonetto tradizionale + <b>cassonetto da rivestimento con coibentazione da 10 mm (ventilato)</b>	2,99
		Cassonetto tradizionale + <b>sistema di coibentazione PosaClima Renova con pannello da 10 mm (debolmente ventilato)</b>	1,55
		Cassonetto tradizionale + <b>sistema di coibentazione PosaClima Renova con pannello da 20 mm (debolmente ventilato)</b>	1,35

**Temperature superficiali:** le temperature superficiali riscontrabili sulla superficie interna del cassonetto tradizionale nella situazione di 0° C. all'esterno e 20°C all'interno sono di circa 11,3 °C.

Dopo l'applicazione del sistema di coibentazione PosaClima Renova le temperature superficiali della parte interna arrivano a 17 °C con un notevole miglioramento del confort ambientale.

**L'isoterma dei 12,5° C:** l'isoterma dei 12,5° C. nel cassonetto tradizionale passa corre sulla superficie del muro nel punto tra il solaio e l'attacco del cassonetto. Questo significa che a seguito della sostituzione del serramento con uno che riduce gli spifferi e quindi la ventilazione interna, potremmo in tale punto assistere alla formazione di condensa ed eventualmente di muffa.

Dopo l'applicazione del sistema PosaClima Renova questa isoterma rientra all'interno del muro e quindi elimina qualsiasi potenziale formazione di muffa almeno per le umidità relative non superiori al 50%.

**Sul sito PosaClima Renova nella sezione "certificazioni" si trova il certificato integrale con tutti i dettagli.**

## ALLEGATO 3: le certificazioni acustiche

Per valutare il miglioramento delle prestazioni acustiche che sono ottenibili con il sistema PosaClima Renova sono state fatte delle prove presso l'Istituto della Tecnologia della Finestra di Rosenheim che ha emesso una certificazione scaricabile integralmente dal sito PosaClima Renova.

Le prove sono state condotte su di un muro appositamente costruito nel quale è stato inserito un cassonetto tradizionale con l'ispezione da sotto ed un cassonetto tradizionale con l'ispezione frontale.

In entrambi i casi, dopo aver rilevato l'isolamento acustico nella situazione originale, si è inserito prima il sistema di coibentazione termica previsto dal sistema PosaClima Renova negli spessori da 10 e 20 mm e poi si è aggiunto il pannello acustico.

La tabella seguente riassume i risultati ottenuti presso il laboratorio di prova.

	<b>Cassonetto con Ispezione frontale</b>	<b>Cassonetto con ispezione da sotto</b>	<b>Cassonetto con ispezione da sotto e sostituzione del palo</b>
<b>Isolamento acustico iniziale</b>	RW =33,0 dB	RW =27,9 dB	RW =27,9 dB
<b>Isolamento acustico con Flexoterm e Termopav da 10 mm</b>	RW =35,1 dB	RW =31,0 dB	RW =33,4 dB
<b>Isolamento acustico Con Flexoterm e Termopav da 20 mm</b>	RW =35,6 dB	RW =34,8 dB	RW =35,4 dB
<b>Isolamento acustico Con Flexoterm e Termopav da 20 mm e Acustop</b>	RW =38,5 dB	RW =37,9 dB	RW =39,1 dB

### Risultati ed interpretazioni

I cassonetti possono avere all'inizio dei risultati di isolamento acustico diversi in funzione del sistema di ispezione frontale o inferiore. In qualsiasi modo le prestazioni di isolamento acustico sono piuttosto basse come del resto lo erano le vecchie finestre. Questo significa che sostituendo i serramenti con altri serramenti migliori sia per tenuta all'aria, sia per isolamento acustico, il rumore che penetra dal cassonetto diventa molto più evidente e fastidioso in quanto avrebbe anche una localizzazione precisa.

L'inserimento del solo sistema di coibentazione termica Termopav + Flexoterm migliora da subito la situazione, non tanto per la efficacia acustica dei materiali ma perchè questo sistema riduce in modo significativo le perdite di aria (circa il 90%) e quindi anche il passaggio del rumore.

Come dimostrano i dati di prova riassunti nella tabella, il miglioramento dell'isolamento acustico è dell'ordine di 2-5 decibel a seconda della situazione di partenza e di circa 1 ulteriore decibel di isolamento passando dallo spessore del sistema coibente di 10 mm a quello di 20 mm.

Dopo l'applicazione del telo acustico Acustop l'isolamento arriva in tutte le situazioni a circa 38 decibel che possono diventare 40 in caso di inserimento di un doppio strato di telo Acustop.

La cosa più significativa è che, indipendentemente dalla situazione di partenza il risultato finale è uguale per tutte le configurazioni. La ragione scientifica è che è facile fare un miglioramento acustico quando si parte da una situazione poco isolata mentre i miglioramenti successivi diventano sempre più difficili.

Il risultato finale però dimostra l'efficacia del sistema e la sua standardizzazione perchè si ottiene un risultato che è sempre molto simile.

E' solo utile aggiungere che dal punto di vista del confort acustico ogni 3 decibel di abbattimenti si dimezza l'intensità sonora percepita.

Anche nella situazione di partenza migliore rappresentata dal cassonetto con ispezione frontale (RW iniziale 33 Decibel) come risultato della coibentazione termoacustica del Sistema Renova avrà una riduzione di 2/3 del rumore percepito.

**Sul sito PosaClima Renova nella sezione "certificazioni" si trova il certificato integrale con tutti i dettagli**