

## **PROGRAMMA REGIONALE**

**FESR 2021-2027**

**Obiettivo Investimenti a favore dell'occupazione e della  
crescita**

**[CCI 2021IT16RFPR017]**

**Metodologia per il calcolo di Unità di costo  
standard basata su un metodo di calcolo giusto,  
equo e verificabile ai sensi dell'articolo 53,  
paragrafo 3 del Regolamento (UE) 2021/1060**

**Priorità: 2 - Obiettivo Specifico: 2.1**

**Azione 2.1.3 – “Efficientamento energetico delle imprese-  
immobili sedi di imprese” e**

**Azione 2.1.2 “Efficientamento energetico nelle RSA- private”**

**Bando: Progetti di efficientamento energetico degli immobili  
sedi di imprese**

Ottobre 2024

## INDICE

Premessa.....	3
1. Ambito di applicazione.....	3
2. Percorso metodologico.....	7
3. Eventuali incentivi perversi e misure di attenuazione dei rischi.....	39
4. Aggiornamento della metodologia e metodo di adeguamento.....	39

## **Premessa**

In riferimento alle procedure previste all'interno del Sistema di Gestione e Controllo del Programma di cui alla Decisione di GR n.4 del 19/06/2023 ed in particolare alle disposizioni del paragrafo 2.1.2.3.10 dell'allegato A il presente documento descrive la metodologia di calcolo di Unità di costo standard (UCS) da utilizzare per il finanziamento dei progetti di efficientamento energetico sedi di imprese nel territorio della Regione Toscana in attuazione delle Azioni 2.1.3 "Efficientamento energetico delle imprese" e 2.1.2 "Efficientamento energetico nelle RSA" private a valere su fondi FESR afferenti il programma regionale "Toscana FESR 2021-2027" al fine di semplificare le procedure di gestione e rendicontazione delle spese relative alle operazioni finanziate.

Tali disposizioni sono state assunte in coerenza con quanto previsto dall'art. 53 par. 1 lettere b), c) e d) del Reg. (UE) 2021/1060.

Tale procedura rappresenta quindi i seguenti vantaggi:

- semplificazione dei processi di audit, verifica e gestione;
- riduzione di errori ed oneri amministrativi;
- risorse maggiormente concentrate su obiettivi strategici;
- omogeneità dei costi per ogni specifico intervento.

In particolare, gli importi - secondo il metodo dei costi semplificati (UCS) - sono stabiliti, nel rispetto dell'art. 53 par. 3 lett.a) punto i del Regolamento (UE) 2021/1060, secondo un metodo di calcolo giusto, equo e verificabile, basato su valutazioni esperte.

## **1. Ambito di applicazione**

Le azioni interessate dalla metodologia sono di seguito riportate:

2.1.3 "Efficientamento energetico degli immobili sedi di imprese"

2.1.2 "Efficientamento energetico nelle RSA" private

I progetti di cui alle suddette azioni prevedono uno o più interventi di efficientamento energetico di seguito riportati:

- 1a) isolamento termico di strutture orizzontali e/o verticali;
- 2a) sostituzione di serramenti e infissi;
- 3a) sostituzione di impianti di climatizzazione con impianti alimentati da pompe di calore ad alta efficienza;
- 4a) sostituzione di scaldacqua tradizionali (cosiddetti "boiler elettrici" e/o alimentati da altro combustibile) con scaldacqua a pompa di calore o a collettore solare per la produzione di acqua calda sanitaria;
- 5a) sistemi di climatizzazione passiva (sistemi di ombreggiatura, filtraggio dell'irradiazione solare, etc.).

A completamento di uno degli interventi sopra indicati può essere attivato anche il seguente intervento:

- 6a) sistemi intelligenti ed integrati di telecontrollo, regolazione, gestione, monitoraggio e ottimizzazione dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti (quali a titolo esemplificativo i BACS, etc.).

---

*Metodologia di calcolo di Unità di costo standard basata su un metodo di calcolo giusto, equo e verificabile ai sensi dell'articolo 53, paragrafo 3 del Regolamento (UE) 2021/1060 – Priorità: 2  
Obiettivo Specifico: 2.1 Azioni: 2.1.2 e 2.1.3*

Gli interventi per i quali si intende adottare una UCS sono quelli sopra elencati.

Per ogni intervento è stata determinata una formula che rappresenta:

- costo in euro al metro quadrato per gli interventi 1a e 6a. In particolare per l'intervento 1a si tiene conto anche delle caratteristiche dell'isolante (materiale sintetico o naturale e dello spessore espresso in mm), mentre per l'intervento 6a i mq a cui si fa riferimento sono quelli riferiti alla superficie utile oggetto di intervento del fabbricato

-costo in euro al metro quadrato per gli interventi 2a e 5a in base alle caratteristiche tipologiche che definiscono gli interventi. In particolare i mq a cui si fa riferimento sono quelli delle superfici degli infissi;

- costo in euro al kW per intervento 3a. In particolare i kW a cui si fa riferimento sono quelli termici dei generatori. Inoltre nel caso in cui l'intervento riguardi un "nuovo impianto" aria-aria con tipologia mono/multisplit a gas refrigerante, il costo in € è individuato in riferimento a ciascuna tipologia per i multisplit mentre a kW termici per i monosplit;

-costo in euro al litro oppure €/pannello per intervento 4a. Nel caso in cui l'intervento riguardi diverse tipologie progettuali il costo in euro al litro o €/pannello (solo per pannelli solari a circolazione naturale) è individuato in riferimento a ciascuna tipologia.

In particolare per gli interventi 1a, 3a e 4a (quest'ultimo relativamente agli scaldacqua a pompa di calore) la formula, caratterizzante il costo di ogni intervento, deriva da un grafico composto da valori disposti su gli assi X e Y i cui punti risultanti sono uniti da una funzione calcolata automaticamente al fine di ottenere una curva oppure una retta con la minore percentuale di errore (riferimento sul grafico R2).

Le formule dettagliatamente illustrate nei paragrafi successivi per ogni tipologia di intervento, sono composte da 2 fattori, il primo è rappresentato da un numero che moltiplica il parametro di riferimento descritto sopra (mq, kWt, litri etc) mentre il secondo è rappresentato da un numero che può essere aggiunto o sottratto (nella logica della funzione scelta) al primo fattore.

Per la realizzazione degli interventi previsti nel bando sono ammissibili, nel rispetto di quanto disposto dalla normativa comunitaria sull'ammissibilità delle spese ai sensi del Regolamento (UE) n. 2021/1060, nonché di quanto disciplinato in ambito nazionale dalle norme specifiche definite in materia, le seguenti voci di spesa:

**a) investimenti materiali quali fornitura, installazione e posa in opera di impianti, macchinari, attrezzature, sistemi, materiali e componenti necessari alla realizzazione del progetto.**

**b) opere edili ed impiantistiche strettamente connesse e necessarie alla realizzazione degli interventi;**

**c) spese tecniche calcolate ai sensi dell'art. 53 c.1 lett c) "Somma forfettaria di importo non predefinito" fino a un massimo di 20.000,00 euro della spesa ammissibile totale determinata con UCS.**

Il calcolo del corrispettivo in € delle spese tecniche è determinato seguendo il D.M. 17/06/2016 "*Approvazione delle tabelle dei corrispettivi commisurati al livello qualitativo delle prestazioni di progettazione adottato ai sensi dell'art. 24, comma 8, del decreto legislativo n. 50 del 2016*".

*Metodologia di calcolo di Unità di costo standard basata su un metodo di calcolo giusto, equo e verificabile ai sensi dell'articolo 53, paragrafo 3 del Regolamento (UE) 2021/1060 – Priorità: 2 Obiettivo Specifico: 2.1 Azioni: 2.1.2 e 2.1.3*

Il compenso «CP», con riferimento ai parametri definiti di seguito, è determinato dalla sommatoria dei prodotti tra il costo delle singole categorie componenti l'opera «V», il parametro «G» corrispondente al grado di complessità delle prestazioni, il parametro «Q» corrispondente alla specificità della prestazione distinto in base alle singole categorie componenti l'opera e il parametro base «P», secondo l'espressione che segue:

$$CP = \Sigma(V \times G \times Q \times P)$$

I parametri generali per la determinazione del compenso sono i seguenti:

**a) parametro «V», dato dal costo delle singole categorie componenti l'opera;**

Il costo delle singole categorie componenti l'opera è individuato dal quadro economico di progetto determinato con UCS (V) con le seguenti due eccezioni:

- per il documento “APE ante intervento”, il parametro V è dato dal valore catastale dell'immobile ottenuto dalla rendita catastale rivalutata (+5%) e moltiplicato per un coefficiente in relazione alla categoria catastale (V1); questo perché l'APE ante intervento, essendo un documento propedeutico alla scelta degli interventi progettuali da realizzare sul fabbricato, risulta indipendente dal quadro economico.

Di seguito i coefficienti aggiornati al 2024 per ogni categoria catastale:

Cat. A: 126

Cat. B: 176,4

Cat. C: 126

Cat. C/1: 42,84

Cat. D: 63

Cat. E: 42,84

La rendita catastale e la categoria catastale sono dati indicati dal beneficiario e contenuti nella visura catastale da allegare alla domanda.

Va precisato che la rendita catastale non rappresenta il valore reale dell'immobile, (il quale sarebbe stato più idoneo per valutare il corrispettivo dell'APE ante intervento) il cui calcolo dipende da vari fattori e deve essere effettuato da un esperto immobiliare.

- per il documento “APE di fine lavori” il parametro V è dato dal valore dell'immobile precedentemente calcolato sommato al costo ottenuto dal quadro economico determinato con UCS (V2) dove  $V2 = V + V1$ .

Le categorie individuate componenti l'opera (e che si identificano praticamente con gli interventi del bando) sono (rif. Allegato Z-1 del DM):

- Edilizia E.20 per gli interventi 1a, 2a e 5a;

- Impianti IA.02 per gli interventi 3a e 4a;

- Impianti IA.03 per l'intervento 6a

---

*Metodologia di calcolo di Unità di costo standard basata su un metodo di calcolo giusto, equo e verificabile ai sensi dell'articolo 53, paragrafo 3 del Regolamento (UE) 2021/1060 – Priorità: 2 Obiettivo Specifico: 2.1 Azioni: 2.1.2 e 2.1.3*

**b) parametro «G», relativo alla complessità della prestazione;**

E' individuato per ciascuna categoria e destinazione funzionale (rif Allegato Z-1 del DM)

- Edilizia E.20 (per gli interventi 1a, 2a e 5a) G=0,95
- Impianti IA.02 (per gli interventi 3a e 4a) G=0,85
- Impianti IA.03 (per l'intervento 6a) G=1,15

**c) parametro «Q», relativo alla specificità della prestazione;**

E' relativo alla specificità della prestazione, e rappresenta in estrema sintesi i documenti progettuali richiesti dal bando e quelli necessari per la progettazione degli interventi; tale parametro è individuato per ciascuna categoria d'opera (rif. Allegato Z-2 del DM). Al fine di determinare il suo valore sono state individuate tre fasi comuni alle tre categorie sopra individuate:

a) la verifica dell'edificio esistente ai fini energetici

Tale verifica si esplica con le seguenti prestazioni:

- a1 - APE ante intervento (QdI.05 Q=0,03)
- a2 - Calcolo sommario di spesa. Quadro economico di progetto (QbI.02 Q=0,01)
- a2 - Sopralluogo (QbII.02 Q=0,04)

b) la progettazione e Direzione Lavori

Tale verifica si esplica con le seguenti prestazioni:

- Relazioni generale e tecniche, Elaborati grafici, Calcolo delle strutture e degli impianti, eventuali Relazione sulla risoluzione delle interferenze e Relazione sulla gestione materie (QbII,01 Q=0,23 (Edilizia) e Q=0,16 (Impianti))
- Elenco prezzi unitari ed eventuali analisi, Computo metrico estimativo, Quadro economico (QbII,05 Q=0,07)
- Relazione energetica (ex Legge 10/91 e s.m.i.) (QbII,21 Q=0,03)
- Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche (QbII.17 Q=0,05)
- Direzione lavori, assistenza al collaudo, prove di accettazione (QcI.01 Q=0,32)

c) la verifica finale dell'edificio a fini energetici

- c1 - Ape di fine lavori (QdI.05 Q=0,03)
- c2 - Certificato di regolare esecuzione (QcI.11 Q=0,04)
- c2 - Collaudo tecnico funzionale degli impianti (d.m. 22/01/2008 n°37) (QdI,04 Q=0,18)

**d) parametro base «P», che si applica al costo economico delle singole categorie componenti l'opera.**

---

*Metodologia di calcolo di Unità di costo standard basata su un metodo di calcolo giusto, equo e verificabile ai sensi dell'articolo 53, paragrafo 3 del Regolamento (UE) 2021/1060 – Priorità: 2 Obiettivo Specifico: 2.1 Azioni: 2.1.2 e 2.1.3*

E' dato dall'espressione:  $P=0,03+10/V^{0,4}$  ed è applicato al costo delle singole categorie componenti l'opera sulla base dei criteri di cui alla Tavola Z-1 del suddetto DM.

Di seguito si riporta il prospetto di riepilogo per il calcolo del corrispettivo "Spese tecniche"

Spese tecniche	
Costo €	
Spese tecniche= $I(V \times G \times Q \times P)$	Spese tecniche massime riconosciute 20.000€
V= Costo del progetto (€)	
G= Complessità della prestazione (E20; 1A02; 1A03)	
Q= Specificità della prestazione (Verifica dell'esistente ai fini energetici; Progettazione e Direzione Lavori; Verifica finale ai fini energetici)	
P= Costo economico ( $0,03+10/V^{0,4}$ )	
R= Rendita catastale	
C=Categoria catastale	

La determinazione e l'adozione delle UCS permetterà una semplificazione dell'iter istruttorio in tutte le sue fasi (domanda, rendicontazione a sal e a saldo), diminuendo anche le percentuali di errore soprattutto nel controllo delle spese ammissibili

Nell'ambito dei fondi POR FESR 2014-2020 sono state finanziate le stesse tipologie di intervento per progetti di efficientamento energetico degli edifici sedi di imprese relative all'azione 2.1.3 di cui al PR FESR 2021-2027.

## 2. Percorso metodologico

### a) Fonte dei dati utilizzata come base del calcolo

La fonte dei dati utilizzata come base del calcolo è quella relativa al Prezzario dei Lavori della Regione Toscana anno 2024 (rif. Provincia di Firenze) e il Prezzario DEI 2023 per le voci non presenti all'interno del Prezzario dei Lavori come di seguito illustrato alla lettera c)

### b) Platea di tutti i possibili beneficiari

I beneficiari del contributo di cui alle Azioni 2.1.3 e 2.1.2 sono le Micro, Piccole, Medie Imprese (MPMI) e le Grandi Imprese (GI) - in forma singola. In particolare l'Azione 2.1.2 è rivolta alle RSA private autorizzate, accreditate e finanziate dal Servizio Sanitario Regionale.

### c) Determinazione del metodo di calcolo

Di seguito viene illustrata la modalità con cui sono state determinate le voci di costo:

1) Le informazioni oggettive sono state determinate prendendo a riferimento il Prezzario dei Lavori della Regione Toscana anno 2024 e il Prezzario DEI 2023 per le voci non presenti all'interno del Prezzario dei Lavori; nel caso di informazioni parziali si è proceduto alla determinazione del costo di fornitura attraverso la metodologia della regressione lineare.

2) Le informazioni di cui sopra sono state coadiuvate dalla elaborazione di un "computo metrico tipo" accompagnato da una valutazione tecnica di progettazione che delineasse l'intervento compiuto nella sua forma basilare.

---

Metodologia di calcolo di Unità di costo standard basata su un metodo di calcolo giusto, equo e verificabile ai sensi dell'articolo 53, paragrafo 3 del Regolamento (UE) 2021/1060 – Priorità: 2 Obiettivo Specifico: 2.1 Azioni: 2.1.2 e 2.1.3

## **INTERVENTO 1A) ISOLAMENTO TERMICO DI STRUTTURE ORIZZONTALI E/O VERTICALI**

L'intervento è caratterizzato da tre diverse macrocategorie di lavorazioni sotto riportate:

**A) Isolamento delle strutture opache verticali: pareti perimetrali**

**B) Isolamento delle strutture opache orizzontali: coperture**

**C) Isolamento delle strutture opache orizzontali: solai e pavimenti**

Si precisa che il costo parametrico €/mq sarà diverso in relazione al materiale isolante utilizzato (isolante sintetico come ad esempio poliuretano, polistirene, etc. e isolante naturale come ad esempio lana di roccia, lana di vetro, etc).

Per la determinazione di detto costo è stato realizzato appositamente un "computo metrico tipo" contenente tutte le voci necessarie alla realizzazione compiuta dell'intervento.

Il posizionamento dell'isolante è stato considerato all'esterno o all'interno delle strutture; nel caso di isolamento in intercapedine si prenda a riferimento il costo parametrico relativo all'isolamento interno.

Per quanto riguarda invece le strutture ventilate (tipo di facciata a schermo avanzato in cui l'intercapedine tra il rivestimento e la parete è progettata in modo tale che l'aria in essa presente possa fluire per effetto camino in modo naturale e/o in modo artificialmente controllato) le stesse verranno computate dando una maggiorazione in percentuale rispetto alla tipologia, facendo riferimento anche ai costi massimi specifici relativi al Superbonus di cui al Decreto MITE del 14/02/22 "*Definizione dei costi massimi specifici agevolabili, per alcune tipologie di beni nell'ambito delle Detrazioni Fiscali per gli edifici*". Inoltre si fa presente che lo spessore dell'isolante da adottare è determinato in funzione della zona climatica di appartenenza e della tipologia strutturale. Il DM 26/06/15 "*Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici*" fissa i limiti minimi di trasmittanza (W/mqK) da rispettare in relazione all'edificio di riferimento nel caso della verifica degli indici di prestazione energetica (ristrutturazione di I livello) o in relazione alle macrocategorie di cui sopra (ristrutturazione di II livello e riqualificazione energetica).

Ogni tipologia di lavorazione è caratterizzata dalle seguenti voci basilari di fornitura e posa in opera.

### **A) ISOLAMENTO DELLE STRUTTURE OPACHE VERTICALI: PARETI PERIMETRALI**

#### **A1) Pareti verticali Esterne**

L'intervento si configura come realizzazione di isolamento con "sistema a cappotto" su superfici rivolte verso l'esterno.

Il costo **€/mq di superficie da coibentare** è determinato dalle caratteristiche dell'isolante (tipo di materiale: sintetico o naturale e spessore espresso in mm) oltre che alla fornitura e posa in opera di tutte le lavorazioni e materiali necessari per la realizzazione dell'intervento. Sono escluse le spese tecniche che saranno determinate e aggiunte a parte per computare la spesa ammissibile di tutto il progetto (nel caso di più interventi).

---

*Metodologia di calcolo di Unità di costo standard basata su un metodo di calcolo giusto, equo e verificabile ai sensi dell'articolo 53, paragrafo 3 del Regolamento (UE) 2021/1060 – Priorità: 2 Obiettivo Specifico: 2.1 Azioni: 2.1.2 e 2.1.3*



1) L'intervento è caratterizzato dalle seguenti voci basilari di fornitura e posa in opera:

1- Realizzazione di sistema a cappotto su superfici verticali rette comprendente l'isolamento termico (rispondente ai requisiti CAM e completo di ogni accessorio come il collante, i tasselli, il rasante, l'armatura, il primer e il primo strato d'intonaco). La quantificazione dei mq di superficie da coibentare è determinata dal "valore vuoto per pieno" non considerando gli infissi di superfici inferiori a 4mq.

La voce di costo degli isolanti presi a riferimento è stata determinata attraverso una media, a parità di spessore dell'isolante, di due tipologie di materiali:

- Sintetici (XPS, EPS, PIR)
- Naturali (lana di roccia, lana di vetro)

2- Accessori complementari

Gli accessori complementari definiscono l'intervento nella sua interezza e comprendono:

- i profili di partenza e di chiusura e paraspigoli per sistemi a cappotto;
- il montaggio e lo smontaggio del ponteggio incluso il nolo per il primo mese ed escluso illuminazione e segnaletica;
- tinteggiatura della superficie coibentata

Le suddette voci di costo sono già comprensive delle spese generali, degli utili di impresa e degli oneri di sicurezza afferenti all'impresa di cui alle spese generali.

2) Determinato il costo complessivo a mq per la fornitura e posa in opera di cui al punto 1, è stato elaborato un grafico la cui curva (determinata a mezzo di una funzione proposta dal software che unisce i valori sull'asse x: mm di isolante e sull'asse y: €/mq di isolante oppure in caso di isolante naturale con meno scarto di errore possibile  $R^2$ ) determina il valore di euro al metro quadrato per millimetro di spessore di isolante. Successivamente a questo valore è stato sommato il valore in euro al metro quadrato degli accessori complementari.

La formula è determinata come di seguito riportata:

**-Materiale isolante sintetico**

$$\text{€/mq}=[66,93*\text{EXP}(0,0043*\text{mm isolante})+49,97]$$

**-Materiale isolante naturale**

$$\text{€/mq}=[(0,64*\text{mm isolante}+55,81)+49,97]$$

dove il valore pari a 49,97 €/mq fa riferimento agli accessori complementari

Il costo in euro dell'intervento è determinato da due dati di input riportati dal beneficiario: spessore dell'isolante (mm) e superficie da coibentare (mq).

Il dato di input dello spessore dell'isolante deve essere inserito dal beneficiario in quanto, diversamente sarebbe stato necessario, per ogni zona climatica (B,C,D,E e F), ipotizzare delle strutture tipo per poi, attraverso delle simulazioni energetiche, calcolarne il relativo spessore in conformità alle normative vigenti, alterando probabilmente il costo di euro al metro quadrato dell'intervento.

---

*Metodologia di calcolo di Unità di costo standard basata su un metodo di calcolo giusto, equo e verificabile ai sensi dell'articolo 53, paragrafo 3 del Regolamento (UE) 2021/1060 – Priorità: 2 Obiettivo Specifico: 2.1 Azioni: 2.1.2 e 2.1.3*

## **A2) Pareti verticali Interne**

L'intervento si configura come realizzazione di isolamento interno con "sistema a cappotto" su superfici rivolte verso esterno e/o verso locali non riscaldati.

Il costo **€/mq di superficie da coibentare** è determinato dalle caratteristiche dell'isolante (tipo di materiale: sintetico o naturale e spessore in mm) oltre che alla fornitura e posa in opera di tutte le lavorazioni/materiali necessari per la realizzazione dell'intervento.

Sono escluse le spese tecniche che saranno determinate e aggiunte a parte per computare la spesa ammissibile di tutto il progetto (nel caso di più interventi).

1) L'intervento è caratterizzato dalle seguenti voci basilari di fornitura e posa in opera:

1- Realizzazione di sistema a cappotto su superfici verticali rette con isolamento termico (rispondente ai requisiti CAM e completo di ogni accessorio come il collante, i tasselli, il rasante, l'armatura, il primer e il primo strato d'intonaco). La quantificazione dei mq di superficie da coibentare è determinata dal valore "vuoto per pieno" non considerando gli infissi di superfici inferiori a 4mq.

La voce di costo degli isolanti presa a riferimento è stata determinata attraverso una media, a parità di spessore dell'isolante, di due tipologie di materiali:

- Sintetici (PIR)

- Naturali (lana di roccia)

2- Accessori complementari

Gli accessori complementari definiscono l'intervento nella sua interezza e comprendono:

- paraspigoli per sistemi a cappotto

- il montaggio e lo smontaggio del battiscopa

- tinteggiatura della superficie coibentata

- adeguamento degli impianti (spostamento a filo parete finita di prese, interruttori, fancoil o radiatore)

Le suddette voci di costo sono già comprensive delle spese generali, degli utili di impresa e degli oneri di sicurezza afferenti all'impresa di cui alle spese generali.

2) Determinato il costo complessivo a mq per la fornitura e posa in opera di cui al punto 1, è stato elaborato un grafico la cui curva (determinata a mezzo di una funzione proposta dal software che unisce i valori sull'asse x: mm di isolante e sull'asse y: €/mq di isolante con meno scarto di errore possibile  $R^2$ ) determina il valore di euro al metro quadrato per millimetro di spessore di isolante. Successivamente a questo valore è stato sommato il valore in euro al metro quadrato degli accessori complementari.

La formula è determinata come di seguito riportato:

**-Materiale isolante sintetico**

**€/mq=[(0,42\*mm isolante+61,15)+30,09]**

---

*Metodologia di calcolo di Unità di costo standard basata su un metodo di calcolo giusto, equo e verificabile ai sensi dell'articolo 53, paragrafo 3 del Regolamento (UE) 2021/1060 – Priorità: 2 Obiettivo Specifico: 2.1 Azioni: 2.1.2 e 2.1.3*

### -Materiale isolante naturale

$$\text{€/mq}=[(0,44*\text{mm isolante}+54,72)+30,09]$$

dove il valore pari a 30,09 €/mq fa riferimento agli accessori complementari

Il costo in euro dell'intervento è determinato da due dati di input riportati dal beneficiario: lo spessore dell'isolante (mm) e la superficie da coibentare (mq).

Il dato di input dello spessore dell'isolante deve essere inserito dal beneficiario in quanto, diversamente sarebbe stato necessario, per ogni zona climatica (B, C, D, E e F), ipotizzare delle strutture tipo per poi, attraverso delle simulazioni energetiche, calcolarne il relativo spessore in conformità alle normative vigenti, alterando probabilmente il costo di euro al metro quadrato dell'intervento.

### **A3) Pareti verticali ventilate Esterne**

Per quanto riguarda invece le strutture ventilate verranno compute dando una maggiorazione in percentuale rispetto alla tipologia di riferimento. Il valore di tale percentuale fa riferimento ai costi massimi specifici relativi al Superbonus (30% per pareti verticali esterne).

#### PROSPETTO RIEPILOGO UCS 1A-A:

1A-A Isolamento delle strutture opache verticali: pareti perimetrali		
Tipologia di pareti verticali	Tipologia isolante	Costo (€/mq e mm)
A1) Pareti verticali Esterne	Sintetico	$[(66,93*\text{EXP}(0,0043*\text{mm isolante})+49,97)]$
	Naturale	$[(0,64*\text{mm isolante}+55,81)+49,97]$
A2) Pareti verticali Interne	Sintetico	$[(0,42*\text{mm isolante}+61,15)+30,09]$
	Naturale	$[(0,44*\text{mm isolante}+54,72)+30,09]$
A3) Pareti verticali Esterne ventilate		+30% rispetto ai valori A1)

*Metodologia di calcolo di Unità di costo standard basata su un metodo di calcolo giusto, equo e verificabile ai sensi dell'articolo 53, paragrafo 3 del Regolamento (UE) 2021/1060 – Priorità: 2 Obiettivo Specifico: 2.1 Azioni: 2.1.2 e 2.1.3*

## **B) ISOLAMENTO DELLE STRUTTURE OPACHE ORIZZONTALI: COPERTURE**

### **B1) Coperture inclinate**

L'intervento si configura come realizzazione di isolamento in estradosso su superfici verso l'esterno.

Il costo **€/mq di superficie da coibentare** è determinato dalle caratteristiche dell'isolante (tipo di materiale: sintetico o naturale e spessore espresso in mm) oltre che alla fornitura e posa in opera di tutte le lavorazioni e materiali necessari per la realizzazione dell'intervento.

Sono escluse le spese tecniche che saranno determinate e aggiunte a parte per computare la spesa ammissibile di tutto il progetto (nel caso di più interventi).

1) L'intervento è caratterizzato dalle seguenti voci basilari di fornitura e posa in opera:

1- Realizzazione di isolamento termico (rispondente ai requisiti CAM e completo di ogni accessorio come barriera a vapore, primer, tasselli e strati impermeabilizzanti, listelli di legno di partenza e di contenimento perimetrale dell'isolante)

La voce di costo degli isolanti presi a riferimento è stata determinata attraverso una media, a parità di spessore dell'isolante, di due tipologie di materiali:

- Sintetici (XPS, PIR)
- Naturali (lana di roccia)

2- Accessori complementari

Gli accessori complementari definiscono l'intervento nella sua interezza e comprendono:

- il montaggio e lo smontaggio del ponteggio di struttura fuoriponte a sbalzo fino a 1 mt compreso il piano di calpestio paratacco, l'ancoraggio alla struttura ed il parapetto incluso il nolo per il primo mese ;
- manutenzione manto di copertura con sostituzione di tegola dal 10 al 30%
- rifacimento del manto di copertura con coppi ed embrici in alternativa alla manutenzione

Le suddette voci di costo sono già comprensive delle spese generali, degli utili di impresa e degli oneri di sicurezza afferenti all'impresa di cui alle spese generali.

2) Determinato il costo complessivo a mq per la fornitura e posa in opera di cui al punto 1, è stato elaborato un grafico la cui curva (determinata a mezzo di una funzione proposta dal software che unisce i valori sull'asse x: mm di isolante e sull'asse y : €/mq di isolante o nel caso di isolante naturale con meno scarto di errore possibile  $R^2$ ) determina il valore di euro al metro quadrato per millimetro di spessore di isolante. Successivamente a questo valore è stato sommato il valore in euro al metro quadrato degli accessori complementari.

**-Materiale isolante sintetico con manutenzione manto di copertura**

**€/mq=[(0,36\*mm isolante+61,30)+79,77]**

**-Materiale isolante naturale con manutenzione manto di copertura**

---

*Metodologia di calcolo di Unità di costo standard basata su un metodo di calcolo giusto, equo e verificabile ai sensi dell'articolo 53, paragrafo 3 del Regolamento (UE) 2021/1060 – Priorità: 2 Obiettivo Specifico: 2.1 Azioni: 2.1.2 e 2.1.3*

$$\text{€/mq}=[(0,38*\text{mm isolante}+55,93)+79,77]$$

**-Materiale isolante sintetico con rifacimento manto di copertura**

$$\text{€/mq}=[(0,36*\text{mm isolante}+61,30)+95,06]$$

**-Materiale isolante naturale con rifacimento manto di copertura**

$$\text{€/mq}=[(0,38*\text{mm isolante}+55,93)+95,06]$$

dove i valori pari a 79,77 €/mq e 95,06 €/mq fanno riferimento agli accessori complementari.

Il costo in euro dell'intervento è determinato da due dati di input riportati dal beneficiario: lo spessore dell'isolante (mm) e superficie da coibentare (mq).

Il dato di input dello spessore dell'isolante deve essere inserito dal beneficiario in quanto, diversamente sarebbe stato necessario, per ogni zona climatica (B,C,D,E e F), ipotizzare delle strutture tipo per poi, attraverso delle simulazioni energetiche, calcolarne il relativo spessore in conformità alle normative vigenti, alterando probabilmente il costo di euro al metro quadrato dell'intervento.

Si fa presente che il costo €/mq di superficie da coibentare nel caso di isolamento in intradosso è il medesimo dell'intervento A2.

## **B2)Coperture industriali a shed o con travi a Y**

L'intervento si configura come realizzazione di isolamento in estradosso su superfici verso l'esterno.

Il costo **€/mq di superficie da coibentare** è determinato dalle caratteristiche dell'isolante (tipo di materiale: sintetico e spessore espresso in mm) oltre che alla fornitura e posa in opera di tutte le lavorazioni e materiali necessari per la realizzazione dell'intervento.

Sono escluse le spese tecniche che saranno determinate e aggiunte a parte per computare la spesa ammissibile di tutto il progetto (nel caso di più interventi).

1) L'intervento è caratterizzato dalle seguenti voci basilari di fornitura e posa in opera:

1- Realizzazione di sistema isolante in pannello coibentato in poliuretano a doppia lamiera a 6 onde e a 3/5 greche di larghezza 1 metro lineare.

La voce di costo degli isolanti presi a riferimento è stata determinata attraverso una media, a parità di spessore dell'isolante, di due tipologie di pannelli in materiale sintetico (poliuretano) come descritto al p.1

2- Accessori complementari

Gli accessori complementari definiscono l'intervento nella sua interezza e comprendono:

- lo smontaggio del manto di copertura in lastre di lamiera, ondulati plastici e simili;
- il montaggio e lo smontaggio del ponteggio di struttura fuoriponte a sbalzo fino a 1 mt compreso il piano di calpestio paratacco, l'ancoraggio alla struttura ed il parapetto, incluso il nolo per il primo mese ;

---

*Metodologia di calcolo di Unità di costo standard basata su un metodo di calcolo giusto, equo e verificabile ai sensi dell'articolo 53, paragrafo 3 del Regolamento (UE) 2021/1060 – Priorità: 2 Obiettivo Specifico: 2.1 Azioni: 2.1.2 e 2.1.3*

Le suddette voci di costo sono già comprensive delle spese generali, degli utili di impresa e degli oneri di sicurezza afferenti all'impresa di cui alle spese generali.

2) Determinato il costo complessivo a mq per la fornitura e posa in opera di cui al punto 1, è stato elaborato un grafico la cui curva (determinata a mezzo di una funzione proposta dal software che unisce i valori sull'asse x: mm di isolante e sull'asse y: €/mq di isolante con meno scarto di errore possibile R<sup>2</sup>) determina il valore di euro al metro quadrato per millimetro di spessore di isolante. Successivamente a questo valore è stato sommato il valore in euro al metro quadrato degli accessori complementari.

La formula è determinata come di seguito riportata:

$$\text{€/mq} = [((9,80 * \text{LN}(\text{mm isolante}) - 3,99) + 110,18)]$$

dove il valore pari a 110,18 €/mq fa riferimento agli accessori complementari.

Il costo in euro dell'intervento è determinato da due dati di input riportati dal beneficiario: lo spessore dell'isolante (mm) e la superficie da coibentare (mq).

Il dato di input dello spessore dell'isolante deve essere inserito dal beneficiario in quanto, diversamente sarebbe stato necessario, per ogni zona climatica (B,C,D,E e F), ipotizzare delle strutture tipo per poi, attraverso delle simulazioni energetiche, calcolarne il relativo spessore in conformità alle normative vigenti, alterando probabilmente il costo di euro al metro quadrato dell'intervento.

### **B3) Coperture ventilate inclinate**

Per quanto riguarda invece le strutture ventilate verranno compute dando una maggiorazione in percentuale rispetto alla tipologia di riferimento. Il valore di tale percentuale fa riferimento ai costi massimi specifici relativi al Superbonus (10% per coperture).

#### PROSPETTO RIEPILOGO UCS 1A-B:

1A-B Isolamento delle strutture opache orizzontali: coperture		
Tipologia di copertura	Tipologia isolante	Costo (€/mq e mm)
B1) Coperture inclinate	Sintetico con manutenzione manto di copertura	$[(0,36 * \text{mm isolante} + 61,30) + 79,77]$
	Naturale con manutenzione manto di copertura	$[(0,38 * \text{mm isolante} + 55,93) + 79,77]$
	Sintetico con rifacimento manto di copertura	$[(0,36 * \text{mm isolante} + 61,30) + 95,06]$
	Naturale con rifacimento manto di copertura	$[(0,38 * \text{mm isolante} + 55,93) + 95,06]$
B2) Coperture industriali a shed o con travi a Y	Sintetico	$[(9,80 * \text{LN}(\text{mm isolante}) - 3,99) + 110,18]$
B3) Coperture ventilate inclinate		+10% rispetto ai valori ai valori B1)

Metodologia di calcolo di Unità di costo standard basata su un metodo di calcolo giusto, equo e verificabile ai sensi dell'articolo 53, paragrafo 3 del Regolamento (UE) 2021/1060 – Priorità: 2 Obiettivo Specifico: 2.1 Azioni: 2.1.2 e 2.1.3

## **C) ISOLAMENTO DELLE STRUTTURE OPACHE ORIZZONTALI: SOLAI E PAVIMENTI**

### **C1) Soffitto**

L'intervento si configura come realizzazione di isolamento in intradosso di soffitto piano rivolto verso locali non riscaldati.

Il costo **€/mq di superficie da coibentare** è determinato dalle caratteristiche dell'isolante (tipo di materiale: sintetico o naturale e spessore espresso in mm) oltre che alla fornitura e posa in opera di tutte le lavorazioni e materiali necessari per la realizzazione dell'intervento.

Sono escluse le spese tecniche che saranno determinate e aggiunte a parte per computare la spesa ammissibile di tutto il progetto (nel caso di più interventi).

1) L'intervento è caratterizzato dalle seguenti voci basilari di fornitura e posa in opera:

1- Realizzazione di sistema isolante con isolamento termico (rispondente ai requisiti CAM e completo di ogni accessorio come primer, barriera al vapore, materiale isolante, tasselli, strati impermeabilizzanti)

La voce di costo degli isolanti presi a riferimento è stata determinata attraverso una media, a parità di spessore dell'isolante, di due tipologie di materiali:

- Sintetici (XPS)

- Naturali (lana di roccia)

2- Accessori complementari

Gli accessori complementari definiscono l'intervento nella sua interezza e comprendono:

- tinteggiatura della superficie coibentata

- adeguamento impianti (spostamento a filo parete finita punti luce, fancoil, etc )

Le suddette voci di costo sono già comprensive delle spese generali, degli utili di impresa e degli oneri di sicurezza afferenti all'impresa di cui alle spese generali.

2) Determinato il costo complessivo a mq per la fornitura e posa in opera di cui al punto 1, è stato elaborato un grafico la cui curva (determinata a mezzo di una funzione proposta dal software che unisce i valori sull'asse x: mm di isolante e sull'asse y: €/mq di isolante oppure nel caso di isolante naturale con meno scarto di errore possibile  $R^2$ ) determina il valore di euro al metro quadrato per millimetro di spessore di isolante. Successivamente a questo valore è stato sommato il valore in euro al metro quadrato degli accessori complementari.

La formula è determinata come di seguito riportato:

**-Materiale isolante sintetico**

$$\text{€/mq}=[((0,42*\text{mm isolante}+38,74)+24,49)]$$

---

*Metodologia di calcolo di Unità di costo standard basata su un metodo di calcolo giusto, equo e verificabile ai sensi dell'articolo 53, paragrafo 3 del Regolamento (UE) 2021/1060 – Priorità: 2 Obiettivo Specifico: 2.1 Azioni: 2.1.2 e 2.1.3*

### **-Materiale isolante naturale**

$$\text{€/mq}=[((0,44*\text{mm isolante}+82,19)+24,49)]$$

dove il valore 24,49 €/mq fa riferimento agli accessori complementari

Il costo in euro dell'intervento è determinato da due dati di input riportati dal beneficiario: lo spessore dell'isolante (mm) e la superficie da coibentare (mq).

Il dato di input dello spessore dell'isolante inserito dal beneficiario è necessario in quanto, diversamente avremmo dovuto, per ogni zona climatica (B,C,D,E e F), ipotizzare delle strutture tipo per poi, attraverso delle simulazioni energetiche, calcolarne il relativo spessore in conformità alle normative vigenti, alterando probabilmente il costo di euro al metro quadrato dell'intervento.

### **C2) Pavimento**

L'intervento si configura come realizzazione di isolamento in estradosso di pavimento rivolto verso locali non riscaldati o verso il terreno.

Il costo **€/mq di superficie da coibentare** è determinato dalle caratteristiche dell'isolante (tipo di materiale e spessore espresso in mm) oltre che alla fornitura e posa in opera di tutte le lavorazioni e materiali necessari per la realizzazione dell'intervento.

Sono escluse le spese tecniche che saranno determinate e aggiunte a parte per computare la spesa ammissibile di tutto il progetto (nel caso di più interventi).

1) L'intervento è caratterizzato dalle seguenti voci basilari di fornitura e posa in opera:

1- Realizzazione di sistema isolante con isolamento termico (rispondente ai requisiti CAM e completo di ogni accessorio come primer, barriera al vapore, materiale isolante, tasselli, strati impermeabilizzanti)

La voce di costo degli isolanti presi a riferimento è stata determinata attraverso una media, a parità di spessore dell'isolante, di due tipologie di materiali:

- Sintetici (PIR)
- Naturali (sughero naturale)

2- Accessori complementari

Gli accessori complementari definiscono l'intervento nella sua interezza e comprendono:

- demolizione di pavimento e massetto sottostante
- demolizione di battiscopa
- realizzazione di nuovo massetto
- realizzazione di nuovo pavimento
- montaggio battiscopa

Le suddette voci di costo sono già comprensive delle spese generali, degli utili di impresa e degli oneri di sicurezza afferenti all'impresa di cui alle spese generali.

---

*Metodologia di calcolo di Unità di costo standard basata su un metodo di calcolo giusto, equo e verificabile ai sensi dell'articolo 53, paragrafo 3 del Regolamento (UE) 2021/1060 – Priorità: 2 Obiettivo Specifico: 2.1 Azioni: 2.1.2 e 2.1.3*



2) Determinato il costo complessivo a mq per la fornitura e posa in opera di cui al punto 1, è stato elaborato un grafico la cui curva (determinata a mezzo di una funzione proposta dal software che unisce i valori sull'asse x: mm di isolante e sull'asse y: €/mq di isolante oppure in caso di isolante naturale con meno scarto di errore possibile R<sup>2</sup>) determina il valore di euro al metro quadrato per millimetro di spessore di isolante. Successivamente a questo valore è stato sommato il valore in euro al metro quadrato degli accessori complementari.

La formula è determinata come di seguito riportata:

**-Materiale isolante sintetico**

$$\text{€/mq} = [((11,33 * \text{LN}(\text{mm isolante}) + 8,51) + 100,78)]$$

**-Materiale isolante naturale**

$$\text{€/mq} = [((1,26 * \text{mm isolante} + 49,36) + 100,78)]$$

dove il valore pari a 100,78 €/mq fa riferimento agli accessori complementari

Il costo in euro dell'intervento è determinato da due dati di input riportati dal beneficiario: lo spessore dell'isolante e i metri quadrati della superficie da coibentare.

Il dato di input dello spessore dell'isolante inserito dal beneficiario è necessario in quanto, diversamente avremmo dovuto, per ogni zona climatica (B,C,D,E e F), ipotizzare delle strutture tipo per poi, attraverso delle simulazioni energetiche, calcolarne il relativo spessore in conformità alle normative vigenti, alterando probabilmente il costo di euro al metro quadrato dell'intervento.

Si fa presente che in caso di isolamento in intradosso di pavimenti rivolti verso locali non riscaldati il costo €/mq di superficie da coibentare è il medesimo dell'intervento C1.

PROSPETTO RIEPILOGO UCS 1A-C:

1A-C Isolamento delle strutture opache orizzontali: solai e pavimenti		
Tipologia di solai e pavimenti	Tipologia isolante	Costo (€/mq e mm)
C1) Soffitto	Sintetico	$[(0,42 * \text{mm isolante} + 38,74) + 24,49]$
	Naturale	$[(0,44 * \text{mm isolante} + 82,19) + 24,49]$
C2) Pavimento	Sintetico	$[(11,33 * \text{LN}(\text{mm isolante}) + 8,51) + 100,78]$
	Naturale	$[(1,26 * \text{mm isolante} + 49,36) + 100,78]$

*Metodologia di calcolo di Unità di costo standard basata su un metodo di calcolo giusto, equo e verificabile ai sensi dell'articolo 53, paragrafo 3 del Regolamento (UE) 2021/1060 – Priorità: 2 Obiettivo Specifico: 2.1 Azioni: 2.1.2 e 2.1.3*

## INTERVENTO 2a) Sostituzione di serramenti ed infissi

L'intervento è caratterizzato da due tipologie di finestre:

### A) Finestre da 1 a 3 ante

### B) Portafinestra da 1 a 3 ante

Ogni tipologia di finestra e portafinestra si differenzia dal tipo di telaio: legno, pvc e alluminio.

Per gli infissi in legno è stata fatta una media tra tre tipologie di materiali: abete, pino rovere/castagno.

Inoltre si fa presente che le caratteristiche termiche dei serramenti e degli infissi da adottare sono determinate dalla zona climatica di appartenenza. Il DM 06/08/2020 "Requisiti tecnici per l'accesso alle detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica degli edifici" fissa i limiti minimi di trasmittanza termica (W/mqK) presi a riferimento per il calcolo del costo parametrico.

Per la determinazione del costo parametrico €/mq di infissi da sostituire è stato realizzato appositamente un "computo metrico tipo" contenente tutte le voci necessarie alla realizzazione compiuta dell'intervento.

Ogni tipologia di lavorazione è caratterizzata dalle seguenti voci basilari di fornitura e posa in opera:

- smontaggio infisso esistente e l'accatastamento del materiale all'interno del cantiere
- montaggio infisso nuovo con sigillatura/isolamento del giunto, ad esclusione del controtelaio
- finestra e/o portafinestra conforme alla normativa vigente di prestazione energetica

Le suddette voci di costo sono già comprensive delle spese generali, degli utili di impresa e degli oneri di sicurezza afferenti all'impresa di cui alle spese generali.

Il costo €/mq di infissi da sostituire è determinato attraverso la quantificazione dei metri quadrati di infissi da sostituire, dalle caratteristiche del telaio oltre che dalla zona climatica oggetto dell'intervento, ed esplicitato nella tabella sottostante:

2A Infissi			
Tipologia di infissi	Costo (€/mq)		
	Zona C e D	Zona E	Zona F
A Finestra legno	1160	1255	1485
B Portafinestra legno	1160	1250	1360
A Finestra PVC	350	390	435
B Portafinestra PVC	360	385	460
A Finestra Alluminio	1025	1100	1155
B Portafinestra Alluminio	1045	1100	1155

Sono escluse le spese tecniche che saranno determinate e aggiunte a parte per computare la spesa ammissibile di tutto il progetto (nel caso di più interventi).

---

Metodologia di calcolo di Unità di costo standard basata su un metodo di calcolo giusto, equo e verificabile ai sensi dell'articolo 53, paragrafo 3 del Regolamento (UE) 2021/1060 – Priorità: 2 Obiettivo Specifico: 2.1 Azioni: 2.1.2 e 2.1.3

## **INTERVENTO 3a) Sostituzione di impianti di climatizzazione con impianti alimentati da pompe di calore ad alta efficienza**

La voce di costo €/kW di potenza termica è stata determinata in base a un computo metrico tipo contenente informazioni oggettive contenute nei prezziari dei lavori e contestualmente da valutazioni tecniche relative alla progettazione termotecnica.

Di seguito viene illustrata la modalità con cui è stata determinata la voce di costo:

1) Le informazioni oggettive sono state determinate prendendo a riferimento il Prezzario dei Lavori Regione Toscana e il Prezzario DEI anno 2023 per le voci non presenti all'interno del Prezzario Opere Pubbliche.

2) Sulla base delle voci contenute nei Prezzari si è coniugata una valutazione tecnica di progettazione che delineasse l'intervento compiuto nella sua forma basilare; nel caso di informazioni parziali si è proceduto alla determinazione del costo di fornitura attraverso la metodologia della regressione lineare;

3) Il costo €/kW di potenza termica è configurato come **fornitura e posa in opera** dell'intervento.

Sono escluse le spese tecniche che saranno determinate e aggiunte a parte per computare la spesa ammissibile di tutto il progetto (nel caso di più interventi).

4) Gli interventi sono suddivisi in 2 macrocategorie:

### **-3a-1 Nuovo impianto**

### **-3a-2 Solo sostituzione del generatore di calore**

#### **3a-1 Nuovo impianto**

Per nuovo impianto si intende il completo rifacimento dei sistemi di distribuzione, di regolazione e di emissione contestualmente alla sostituzione del generatore di calore con **pompa di calore aria-acqua** oppure **sistemi a gas refrigerante multisplit o del tipo VRV**.

I sistemi di emissione considerati per gli impianti **aria-acqua sono fancoil o pannelli a pavimento**.

Nel costo parametrico non sono contemplati impianti misti delle tipologie sopra citate.

#### **3a-1.1 Nuovo impianto aria-acqua a pompa di calore con fancoil**

1) L'intervento è caratterizzato dalle seguenti voci basilari di fornitura e posa in opera:

-pompa di calore inverter con gas refrigerante R410A

[Le potenze termiche P che sono state prese a riferimento sono quelle presenti nelle voci del prezzario DEI (da 8kW fino a 44kW) per poi essere estese fino alla potenza max di 300kW (per singola macchina) attualmente esistente sul mercato].

-accumulo inerziale

[E' un dispositivo necessario in quanto permette:

- di gestire lo sbrinamento della pompa di calore

---

*Metodologia di calcolo di Unità di costo standard basata su un metodo di calcolo giusto, equo e verificabile ai sensi dell'articolo 53, paragrafo 3 del Regolamento (UE) 2021/1060 – Priorità: 2 Obiettivo Specifico: 2.1 Azioni: 2.1.2 e 2.1.3*

- di fornire una inerzia termica all'impianto in maniera da limitare i cicli on/off della pompa di calore
  - di garantire la separazione idraulica delle portate lato pompa di calore e lato distribuzione
- In genere per il suo dimensionamento di massima si considera 5 litri/kW].
- tubazioni isolate di collegamento tra il generatore e l'accumulo inerziale (la cui lunghezza presa a riferimento è mt 15);  
[Il diametro della tubazione dipende dalla portata in litri/h definita dalla potenza P e dal salto termico delta t assunto di 5°C].
  - accessori e componentistica basilare (vaso di espansione, valvola di sicurezza, defangatore, disaeratore, pressostato, manometro, etc)
  - glicole  
[Il contenuto varia in funzione del n. delle sonde e del diametro della tubazione, in genere si adotta il composto acqua-glicole con glicole 50%].

Per quanto riguarda la posa in opera delle voci sopra indicate, il D.M. n° 143 del 25.06.21 "Congruità dell'incidenza della manodopera impiegata nella realizzazione di lavori edili, pubblici e privati", prevede per le lavorazioni OG1 – Nuova edilizia civile, compreso impianti e forniture una incidenza minima del 14,28% e per le lavorazioni OG9 – Impianti per la produzione di energia elettrica una incidenza minima del 14,23%.

Da alcuni computi metrici estimativi reperiti a mezzo web, risulta che in media l'incidenza delle opere impiantistiche sul costo totale, considerando anche la quantità di voci basilari prese a riferimento per il calcolo del valore del costo unitario di cui ai punti successivi, si aggira su una percentuale del 16%.

Pertanto è stato ritenuto congruo utilizzare il 16% per definire il costo della posa in opera.

Le voci di fornitura e posa in opera di cui sopra sono quelle definite nell'analisi effettuata per la definizione delle UCS relative alle azioni 2.2.1 e 2.2.2 con l'aggiunta delle voci sottostanti necessarie alla determinazione del costo dei sistemi di distribuzione, di emissione e di regolazione del sistema impiantistico.

- alimentazione pompa di calore con cavo multipolare flessibile di rame (15 mt) e relativo interruttore magnetotermico differenziale al quadro di centrale esistente;
- kit idronico (circolatore) comprensivo di relativa alimentazione elettrica in cavo multipolare (5 mt) e interruttore magnetotermico nel quadro di centrale già esistente;  
[Il circolatore è stato dimensionato con una portata mc/h definita dalla potenza P e dal salto termico delta t assunto di 5°C].
- collettore di centrale andata e ritorno idoneamente coibentato nel caso di due o più circuiti di zona
- circolatore di zona comprensivo di relativa alimentazione elettrica in cavo multipolare (5 mt) e interruttore magnetotermico nel quadro di centrale e completo di accessori come valvole, manometri, termometri, vaso di espansione
- tubazioni andata e ritorno (10 mt) idoneamente coibentate ai collettori di zona
- collettori di zona andata e ritorno da 4+4 attacchi fino a 9+9 attacchi comprensivi di cassetta, sportello e incasso nel muro
- allaccio singolo fancoil comprensivo di fancoil (alle varie potenze termiche), pannello di comando a bordo macchina, tubazione andata e ritorno idoneamente coibentate fino al collettore di zona (7 mt), elettrificazione fancoil in cavo multipolare (7mt) e relativo interruttore

*Metodologia di calcolo di Unità di costo standard basata su un metodo di calcolo giusto, equo e verificabile ai sensi dell'articolo 53, paragrafo 3 del Regolamento (UE) 2021/1060 – Priorità: 2 Obiettivo Specifico: 2.1 Azioni: 2.1.2 e 2.1.3*

magnetotermico nel quadro già esistente, tubazione di scarico condensa (7 mt), 2 valvole di intercettazione, valvola a 3 vie e sensore di temperatura, tracce e tinteggiatura

Le suddette voci di costo sono già comprensive delle spese generali, degli utili di impresa e degli oneri di sicurezza afferenti all'impresa di cui alle spese generali.

2) Determinato il costo complessivo a kW per la fornitura e posa in opera di cui al punto 1, è stato elaborato un grafico la cui curva (determinata a mezzo di una funzione proposta dal software che unisce i valori sull'asse x: kW termici generatore e sull'asse y: € totale impianto con meno scarto di errore possibile  $R^2$ ) determina il valore di euro a kW di potenza termica del generatore.

La formula è determinata come di seguito riportata:

$$\text{€/kW} = 744,38 * \text{kW termici pompa di calore} + 24210,67$$

Il costo €/kW dell'intervento è determinato da un dato di input riportato dal beneficiario: la potenza termica della pompa di calore

### **3a-1.2 Nuovo impianto aria-acqua a pompa di calore e pannelli a pavimento**

1) L'intervento è caratterizzato dalle seguenti voci basilari di fornitura e posa in opera:

- pompa di calore inverter con gas refrigerante R410A  
[Le potenze termiche P che sono state prese a riferimento sono quelle presenti nelle voci del prezzario DEI (da 8kW fino a 44kW) per poi essere estese fino alla potenza max di 300kW (per singola macchina) attualmente esistente sul mercato].
- accumulo inerziale  
[E' un dispositivo necessario in quanto permette:
  - o di gestire lo sbrinamento della pompa di calore
  - o di fornire una inerzia termica all'impianto in maniera da limitare i cicli on/off della pompa di calore
  - o di garantire la separazione idraulica delle portate lato pompa di calore e lato distribuzioneIn genere per il suo dimensionamento di massima si considera 5 litri/kW].
- tubazioni isolate di collegamento tra il generatore e l'accumulo inerziale (la cui lunghezza presa a riferimento è mt 15);  
[Il diametro della tubazione dipende dalla portata in litri/h definita dalla potenza P e dal salto termico delta t assunto di 5°C].
- accessori e componentistica basilare (vaso di espansione, valvola di sicurezza, defangatore, disaeratore, pressostato, manometro, etc)
- glicole  
[Il contenuto varia in funzione del n. delle sonde e del diametro della tubazione, in genere si adotta il composto acqua-glicole con glicole 50%].

Per quanto riguarda la posa in opera delle voci sopra indicate, il D.M. n° 143 del 25.06.21 "Congruietà dell'incidenza della manodopera impiegata nella realizzazione di lavori edili, pubblici e privati", prevede per le lavorazioni OG1 – Nuova edilizia civile, compreso impianti e forniture una incidenza minima del 14,28% e per le lavorazioni OG9 – Impianti per la produzione di energia elettrica una incidenza minima del 14,23%.

---

*Metodologia di calcolo di Unità di costo standard basata su un metodo di calcolo giusto, equo e verificabile ai sensi dell'articolo 53, paragrafo 3 del Regolamento (UE) 2021/1060 – Priorità: 2 Obiettivo Specifico: 2.1 Azioni: 2.1.2 e 2.1.3*

Da alcuni computi metrici estimativi reperiti a mezzo web, risulta che in media l'incidenza delle opere impiantistiche sul costo totale, considerando anche la quantità di voci basilari prese a riferimento per il calcolo del valore del costo unitario di cui ai punti successivi, si aggira su una percentuale del 16%, pertanto è stato ritenuto congruo utilizzare il 16% per definire il costo della posa in opera

Le voci di fornitura e posa in opera di cui sopra sono quelle definite nell'analisi effettuata per la definizione delle UCS relative alle azioni 2.2.1 e 2.2.2 con l'aggiunta delle voci sottostanti necessarie alla determinazione del costo dei sistemi di distribuzione, emissione e regolazione del sistema impiantistico.

- kit idronico (circolatore) comprensivo di relativa alimentazione elettrica in cavo multipolare (5 mt) e interruttore magnetotermico nel quadro di centrale esistente.

[Il circolatore è stato dimensionato con una portata mc/h definita dalla potenza P e dal salto termico  $\Delta t$  assunto di 5°C].

- alimentazione pompa di calore con cavo multipolare flessibile di rame (15 mt) e relativo interruttore magnetotermico differenziale al quadro di centrale esistente.

- collettore di centrale andata e ritorno idoneamente coibentato nel caso di due o più circuiti di zona

- circolatore di zona comprensivo di relativa alimentazione elettrica in cavo multipolare (5 mt) e interruttore magnetotermico nel quadro di centrale esistente e completo di accessori come termostato di sicurezza, valvole, manometri, termometri, vaso di espansione

- tubazioni andata e ritorno (10 mt) idoneamente coibentate ai collettori di zona

- collettori di zona andata e ritorno da 4+4 attacchi fino a 14+14 attacchi comprensivi di valvole, teste elettrotermiche, flussimetri, sfiati, cassetta, sportello e incasso nel muro

- pannello di comando (termostato) uno per ogni circuito

- allaccio singolo pannello (€/mq) a pavimento comprensivo di pannelli isolanti in polistirene spessore da 2 a 3 cm comprensivo di striscia perimetrale, fogli di polietilene, sistema di fissaggio, tubazione di materiale plastico interasse da 15 a 20 cm, giunti di dilatazione e additivo liquido per la formazione del massetto, sono escluse la formazione del massetto e del pavimento e la rete metallica

[I mq del pannello è stato assunto con una resa del pannello max di 100W/mq come da normativa].

Le suddette voci di costo sono già comprensive delle spese generali, degli utili di impresa e degli oneri di sicurezza afferenti all'impresa di cui alle spese generali.

2) Determinato il costo complessivo a kW per la fornitura e posa in opera di cui al punto 1, è stato elaborato un grafico la cui curva (determinata a mezzo di una funzione proposta dal software che unisce i valori sull'asse x: kW termici generatore e sull'asse y: € totale impianto ; con meno scarto di errore possibile R<sup>2</sup>) determina il valore di euro a kW di potenza termica del generatore.

La formula è determinata come di seguito riportata:

**€/kW=1.391,46\*kW termici pompa di calore+8.816,32**

Il costo €/kW dell'intervento è determinato da un dato di input riportato dal beneficiario: la potenza termica della pompa di calore.

---

*Metodologia di calcolo di Unità di costo standard basata su un metodo di calcolo giusto, equo e verificabile ai sensi dell'articolo 53, paragrafo 3 del Regolamento (UE) 2021/1060 – Priorità: 2 Obiettivo Specifico: 2.1 Azioni: 2.1.2 e 2.1.3*

### **3a-1.3 Nuovo impianto aria-aria mono/multisplit a gas refrigerante**

1) L'intervento è caratterizzato dalle seguenti voci basilari di fornitura e posa in opera:

- unità esterna nelle diverse tipologie (monosplit, dual, trial e quadri) i vari suffissi stanno ad indicare il numero di unità interne collegabili e quindi mono (n.1), dual (n.2), trial (n.3) e quadri (n.4) alle varie potenze.

Per quanto riguarda il sistema monosplit si è assunto come manodopera due ore di lavoro di due operai metalmeccanici rispettivamente di V categoria C2 e II categoria D2.

- unità interne del tipo a parete alta alle varie potenze
- tubazioni in rame liquido-gas in rame idoneamente coibentate nei vari diametri (15 mt)
- tubazione di scarico condensa per ogni unità interna (15mt)
- tracce e tinteggiature per tubazioni
- elettrificazione unità esterne ed interne con cavo multipolare flessibile in rame (15 mt) e relativo interruttore magnetotermico nel quadro esistente; in particolare per le unità esterne è stato previsto anche un interruttore differenziale.

Le suddette voci di costo sono già comprensive delle spese generali, degli utili di impresa e degli oneri di sicurezza afferenti all'impresa di cui alle spese generali.

2) Il costo totale per la fornitura e posa in opera di cui al punto 1 è determinato ad impianto ed è il seguente:

**monosplit € ((481,31\*kWt)-368,20)+1268,15**

**dualsplit € 5252**

**trialsplit € 7719**

**quadrisplit € 10200**

Per la tipologia monosplit essendo presenti molteplici sottovoci di potenze si è optato di procedere come in precedenza e cioè determinare una curva (realizzata a mezzo di una funzione proposta dal software che unisce i valori sull'asse x: kW termici unità interna e sull'asse y: € unità esterna ed interna con meno scarto di errore possibile  $R^2$ ); successivamente a questo valore è stato sommato il valore in euro delle lavorazioni per rendere il lavoro finito a regola d'arte; al contrario delle altre tipologie (dual, trial e quadri) dove è stata fatta una media aritmetica vista l'esiguità delle sottovoci presenti nel prezzo.

### **3a-1.4 Nuovo impianto aria-aria sistemi VRV a gas refrigerante**

1) L'intervento è caratterizzato dalle seguenti voci basilari di fornitura e posa in opera:

- unità esterna ad inverter per potenze termiche a partire da 12,5 kW fino a 170kW; la potenza massima delle unità interne collegabili è assunta pari a 130% della potenza nominale della macchina

La posa in opera della macchina si è assunta come manodopera con 5 ore di lavoro di due operai metalmeccanici rispettivamente di V categoria C2 e II categoria D2.

---

*Metodologia di calcolo di Unità di costo standard basata su un metodo di calcolo giusto, equo e verificabile ai sensi dell'articolo 53, paragrafo 3 del Regolamento (UE) 2021/1060 – Priorità: 2 Obiettivo Specifico: 2.1 Azioni: 2.1.2 e 2.1.3*

- elettrificazione unità esterne con cavo multipolare flessibile in rame (15 mt) e relativo interruttore magnetotermico differenziale nel quadro esistente;
- cavo di trasmissione bus conforme alle normative vigenti di collegamento tra unità esterna ed unità interne (15 mt)
- tubazioni liquido-gas idoneamente coibentato al primo giunto di distribuzione (nel caso di più collettori)
- tubazioni liquido-gas idoneamente coibentato al collettore di zone (15mt)
- comando remoto centralizzato per la programmazione delle unità interne
- pannello di comando locale
- collettore di distribuzione alle unità interne
- giunti di distribuzione
- allacci unità interne comprendenti: unità interne alle varie potenze, tubazioni liquido-gas idoneamente coibentate (10mt) di collegamento al collettore, tubazione di scarico condensa (10mt), elettrificazione con cavo multipolare flessibile in rame (10mt) e relativo interruttore magnetotermico nel quadro esistente, tracce e relativa tinteggiatura.

2) Determinato il costo complessivo a kW per la fornitura e posa in opera di cui al punto 1, è stato elaborato un grafico la cui curva (determinata a mezzo di una funzione proposta dal software che unisce i valori sull'asse x: kW termici generatore e sull'asse y: € totale impianto – con meno scarto di errore possibile  $R^2$ ) determina il valore di euro a kW di potenza termica del generatore.

La formula è determinata come di seguito riportata:

$$\text{€/kW} = 1383,08 * \text{kW termici} + 9205,04$$

Il costo €/kW dell'intervento è determinato da un dato di input riportato dal beneficiario: la potenza termica della pompa di calore.

#### PROSPETTO RIEPILOGO UCS 3A-1:

3A-1 Nuovo impianto				
Tipologie di nuovo impianto		Costo (€/kWt)		
1.1 Nuovo impianto aria-acqua pompa di calore e fancoil		744,38*kWt+24210,67		
1.2 Nuovo impianto aria-acqua pompa di calore e pannelli a pavimento		1391,46*kWt+8816,32		
1.3 Nuovo impianto aria-aria mono/multisplit a gas refrigerante		Costo (€)		
		monosplit (((481,31*kWt)-368,20)+1268,15)	dualsplit 5252	trialsplit 7719
1.4 Nuovo impianto aria-aria sistemi VRV a gas refrigerante		Costo (€/kWt)		
		1383,08*kWt+9205,04		

*Metodologia di calcolo di Unità di costo standard basata su un metodo di calcolo giusto, equo e verificabile ai sensi dell'articolo 53, paragrafo 3 del Regolamento (UE) 2021/1060 – Priorità: 2 Obiettivo Specifico: 2.1 Azioni: 2.1.2 e 2.1.3*



### **3a-2 Solo sostituzione del generatore di calore**

#### **3a-2.1 Sostituzione del generatore di calore aria-acqua**

1) L'intervento è caratterizzato dalle seguenti voci basilari di fornitura e posa in opera:

- pompa di calore inverter con gas refrigerante R410A  
[Le potenze termiche P che sono state prese a riferimento sono quelle presenti nelle voci del prezzario DEI (da 8kW fino a 44kW) per poi essere estese fino alla potenza max di 300kW (per singola macchina) attualmente esistente sul mercato].
- accumulo inerziale  
[E' un dispositivo necessario in quanto permette:
  - o di gestire lo sbrinamento della pompa di calore
  - o di fornire una inerzia termica all'impianto in maniera da limitare i cicli on/off della pompa di calore
  - o di garantire la separazione idraulica delle portate lato pompa di calore e lato distribuzioneIn genere per il suo dimensionamento di massima si considera 5 litri/kW].
- tubazioni isolate di collegamento tra il generatore e l'accumulo inerziale (la cui lunghezza presa a riferimento è mt 15);  
[Il diametro della tubazione dipende dalla portata in litri/h definita dalla potenza P e dal salto termico delta t assunto di 5°C].
- accessori e componentistica basilare (vaso di espansione, valvola di sicurezza, defangatore, disaeratore, pressostato, manometro, etc)
- glicole  
[Il contenuto varia in funzione del n. delle sonde e del diametro della tubazione, in genere si adotta il composto acqua-glicole con glicole 50%].

Per quanto riguarda la posa in opera delle voci sopra indicate, il D.M. n° 143 del 25.06.21 "Congruietà dell'incidenza della manodopera impiegata nella realizzazione di lavori edili, pubblici e privati", prevede per le lavorazioni OG1 – Nuova edilizia civile, compreso impianti e forniture una incidenza minima del 14,28% e per le lavorazioni OG9 – Impianti per la produzione di energia elettrica una incidenza minima del 14,23%.

Da alcuni computi metrici estimativi reperiti a mezzo web, risulta che in media l'incidenza delle opere impiantistiche sul costo totale, considerando anche la quantità di voci basilari prese a riferimento per il calcolo del valore del costo unitario di cui ai punti successivi, si aggira su una percentuale del 16%, pertanto è stato ritenuto congruo utilizzare il 16% per definire il costo della posa in opera.

Le voci di fornitura e posa in opera di cui sopra sono quelle definite nell'analisi effettuata per la definizione delle UCS relative alle azioni 2.2.1 e 2.2.2 con l'aggiunta delle voci sottostanti

- alimentazione pompa di calore con cavo multipolare flessibile di rame (15 mt) e relativo interruttore magnetotermico differenziale al quadro di centrale esistente
- kit idronico (circolatore) comprensivo di relativa alimentazione elettrica in cavo multipolare (5 mt) e interruttore magnetotermico nel quadro di centrale esistente.  
[Il circolatore è stato dimensionato con una portata mc/h definita dalla potenza P e dal salto termico delta t assunto di 5°C].

---

*Metodologia di calcolo di Unità di costo standard basata su un metodo di calcolo giusto, equo e verificabile ai sensi dell'articolo 53, paragrafo 3 del Regolamento (UE) 2021/1060 – Priorità: 2 Obiettivo Specifico: 2.1 Azioni: 2.1.2 e 2.1.3*

2) Determinato il costo complessivo a kW per la fornitura e posa in opera di cui al punto 1, è stato elaborato un grafico la cui curva (determinata a mezzo di una funzione proposta dal software che unisce i valori sull'asse x: kW termici generatore e sull'asse y: € totale impianto con meno scarto di errore possibile R<sup>2</sup>) determina il valore di euro a kW di potenza termica del generatore.

La formula è determinata come di seguito riportato:

$$\text{€/kW} = 339,87 * \text{kW termici pompa di calore} + 8611,16$$

Il costo €/kW dell'intervento è determinato da un dato di input riportato dal beneficiario: la potenza termica della pompa di calore

**PROSPETTO RIEPILOGO UCS 3A-2:**

3A-2 Solo sostituzione del generatore di calore	
Tipologie di nuovo impianto	Costo (€/ kWt)
2.1 Sostituzione del generatore di calore aria-acqua	339,87*kWt+8611,16

---

*Metodologia di calcolo di Unità di costo standard basata su un metodo di calcolo giusto, equo e verificabile ai sensi dell'articolo 53, paragrafo 3 del Regolamento (UE) 2021/1060 – Priorità: 2 Obiettivo Specifico: 2.1 Azioni: 2.1.2 e 2.1.3*

## **INTERVENTO 4a) Sostituzione di scaldacqua tradizionali (cosiddetti “boiler elettrici” e/o alimentati da altro combustibile) con scaldacqua a pompa di calore o a collettore solare per la produzione di acqua calda sanitaria**

La voce di costo €/litro per intervento 4a1 ed €/pannello per intervento 4a2 è stata determinata mediante la realizzazione di un apposito computo metrico tipo e contestualmente da valutazioni tecniche relative alla progettazione termotecnica.

Di seguito viene illustrata la modalità con cui sono state determinate le voci di costo:

1) Le informazioni oggettive sono state determinate prendendo a riferimento il Prezzario dei Lavori della Regione Toscana (rif. Provincia di Firenze).

2) Sulla base delle voci contenute nel Prezzario si è coniugata una valutazione tecnica di progettazione che delineasse l'intervento compiuto nella sua forma basilare; nel caso di informazioni parziali si è proceduto alla determinazione del costo di fornitura attraverso la metodologia della regressione lineare.

3) Il costo €/litro e €/pannello è configurato come **fornitura e posa in opera** dell'intervento

Sono escluse le spese tecniche che saranno determinate e aggiunte a parte per computare la spesa ammissibile di tutto il progetto (nel caso di più interventi).

4) Gli interventi sono suddivisi in 2 macrocategorie:

### **-4a1- scaldacqua a pompa di calore**

### **-4a2 – collettori solari termici**

#### **4a1 - Scaldacqua a pompa di calore**

1) L'intervento è caratterizzato dalle seguenti voci basilari di fornitura e posa in opera:

- scaldacqua a pompa di calore per installazione a pavimento  
[le capacità in litri della pompa di calore sono quelle presenti maggiormente sul mercato: 80 l, 100 l, 120 l, 150 l, 200 l, 260 l e 360 l].  
Per quanto riguarda la posa in opera, il D.M. n° 143 del 25.06.21 “*Congruità dell'incidenza della manodopera impiegata nella realizzazione di lavori edili, pubblici e privati*”, prevede per le lavorazioni OG1 – Nuova edilizia civile, compreso impianti e forniture una incidenza minima del 14,28% e per le lavorazioni OG9 – Impianti per la produzione di energia elettrica una incidenza minima del 14,23%.

Da alcuni computi metrici estimativi reperiti a mezzo web, risulta che in media l'incidenza delle opere impiantistiche sul costo totale, considerando anche la quantità di voci basilari prese a riferimento per il calcolo del valore del costo unitario di cui ai punti successivi, si aggira su una percentuale del 16%, pertanto è stato ritenuto congruo utilizzare il 16% per definire il costo della posa in opera.

- Smontaggio boiler esistente da sostituire  
[tale intervento si configura solo come manodopera e si è ipotizzato un'ora di lavoro due operai metalmeccanici rispettivamente di V categoria C2 e II categoria D2].

---

*Metodologia di calcolo di Unità di costo standard basata su un metodo di calcolo giusto, equo e verificabile ai sensi dell'articolo 53, paragrafo 3 del Regolamento (UE) 2021/1060 – Priorità: 2 Obiettivo Specifico: 2.1 Azioni: 2.1.2 e 2.1.3*

- Accessori complementari

[tale voce racchiude le seguenti lavorazioni: valvola di sicurezza, vaso di espansione, filtro, due valvole a sfera, tubo in pvc per espulsione e presa d'aria comprensiva del carotaggio muro, tubazione di rete di scarico di condensa 1 mt, tubazione multistrato isolata acqua calda e acqua fredda 10 mt, alimentazione elettrica scaldacqua con cavo multipolare in rame 10 mt, interruttore magnetotermico fino al quadro elettrico di comando, tracce].

Le suddette voci di costo sono già comprensive delle spese generali, degli utili di impresa e degli oneri di sicurezza afferenti all'impresa di cui alle spese generali.

2) Determinato il costo complessivo a litro per la fornitura e posa in opera di cui al punto 1, è stato elaborato un grafico la cui curva (determinata a mezzo di una funzione proposta dal software che unisce i valori sull'asse x: litri accumulo e sull'asse y: € totale impianto con meno scarto di errore possibile  $R^2$ ) determina il valore di euro al litro di capacità di accumulo della pompa di calore..

La formula è determinata come di seguito riportata:

$$\text{€}/\text{l} = 1164,76 * \text{LN}(\text{litri di accumulo}) - 2086,85$$

Il costo €/l dell'intervento è determinato da un dato di input riportato dal beneficiario: la capacità di accumulo in litri dello scaldacqua a pompa di calore per acs.

PROSPETTO RIEPILOGO UCS 4A-1:

4A1 - Scaldacqua a pompa di calore	
Tipologie di nuovo impianto	Costo €/litro
1- scaldacqua a pompa di calore	$1164,76 * \text{LN}(\text{litri accumulo}) - 2086,85$

**4a2 – Collettori solari termici**

La voce di costo **€ a pannello solare termico** è stata determinata mediante informazioni oggettive contenute nei prezzi dei lavori e contestualmente da valutazioni tecniche relative alla progettazione termotecnica.

Di seguito viene illustrata la modalità con cui è stata determinata la voce di costo:

1) Le informazioni oggettive sono state determinate prendendo a riferimento il Prezzario DEI anno 2023 e non quello regionale in quanto più ricco di voci inerenti le lavorazioni; nel caso di informazioni parziali si è proceduto alla determinazione del costo di fornitura attraverso la metodologia della regressione lineare;

2) Le informazioni di cui sopra sono state coadiuvate da una valutazione tecnica di progettazione che delineasse l'intervento compiuto nella sua forma basilare;

3) Il costo **€ a pannello** è configurato come **fornitura e posa in opera** dell'intervento con esclusione delle opere edili di difficile quantificazione e di concerto con il Prezzario nonché delle spese tecniche che saranno aggiunte a parte per computare la spesa ammissibile di tutto il progetto (nel caso di più interventi). Il valore medio assunto è stato arrotondato per difetto alle centinaia di euro.

---

*Metodologia di calcolo di Unità di costo standard basata su un metodo di calcolo giusto, equo e verificabile ai sensi dell'articolo 53, paragrafo 3 del Regolamento (UE) 2021/1060 – Priorità: 2 Obiettivo Specifico: 2.1 Azioni: 2.1.2 e 2.1.3*

#### 4) Gli interventi sono suddivisi in 2 macrocategorie:

- **4a2-1 impianti solari termici vetrati a circolazione forzata**
- **4a2-2 impianti solari termici vetrati a circolazione naturale**

Non è stato possibile, determinare la voce di costo per impianti solari termici sottovuoto a causa di poche informazioni presenti nel prezzo e comunque è un sistema poco utilizzato.

Infatti è prassi adottare il pannello sottovuoto nelle situazioni in cui si necessita di integrare un sistema a pannelli solari con l'impianto di riscaldamento, quest'ultimo costituito però da pannelli a pavimento e/o a soffitto. Infine, la soluzione di impianti solari termici sottovuoto risulta essere molto efficiente se utilizzata anche come "solar cooling" per produrre il raffrescamento estivo. Diversamente per la stagione estiva si avrebbe un surriscaldamento e di conseguenza un'ebollizione dei pannelli creando problemi all'impianto.

Per quanto sopra, nel caso ci siano interventi di impianti solari termici sottovuoto il valore di costo attribuibile è quello medesimo dei pannelli vetrati.

Le voci di fornitura e posa in opera descritte di seguito sono quelle definite nell'analisi effettuata per la definizione delle UCS relative alle azioni 2.2.1 e 2.2.2.

#### **4a2-1 Impianti solari termici vetrati a circolazione forzata**

1) L'intervento è caratterizzato dalle seguenti voci basilari di fornitura:

- collettore solare vetrato (la cui dimensione standard media utile del pannello presa a riferimento è di 2,2 mq)  
[La quantità di pannelli dipende in primis dall'orientamento e dalla inclinazione ma anche dal fabbisogno giornaliero di acqua calda necessario. In genere si associa nell'Italia Centrale o Nord circa 1-1,2 mq di pannello ad un fabbisogno di 50 l/giorno a 45°C (comfort medio)];
  - telaio di contenimento collettore solare comprensivo di ganci di ancoraggio al manto di copertura;
  - accumulo termico con doppio serpentino comprensivo della regolazione;  
[La capacità varia in funzione del n. dei collettori solari e del fabbisogno giornaliero; non conoscendo il fabbisogno è stato stimato che la capacità del boiler è circa 50 litri/mq di pannello].
  - tubazioni isolate di collegamento tra il collettore solare e l'accumulo termico (la cui lunghezza presa a riferimento è mt 15);  
[Il diametro della tubazione varia in funzione della potenza del pannello e del suo salto termico; è stato stimato che la potenza del pannello è circa 400 kcal/h/mq con insolazione massima, ed il suo salto termico  $\Delta t = 10 \text{ C}^\circ$ ].
- accessori e componentistica basilare (vaso di espansione, valvola di sicurezza, circolatore, etc);  
-glicole;  
[Il contenuto varia in funzione del n. dei pannelli solari e del diametro della tubazione, in genere si adotta il composto acqua-glicole 50%].

Le suddette voci di costo sono già comprensive delle spese generali, degli utili di impresa e degli oneri di sicurezza afferenti all'impresa di cui alle spese generali.

2) La posa in opera, il D.M. n° 143 del 25.06.21 "Congruità dell'incidenza della manodopera impiegata nella realizzazione di lavori edili, pubblici e privati", prevede per le lavorazioni OG1 – Nuova edilizia civile, compreso impianti e forniture una incidenza minima del 14,28% e per le

---

*Metodologia di calcolo di Unità di costo standard basata su un metodo di calcolo giusto, equo e verificabile ai sensi dell'articolo 53, paragrafo 3 del Regolamento (UE) 2021/1060 – Priorità: 2 Obiettivo Specifico: 2.1 Azioni: 2.1.2 e 2.1.3*

lavorazioni OG9 – Impianti per la produzione di energia elettrica una incidenza minima del 14,23%.

Da alcuni computi metrici estimativi reperiti a mezzo web, risulta che in media l'incidenza delle opere impiantistiche sul costo totale, considerando anche la quantità di voci basilari prese a riferimento per il calcolo del valore del costo unitario di cui ai punti successivi, si aggira su una percentuale del 16%. Pertanto è stato ritenuto congruo utilizzare il 16% per definire il costo della posa in opera.

3) Determinato il costo totale per la fornitura e posa in opera di cui ai punti 1 e 2, è stato operato un raggruppamento in funzione del numero di pannelli al fine di definire un costo medio a pannello;

**4) I raggruppamenti definiti sono i seguenti:**

- pannelli da 1 a 2 → 3.300,00 €/pannello
- pannelli da 3 a 10 → 2.640,00 €/pannello
- pannelli da 11 a 50 → 1.540,00 €/pannello
- pannelli oltre 50 → 1.320,00 €/pannello

Ad ogni fascia è associato un costo di fornitura e posa in opera determinato ai punti da 1 a 2; in particolare per la prima fascia si è optato di abbassare il costo di fornitura e posa in opera determinato, con un prezzo congruo di mercato.

**4a2-2 Impianti solari termici vetrati a circolazione naturale**

1) L'intervento è caratterizzato dalle seguenti voci basilari di fornitura e posa in opera:

- collettore solare vetrato (la cui dimensione standard media utile del pannello presa a riferimento è di 2,5 mq);  
[La quantità di pannelli dipende in primis dall'orientamento e dalla inclinazione ma anche dal fabbisogno giornaliero di acqua calda necessario. In genere si associa nell'Italia Centrale o Nord circa 1-1,2 mq di pannello ad un fabbisogno di 50 l/giorno a 45°C (comfort medio)].
- telaio di contenimento collettore solare comprensivo di ganci di ancoraggio al manto di copertura;
- accumulo termico con mono serpentino comprensivo della regolazione;  
[La capacità varia in funzione del n. dei collettori solari e del fabbisogno giornaliero; non conoscendo il fabbisogno è stato stimato che la capacità del boiler è circa 50 litri/mq di pannello].
- accessori e componentistica basilare (vaso di espansione, valvola di sicurezza, circolatore etc);
- glicole  
[Il contenuto varia in funzione del n. dei pannelli solari e del diametro della tubazione, in genere si adotta il composto acqua-glicole con glicole 50%].

Le suddette voci di costo sono già comprensive delle spese generali, degli utili di impresa e degli oneri di sicurezza afferenti all'impresa di cui alle spese generali.

L'intervento spazia da 1 collettore fino a 3 collettori in linea con la richiesta di mercato; tuttavia vista la tipologia impiantistica è possibile duplicare o combinare tra di loro le varie soluzioni impiantistiche qualora necessario, e soprattutto in considerazione della distribuzione interna dei locali che non permetterebbe di adottare impianti di cui al punto 4a2-1.

---

*Metodologia di calcolo di Unità di costo standard basata su un metodo di calcolo giusto, equo e verificabile ai sensi dell'articolo 53, paragrafo 3 del Regolamento (UE) 2021/1060 – Priorità: 2 Obiettivo Specifico: 2.1 Azioni: 2.1.2 e 2.1.3*

2) Determinato il costo totale per la fornitura e posa in opera di cui al punto 1 è stato operato un raggruppamento in funzione del numero di pannelli della tipologia progettuale al fine di definire un costo medio a pannello per fasce dimensionali dell'impianto (tipologia progettuale).

3) I raggruppamenti definiti sono i seguenti:

- 1 pannello → 1.750,00 €/pannello
- 2 pannelli → 1.250,00 €/pannello
- 3 pannelli e oltre → 1000,00 €/pannello

Ad ogni fascia è associato un costo di fornitura e posa in opera determinato al punto 1.

**PROSPETTO RIEPILOGO UCS 4A-2:**

4A2 - Collettori solari termici		
Tipologie di nuovo impianto	n° pannello	Costo €/pannello
1 impianti solari termici vetrati a circolazione forzata	pannelli da 1 a 2	3.300,00 €/pannello
	pannelli da 3 a 10	2.640,00 €/pannello
	pannelli da 11 a 50	1.540,00 €/pannello
	pannelli oltre 50	1.320,00 €/pannello
2 impianti solari termici vetrati a circolazione naturale	1 pannello	1.750,00 €/pannello
	2 pannelli	1.250,00 €/pannello
	3 pannelli e oltre	1000,00 €/pannello

---

*Metodologia di calcolo di Unità di costo standard basata su un metodo di calcolo giusto, equo e verificabile ai sensi dell'articolo 53, paragrafo 3 del Regolamento (UE) 2021/1060 – Priorità: 2 Obiettivo Specifico: 2.1 Azioni: 2.1.2 e 2.1.3*

## **INTERVENTO 5a) Sistemi di climatizzazione passiva (sistemi di ombreggiatura, filtraggio dell'irradiazione solare, etc.)**

L'intervento si divide in due macrocategorie:

### **A) Chiusure oscuranti**

Tali tipologie sono assimilabili a persiane, scuri e avvolgibili in tre diversi materiali (legno, pvc e alluminio) per installazioni su infissi a protezione di una superficie vetrata.

### **B) Chiusure schermanti**

Tali tipologie sono assimilabili alle tende parasole per installazioni su infissi a protezione di una superficie vetrata.

Il materiale legno è stato suddiviso in due tipologie:

- legno più morbido (abete, pino)
- legno più duro (castagno o mogano)

Con una media tra il costo del legno lamellare e quello del legno massello.

Per la determinazione di detto costo parametrico **€/mq di superficie vetrata da schermare** è stato realizzato appositamente un "computo metrico tipo" contenente tutte le voci necessarie alla realizzazione compiuta dell'intervento.

### **A) Chiusure oscuranti**

Le chiusure oscuranti si classificano in persiane, scuri e avvolgibili.

Ogni tipologia di lavorazione è caratterizzata dalle seguenti voci basilari di fornitura e posa in opera:

- montaggio di persiane (da 1 a 3 ante a battente), scuri (esterni o interni ad 1 o più ante a battente) e avvolgibili (comprensivi di cassonetto coprirullo in legno isolato a norma di legge).
- fornitura di persiane, scuri e avvolgibili comprensive di serrature, cerniere, guarnizioni, sistemi di bloccaggio, maniglie interne ed esterne e verniciatura.

Le suddette voci di costo sono già comprensive delle spese generali, degli utili di impresa e degli oneri di sicurezza afferenti all'impresa di cui alle spese generali.

Il costo **€/mq di superficie vetrata da schermare** è determinato attraverso la quantificazione dei metri quadrati di infissi da schermare

### **B) Chiusure schermanti**

Le chiusure schermanti si classificano in tende parasole esterne in marcatura CE.

Ogni tipologia di lavorazione è caratterizzata dalle seguenti voci basilari di fornitura e posa in opera:

- montaggio tende parasole con l'utilizzo di piattaforma elettrica pantografo altezza fino a 12 mt.
- fornitura di tenda parasole alimentata elettricamente con telecomando.

*Metodologia di calcolo di Unità di costo standard basata su un metodo di calcolo giusto, equo e verificabile ai sensi dell'articolo 53, paragrafo 3 del Regolamento (UE) 2021/1060 – Priorità: 2 Obiettivo Specifico: 2.1 Azioni: 2.1.2 e 2.1.3*



Le suddette voci di costo sono già comprensive delle spese generali, degli utili di impresa e degli oneri di sicurezza afferenti all'impresa di cui alle spese generali.

Il costo **€/mq di superficie vetrata da schermare** è determinato attraverso la quantificazione dei metri quadrati di infissi da schermare

PROSPETTO RIEPILOGO UCS 5A:

5A Sistemi climatizzazione passiva					
Tipologie di chiusure		Costo €/mq			
		Legno		PVC	Alluminio
		Abete	Castagno		
Chiusure oscuranti	Persiane	827,16	1005,67	510,22	636,43
	Scuri	757,95	784,52	538,01	
	Avvolgibili	339,85		217,78	244,79
Chiusure schermanti	Tende parasole	746,14			

---

*Metodologia di calcolo di Unità di costo standard basata su un metodo di calcolo giusto, equo e verificabile ai sensi dell'articolo 53, paragrafo 3 del Regolamento (UE) 2021/1060 – Priorità: 2 Obiettivo Specifico: 2.1 Azioni: 2.1.2 e 2.1.3*

## **INTERVENTO 6a) Sistemi intelligenti ed integrati di telecontrollo, regolazione, gestione, monitoraggio e ottimizzazione dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti (quali a titolo esemplificativo i BACS, etc.)**

Per questo tipo di intervento, né il Prezzario dei Lavori della Regione Toscana e né il Prezzario DEI prevedono le relative voci di costo, di conseguenza per il valore €/mq di superficie utile del fabbricato oggetto di intervento è stato preso a riferimento il valore medio del “Rapporto sulle detrazioni fiscali ENEA 2022” (dati 2021 pag 123) e il “Rapporto sulle detrazioni fiscali ENEA 2023” (dati 2022 pag 141). I rapporti antecedenti non permettono di suddividere il costo in €/mq e quindi non sono stati presi in considerazione.

Tale valore, riscontrato nei rapporti di cui sopra, risulta essere coerente con quello dei costi massimi del Superbonus (indicato nell’Allegato A del Decreto MITE del 14/02/22) che prevede un valore di 60 €/mq per la sola fornitura a cui va aggiunta anche la posa in opera.

La voce di costo è comprensiva della fornitura e posa in opera e delle spese generali, degli utili di impresa e degli oneri di sicurezza afferenti all’impresa di cui alle spese generali.

Il costo **€/mq di superficie utile del fabbricato** è determinato attraverso la quantificazione dei metri quadrati utili oggetto di intervento, ed esplicitato nella tabella sottostante:

6A Sistemi intelligenti ed integrati di telecontrollo, regolazione, gestione, monitoraggio e ottimizzazione
Costo €/mq
70,85

*d) eventuale applicabilità di norme già adottate nelle Politiche della UE per tipologie analoghe di operazioni, cui si fa rinvio”*

Nell’ambito delle politiche della UE non sono reperibili metodologie su UCS su tipologie di operazioni analoghe.

*e) le condizioni per il riconoscimento e pagamento delle OCS e in quale forma sarà richiesta consuntivo la documentazione per verificare che siano soddisfatte le suddette condizioni”*

I parametri di riferimento per riconoscimento delle UCS dipendono dal tipo di intervento selezionato e sono di seguito riportati:

- 1a) isolamento termico di strutture orizzontali e/o verticali → mq realizzati in funzione dei mm di spessore isolante dichiarati dal beneficiario
- 2a) sostituzione di serramenti e infissi →mq;
- 3a) sostituzione di impianti di climatizzazione con impianti alimentati da pompe di calore ad alta efficienza → kW o impianto;
- 4a) sostituzione di scaldacqua tradizionali (cosiddetti “boiler elettrici” e/o alimentati da altro combustibile) con scaldacqua a pompa di calore o a collettore solare per la produzione di acqua calda sanitaria →litri o pannello;

---

*Metodologia di calcolo di Unità di costo standard basata su un metodo di calcolo giusto, equo e verificabile ai sensi dell’articolo 53, paragrafo 3 del Regolamento (UE) 2021/1060 – Priorità: 2 Obiettivo Specifico: 2.1 Azioni: 2.1.2 e 2.1.3*

5a) sistemi di climatizzazione passiva (sistemi di ombreggiatura, filtraggio dell'irradiazione solare, etc.) →mq

6a) sistemi intelligenti ed integrati di telecontrollo, regolazione, gestione, monitoraggio e ottimizzazione dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti (quali a titolo esemplificativo i BACS, etc.) →mq

Spese tecniche -> €

I parametri che definiscono il valore delle spese tecniche sono:

V= Costo del progetto (€)

G= Complessità della prestazione (E20; IA02; IA03)

Q= Specificità della prestazione (Verifica dell'esistente ai fini energetici; Progettazione e Direzione Lavori; Verifica finale ai fini energetici)

P= Costo economico ( $0,03+10/V^{0,4}$ )

R= Rendita catastale

C=Categoria catastale

I parametri di cui sopra sono riscontrabili nella Relazione tecnica da allegare alla domanda nonché nella fase di SAL e SALDO.

Ogni indicatore di cui sopra sarà reperibile nella documentazione descritta al punto successivo f).

L'erogazione del contributo è vincolata al rispetto di alcuni requisiti di ammissibilità e di target da raggiungere, sia a livello tecnico sia amministrativo, di seguito sono sommariamente riportati quelli principali:

- Progetto che determina una riduzione dei fabbisogni di energia primaria globale totale (E<sub>pgl, tot</sub>) rispetto ai fabbisogni dello stato di fatto dell'edificio maggiore del 30%;
- Progetto che rispetta il principio del DNSH
- Progetto che rispetta il principio del climate proofing
- Progetto che supera i requisiti minimi su prestazione energetica prevista da normativa vigente

*f) le fasi nelle quali saranno articolate le operazioni e le condizioni per la verifica del raggiungimento di step intermedi cui possano corrispondere pagamenti intermedi nei confronti dei beneficiari e rendicontazione della spesa da parte di questi ultimi*

La documentazione a corredo per il calcolo delle UCS per ciascuna fase (domanda di contributo, SAL e SALDO) è di seguito riportata:

### **Domanda di contributo**

Il calcolo del contributo da concedere al beneficiario verrà eseguito sulla base del costo unitario precedentemente dettagliato; le informazioni fornite nei documenti presentati in sede di domanda e di seguito riportati saranno di ausilio al fine di verificare la congruità del progetto con i dettami del bando:

- Relazione tecnica di progetto (allegato H domanda);

---

*Metodologia di calcolo di Unità di costo standard basata su un metodo di calcolo giusto, equo e verificabile ai sensi dell'articolo 53, paragrafo 3 del Regolamento (UE) 2021/1060 – Priorità: 2 Obiettivo Specifico: 2.1 Azioni: 2.1.2 e 2.1.3*

- Progetto;
- APE stato di fatto e stato di progetto;
- Piano Finanziario (allegato G domanda);
- Computo metrico estimativo.

Si fa presente che l'agevolazione è concessa nella forma della sovvenzione in c/capitale ai sensi del Regolamento (UE) 2023/2831 della Commissione del 13 dicembre 2023 relativo all'applicazione degli articoli 107 e 108 del trattato sul funzionamento dell'Unione europea agli aiuti «de minimis».

### **Rendicontazione a SAL**

Il contributo spettante a SAL sarà determinato qualora sia stato realizzato anche parzialmente solo un intervento fra quelli che compongono l'operazione nella sua complessità. In particolare il contributo a SAL sarà calcolato sulla base del costo unitario precedentemente dettagliato per almeno uno degli interventi a seguito di verifica sull'effettivo avanzamento da comprovare attraverso le informazioni fornite nei documenti presentati in sede di rendicontazione a SAL e di seguito riportati:

- Relazione tecnica intermedia a firma del Direttore dei Lavori;
- Documento di trasporto DDT;
- Documentazione fotografica che rileva lo stato di avanzamento dei lavori a SAL
- Progetto presentato all'Ente preposto;
- Dichiarazione di conformità impianti a firma dell'impresa esecutrice e/o autodichiarazione di conformità delle opere a firma del D.L.;
- Certificati di smaltimento.

Lo step intermedio rappresentato dalla rendicontazione a SAL (Stato Avanzamento dei Lavori) deve raggiungere il 30% dei lavori realizzati per almeno uno degli interventi (ad eccezione degli interventi 6a, 3a2 e 4a2.2 per cui non è possibile determinare un parametro su cui rendicontare un SAL).

Pertanto:

- Per gli interventi 1a, 2a e 5a gli stati di avanzamento vengono determinati in base ai mq realizzati rispetto ai mq totali previsti per ciascun intervento (ad esempio il 30% della superficie complessiva degli infissi previsti).

- Per gli interventi impiantistici 3a e 4a non è possibile utilizzare il parametro scelto per la metodologia OCS (kW potenza e litri) in quanto la potenza del generatore e i litri di accumulo rimangono costanti nel corso dei lavori e non sono scorponabili.

Si evidenzia che questi interventi di tipo impiantistico sono composti da 4 blocchi: sistema di generazione, sistema di distribuzione, sistema di emissione e sistema di regolazione;

Pertanto al fine di permettere la rendicontazione di una fase intermedia a SAL del 30% si propone di utilizzare il parametro relativo al blocco del "sistema di generazione" che rappresenta una fase più facilmente documentabile richiesta per il SAL e che generalmente pesa circa il 30% del costo totale dell'intervento.

Per l'intervento 3a1.3 lo stato di avanzamento viene determinato dalla sola posa in opera dell'unità esterna e delle unità interne.

Per l'intervento 4a2.1 lo stato di avanzamento viene determinato dalla sola posa in opera dei pannelli.

---

*Metodologia di calcolo di Unità di costo standard basata su un metodo di calcolo giusto, equo e verificabile ai sensi dell'articolo 53, paragrafo 3 del Regolamento (UE) 2021/1060 – Priorità: 2 Obiettivo Specifico: 2.1 Azioni: 2.1.2 e 2.1.3*

Il contributo in € spettante sarà quindi così definito:

- 1a : €\*(mq realizzati/mq totali)
- 2a : €\*(mq realizzati/mq totali)
- 3a1.1 e 3a1.2: (329,28\*kW termici generatore)+6421,70
- 3a1.3:
  - monosplit ((481,310\*kW termici generatore )-248,13
  - dual 3148€
  - trial 4562€
  - quadri 5991€
- 3a1.4:(457,11\*kW termici generatore)+2066,07
- 4a1: (920,21\*LN(litri accumulo)-2206,26)
- 4a2.1: (695,52\*n pannelli)+647,17
- 5a: €\*(mq realizzati/mq totali)

-Per gli interventi 6a, 3a2 e 4a2.2 non è possibile determinare un parametro per rendicontare a SAL per cui tali interventi saranno rendicontati a saldo.

### **Rendicontazione a SALDO**

Il contributo spettante a SALDO sarà determinato sulla base del costo unitario precedentemente dettagliato, relativo al progetto effettivamente realizzato (tenuto conto anche di eventuali varianti in corso d'opera) attraverso le informazioni fornite nei documenti presentati in sede di rendicontazione a SALDO e di seguito riportati:

- Relazione tecnica finale asseverata a firma del Direttore dei Lavori;
- Documentazione fotografica che rileva lo stato finale lavori;
- Progetto presentato all'Ente preposto;
- APE fine lavori;
- Comunicazione fine lavori all'Ente preposto;
- Dichiarazione di conformità impianti a firma dell'impresa esecutrice e/o autodichiarazione di conformità delle opere a firma del D.L.;
- Documento di trasporto DDT;
- Certificati di smaltimento.

### Applicazione della metodologia - Esempio di calcolo

Di seguito si riportano 2 esempi di calcolo afferenti a 2 progetti ipotetici:

1) 1° esempio con gli interventi 1a e 2a

-intervento 1a : isolamento pareti verticali esterne e isolamento copertura (in materiale sintetico con spessore isolante 100mm e superficie da coibentare 100mq)

-intervento 2a: sostituzione di infissi (in PVC mq 20)

TOTALE: 15.327,77 € +17.717,00 € +7.000,00 € = 40.044,77 €

1A ISOLAMENTO TERMICO DI STRUTTURE ORIZZONTALI E/O VERTICALI				
1A-A Isolamento delle strutture opache verticali: pareti perimetrali				
Tipologia di pareti verticali	Tipologia isolante	Superficie da coibentare (mq)	Spessore isolante (mm)	Costo
1A-A1) Pareti verticali Esterne	Sintetico	100	100	€ 15.327,77
	Naturale	0	0	€ 0,00
			0	
1A-B Isolamento delle strutture opache orizzontali: coperture				
Tipologia di pareti orizzontali	Tipologia isolante	Superficie da coibentare (mq)	Spessore isolante (mm)	Costo
1A-B1) Coperture inclinate	Sintetico con manutenzione manto di copertura	100	100	€ 17.717,00
	Naturale con manutenzione manto di copertura	0	0	€ 0,00
	Sintetico con rifacimento manto di copertura	0	0	€ 0,00
	Naturale con rifacimento manto di copertura	0	0	€ 0,00

2A) SOSTITUZIONE DI SERRAMENTI E INFISSI		
Zona	C	
Tipologia di infissi	mq Infissi	Costo
A Finestra legno	0	€ 0,00
B Portafinestra legno	0	€ 0,00
A Finestra PVC	20	€ 7.000,00
B Portafinestra PVC	0	€ 0,00
A Finestra Alluminio	0	€ 0,00
B Portafinestra Alluminio	0	€ 0,00

2) 2° esempio con gli interventi 3a e 4 a e 5a

-intervento 3a : sostituzione impianti climatizzazione (nuovo impianto a fancoil potenza 100kW termici)

-intervento 4a: sostituzione scaldacqua tradizionali (n. 1 scaldacqua 80litri)

-intervento 5a: sistemi climatizzazione passiva (avvolgibili in alluminio 20 mq)

TOTALE: 98.648,27 € +3.017,16 € +4.896,80 € = 106.561,23 €

Metodologia di calcolo di Unità di costo standard basata su un metodo di calcolo giusto, equo e verificabile ai sensi dell'articolo 53, paragrafo 3 del Regolamento (UE) 2021/1060 – Priorità: 2 Obiettivo Specifico: 2.1 Azioni: 2.1.2 e 2.1.3

3A) SOSTITUZIONE DI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE CON IMPIANTI ALIMENTATI DA POMPE		
3A-1 Nuovo impianto		
Tipologia impianto	Potenza (kWt)	Costo
1.1 Nuovo impianto aria-acqua pompa di calore e fancoil	100	€ 98.648,27
1.2 Nuovo impianto aria-acqua pompa di calore e pannelli a pavimento	0	€ 0,00

4A) SOSTITUZIONE DI SCALDACQUA TRADIZIONALI CON SCALDACQUA A POMPA DI CALORE O A COLLETTORI			
4A1 - Scaldacqua a pompa di calore			
Tipologie di nuovo impianto	N° impianti	accumulo (l)	Costo
1- scaldacqua a pompa di calore	1	80	€ 3.017,16

5A) SISTEMI DI CLIMATIZZAZIONE PASSIVA (SISTEMI DI OMBREGGIATURA, FILTRAGGIO DELI		
Chiusure (Persiane, scure, Avvolgibili)	Avvolgibili	
Tipologia di chiusure	mq Chiusure	Costo
<b>Chiusure oscuranti</b>		
Legno-Abete		€ 0,00
Legno-Castagno		€ 0,00
PVC		€ 0,00
Alluminio	20	€ 4.895,80
<b>Chiusure schermanti</b>		
Tende parasole		€ 0,00

### 3. Eventuali incentivi perversi e misure di attenuazione dei rischi

La metodologia descritta non presenta rischi di incentivi perversi in quanto il bando mira al risparmio energetico.

Tuttavia, si segnala che per gli edifici efficientati, per un periodo comunque limitato, un effetto cosiddetto "riverbero" derivante dai comportamenti degli individui nell'utilizzo del fabbricato e che portano a diminuire il risparmio energetico atteso; tale incidenza però diviene trascurabile se vengono adottati idonei comportamenti di conduzione del fabbricato.

La metodologia non presenta altresì rischio di creaming in quanto le tipologie di interventi non favoriscono alcune categorie di beneficiari rispetto ad altre.

Le agevolazioni previste dalla presente metodologia non sono cumulabili con qualsiasi altra forma di aiuto di stato anche a titolo de minimis o con altra agevolazione di provenienza provinciale, regionale, nazionale o comunitaria (ad esempio certificati bianchi, detrazioni fiscali, etc..) per le stesse spese ammissibili.

### 4. Aggiornamento della metodologia e metodo di adeguamento

Sarà valutata la necessità o meno di adeguamento delle voci di costo determinate all'interno della metodologia; tale necessità potrà essere dettata da modifiche normative vigenti oppure da una variazione dei prezzi (positivi e/o negativi) ritenuti necessari (maggiori del 5% dall'anno base 2023) a procedere alla relativa revisione.

In ogni caso l'aggiornamento sarà utilizzato per le operazioni finanziate successivamente alla delibera di aggiornamento.

*Metodologia di calcolo di Unità di costo standard basata su un metodo di calcolo giusto, equo e verificabile ai sensi dell'articolo 53, paragrafo 3 del Regolamento (UE) 2021/1060 – Priorità: 2 Obiettivo Specifico: 2.1 Azioni: 2.1.2 e 2.1.3*