

## Sistema radiante Zehnder NIC

zehnder

Il sistema di climatizzazione radiante Zehnder NIC è adatto sia per il riscaldamento che per il raffrescamento degli ambienti, ed è applicabile a soffitto o a parete. Altro punto a favore, oltre alle varie modalità di messa in opera, il sistema radiante a soffitto svolge una funzione di componente edilizio di finitura e di isolamento termico.

Il fissaggio dei pannelli avviene tramite profili metallici standard per pannelli in cartongesso posizionati in modo da garantire l'inserimento tra un pannello e l'altro dei collettori lineari di alimentazione dei circuiti interni dei pannelli stessi: I collettori lineari sono realizzati in tubo multistrato con barriera all'ossigeno Ø 20 x 2 mm e comprendono i raccordi ad innesto rapido Zehnder per il collegamento dei tubi da Ø 8 x 1 mm in PE-Xa con barriera all'ossigeno dei circuiti interni ai pannelli.

La finitura finale della superficie radiante deve avvenire secondo le modalità standard per i pannelli di cartongesso (stuccatura e rinforzo con nastri di rete o carta nei giunti, primer impregnante, decorazione finale a pittura, spatolatura, ecc.).

Zehnder NIC è soprattutto una soluzione semplice, razionale, efficiente, economica, per la climatizzazione a pannelli radianti a secco nella moderna edilizia che realizza nuove strutture e ristrutturazioni.

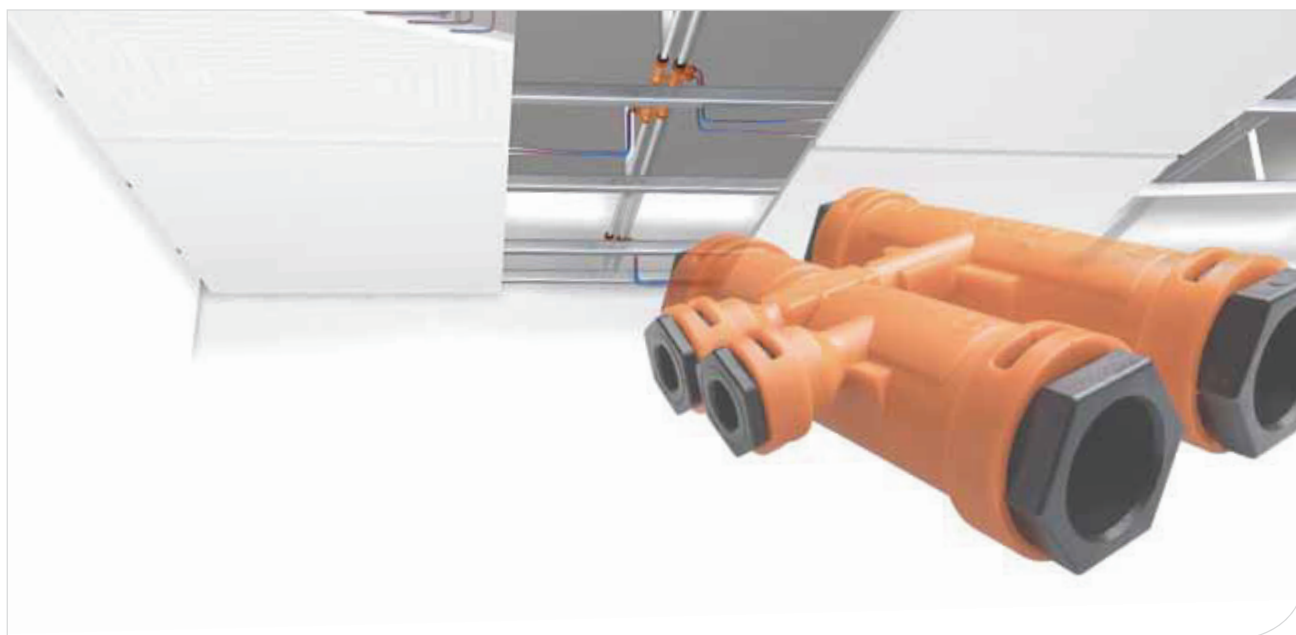
Zehnder NIC svolge sia una funzione impiantistica che edilizia in quanto integra l'isolamento termico e sostituisce l'intonaco, e consente di ricavare gli spazi necessari all'alloggiamento degli impianti elettrici ed idraulici.

Zehnder NIC è facilmente applicabile nelle ristrutturazioni in quanto è veloce e non richiede l'intervento dei muratori ma solamente di gessisti o decoratori.

Zehnder NIC riduce sensibilmente i tempi di realizzazione in cantiere e ne migliora la pulizia, evita le scanalature sulle murature e ripristini per la posa degli impianti elettrici ed idraulici, annulla la presenza e l'ingombro di apparecchi di climatizzazione tradizionale (radiatori, ventilconvettori).

Zehnder NIC è applicabile a parete ed a controsoffitto e non richiede bilanciamento idraulico in quanto è autobilanciante. I pannelli vengono fissati alle strutture edilizie previo avvitamento a normali profili metallici da cartongesso. Tutti i collegamenti idraulici tra i circuiti e collettori delle linee di adduzione lineari sono realizzati con raccordi ad innesto rapido che consentono una veloce realizzazione delle linee di alimentazione. Grazie a "collettori lineari" posti in adiacenza dei pannelli viene garantito un collegamento idraulico in parallelo dei singoli moduli collegati in modo da mantenere costante la perdita di carico, anche al variare del numero dei moduli collegati. Risulta quindi vantaggioso per la semplificazione dell'avviamento dell'impianto. Al fine di ottimizzare gli spessori, tutte le linee di distribuzione (coibentate e preisolote) rimangono comprese nello spessore dell'isolante del pannello, richiedendo uno spessore globale di 69 mm.

Il sistema radiante Zehnder NIC con le connessioni ad innesto rapido, può essere utilizzato ad una pressione massima di 4 bar (ad una temperatura del fluido di 40°C).



# Prove sperimentali per la determinazione della resa termica dei pannelli radianti della gamma Zehnder NIC



Le prove sperimentali svolte presso i laboratori WSPLab per la certificazione della resa termica dei pannelli radianti della ditta Nest Italia Srl hanno permesso di valutare, sulla base delle metodologie sperimentali indicati dalle vigenti normative, la formulazione analitica che mette in relazione la resa termica del pannello radiante (PAN [W/m<sup>2</sup>]) e la differenza tra la temperatura ambiente (intesa come temperatura operativa) e la temperatura media dell'acqua che circola nelle serpentine all'interno del pannello radiante ( $\Delta T_{\text{room-water}}$ ). In particolare, l'espressione analitica è del tipo:

$$P \text{ [W/m}^2\text{]} = K * (\Delta T_{\text{room-water}})^n \quad (1)$$

dove i coefficienti K e n vengono determinati sulla base degli esiti delle prove sperimentali.

In aggiunta a questa espressione, risulta però utile esprimere la stessa resa P [W/m<sup>2</sup>] in funzione della differenza tra la temperatura ambiente (intesa come temperatura operativa) e la temperatura media superficiale pannello radiante ( $\Delta T_{\text{pan-water}}$ ). Questo perché i limiti di esercizio (limiti estivi legati alla possibile formazione di condensa superficiale, limiti invernali legati a problemi di comfort) del pannello radiante sono legati alla temperatura superficiale del pannello piuttosto che non alla temperatura dell'acqua refrigerata o riscaldata che scorre nel pannello. Nel caso di pannelli radianti in cartongesso, come quelli della ditta "Nest", la temperatura superficiale risulta essere diversa da quella dell'acqua, mentre nel caso di pannelli radianti in materiale metallico la temperatura superficiale del pannello è prossima a quella dell'acqua.

Relazioni analitiche per il calcolo delle rese del pannello:

$$P \text{ [W/m}^2\text{]} = h * \Delta T_{\text{room-pan}} \quad (2)$$

dove h è il coefficiente di scambio termico liminare.

$$P \text{ [W/m}^2\text{]} = C_{\text{eq}} * \Delta T_{\text{pan-water}} \quad (3)$$

dove  $C_{\text{eq}}$  rappresenta la conduttanza termica equivalente (equivalente in quanto lo scambio termico nel pannello radiante non è di tipo monodimensionale) che è stata valutata sperimentalmente da precedenti prove.

Noto  $C_{\text{eq}}$ , in corrispondenza dei dati sperimentali rispetto a cui si è valutato P dalla equazione (3) può essere valutata la temperatura superficiale del pannello quando esso eroga quello specifico valore di resa termica.

La coerenza del valore di temperatura calcolato, viene quindi verificata esplicitando dalla (2) il valore di h che deve risultare essere confrontabile con quelli desunti dalla letteratura scientifica.

In questo modo è possibile correlare la resa termica del pannello radiante alle condizioni limite di esercizio del pannello (legate alla temperatura superficiale del pannello) e alle condizioni di esercizio dell'acqua circolante nelle serpentine che determinano quelle temperature superficiali.

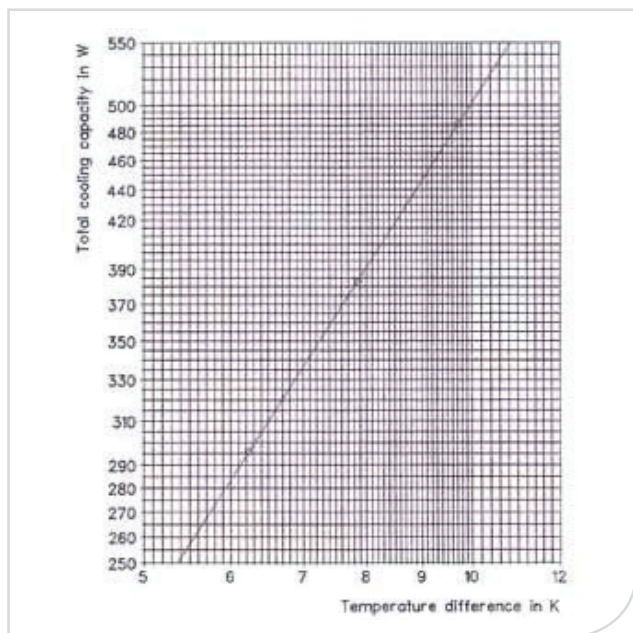
## Resa termica estiva

Viene presentato qui di seguito un diagramma valutato sulla base della procedura sopra descritta (**figura 1**). Il diagramma si riferisce alla condizione di raffrescamento esaminata sperimentalmente presso i laboratori WSPLab. Il valore della conduttanza termica equivalente  $C_{\text{eq}}$  è stato invece desunto dalle risultanze di precedenti studi sperimentali, i quali meriterebbero ulteriori approfondimenti. La coerenza dei risultati è stata verificata attraverso l'esame del valore del coefficiente di scambio termico liminare h: nel caso in esame, esso varia tra circa 7 W/m<sup>2</sup>K e 10 W/m<sup>2</sup>K nell'intervallo di differenze di temperature esaminate (si veda la figura 1), valori in accordo con quelli presentati dalla letteratura tecnico-scientifica sull'argomento.

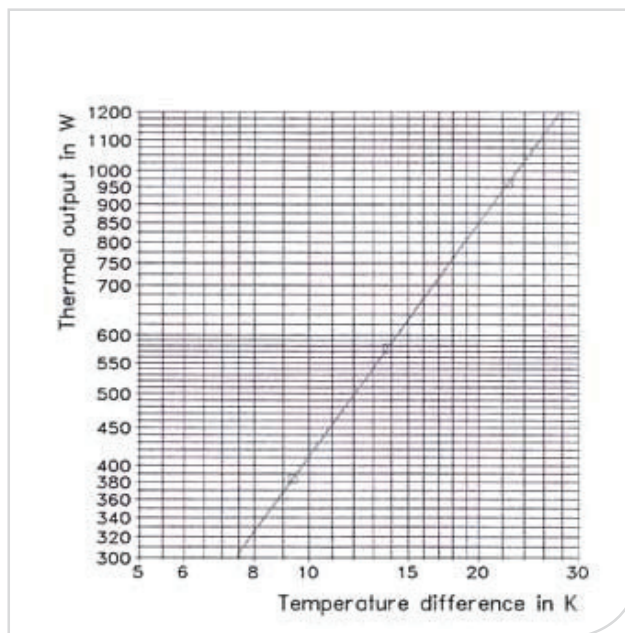
## Resa termica invernale

Viene presentato qui di seguito un diagramma valutato sulla base della procedura sopra descritta (**figura 2**). Il diagramma si riferisce alla condizione di riscaldamento esaminata sperimentalmente presso i laboratori WSPLab. Il valore della conduttanza termica equivalente  $C_{\text{eq}}$  è stato invece desunto dalle risultanze di precedenti studi sperimentali, i quali meriterebbero ulteriori approfondimenti. La coerenza dei risultati è stata verificata attraverso l'esame del valore del coefficiente di scambio termico liminare h: nel caso in esame, esso varia tra circa 6 W/m<sup>2</sup>K e 7 W/m<sup>2</sup>K nell'intervallo di differenze di temperature esaminate (si veda la figura 2), valori in accordo con quelli presentati dalla letteratura tecnico-scientifica sull'argomento.

**Figura 1** – Diagramma estratto dal certificato della resa termica estiva secondo norma EN14240 (funzionamento in raffrescamento)



**Figura 2** – Diagramma estratto dal certificato della resa termica invernale secondo norma EN14037 (funzionamento in riscaldamento)



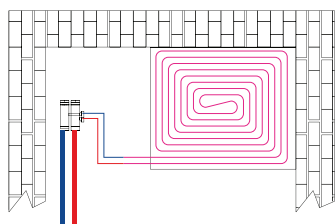
**Installazione a soffitto**



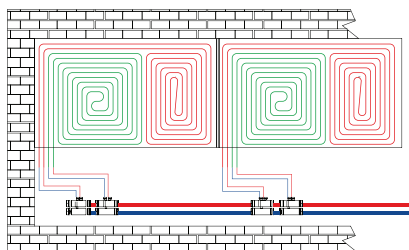
**Installazione a parete**



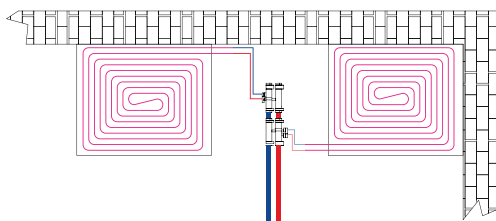
# Esempi di collegamenti



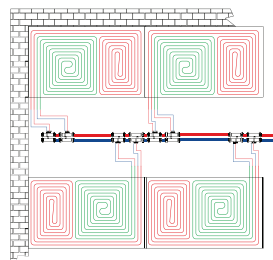
> 1 raccordo ad innesto rapido Zehnder (02000118)



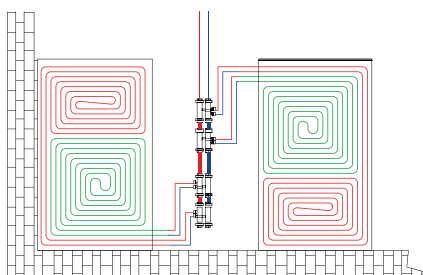
> 4 raccordi ad innesto rapido Zehnder (02000118)  
+ 4 raccordi di collegamento (02000119)



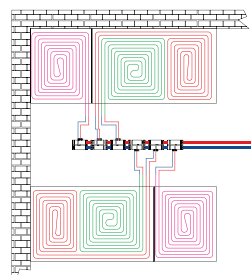
> 2 raccordi ad innesto rapido Zehnder (02000118)  
+ 2 raccordi di collegamento (02000119)



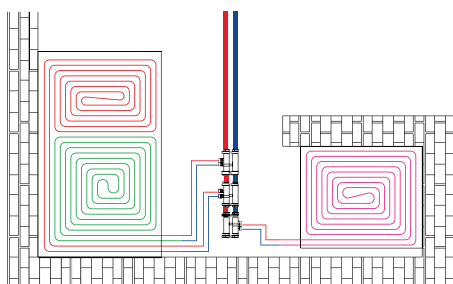
> 8 raccordi ad innesto rapido Zehnder (02000118)  
+ 10 raccordi di collegamento (02000119)



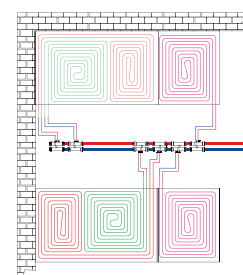
> 4 raccordi ad innesto rapido Zehnder (02000118)  
+ 4 raccordi di collegamento (02000119)



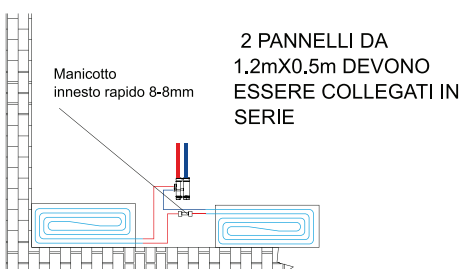
> 6 raccordi ad innesto rapido Zehnder (02000118)  
+ 10 raccordi di collegamento (02000119)



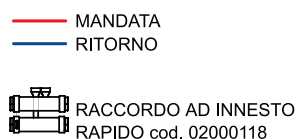
> 3 raccordi ad innesto rapido Zehnder (02000118)  
+ 4 raccordi di collegamento (02000119)



> 6 raccordi ad innesto rapido Zehnder (02000118)  
+ 8 raccordi di collegamento (02000119)



> 2 pannelli da 1,2 m x 0,5 m devono essere collegati in serie : 1 raccordo ad innesto rapido Zehnder (02000118)



# Pannello Zehnder NIC



Zehnder NIC è un pannello radiante a soffitto e/o parete costituito da un sandwich prefabbricato composto da un pannello di cartongesso dello spessore di 15 mm ed un pannello di polistirene espanso EPS 200, classe 1 di densità 30 kg/m<sup>3</sup> e dello spessore di 27 mm, nel quale sono alloggiati, a seconda del modello, 1 o 2 circuiti a chiocciola di tubo PE-Xa Ø 8 x 1 mm con barriera all'ossigeno. La posizione dei tubi è segnalata sulla superficie esterna del pannello per facilitare la posa.

Zehnder NIC è disponibile in tre versioni totalmente integrabili senza limitazioni. I circuiti hanno tutti la stessa

lunghezza, hanno caratteristiche idrauliche costanti e vengono collegati fra di loro attraverso lo stesso tubo di cui sono formati che fuoriesce per circa 60 cm.

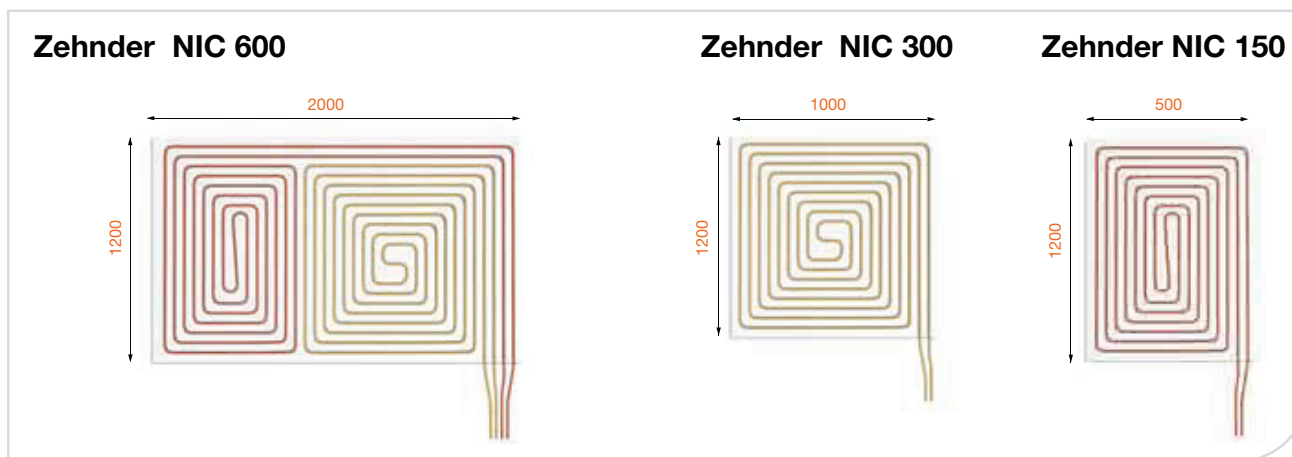
$\Delta t$  acqua in raffreddamento: 3°C

Resa in raffreddamento: 60 w/m<sup>2</sup> con acqua a 15°C

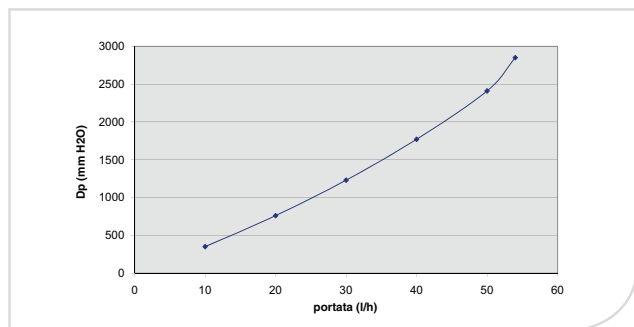
$\Delta t$  acqua in riscaldamento: 5°C

Resa in riscaldamento: 100 w/m<sup>2</sup> con acqua a 40°C

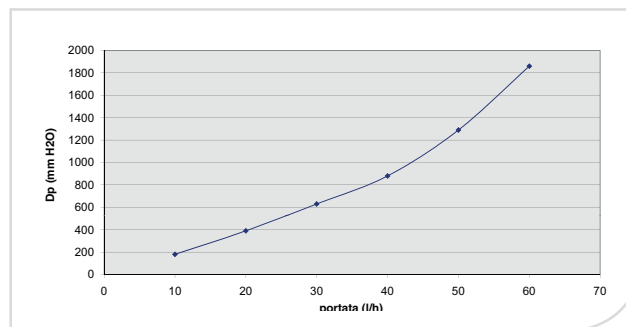
**Resa certificata in conformità alle norme EN 14037 ed EN 14240.**



**Perdite di carico della gamma Zehnder NIC 600 - Zehnder NIC 300**



**Perdite di carico della gamma Zehnder NIC 150**



## Pannello Zehnder NIC / Pannello di chiusura



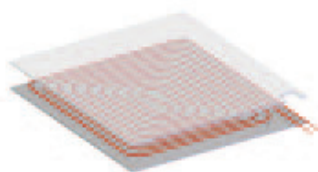
### Pannello Zehnder NIC

I pannelli radianti Zehnder NIC sono anche disponibili, su richiesta, in versione con pannello in fibra di legno invece del pannello di polistirene espanso, per adattarsi a strutture costruite secondo i canoni della Bioedilizia. È possibile avere il pannello con isolamento in lana di roccia per ottemperare alla normativa D.M. del 18/09/2002

#### Zehnder NIC 600



#### Zehnder NIC 300



#### Zehnder NIC 150



Codice	Nome	Dimensioni pannello radiante (mm)	Spessore pannello radiante lastra / isolante / totale	Peso pannello radiante vuoto *	Numero e lunghezza di circuiti / Contenuto totale d'acqua (l)
02000129	Zehnder NIC 600 con tubo PE-Xa e isolante in EPS	2.000 x 1.200 mm	15 / 27 / 42 mm	34,4 Kg – 14 Kg/m <sup>2</sup>	2 circuiti da 22 m / 1 litro
02000130	Zehnder NIC 300 con tubo PE-Xa e isolante in EPS	1.000 x 1.200 mm	15 / 27 / 42 mm	17,2 Kg – 14 Kg/m <sup>2</sup>	1 circuito da 22 m / 0,5 litri
02000131	Zehnder NIC 150 con tubo PE-Xa e isolante in EPS	500 x 1.200 mm	15 / 27 / 42 mm	8,6 Kg – 14 Kg/m <sup>2</sup>	1 circuito da 11 m / 0,3 litri

\* Il peso del pannello vuoto è da considerarsi come il peso del pannello radiante senza acqua nei circuiti.

Codice	Nome	Confezione	Quantità di pannelli per confezione	Quantità di m <sup>2</sup> di pannelli per confezione
02000129	Zehnder NIC 600 con tubo PE-Xa e isolante in EPS	Pallet 1.300 x 2.000 x 1.000	25	60
02000130	Zehnder NIC 300 con tubo PE-Xa e isolante in EPS	Pallet 1.300 x 1.000 x 1.000	25	30
02000131	Zehnder NIC 150 con tubo PE-Xa e isolante in EPS	Pallet 1.300 x 1.000 x 1.000	50	30

### Pannello per tamponamento NIC in EPS



Pannello di chiusura monoblocco costituito da un sandwich prefabbricato composto da un pannello di cartongesso dello spessore di 15 mm ed un pannello di polistirene espanso EPS 200, dello spessore di 27 mm. Il pannello è usato per la chiusura delle zone di tamponamento.

Codice	Nome	Dimensioni pannello (mm)	Spessore pannello radiante lastra / isolante / totale	Peso pannello (Kg – Kg/m <sup>2</sup> )
02000003	Pannello per tamponamento NIC in EPS	2.000 x 1.200	25 / 27 / 42	34,4 Kg – 14 Kg/m <sup>2</sup>

Codice	Nome	Confezione	Quantità di pannelli per confezione	Quantità in m <sup>2</sup> di pannelli per confezione
02000003	Pannello per tamponamento NIC in EPS	Pallet 1.300 x 2.000 x 1.000	25	60