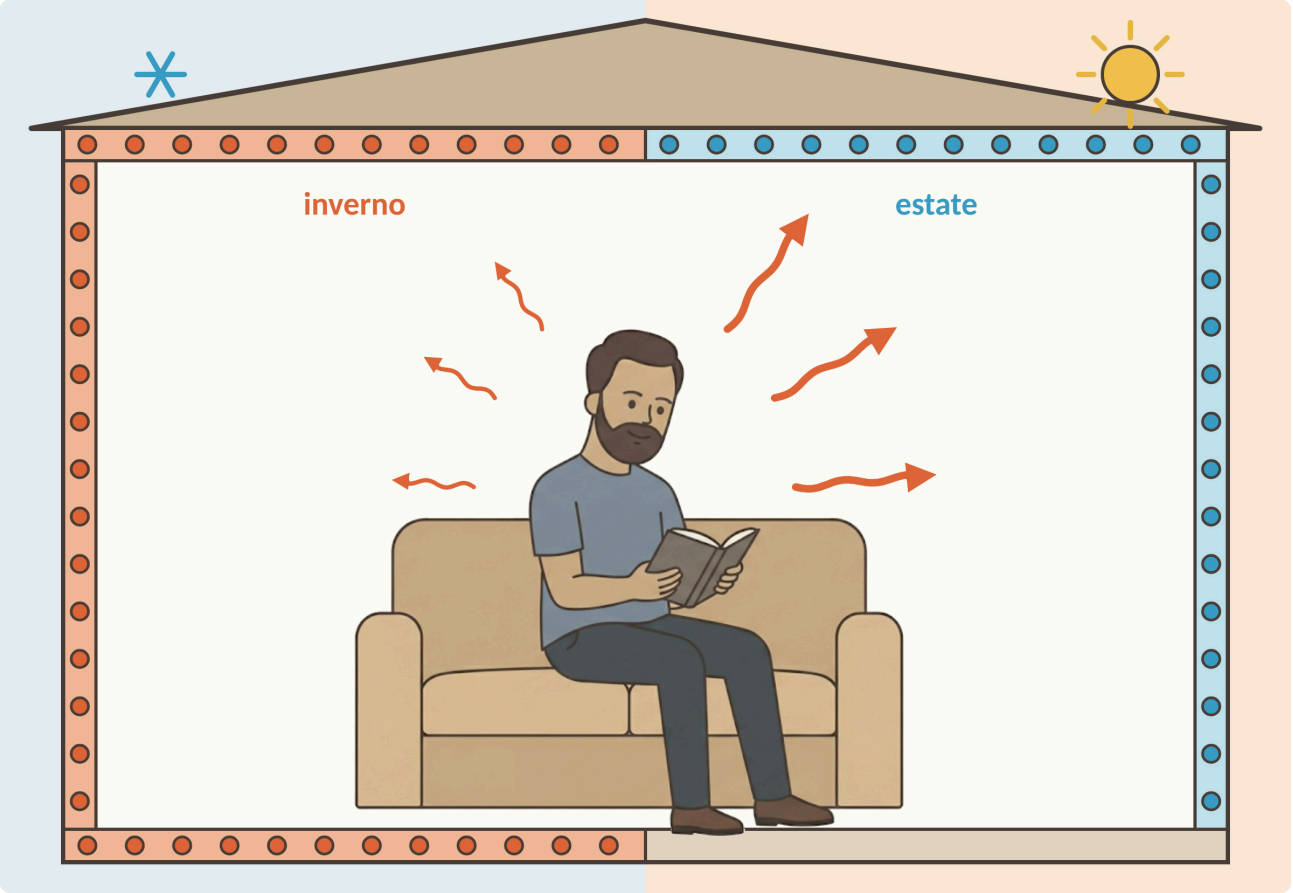
Easy D-Ray®
SYSTEM

Comfort, istruzioni per il corpo

Perché in una stanza stiamo bene o male,
e cosa cambia con un impianto radiante



Una guida breve e illustrata per progettisti, imprese e installatori, ma anche per chi la casa la vive tutti i giorni. Con esempi quotidiani spieghiamo come il corpo scambia calore con la casa e come un impianto radiante, d'inverno e d'estate, rende gli ambienti più confortevoli.

Indice

Prima di cominciare 3

1. Il termometro non dice tutto 3

2. Sei tu la stufa 4

3. Come una lampadina accesa 5

4. Le cinque uscite 7

5. Le quattro manopole della stanza 8

6. La media inganna 9

7. Il conto nascosto dei sensi 10

8. Due modi di rinfrescare una casa 11

9. Come funziona un impianto radiante 13

10. Con il massetto o a secco 14

11. Inverno e mezze stagioni 15

12. E l'umidità? 16

13. Due strade a confronto 17

14. In una pagina 19

Vuoi saperne di più? 20

Prima di cominciare

Questa guida è pensata per chi le case le progetta, le costruisce o ne realizza gli impianti, e per chi in casa vuole semplicemente stare bene, d'estate e d'inverno. Non serve sapere nulla di impianti radianti per leggerla. Partiamo da come funziona il corpo umano, perché è lì che si decide se una stanza è confortevole o no, e solo dopo arriviamo agli impianti.

Ogni capitolo è breve e ha almeno un'illustrazione. Le parole tecniche sono poche e vengono spiegate la prima volta che compaiono.

1. Il termometro non dice tutto

Pensa a una cantina, o a una taverna interrata.

Ad agosto, alle tre del pomeriggio, scendi le scale e senti subito sollievo. Eppure lì sotto non c'è nessun condizionatore acceso, e se guardassi un termometro, l'aria risulterebbe fresca, non fredda. A gennaio, nello stesso locale, accendi una stufetta: in mezz'ora l'aria arriva a una temperatura più che accettabile, ma tu continui ad avere freddo alla schiena e tieni addosso il giubbotto.

Stesso locale, stessa aria tiepida o fresca, due sensazioni opposte. Il termometro non ti avrebbe avvisato in nessuno dei due casi.

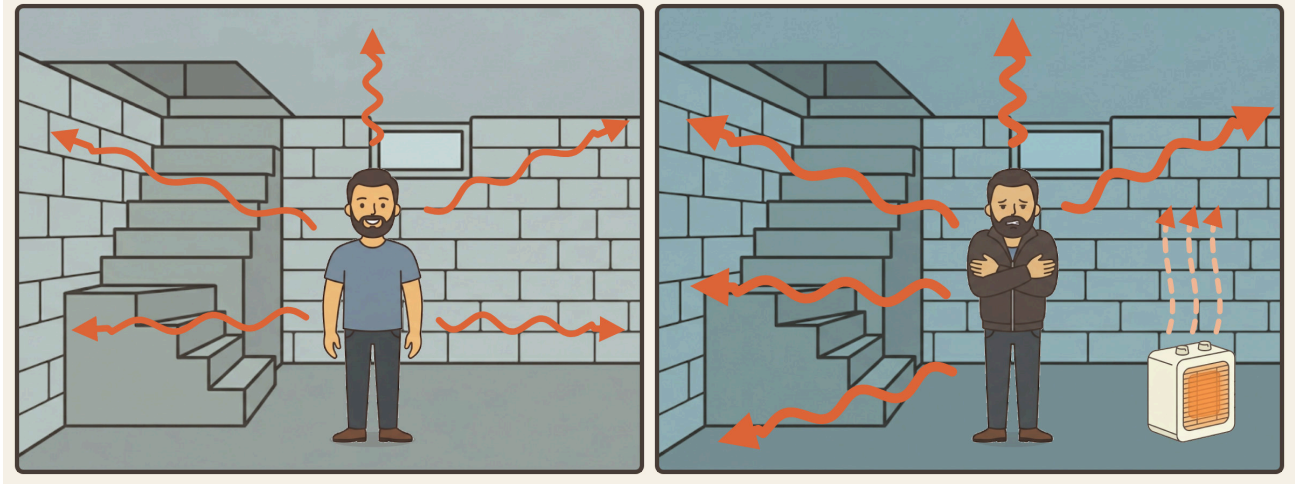


Figura 1 – La stessa cantina ad agosto e a gennaio. A cambiare la sensazione sono le pareti, non l'aria.

Un secondo esempio lo conosce chiunque abbia un'auto. In una notte d'inverno serena, con l'aria a qualche grado sopra lo zero, l'auto lasciata all'aperto al mattino ha il parabrezza coperto di brina. Quella parcheggiata sotto una tettoia, a pochi metri, è pulita. L'aria intorno alle due auto è la stessa. Cambia quello che il vetro ha sopra di sé: il cielo aperto, gelido, oppure una tettoia più tiepida.

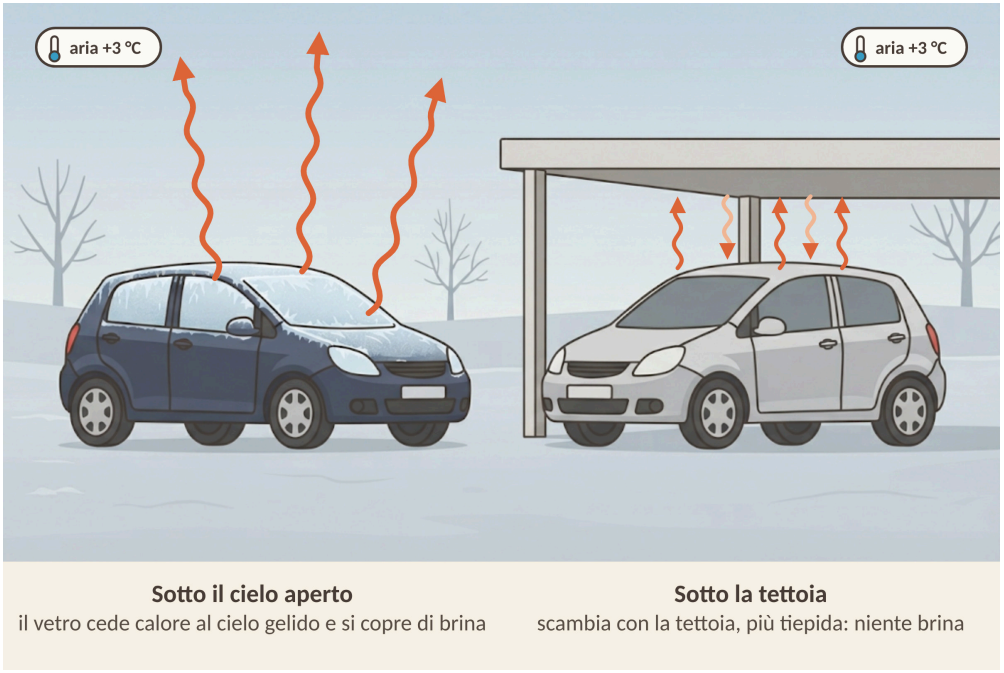


Figura 2 – Stessa aria, stessa notte: il vetro sotto il cielo aperto si copre di brina, quello sotto la tettoia no.

La domanda da cui parte tutta la guida è questa: **se non è l'aria a decidere come stiamo, che cosa lo decide?**

2. Sei tu la stufa

Il corpo umano è una piccola centrale termica sempre accesa. Il cibo che mangiamo è il combustibile; il metabolismo lo trasforma in energia per muoverci, pensare, tenere in funzione gli organi. Una parte importante di questa energia diventa calore, e quel calore va smaltito di continuo, di giorno e di notte, anche quando siamo fermi sul divano o dormiamo.

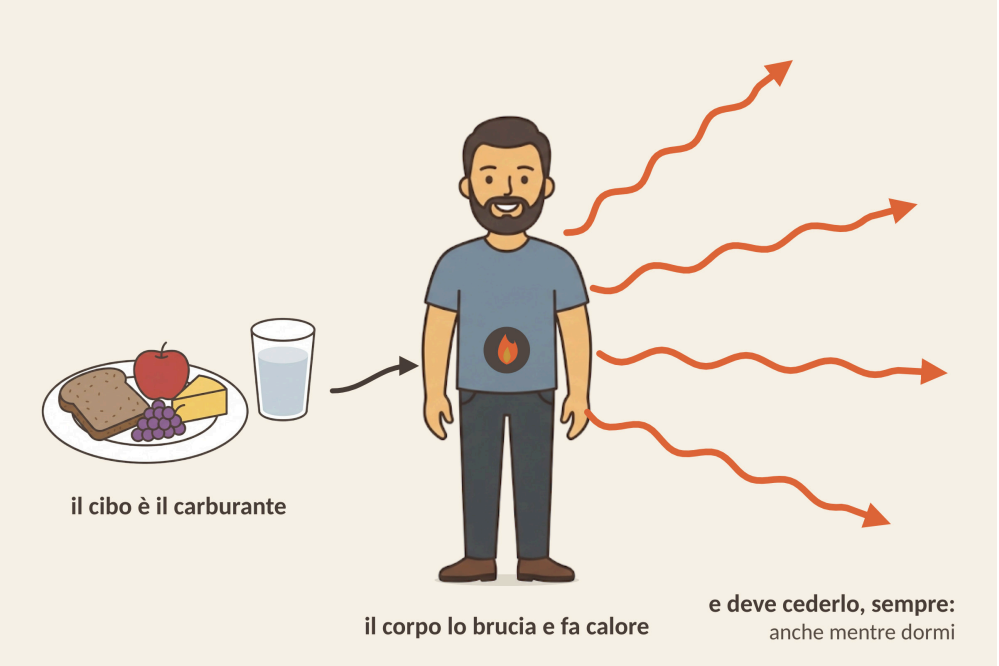


Figura 3 – Il cibo è il carburante, il corpo lo brucia e produce calore, che deve cedere all'ambiente senza sosta.

Qui sta il punto che ribalta il modo comune di pensare. **Non è l'ambiente che ci scalda o ci raffredda: siamo noi a cedere calore all'ambiente.** Quando una stanza ci sembra fredda, vuol dire che stiamo cedendo calore troppo in fretta. Quando ci sembra calda, vuol dire che facciamo fatica a cederne abbastanza.

Lo si capisce bene d'inverno, camminando in un corridoio non riscaldato: nessuno ci "manda" il freddo addosso, è il nostro calore che se ne va più velocemente del solito. Il compito di un impianto, quindi, non è tanto produrre caldo o freddo, ma **regolare la velocità con cui il corpo si libera del proprio calore**, in modo che resti quella giusta.

3. Come una lampadina accesa

Una lampadina accesa emette luce in tutte le direzioni. La luce viaggia in linea retta, non ha bisogno dell'aria per spostarsi e arriva istantaneamente su tutto quello che la lampadina "vede".

Il corpo umano fa la stessa cosa, solo che invece della luce emette calore sotto forma di raggi infrarossi, invisibili all'occhio. È lo stesso fenomeno per cui senti il calore del sole sulla pelle anche in una giornata fredda, o il calore di un camino sul viso anche a qualche metro di distanza. Si chiama **irraggiamento**: il calore passa da una superficie all'altra senza bisogno di riscaldare l'aria in mezzo.

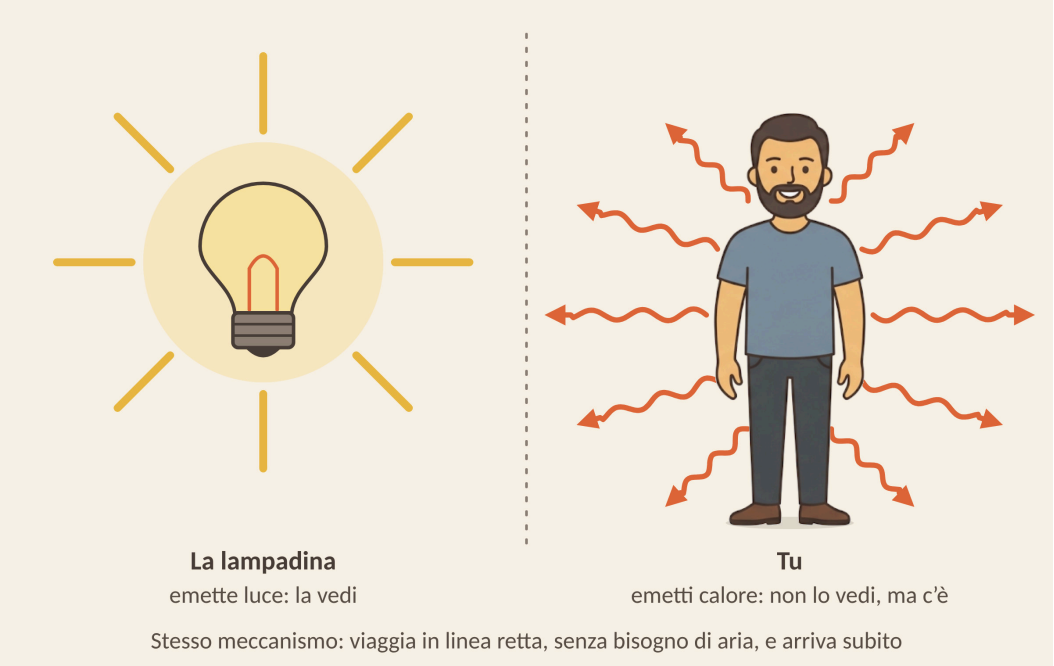


Figura 4 – La lampadina emette luce e la vedi; il corpo emette calore, che non vedi ma c'è. Il meccanismo è lo stesso.

In una stanza, quindi, il nostro corpo scambia calore con ogni superficie che lo circonda: soffitto, pareti, pavimento, finestre, mobili. Una regola semplice lo riassume: **più una superficie è fredda rispetto alla pelle, più calore ci porta via.** Una vetrata fredda d'inverno, a parità di aria, ci fa sentire freddo da quel lato del corpo; un soffitto fresco d'estate ci dà sollievo anche se l'aria non è gelida.

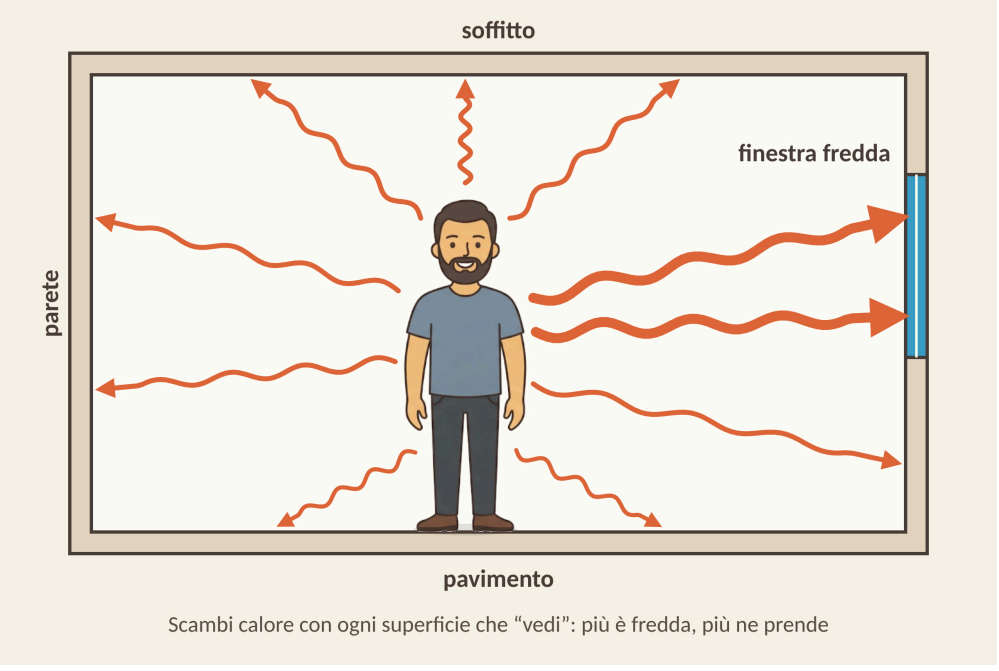


Figura 5 – Il corpo scambia calore con tutte le superfici che "vede". Verso la finestra fredda la perdita è maggiore.

Torniamo alla cantina. Ad agosto le pareti, a contatto con il terreno, sono più fresche della pelle: il corpo cede calore verso di loro da tutti i lati e si sta bene. A gennaio le stesse pareti sono molto più fredde: il corpo continua a cedere calore verso di loro, troppo, e la stufetta che scalda l'aria non cambia la situazione. **Comandano le superfici.**

4. Le cinque uscite

Il calore lascia il corpo attraverso cinque vie diverse. Conviene immaginarle come le uscite di un edificio: alcune sono ampie e sempre aperte, altre si usano solo in caso di necessità.

1. **Irraggiamento.** È l'uscita principale, quella appena vista: il calore va verso le superfici intorno a noi. In una casa ben fatta, a riposo, è la via più importante.
2. **Convezione.** L'aria a contatto con la pelle si scalda, diventa più leggera e sale, portando via un po' di calore. Più l'aria si muove, più calore porta via.
3. **Traspirazione.** La pelle e i polmoni cedono di continuo un po' di vapore acqueo. Non la vediamo e non la sentiamo, ma è sempre attiva.
4. **Sudorazione.** È l'uscita di emergenza. Si apre quando le altre non bastano: il sudore bagna la pelle e, evaporando, la raffredda.
5. **Conduzione.** È il calore che passa per contatto diretto, per esempio dai piedi al pavimento o dalle gambe alla sedia. Nella vita di tutti i giorni conta pochissimo.

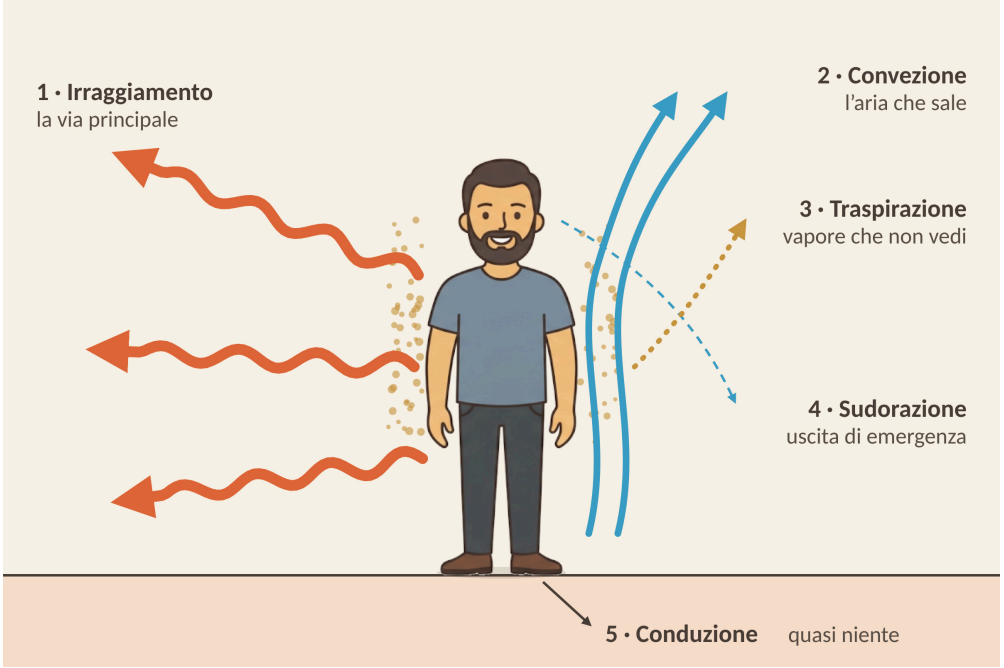


Figura 6 – Le cinque uscite del calore. Lo spessore delle frecce indica, a grandi linee, quanto conta ciascuna.

La differenza fra traspirazione e sudorazione merita due parole, perché tornerà utile parlando di umidità. La traspirazione è un'uscita silenziosa e continua: non ci accorgiamo di nulla. La sudorazione è un segnale d'allarme: se suda, il corpo sta dicendo che le vie normali non

riescono a smaltire tutto il calore che produce.

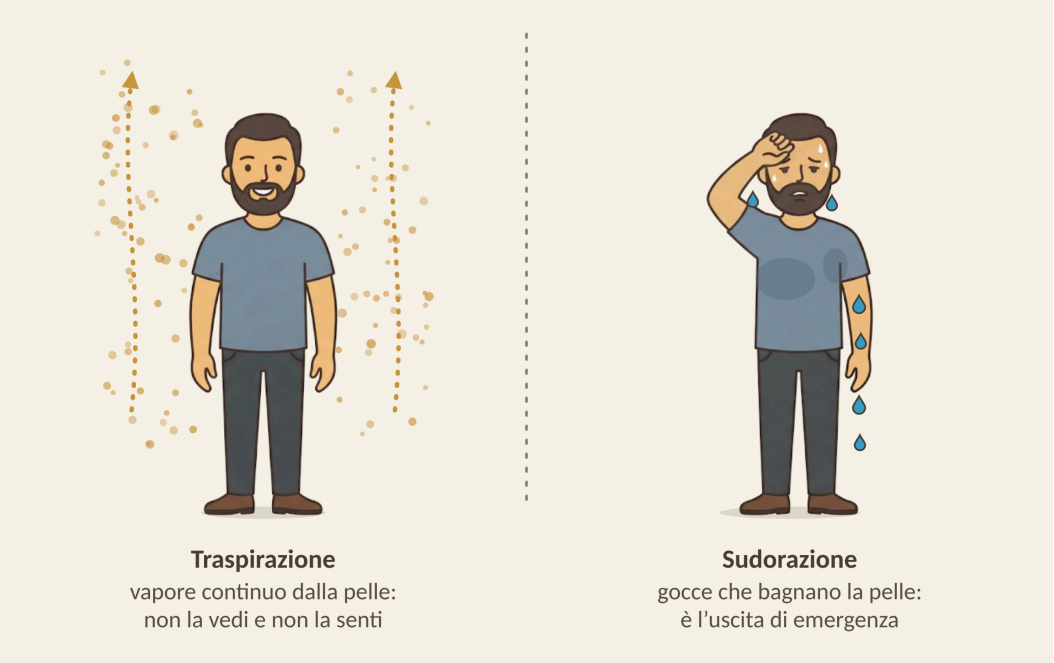


Figura 7 – A sinistra la traspirazione, invisibile e continua. A destra la sudorazione, l'uscita di emergenza.

Il comfort è la condizione in cui il corpo smaltisce il suo calore usando soprattutto le uscite principali, senza dover aprire quella di emergenza.

5. Le quattro manopole della stanza

Se il corpo è la stufa, la stanza è il pannello di controllo. Sul pannello ci sono quattro manopole, e ognuna agisce su una o più delle uscite viste prima.

- **Superfici**: la temperatura di soffitto, pareti, pavimento e finestre. Regola l'irraggiamento.
- **Temperatura dell'aria**: regola la convezione.
- **Umidità**: regola la traspirazione e l'evaporazione del sudore.
- **Movimento dell'aria**: rende più forte o più debole la convezione, e se è eccessivo diventa "corrente".

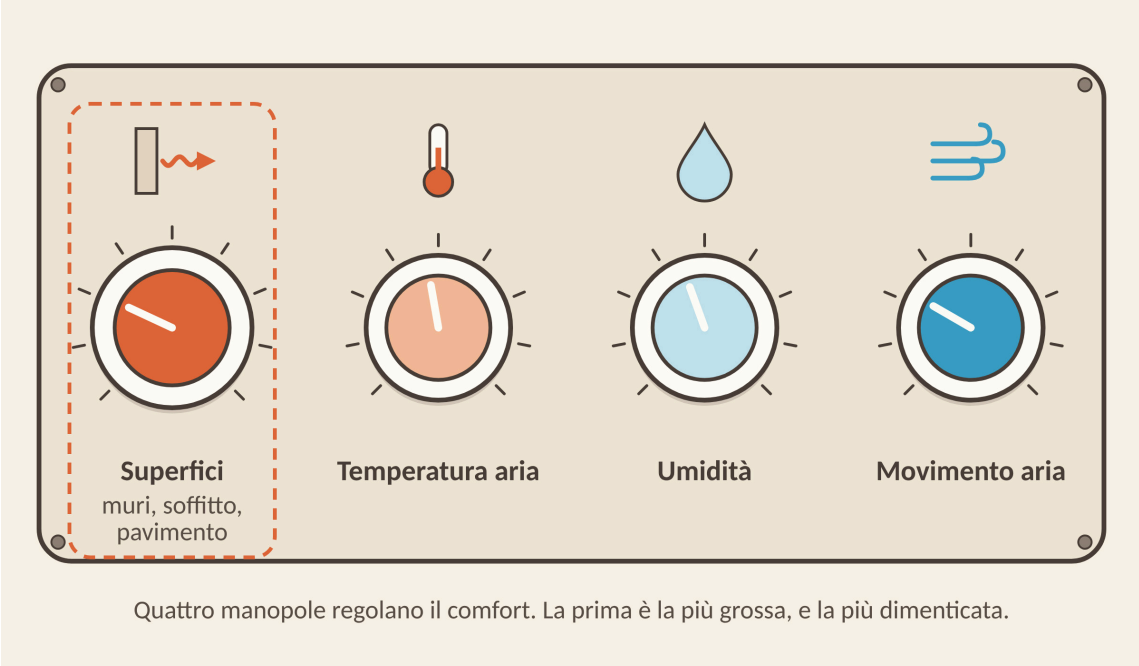


Figura 8 – Le quattro manopole che decidono il comfort di una stanza. La prima è la più grossa, ed è la più dimenticata.

Gli impianti tradizionali lavorano quasi solo sulla seconda manopola: scaldano o raffreddano l'aria. Il termostato in salotto, infatti, misura l'aria. Ma la manopola più grossa, quella che regola l'uscita principale del calore, è la prima. Chi progetta un ambiente confortevole deve partire da lì.

6. La media inganna

Una sera d'inverno, seduto in poltrona davanti al camino acceso. Il viso e le mani scottano, tanto che ti ripari con il palmo; la schiena, rivolta verso la finestra, è fredda. Se mettessi un termometro nella stanza, segnerebbe una temperatura media perfetta. Eppure stai male.

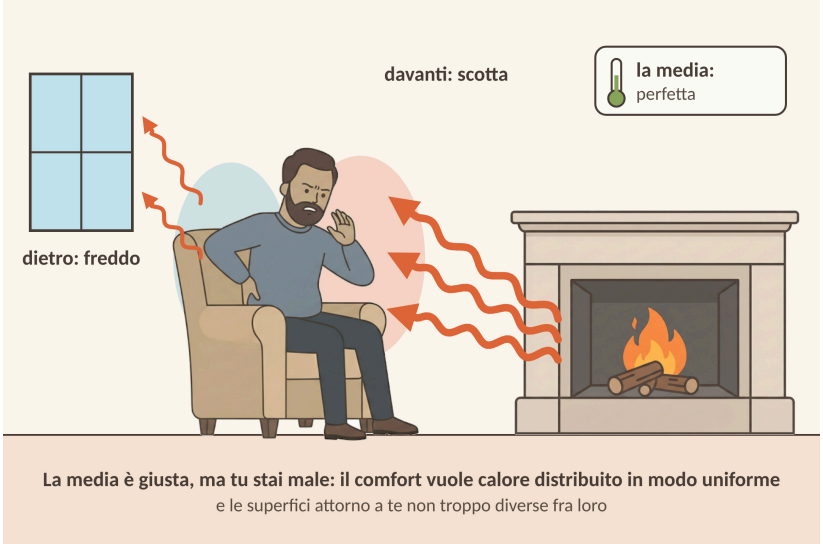


Figura 9 – La media della stanza è giusta, ma il calore arriva da una parte sola. Davanti scotta, dietro fa freddo.

L'esempio del camino mostra che non basta cedere la giusta quantità di calore in totale. Conta anche **come** e **dove** lo si cede. Il comfort si regge su tre condizioni:

- **Quanto**: il corpo deve cedere calore nella misura giusta, né troppo né troppo poco.
- **Come**: soprattutto attraverso le uscite principali, in particolare l'irraggiamento, senza forzare le altre.
- **Dove**: in modo uniforme su tutto il corpo, senza un lato caldo e uno freddo, senza testa calda e piedi freddi.

Basta che una delle tre manchi perché la sensazione di benessere sparisca, anche con la temperatura media corretta.

7. Il conto nascosto dei sensi

Abbiamo più dei cinque sensi che si studiano a scuola. Nella pelle ci sono recettori che misurano il caldo, il freddo, la pressione, il movimento dell'aria. Le orecchie misurano il rumore. Tutti questi segnali arrivano al cervello, che deve elaborarli.

Quando l'ambiente è tranquillo e uniforme, il cervello riceve pochi segnali e se ne occupa appena. Quando invece c'è una corrente d'aria sul collo, un ronzio continuo, un lato del corpo caldo e l'altro freddo, il cervello riceve un flusso costante di messaggi da gestire. È un lavoro che non percepiamo in modo diretto, ma che costa energia.

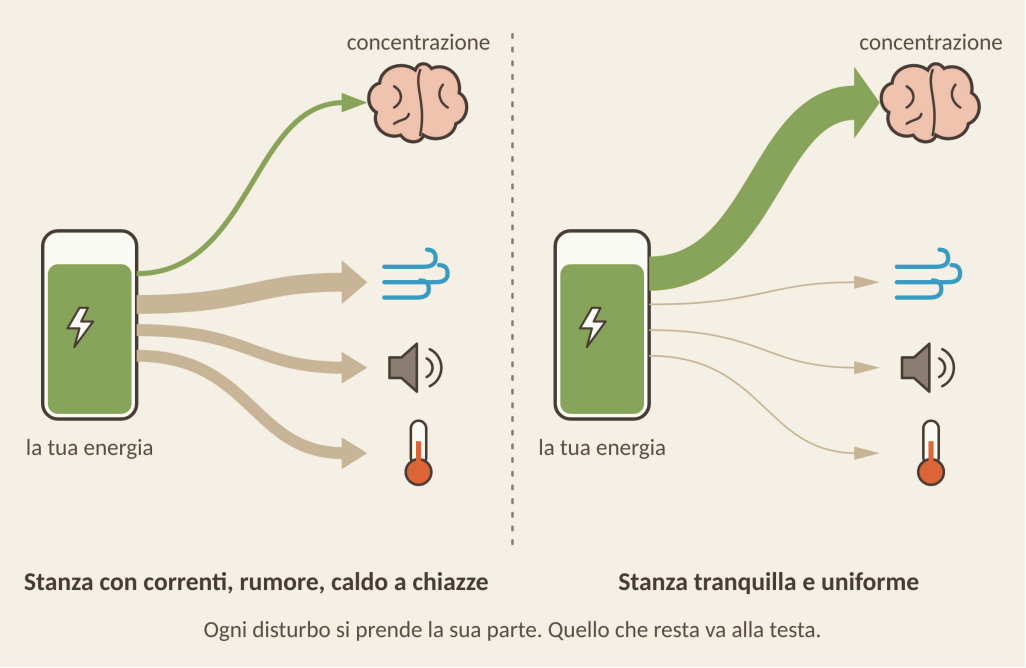


Figura 10 – La nostra energia si divide fra i disturbi e la testa. In una stanza tranquilla, quasi tutta va alla concentrazione.

Ecco perché, dopo una giornata in un ambiente con correnti e rumore, ci si sente stanchi anche senza aver fatto fatica fisica. E perché in una stanza silenziosa, senza getti d'aria e con temperature uniformi, si legge, si lavora e si dorme meglio. **Il comfort non è solo non avere**

caldo o freddo: è non dover pensare alla temperatura.

8. Due modi di rinfrescare una casa

Arriviamo agli impianti, partendo dall'estate, la stagione in cui le differenze si sentono di più.

Con l'aria

Un condizionatore, o split, aspira l'aria della stanza, la raffredda e la rimette in circolo con un ventilatore. Agisce quasi esclusivamente sulla seconda e sulla quarta manopola: temperatura e movimento dell'aria. Le superfici della stanza cambiano poco.

Il risultato lo conosce chiunque ne abbia uno in casa. L'aria fredda esce concentrata in un getto e arriva dove capita: spesso proprio sul collo e sulle spalle di chi è seduto sul divano. Una parte del corpo si raffredda troppo, il resto quasi non se ne accorge, e in sottofondo c'è il ronzio del ventilatore.

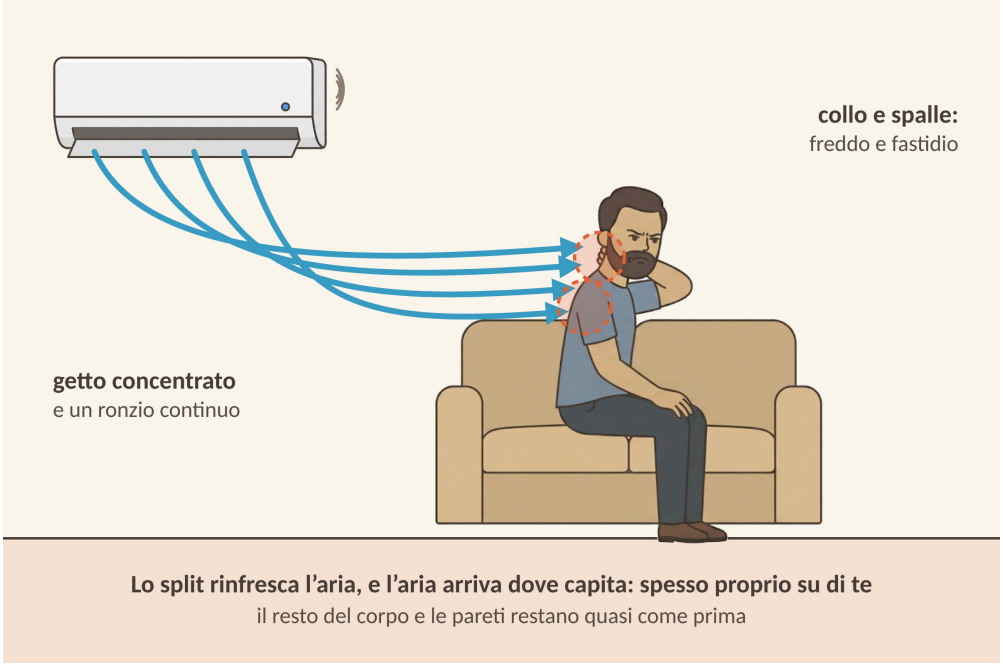


Figura 11 – Lo split raffredda l'aria e la spinge nella stanza. Il getto colpisce collo e spalle; il resto del corpo e le pareti cambiano poco.

Tutti conosciamo i rimedi fai-da-te: il cartone fissato con il nastro per deviare il getto, la coperta sul divano a luglio, il divano spostato dall'altra parte della stanza, lo split acceso e spento di continuo. Hanno tutti lo stesso obiettivo: tenere l'aria fredda lontana dalla pelle.

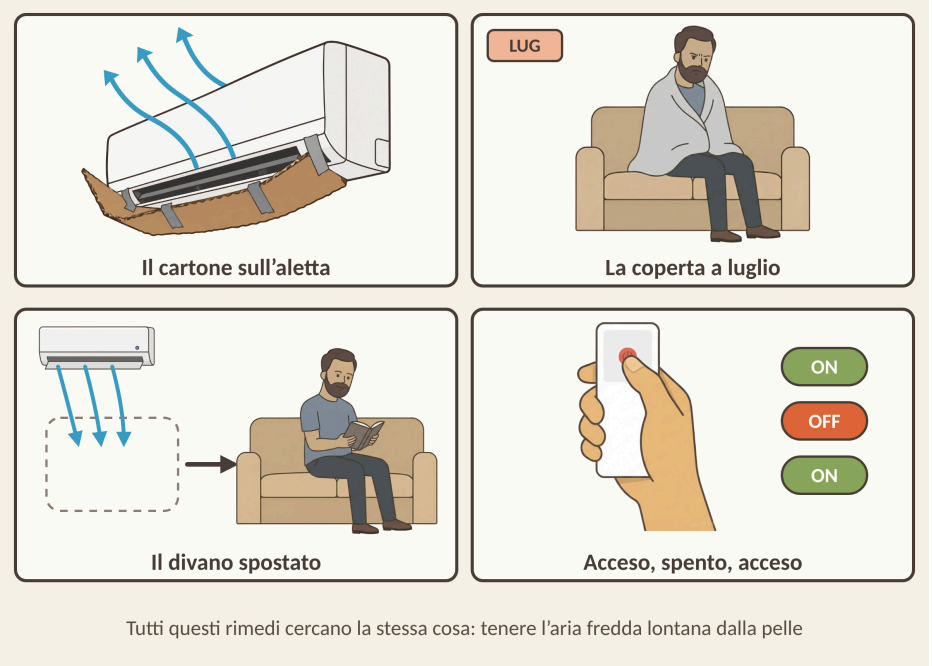


Figura 12 – I rimedi fai-da-te più diffusi. Cercano tutti la stessa cosa: tenere l'aria fredda lontana dal corpo.

Con le superfici

Un impianto radiante segue la strada opposta. Invece di raffreddare l'aria, raffredda le superfici: nei pannelli del soffitto o delle pareti scorre acqua fresca, e la superficie diventa qualche grado più fresca della pelle. Il corpo, come nella cantina ad agosto, cede il calore in eccesso verso il soffitto e le pareti, in modo uniforme e su tutto il corpo.

Non c'è nessun getto e nessun ventilatore nella stanza. L'aria resta quasi ferma, e la sensazione è quella di un ambiente fresco e silenzioso, in cui non ci si accorge da dove arrivi il fresco.



Figura 13 – Lo stesso soggiorno con un soffitto radiante fresco. Il calore se ne va verso l'alto in modo uniforme, senza getti e senza rumore.

9. Come funziona un impianto radiante

Un impianto radiante è, in sostanza, una rete di tubi nascosta dentro le superfici della casa: soffitto, pareti o pavimento. Nei tubi scorre acqua.

- **D'inverno** nei tubi scorre acqua tiepida. Le superfici diventano tiepide e il corpo, che continua a cedere calore verso di loro, ne cede meno, e in modo uniforme da tutti i lati. È il contrario della cantina a gennaio: lì le pareti fredde portavano via troppo calore, qui le superfici tiepide ne portano via quanto basta.
- **D'estate** nei tubi scorre acqua fresca. Le superfici diventano più fresche e il corpo cede verso di loro il calore in eccesso, come verso le pareti della cantina ad agosto.

Le temperature in gioco sono sempre moderate: le superfici non sono mai bollenti né gelide, perché lavorano su grandi estensioni. È proprio questo a renderle confortevoli: in ogni caso il corpo continua a fare quello che fa sempre, cedere calore, e l'impianto si limita a regolare quanto ne cede.

Nel sistema Easy le superfici lavorano così:

- **Soffitto e pareti** funzionano tutto l'anno: scaldano d'inverno e rinfrescano d'estate.
- **Pavimento** funziona solo d'inverno, per il riscaldamento.

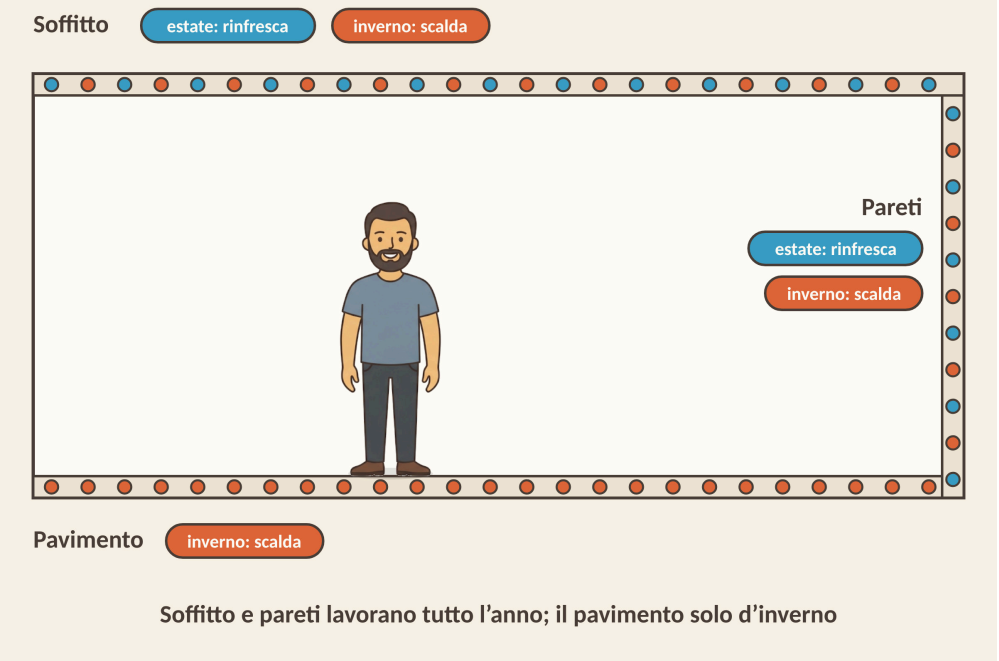


Figura 14 – Le tre superfici radianti e le stagioni in cui lavorano.

C'è anche un vantaggio legato all'aria. D'estate l'aria vicino al soffitto fresco si raffredda leggermente e scende piano, distribuendosi da sola in tutta la stanza. D'inverno pavimento, pareti e soffitto tiepidi lavorano tutti insieme: il corpo cede poco calore e lo cede in modo uniforme, e l'aria resta ferma, senza correnti.

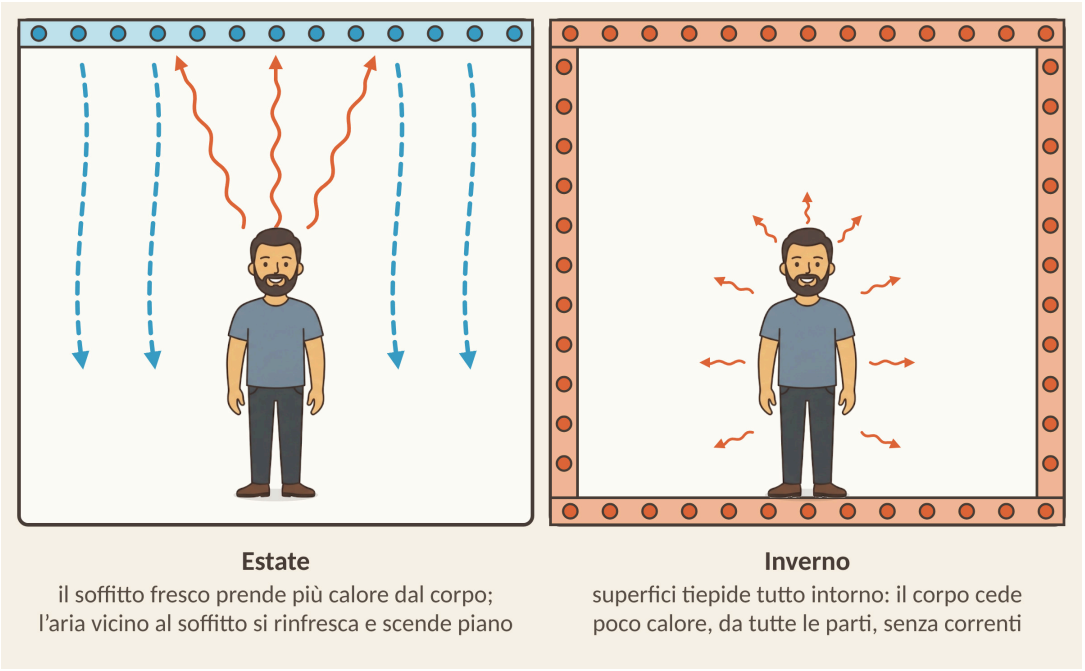


Figura 15 – D'estate il soffitto fresco prende più calore dal corpo e l'aria scende piano. D'inverno pavimento, pareti e soffitto tiepidi ne prendono meno, in modo uniforme e senza muovere l'aria.

10. Con il massetto o a secco

Non tutti gli impianti radianti sono uguali. La differenza più grande sta in dove si trovano i tubi.

Il radiante tradizionale

Nel pavimento radiante classico i tubi sono annegati nel massetto, uno strato spesso di sabbia e cemento. L'acqua deve prima scaldare tutto il massetto, e solo dopo il pavimento diventa tiepido. È come una pentola di ghisa: ci mette tanto a scaldarsi e resta calda a lungo anche a fuoco spento.

In casa questo si traduce in molte ore per arrivare a regime e quasi altrettante per raffreddarsi. Se esce il sole o arrivano ospiti, il massetto resta caldo e la stanza si surriscalda. Molti allora aprono le finestre: il calore esce, l'impianto si ferma e, quando si richiude, ci mette di nuovo ore a recuperare. La temperatura va avanti e indietro come un pendolo, sempre in ritardo su quello che serve.

C'è poi il cantiere: il massetto va gettato con acqua e lasciato asciugare per settimane, e aggiunge spessore e peso al pavimento.

Il sistema a secco Easy

Nel sistema Easy i tubi stanno in pannelli sottili di legno, posati a secco subito sotto la finitura. Non c'è un massetto da scaldare: l'acqua scalda poco materiale, vicinissimo alla stanza. È una padella sottile invece della pentola di ghisa.

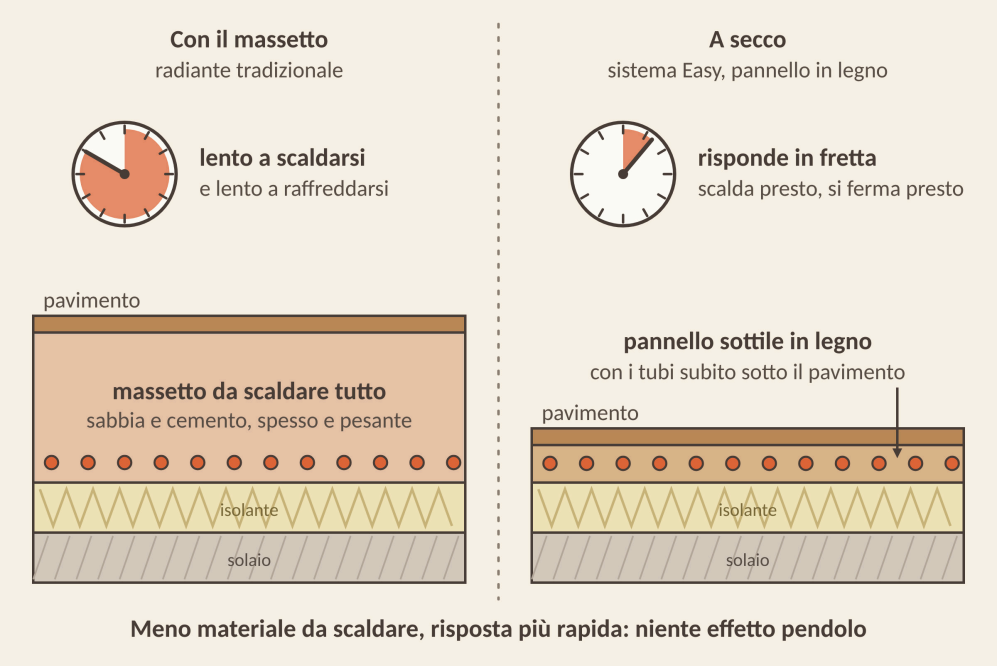


Figura 16 – A sinistra il radiante tradizionale: i tubi sono annegati in un massetto spesso, che va scaldato tutto prima che il pavimento diventi tiepido. A destra il sistema a secco Easy: i tubi stanno in un pannello sottile di legno, subito sotto il pavimento, e l'impianto risponde in fretta.

- **Risponde in fretta**: le superfici diventano tiepide in poco tempo e si fermano presto.
- **Segue la casa**: col sole o con gli ospiti l'impianto si adegua, e non serve aprire le finestre.
- **Niente attese in cantiere**: nessun getto e nessuna asciugatura, si posa stanza per stanza.
- **Leggero e sottile**: adatto alle ristrutturazioni, non alza il pavimento e non carica i solai.
- **Legno**: un materiale rinnovabile e riciclabile.
- **Una sola tecnica** per pavimento, pareti e soffitto.

11. Inverno e mezze stagioni

D'inverno

Il termosifone tradizionale, e ancora di più il fan coil, scaldano soprattutto l'aria. L'aria calda è più leggera e sale: si accumula sotto il soffitto, mentre vicino al pavimento resta più fresca. Il risultato tipico è testa calda e piedi freddi, con la sensazione di dover alzare il termostato per stare bene. L'aria in movimento solleva anche la polvere, e l'aria riscaldata tende a seccarsi.

Con il radiante sono le superfici a essere tiepide, tutte insieme. Il corpo cede meno calore e lo cede in modo uniforme: i piedi stanno caldi e la testa non è accaldata. Le pareti restano libere dagli ingombri sotto le finestre.

Nelle mezze stagioni

Aprile e ottobre sono i mesi più difficili da gestire per gli impianti tradizionali: mattine fresche e pomeriggi tiepidi, a volte nello stesso giorno. Un termosifone, un fan coil o uno split sono pensati per accendersi e spegnersi, non per correggere di poco. Il radiante tradizionale a massetto ha il problema opposto: è così lento che arriva sempre in ritardo.

Un radiante a secco, invece, lavora con superfici ampie e appena tiepide, distribuite fra pavimento, pareti e soffitto, e risponde in fretta. La mattina il soffitto leggermente tiepido basta perché il corpo non ceda troppo calore; il pomeriggio, quando entra il sole, le superfici assorbono il calore in più e la stanza non si surriscalda. Non serve aprire le finestre e non c'è niente da regolare durante la giornata.

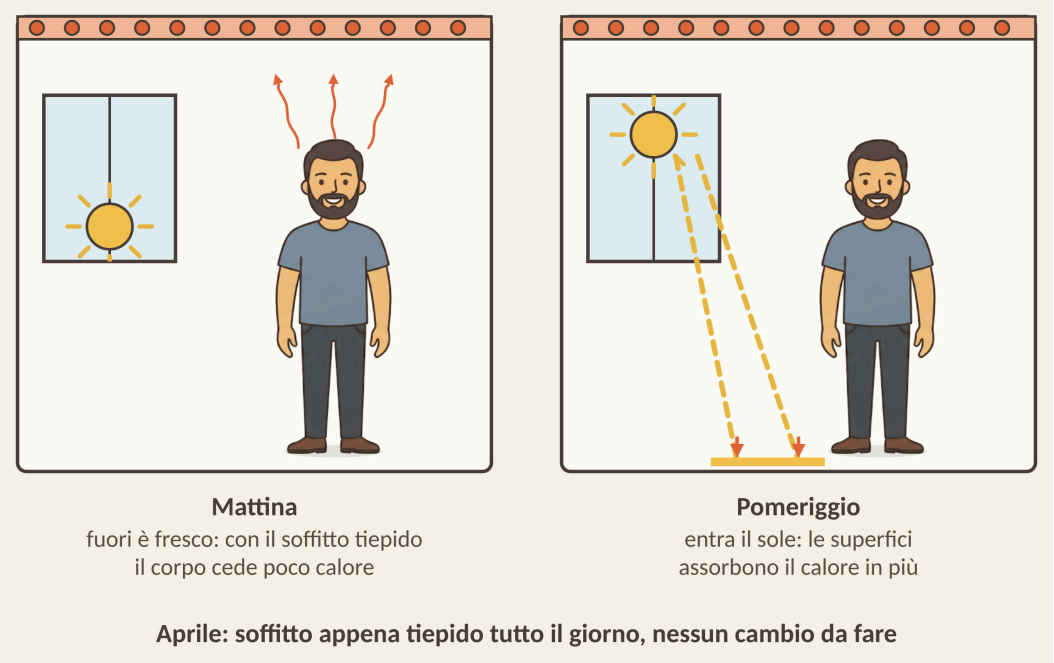


Figura 17 – Una giornata di aprile con lo stesso impianto: al mattino il soffitto tiepido fa cedere al corpo poco calore; il pomeriggio le superfici assorbono il calore del sole.

12. E l'umidità?

D'estate, nelle nostre zone, il problema spesso non è solo il caldo ma l'afa. Il motivo si capisce pensando all'aria come a una spugna.

L'aria asciutta è una spugna vuota: assorbe volentieri il vapore che la pelle cede con la traspirazione, e quel vapore porta via calore. L'aria umida è una spugna già piena: il vapore resta sulla pelle, il corpo non riesce a rinfrescarsi e apre l'uscita di emergenza, il sudore. Che però, in aria umida, evapora male e lascia la pelle bagnata e appiccicosa.



Figura 18 – L'aria come una spugna. Asciutta, assorbe il vapore della pelle; umida, lo lascia addosso.

Per questo nel raffrescamento radiante l'impianto si abbina sempre a un **deumidificatore**. Il principio è semplice: l'aria umida della casa passa su una batteria fredda, dove il vapore in eccesso si trasforma in acqua e viene scaricato; poi l'aria passa su una batteria calda, che la riporta a temperatura, e torna nella stanza asciutta ma non fredda. Il deumidificatore lavora con portate d'aria basse e non crea getti: il fresco lo danno le superfici, il deumidificatore si occupa solo dell'umidità.

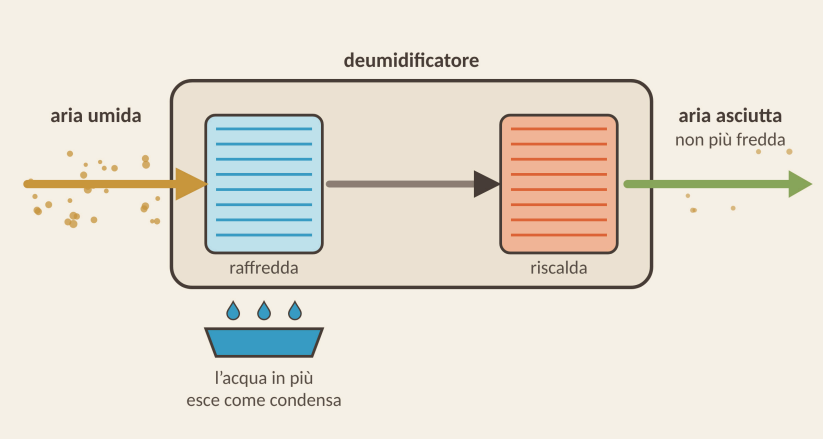


Figura 19 – Il principio del deumidificatore, in forma semplificata: l'aria umida si raffredda e lascia l'acqua in eccesso, poi viene riscaldata ed esce asciutta.

13. Due strade a confronto

Mettiamo fianco a fianco i due modi di climatizzare una casa, in estate e in inverno. Non servono numeri: le differenze si vedono e si sentono.

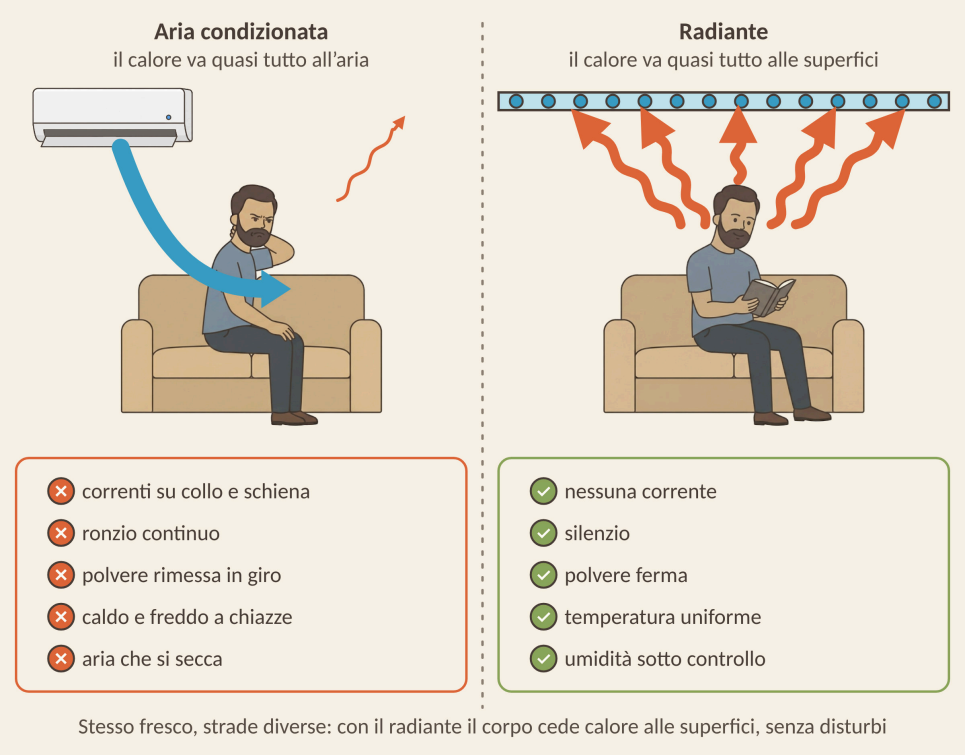


Figura 20 – Estate: aria condizionata e radiante a confronto.

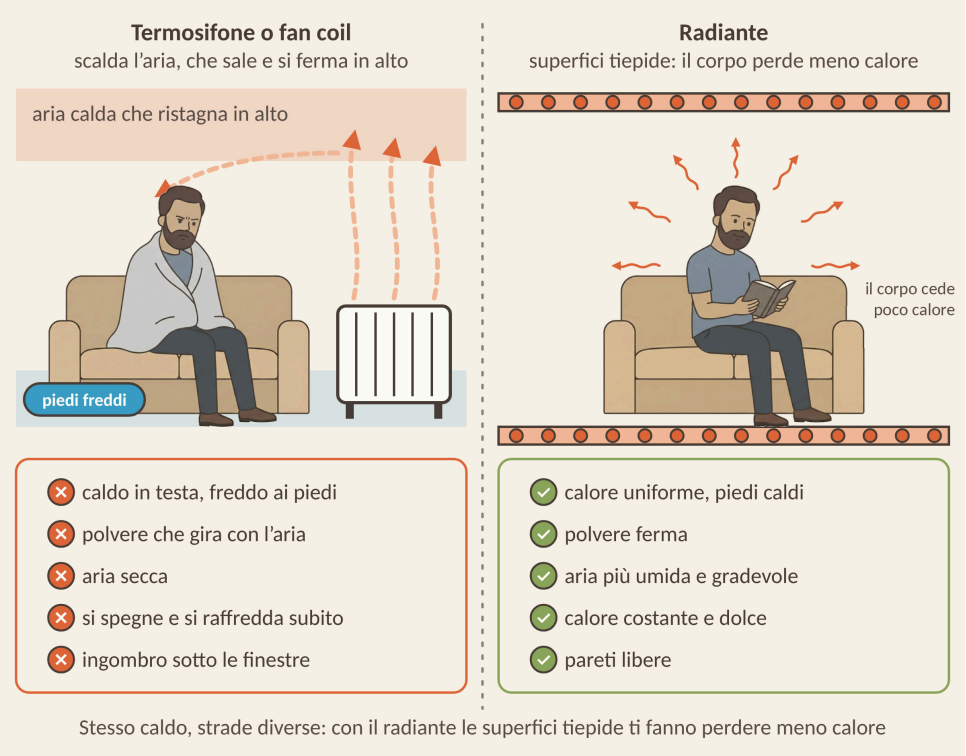


Figura 21 – Inverno: termosifone o fan coil e radiante a confronto.

Il punto in comune è uno solo: **gli impianti ad aria agiscono sull'aria, e l'aria è la manopola meno importante per il corpo. Il radiante agisce sulle superfici, che sono la manopola più importante.** Tutto il resto, cioè silenzio, assenza di correnti, polvere ferma e temperature uniformi, è una conseguenza di questa scelta.

14. In una pagina

- Il corpo produce calore di continuo e deve cederlo all'ambiente. Il comfort è la condizione in cui ci riesce senza sforzo.
- Il calore esce da cinque vie. La principale è l'irraggiamento verso le superfici della stanza.
- Per questo, più della temperatura dell'aria, contano soffitto, pareti, pavimento e finestre.
- Non basta la temperatura media giusta: il calore va ceduto nella misura giusta, soprattutto verso le superfici, e in modo uniforme su tutto il corpo.
- Correnti, rumore e caldo a chiazze costano energia anche quando non ce ne accorgiamo.
- Un impianto radiante lavora sulle superfici con temperature moderate: d'inverno le rende tiepide perché il corpo ceda meno calore, d'estate le rende fresche perché ne ceda di più, con l'aiuto del deumidificatore, e nelle mezze stagioni si adatta da solo.

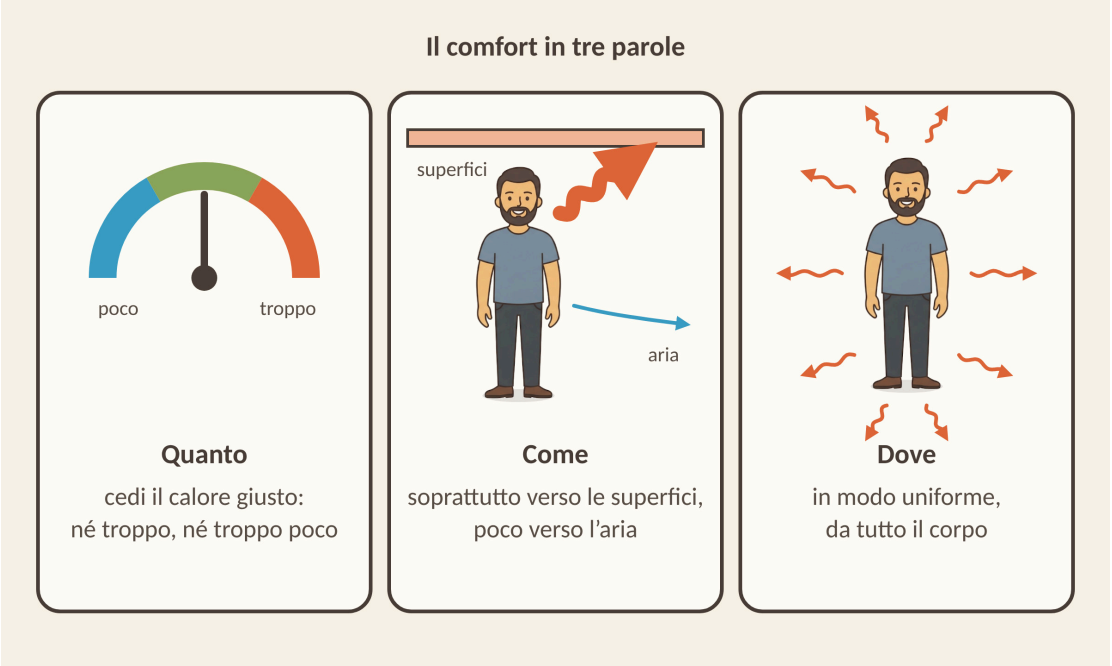


Figura 22 – Il comfort in tre parole: quanto, come, dove.

Vuoi saperne di più?

Che tu stia pensando alla tua casa o seguendo un cantiere come progettista o installatore, raccontaci il tuo caso: il tipo di edificio, le stanze, e se il problema principale è l'estate, l'inverno o tutte e due. Ti risponderemo con indicazioni concrete.

Scrivici
pagina contatti del sito

La guida online
sempre aggiornata

Telefono	**0432 1485923**
Email	**info@easydray.it**
Sito	**easydray.it**

Inquadra i codici con la fotocamera del telefono.

Easy D-Ray®
SYSTEM