

## #EdificioinClasseA

### Istruzioni per l'uso

Come rendere massimi i vantaggi del vivere in un edificio energeticamente efficiente



Portati il risparmio a casa

Questo opuscolo è stato realizzato dal Dipartimento Unità per l'Efficienza Energetica dell'ENEA, nell'ambito della Campagna Nazionale "Italia in Classe A" per promuovere un uso più consapevole ed efficiente dell'energia e fornire gli strumenti e le opportunità per realizzarli e accelerare il processo di transizione energetica nel nostro Paese.

ITALIA IN CLASSE A è una iniziativa, promossa dal Ministero dello Sviluppo Economico e realizzata dall'ENEA in attuazione dell'art. 13 del D.lgs. 102/2014, che prevede una serie di attività di formazione e informazione rivolte alla Pubblica Amministrazione, alle grandi imprese e PMI, agli Istituti bancari, alle famiglie e agli studenti che saranno svolte dal 2016 al 2020 su tutto il territorio nazionale.

L'ENEA è l'Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile.

Il Dipartimento Unità per l'Efficienza Energetica (DU EE) svolge le funzioni di Agenzia Nazionale per l'Efficienza Energetica. In questa veste l'ENEA opera su tutto il territorio nazionale, con il compito di supportare pubblica amministrazione, imprese e cittadini nel conseguimento degli obiettivi strategici di efficienza energetica.

Di seguito i consigli e i suggerimenti dell'ENEA per rendere massimi i vantaggi che accompagnano la scelta di vivere in un edificio riqualificato da un punto di vista energetico o in uno nuovo ad alta efficienza energetica.

Imparerai a gestire meglio i consumi di energia e a migliorare il comfort abitativo e il benessere, e maturerai la consapevolezza di far parte di un progetto a lungo termine che ci vede tutti impegnati nella lotta ai cambiamenti climatici e all'inquinamento dell'ambiente.

### Edificio Energeticamente Efficiente: nuovo e riqualificato

La normativa vigente prevede che i **nuovi edifici** siano a consumo di energia quasi zero. Questo significa che tetto, pareti e infissi sono altamente isolanti e non scambiano/disperdono calore con l'esterno, che possono essere presenti dei sistemi di ombreggiamento e che gli impianti per la climatizzazione estiva e invernale sono altamente efficienti, in parte alimentati con fonti rinnovabili e controllati con sistemi domotici. Un edificio di questo tipo consuma pochissima energia per garantire una climatizzazione adeguata sia in estate che in inverno ed ha un valore commerciale alto.

Lo stesso vale per un **edificio riqualificato** per migliorarne le prestazioni energetiche.

Gli interventi possono aver riguardato l'eliminazione di ponti termici, la coibentazione delle pareti esterne e del tetto, la sostituzione degli infissi e degli impianti per la climatizzazione e l'installazione di sistemi domotici per il controllo e la gestione dei parametri ambientali. Puoi aver scelto di realizzare solo uno degli interventi possibili, alcuni o tutti. Il risultato ha comunque portato ad un miglioramento dell'APE, l'Attestato di Prestazione Energetica dell'edificio, e della Classe di Efficienza Energetica, che si è tradotto in una riduzione dei consumi di energia e in un aumento del valore commerciale dell'edificio.

### Edifici Efficienti: una scelta virtuosa

Scegliere di vivere in un edificio efficiente significa consumare un quantitativo di energia che è 4-5 volte inferiore a quella necessaria a garantire un comfort adeguato in un edificio non riqualificato, costruito tra gli anni '70 e '90.

Questo significa che stiamo contribuendo attivamente al rispetto e alla salvaguardia dell'ambiente, e alla diminuzione delle emissioni di gas inquinanti e climalteranti, che avvengono negli impianti che producono energia. Oltre, naturalmente, ad aver scelto di vivere in un ambiente più confortevole e salubre e ad avere più reddito a disposizione, perché è minore la spesa per l'energia.



### APE - L'attestato di Prestazione Energetica di un edificio

L'**APE** è un documento che descrive la prestazione energetica di un edificio. E' paragonabile all'etichetta energetica degli elettrodomestici.

**ci informa** sulla qualità dell'isolamento termico di pareti, solai e serramenti e sulla tipologia ed efficienza degli impianti utilizzati per climatizzare gli ambienti in inverno e in estate e per produrre acqua calda sanitaria.

**ci fornisce dati** sulla quantità di energia che bisogna utilizzare per garantire un adeguato comfort abitativo, e sulla quantità di anidride carbonica che gli impianti emettono in atmosfera.

**ci suggerisce** gli interventi economicamente più convenienti che possiamo eseguire per migliorare la prestazione energetica dell'edificio e degli impianti.

è **obbligatorio** per gli immobili di nuova costruzione; in caso di compravendita o nuova locazione di immobili esistenti, per eseguire lavori di ristrutturazione importanti o riqualificazione energetica, negli annunci immobiliari.

Sull'APE è riportata la **Classe di Efficienza Energetica dell'edificio** che viene assegnata calcolando l'**indice di prestazione energetica globale dell'edificio in termini di energia non rinnovabile, EP<sub>gl,nren</sub>**.

Questo parametro indica la quantità di energia totale necessaria per raggiungere le condizioni di comfort per il riscaldamento invernale, la produzione di acqua calda sanitaria, il raffrescamento estivo e l'illuminazione.

L'**EP<sub>gl,nren</sub>** viene espresso in kilowattora per metro quadrato all'anno.

| Indice di prestazione energetica globale dell'edificio in termini di energia non rinnovabile (EP <sub>gl,nren</sub> ) | Classe    | Limite superiore (EP <sub>gl,nren</sub> ) |
|---|-----------|---|
| 0,40 EP <sub>gl,nren</sub> <  | Classe A4 | ≤ 0,40 EP <sub>gl,nren</sub>              |
| 0,60 EP <sub>gl,nren</sub> <  | Classe A3 | ≤ 0,60 EP <sub>gl,nren</sub>              |
| 0,80 EP <sub>gl,nren</sub> <  | Classe A2 | ≤ 0,80 EP <sub>gl,nren</sub>              |
| 1,00 EP <sub>gl,nren</sub> <  | Classe A1 | ≤ 1,00 EP <sub>gl,nren</sub>              |
| 1,20 EP <sub>gl,nren</sub> <  | Classe B  | ≤ 1,20 EP <sub>gl,nren</sub>              |
| 1,50 EP <sub>gl,nren</sub> <  | Classe C  | ≤ 1,50 EP <sub>gl,nren</sub>              |
| 2,00 EP <sub>gl,nren</sub> <  | Classe D  | ≤ 2,00 EP <sub>gl,nren</sub>              |
| 2,60 EP <sub>gl,nren</sub> <  | Classe E  | ≤ 2,60 EP <sub>gl,nren</sub>              |
| 3,50 EP <sub>gl,nren</sub> <  | Classe F  | ≤ 3,50 EP <sub>gl,nren</sub>              |
| > 3,50 EP <sub>gl,nren</sub>  | Classe G  | > 3,50 EP <sub>gl,nren</sub>              |

## Edificio Efficiente: Istruzioni per l'uso

Per massimizzare i vantaggi derivanti dal vivere in un edificio energeticamente efficiente è necessario:

- **Regolare e controllare la temperatura ambiente**
- **Gestire le variazioni di umidità dell'aria interna garantendo il giusto ricambio d'aria**

Il controllo di questi due parametri, *temperatura* e *umidità*, molto legati tra loro, consente di rendere minimi i consumi di energia, e quindi i costi, e massimizzare il comfort abitativo, rendendo anche più salubre l'ambiente in cui viviamo.

## Regola e controlla la temperatura ambiente

La normativa vigente fissa a 20 +2°C la temperatura che possiamo mantenere nelle nostre case durante il periodo invernale e impone di non scendere sotto i 26 -2°C durante la stagione estiva.

**Durante la stagione invernale**, consigliamo di regolare a 20°C la temperatura della zona giorno, cioè nel soggiorno, cucina e bagno, e di scendere a 18-19°C nella zona notte, in quanto durante il sonno la temperatura corporea diminuisce.

Ricorda: per ogni grado centigrado in meno, i consumi di energia si riducono del 5-6%.

Per regolare e controllare la temperatura, la **tecnologia** e la **domotica** sono di aiuto.

Un **cronotermostato** ben posizionato ci permetterà di modulare la temperatura in base alle nostre esigenze e l'installazione delle **valvole termostatiche** su ogni radiatore ci permetterà di garantire, in ogni stanza, il comfort desiderato.

Per rendere massimo il risparmio, consigliamo di regolare il cronotermostato in modo da abbassare di qualche grado la temperatura nelle ore in cui non siamo presenti in casa e quando siamo assenti per pochi giorni, in particolar modo se l'edificio ha un impianto di climatizzazione a pavimento ed è alimentato a fonti rinnovabili. Questo perché l'edificio efficiente disperde pochissimo calore verso l'esterno e la temperatura fissata, una volta raggiunta, è mantenuta con poco consumo di energia. Invece, spegnendo l'impianto, si raffredderà non solo l'aria interna ma anche la superficie

delle pareti e, per riportare la temperatura al valore desiderato, sarà necessario un maggior apporto di calore, e quindi un maggior consumo di energia.

### Quando e Quanto Riscaldare e Raffrescare le nostre case

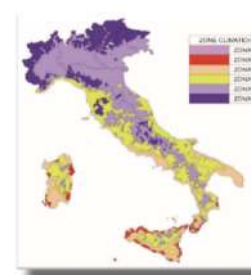
Per Legge, (D.P.R. 16 aprile 2013, n.74) la media delle temperature nei singoli ambienti non deve superare:

#### In inverno

**18°C + 2°C** di tolleranza per gli edifici adibiti ad attività industriali, artigianali e similabili  
**20°C + 2°C** di tolleranza per tutti gli altri edifici

#### In estate

Non deve essere minore di **26°C - 2°C** di tolleranza per tutti gli edifici



- **Zona A:** ore 6 giornaliere dal 1° dicembre al 15 marzo;
- **Zona B:** ore 8 giornaliere dal 1° dicembre al 31 marzo;
- **Zona C:** ore 10 giornaliere dal 15 novembre al 31 marzo;
- **Zona D:** ore 12 giornaliere dal 1° novembre al 15 aprile;
- **Zona E:** ore 14 giornaliere dal 15 ottobre al 15 aprile;
- **Zona F:** nessuna limitazione

L'accensione degli impianti termici è consentita per le abitazioni in un periodo mensile e giornaliero ben definito, che varia secondo 6 zone climatiche, dalla più calda alla più fredda, in cui è divisa l'Italia.

### La stazione meteo per interni: il Termoigrometro

Per avere sempre sotto controllo qual è lo stato di comfort presente nella tua abitazione, consigliamo di installare un termoigrometro.

I più semplici rilevano soltanto temperatura e umidità relativa. Le versioni più performanti possono essere controllati con la domotica da smartphone e PC.

Registrano le medie, minime e massime dei diversi valori e un allarme regolabile segnala il superamento dei limiti di umidità: cioè avvisano che è il momento di arieggiare!

Queste piccole stazioni meteo da interno vanno posizionate a 1 metro e 1,5 metri dal pavimento, ad esempio su un tavolo o una mensola, lontano da angoli, finestre e fonti di calore, come i termosifoni, cucina, ecc.



Anche **in estate** i vantaggi dell'abitare in un edificio efficiente sono notevoli.

In questi edifici è minima anche la quantità di calore che entra per effetto dell'irraggiamento solare.

Il sole riscalda le pareti esterne, ma la temperatura della superficie interna del muro e degli infissi aumenta più lentamente, rispetto a un edificio non coibentato adeguatamente, grazie alle nuove tecniche costruttive e alle proprietà isolanti dei materiali utilizzati.

Per ridurre al minimo l'apporto di calore proveniente dall'esterno consigliamo di installare un **sistema di ombreggiatura** nelle pareti esposte a sud, est e ovest, con sistemi naturali, se realizzati con alberi, rampicanti e pergolati, o artificiali, se realizzati con tende e tapparelle.

Anche per la climatizzazione estiva è importante utilizzare un sistema di termoregolazione, che modula la temperatura di ogni stanza in base al bisogno e alla presenza o meno di persone.

L'attivazione della **funzione "sleep" o "notturna"** presente sulla maggior parte dei climatizzatori è importantissima, in quanto aumenta e diminuisce automaticamente la temperatura ambiente durante la notte, per rispondere alle variazioni della temperatura corporea durante le diverse fasi del sonno.

La normativa prevede che, durante la stagione estiva, possiamo regolare la temperatura intorno ai 26°C, ma consigliamo di non salire mai al di sopra dei 5°C di differenza tra la temperatura esterna e quella interna. Questo per non incorrere a eccessivi sbalzi di temperatura ogni volta che usciamo o entriamo nell'edificio, con conseguenze negative sulla salute.

### Dove posizionare il cronotermostato ambiente

Il cronotermostato è un apparecchio che misura la temperatura ambiente e regola l'accensione e lo spegnimento dell'impianto di climatizzazione in base agli orari impostati e alle temperature desiderate.

Il suo corretto posizionamento e la giusta programmazione sono fondamentali ai fini della riduzione dei consumi.

Di solito è bene affidarsi a un tecnico esperto per installare il cronotermostato, e gli edifici di nuova costruzione ne sono già forniti. Ma è giusto sapere che, per funzionare nel modo ottimale, deve essere posizionato su pareti che non siano a contatto con l'esterno dell'edificio, deve stare distante da fonti di calore, come termosifoni, lampade e grandi elettrodomestici, ma anche lontano da eventuali punti freddi, come finestre e porte. Suggeriamo, anche, di lasciare circa 50-60 cm di spazio liberi intorno all'apparecchio per non alterarne la rilevazione della temperatura.



### Le valvole termostatiche

Le valvole termostatiche sono degli apparecchi installati su ogni radiatore, che regolano in maniera automatica l'afflusso di acqua calda, in funzione della temperatura impostata dall'utente. Consentono di mantenere la temperatura desiderata in ogni stanza, riducendo i fenomeni di stanze "surriscaldare" per garantire il comfort desiderato in altre,

in quanto, quando la temperatura ambiente è raggiunta, la valvola chiude l'ingresso di acqua calda al radiatore.

Questo apparecchio, ormai obbligatorio negli edifici condominiali associato a sistemi di contabilizzazione del calore, consente una notevole riduzione dei consumi energetici, portando ad un risparmio energetico in bolletta in alcuni casi pari al 15-20%.





## Arieggiati: Gestirai le variazioni di umidità dell'aria interna

Un altro parametro da tenere sotto controllo sempre e in particolar modo negli edifici energeticamente efficienti è l'umidità.

### Le condizioni ideali

In un ambiente domestico, l'aria non deve essere né troppo secca né troppo umida.

In inverno, per una temperatura ambiente regolata a **20-22°C**, il tasso di umidità relativa ideale per l'edificio e per il corpo umano deve oscillare tra il **40** e il **65% del valore massimo che può contenere a questa temperatura**.

Al di sotto del 40% di umidità in casa il clima diventa troppo secco, le mucose tendono a seccarsi, i batteri e i virus trovano un ambiente favorevole alla proliferazione, favorendo così l'insorgere di malattie respiratorie, raffreddore, tosse e influenza.

Al di sopra del 60% di umidità in casa il clima è troppo umido. Si forma condensa sulle parti fredde dell'edificio, come le pareti perimetrali e le finestre, che può portare alla formazione di muffe e conseguenti allergie. Sopra il 70% di umidità questo fenomeno è quasi certo.

### Temperatura reale e temperatura percepita

Temperature estive molto alte e invernali molto basse sono meglio tollerate se il tasso di umidità dell'aria non è elevato.

Questo perché c'è una differenza tra la temperatura misurata e quella percepita.

La tabella mostra come varia la temperatura percepita al variare dell'umidità contenuta nell'aria.

| T  | Umidità relativa (%) |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
|----|----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|--|
| °C | 30                   | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |  |
| 27 | 26                   | 26 | 27 | 27 | 27 | 28 | 28 | 28 | 29 | 29 | 30 | 30 | 31 | 31 | 32  |  |
| 28 | 27                   | 27 | 28 | 28 | 28 | 29 | 29 | 29 | 30 | 31 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35  |  |
| 29 | 28                   | 28 | 29 | 29 | 30 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 40  |  |
| 30 | 28                   | 29 | 30 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 38 | 39 | 41 | 42 | 44  |  |
| 31 | 29                   | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 38 | 39 | 41 | 43 | 45 | 47 | 49  |  |
| 32 | 30                   | 31 | 32 | 33 | 34 | 36 | 37 | 39 | 40 | 42 | 44 | 47 | 49 | 51 | 54  |  |
| 33 | 32                   | 33 | 34 | 35 | 36 | 38 | 40 | 41 | 43 | 46 | 48 | 51 | 54 | 57 | 60  |  |
| 34 | 33                   | 34 | 35 | 37 | 38 | 40 | 42 | 44 | 47 | 49 | 52 | 55 | 58 |    |     |  |
| 35 | 35                   | 35 | 37 | 39 | 41 | 43 | 45 | 48 | 50 | 53 | 57 | 60 |    |    |     |  |
| 36 | 36                   | 37 | 39 | 41 | 43 | 46 | 48 | 51 | 54 | 58 |    |    |    |    |     |  |
| 37 | 37                   | 39 | 41 | 43 | 46 | 48 | 51 | 55 | 58 |    |    |    |    |    |     |  |
| 38 | 39                   | 41 | 43 | 46 | 49 | 52 | 55 | 59 |    |    |    |    |    |    |     |  |
| 39 | 41                   | 43 | 46 | 49 | 52 | 55 | 59 |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| 40 | 43                   | 45 | 48 | 51 | 55 | 59 |    |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| 41 | 45                   | 47 | 51 | 54 | 58 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| 42 | 47                   | 50 | 54 | 57 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| 43 | 49                   | 52 | 57 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| 44 | 51                   | 55 | 60 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |  |

Valore di temperatura avvertito dal corpo umano (indice di calore)

### Il tasso di umidità ideale

La tabella indica il **tasso di umidità ideale** in relazione alla temperatura registrata all'interno di un'abitazione. Minore è la temperatura, maggiore è il tasso di umidità che possiamo tollerare. (Organizzazione Mondiale della Sanità).

| TEMPERATURA °C | UMIDITÀ % |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
|----------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
|                | 0%        | 10% | 20% | 30% | 40% | 50% | 60% | 70% | 80% | 90% | 100% |
| 26°C           | ☹️        | ☹️  | ☹️  | ☹️  | ☹️  | ☹️  | ☹️  | ☹️  | ☹️  | ☹️  | ☹️   |
| 24°C           | ☹️        | ☹️  | ☹️  | ☹️  | ☹️  | ☹️  | ☹️  | ☹️  | ☹️  | ☹️  | ☹️   |
| 22°C           | ☹️        | ☹️  | ☹️  | ☹️  | ☹️  | ☹️  | ☹️  | ☹️  | ☹️  | ☹️  | ☹️   |
| 20°C           | ☹️        | ☹️  | ☹️  | ☹️  | ☹️  | ☹️  | ☹️  | ☹️  | ☹️  | ☹️  | ☹️   |
| 18°C           | ☹️        | ☹️  | ☹️  | ☹️  | ☹️  | ☹️  | ☹️  | ☹️  | ☹️  | ☹️  | ☹️   |

Verde: Ideale Giallo: tollerato Rosso: da evitare

## La formazione di umidità aggiuntiva: un fenomeno da evitare

I nuovi edifici e quelli riqualificati sono costruiti con materiali dalle ottime proprietà isolanti. Le pareti perimetrali dell'edificio e le finestre mantengono una temperatura molto vicina a quella dell'ambiente interno. Questo fa sì che la temperatura dello strato di aria a contatto con la parete non si abbassi mai tanto da far condensare il vapore d'acqua in essa contenuto e rischiare la formazione di muffe.

Ma quello che può succedere in un ambiente chiuso, come è quello degli **edifici energeticamente efficienti**, molto isolati dall'ambiente esterno, è che si possa formare del **vapore acqueo aggiuntivo**, per effetto delle diverse attività che vi si svolgono, e superare il valore ideale, rischiando la formazione di condensa e muffe. Quando cuciniamo, laviamo piatti, abiti e pavimenti, ma anche quando usiamo la doccia o ci muoviamo e respiriamo, liberiamo nell'aria vapore acqueo. Anche le piante, se ne abbiamo tante, apportano un significativo quantitativo di vapore acqueo nell'aria.

La presenza di condensa sui vetri delle finestre è un primo segnale da non sottovalutare.

### Perché l'umidità condensa nei punti freddi di pareti e finestre?

Quando l'aria presente nelle nostre case viene a contatto con una parete fredda, la sua temperatura diminuisce. Se si abbassa tanto da raggiungere un valore caratteristico per ogni coppia di valori di temperatura e umidità registrato in casa, il vapore contenuto nell'aria si condensa sotto forma di goccioline d'acqua.

Ad ogni temperatura-umidità in casa corrisponde una temperatura in cui l'umidità condensa: detto punto di rugiada. Se in casa abbiamo 22° di temperatura e 70% di umidità, il punto di rugiada è 16,3°C. Ed è molto facile che in inverno, specialmente di notte quando il riscaldamento è basso o spento, il vetro delle finestre o qualche punto delle pareti, si trovino a 16,3° o anche meno, specie se l'edificio non è ben coibentato. E lì che si forma la condensa e crescerà la muffa.

La tabella mostra per ogni coppia di valori Temperatura/Umidità il Punto di rugiada

| Temperatura Misurata | RH - Umidità misurata |      |      |      |      |
|----------------------|-----------------------|------|------|------|------|
|                      | 40%                   | 50%  | 60%  | 70%  | 80%  |
| 26                   | 11,3                  | 14,8 | 17,6 | 20,1 | 22,3 |
| 25                   | 10,4                  | 13,8 | 16,7 | 19,1 | 21,3 |
| 24                   | 9,6                   | 12,9 | 15,7 | 18,2 | 20,3 |
| 23                   | 8,7                   | 12,0 | 14,8 | 17,2 | 19,4 |
| 22                   | 7,8                   | 11,1 | 13,9 | 16,3 | 18,4 |
| 21                   | 6,9                   | 10,2 | 12,9 | 15,3 | 17,4 |
| 20                   | 6,0                   | 9,3  | 12,0 | 14,4 | 16,4 |
| 19                   | 5,1                   | 8,3  | 11,1 | 13,4 | 15,5 |
| 18                   | 4,2                   | 7,4  | 10,1 | 12,4 | 14,5 |

## Previени! Limita la formazione di umidità

Il primo e più facile intervento da mettere in atto è la **prevenzione**. Adottando alcuni accorgimenti riuscirai a limitare la formazione di umidità. I nostri consigli:

- **Non stendere il bucato in casa;**
- **Apri la finestra dopo aver fatto la doccia** e lascia la porta del bagno chiusa per evitare che il vapore si diffonda nelle altre stanze;
- **Apri le finestre durante i lavori domestici**, come pulire, lavare e stirare;
- **Apri la finestra mentre cucini e attiva sempre la cappa aspirante**, specie se hai messo a bollire l'acqua per cuocere la pasta o lessare verdure. Durante la cottura usa i coperchi e abbassa la fiamma al minimo quando l'acqua inizia a bollire.

### Quanto vapore acqueo aggiuntivo liberiamo nell'aria all'interno delle nostre case?

Una famiglia di 4 persone emette nell'aria 8-10 kg di vapore acqueo (umidità) al giorno. La tabella mostra quanto vapore acqueo (in grammi) viene prodotto ogni ora durante alcune attività

| Attività   | Vapore acqueo (g/h)                           |
|--|---|
| <b>attività leggera: mentre dormi</b>                              | 30-60   |
| <b>attività media: stai seduto a studiare o lavorare</b>           | 80  |
| <b>Attività intensa: mentre balli o fai sport</b>                  | 230   |
| <b>Asciugatura di 5 kg di bucato</b>                               | 200   |
| <b>5 vasi medi di piante verdi</b>                                 | 100   |
|  | (g)   |
| <b>Bollire 4 litri a fiamma viva senza coperchio per 30 minuti</b> | 2800 grammi dalla pentola+ 600 g dalla fiamma |
| <b>Lavare 20 metri quadrati di pavimento</b>                       | 250 grammi                                    |
| <b>Ogni doccia (10 minuti acqua calda)</b>                         | 150 grammi                                    |

## Arieggia! Ridurrai l'umidità

Oltre che prevenire la formazione di umidità è molto importante smaltire il vapore in eccesso. E' sufficiente **mantenere completamente aperte le finestre per pochi minuti, più volte al giorno e con qualsiasi tempo**. In inverno, durante le ore più calde del primo pomeriggio, e in estate, durante le ore più fresche della notte e del primo mattino.

L'abitudine diffusa di lasciare la finestra socchiusa per tutto il giorno non porta ai risultati voluti ma solo a un lento raffreddamento dei locali interni.

Se installiamo un termo-igrometro sarà più facile tenere questo parametro sotto controllo. Questa piccola stazione meteo misura Umidità Relativa, Temperatura e Punto di Rugiada. Un allarme regolabile segnala il superamento dei limiti di umidità: cioè il momento di arieggiare!

Contrariamente a quanto possiamo pensare, anche nelle giornate invernali più fredde e umide, la quantità di vapore acqueo contenuto nell'aria interna alle nostre case è sempre maggiore di quella contenuta nell'aria dell'ambiente esterno.

Infatti, la quantità di vapore acqueo che l'aria può contenere, prima che inizi a condensare sotto forma di goccioline di acqua, aumenta all'aumentare della temperatura. Quando fuori ci sono 5°C e umidità al 100% con nebbia, ogni metro cubo di aria contiene al massimo 7 grammi di vapore acqueo. Mentre in casa a 20°C e umidità 65%, ogni metro cubo di aria contiene 11,3 grammi di vapore acqueo.

### Tecnologia e domotica possono aiutare

Se vivete in zone molto umide, oppure non volete gestire manualmente il ricambio d'aria, la **tecnologia e la domotica sono di aiuto**.

In commercio esistono sistemi di **ventilazione meccanica**, che garantiscono un continuo ricircolo dell'aria tra interno ed esterno, mantenendo i parametri sui valori desiderati. Questi impianti, svolgono una doppia funzione, da un lato prelevano e espellono l'aria umida e viziata dai locali e dall'altra apportano in casa aria deumidificata, fresca e filtrata. La loro installazione è particolarmente

utile nelle stanze senza finestre, come bagni e cucine, dove, con docce e cotture di pietanze, produciamo molto vapore aggiuntivo.

Stessi risultati si ottengono con le **pompe di calore**. Oltre a regolare la temperatura ambiente sui valori desiderati, questi impianti deumidificano e filtrano l'aria che immettono nelle nostre stanze.

Spesso è sufficiente e più economico azionare la sola funzione "deumidificazione" anziché attivare il climatizzatore.

### Quanto vapore acqueo può contenere l'aria prima che inizi a condensare sotto forma di goccioline d'acqua?

*La quantità massima di vapore acqueo che l'aria può contenere, prima che inizi a condensare sotto forma di goccioline di acqua, aumenta all'aumentare della temperatura. La tabella mostra il massimo contenuto di vapore acqueo (in grammi) contenuto in un metro cubo di aria alle diverse temperature.*

| Temperatura (°C) | Vapore acqueo (g) | Temperatura (°C) | Vapore acqueo (g) |
|------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| -10              | 2,28              | 15               | 12,74             |
| -5               | 3,38              | 20               | 17,15             |
| 0                | 4,83              | 22               | 19,25             |
| 5                | 6,79              | 25               | 22,83             |
| 10               | 9,36              | 30               | 30,08             |

## Arieggia! Rinnoverai l'aria che respiri

Il frequente ricambio dell'aria permette non solo di controllare l'umidità ed evitare la formazione di condensa su pareti e finestre, ma anche di rinnovare l'aria che respiriamo ed eliminare i batteri e le sostanze inquinanti che si formano e si accumulano in un ambiente chiuso e isolato dall'esterno, come è quello di un edificio energeticamente efficiente.

Detersivi, mobili, colle e vernici possono liberare nell'aria sostanze maleodoranti e dannose per la nostra salute. Umidità, muffe, acari e allergeni si possono accumulare su pareti, finestre e pavimenti, ma anche su tende, divani e mobili. Anche noi contribuiamo a rendere poco salubre l'aria delle nostre case. Quando respiriamo consumiamo ossigeno e produciamo anidride carbonica e quando stiamo male diffondiamo batteri e virus.

Una pulizia quotidiana e un frequente ricambio dell'aria tra esterno e interno aiutano anche a contrastare le diverse fonti di inquinamento.

### **Pulire quotidianamente e arieggiare le stanze perché....**

- ⬇ **Detersivi, mobili, colle e vernici** - liberano nell'aria sostanze maleodoranti e dannose per la nostra salute.
- ⬇ **Eccesso di umidità/condensa** - favoriscono la proliferazione di acari e muffe, che si possono accumulare su pareti, finestre e pavimenti, ma anche su tende, divani e mobili. Possono danneggiare gli edifici e favorire lo sviluppo di allergie
- ⬇ **Sigarette** - Liberano sostanze tossiche per la salute, alcune anche cancerogene.
- ⬇ **Cucine, camini, caldaie e stufe a legna** - se non ben installate e mantenute possono liberare gas inquinanti dannosi per la salute.
- ⬇ **Animali domestici** - forfora, pelle, peli e saliva si possono accumulare su pavimenti, tende e divani e favorire lo sviluppo di malattie respiratorie e allergie.
- ⬇ **Uomo** - quando respiriamo consumiamo ossigeno e produciamo anidride carbonica. Quando stiamo male diffondiamo batteri e virus.
- ⬇ **Polvere** - la mancanza di una pulizia quotidiana favorisce lo sviluppo di acari che provocano malattie respiratorie e allergie.

Realizzato da

**Dipartimento Unità per l'Efficienza Energetica dell'ENEA**

[www.energiaenergetica.enea.it](http://www.energiaenergetica.enea.it)

[www.italiainclassea.enea.it](http://www.italiainclassea.enea.it)

[www.kdzenergy.eu](http://www.kdzenergy.eu)

[www.enea.it](http://www.enea.it)

#ItaliainClasseA   

A cura di: Antonia Marchetti, ENEA

Referente scientifico: Americo Carderi, ENEA

Anno pubblicazione: 2020