

#ScuolainClasseA

Istruzioni per l'uso

Come massimizzare i vantaggi del vivere in un edificio energeticamente efficiente
e rendere più confortevole e salubre l'ambiente scolastico



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 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.

Il Laboratorio Materiali Funzionali e Tecnologie per Applicazioni Sostenibili del centro ricerche ENEA di Brindisi, che ha collaborato alla realizzazione di questo opuscolo, svolge attività di ricerca e sviluppo di nuovi materiali, tra cui quelli per l'edilizia, e di nuovi sensori per il rilevamento della qualità dell'aria. Svolge anche attività di monitoraggio strumentale per promuovere l'edilizia sostenibile e migliorare la qualità dell'aria indoor, specialmente in edifici scolastici.

Realizzato da:
Dipartimento Unità per l'Efficienza Energetica dell'ENEA

A cura di:
Antonia Marchetti, ENEA - Dipartimento Unità per l'Efficienza Energetica

Referente scientifico:
Patrizia Aversa, ENEA - Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali

Anno pubblicazione: 2020



Vivere in un ambiente scolastico confortevole, igienico e sicuro è un diritto fondamentale degli studenti e del personale che vi lavora.

E' quanto stabilisce la Carta dei servizi scolastici (Titolo III -DPCM del 7/6/1995), perché in un ambiente sano si vive, si apprende e si lavora meglio.

Le tante ricerche scientifiche fatte a livello internazionale hanno mostrato con chiarezza come i tanti inquinanti chimici presenti negli ambienti chiusi e i valori non confortevoli di temperatura e umidità peggiorino la qualità dell'aria e del microclima e portino a un aumento delle malattie respiratorie, dei mal di testa, delle allergie e alla facile proliferazione e diffusione di batteri e virus. E in un edificio scolastico, dove convivono per tante ore tante persone, questo è ancora più evidente, e all'aumento dei sintomi respiratori si aggiungono la sonnolenza, il calo di concentrazione e di rendimento.

Ma la soluzione è semplice: bisogna garantire i giusti valori di temperatura e umidità e assicurare il giusto ricambio di aria nelle aule.

Per promuovere la corretta gestione di un edificio scolastico, l'ENEA ha realizzato questo opuscolo, dedicandolo a tutti i fruitori delle scuole di ogni ordine e grado, siano essi studenti, docenti o personale ATA.

I consigli dell'ENEA sono validi per tutti gli edifici scolastici che non hanno impianti di climatizzazione e aerazione automatizzati, e sono stati pensati per rendere massimi i vantaggi del vivere negli edifici energeticamente efficienti. In particolar modo per gli edifici riqualificati, dove gli interventi realizzati per isolare termicamente pareti, tetti e finestre, e l'ammodernamento degli impianti per la climatizzazione e l'illuminazione delle aule hanno ridotto i consumi di energia e reso gli ambienti più confortevoli e salubri.

Di seguito i consigli e i suggerimenti dell'ENEA per rendere massimi i vantaggi del vivere in un edificio energeticamente efficiente e per rendere più confortevole e salubre l'ambiente scolastico, validi soprattutto per gli edifici che non hanno impianti aerazione automatizzati.

ACCENDI LA LUCE SOLO QUANDO SERVE

Un impianto di illuminazione ben dimensionato e finestre dotate di tende e tapparelle, se correttamente utilizzati, permettono di evitare zone d'ombra o abbagliamenti e di creare un ambiente di lavoro confortevole. Mentre, l'impiego di lampade ad alta efficienza, come i LED, e l'installazione di rilevatori di presenza e di sistemi di gestione domotici ne aumentano l'efficienza e ne riducono sensibilmente i consumi di energia.

Cosa fare

- ✓ **Sfrutta al meglio i raggi solari** che entrano dalle finestre gestendo l'apertura e chiusura di tende e tapparelle.
- ✓ **Accendi la luce solo quando serve**, se l'impianto non è dotato di un sistema di controllo automatizzato.
- ✓ **Tinteggia le pareti con colori chiari.**



CONTROLLA LA TEMPERATURA e l' UMIDITA'

Se diversa da quella stabilita chiedi di regolare il termostato e arieggia

Il valore di temperatura e umidità che bisogna mantenere per rendere massimo il comfort negli edifici scolastici è stabilito dalla Legge.

Aule troppo calde o troppo fredde rendono gli studenti disattenti, portandoli a disturbare la lezione, e i professori lavorano male. Un'umidità eccessiva crea un ambiente favorevole alla proliferazione di muffe e spore aumentando la probabilità di sviluppare allergie. Se l'aria è troppo secca, invece, le nostre mucose tendono ad asciugarsi ed è più facile la trasmissione di raffreddori e influenze.

- **In inverno**, la temperatura deve essere compresa **tra i 18 e i 20°C**.
- **Durante la stagione estiva** deve stare **intorno ai 26°C**, anche se consigliamo di non salire mai al di sopra dei 5°C di differenza tra la temperatura esterna e quella interna.
- L'**'umidità'** va mantenuta **tra il 40 e il 60%**.

Cosa fare

- ✓ **Chiedi di regolare il termostato** se la temperatura è diversa da quella stabilita.
- ✓ **Deumidifica aprendo le finestre**. In genere, anche nelle giornate invernali più fredde e umide, il quantitativo di vapore acqueo presente nell'aria interna alle aule è maggiore di quello contenuto nell'ambiente esterno. Questo perché all'aumentare della temperatura l'aria contiene più vapore acqueo, inoltre perché produciamo umidità aggiuntiva con la respirazione e con la traspirazione della pelle e delle piante.

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	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
24°C	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Red
22°C	Red	Red	Yellow	Green	Green	Green	Yellow	Red	Red	Red	Red
20°C	Red	Red	Yellow	Green	Green	Green	Yellow	Red	Red	Red	Red
18°C	Red	Red	Yellow	Green	Green	Green	Yellow	Red	Red	Red	Red

Verde: Ideale Giallo: tollerato Rosso: da evitare

Sai quanto vapore acqueo aggiuntivo liberiamo nell'aria quando siamo a scuola o a casa?

La tabella mostra quanto vapore acqueo (in grammi) viene prodotto ogni ora durante alcune attività svolte in un ambiente chiuso:

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

RINNOVA L'ARIA CHE RESPIRI

Apri le finestre

Vivere in un ambiente chiuso per tante ore, senza un'adeguata ventilazione, porta ad un aumento di concentrazione di anidride carbonica e di altre sostanze volatili inquinanti, con conseguente sonnolenza, calo di concentrazione e di rendimento, ma anche ad un aumento dei mal di testa e delle irritazioni respiratorie, in quanto spesso anche i batteri e i virus trovano un ambiente favorevole alla proliferazione.

Cosa fare

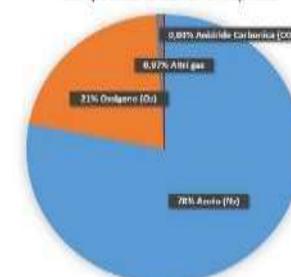
- ✓ **Se senti cattivo odore e l'aria è viziata, è ora di arieggiare: apri le finestre.** L'aria che proviene dall'esterno rinnova l'aria in aula, fa diminuire la Temperatura e l'Umidità e riduce la concentrazione di Anidride carbonica che produciamo con la respirazione e quella degli inquinanti chimici e biologici che spesso si trovano negli ambienti chiusi.
- ✓ **Evita di appendere i cappotti in aula e non lasciare l'acqua nei sottovasi,** per limitare la formazione di umidità aggiuntiva.

Sai cosa respiri?

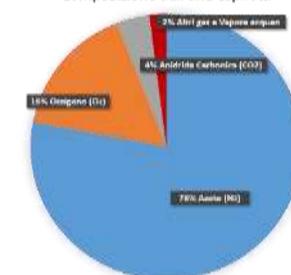
Ogni volta che inspiriamo assorbiamo Ossigeno dall'aria e quando espiriamo eliminiamo le sostanze di scarto tra cui Anidride carbonica (CO₂) e Vapore acqueo.

Se non rinnoviamo frequentemente l'aria in un'aula, la quantità di anidride carbonica che emettiamo con la respirazione diventa troppa e può causare un aumento di

Composizione dell'aria inspirata



Composizione dell'aria espirata



La quantità di CO₂ espirata:

- fino all'età di 10 anni circa di 10 litri/ora
- da 10 a 16 anni di 16 litri/ora
- adulto a riposo 22,5 litri/ora
- adulto con attività sedentaria 30 litri/ora



OTTIMIZZA E RENDI EFFICACE IL RICAMBIO DELL'ARIA

Segui i consigli

La qualità dell'aria in un'aula viene valutata misurando la concentrazione di Anidride Carbonica presente. Alcuni studi hanno dimostrato che è buona o ottima all'inizio delle lezioni del mattino e peggiora di ora in ora fino a che, durante le ultime ore di lezione, la qualità dell'aria diventa talmente scarsa da poter essere valutata come insufficiente dal punto di vista igienico. Per questo è necessario rinnovare l'aria aprendo le finestre a intervalli regolari, per un periodo di tempo sufficiente e in modo da garantirne il movimento.

Cosa fare

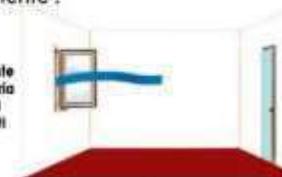
- ✓ **Apri le finestre regolarmente**, per non meno di 5 minuti, più volte al giorno e con qualsiasi tempo, prima dell'inizio delle lezioni del mattino e del pomeriggio, ad ogni cambio insegnante e durante l'intervallo ricreativo e soprattutto sempre dopo la pulizia dell'aula.
- ✓ **Apri le finestre completamente** e, per rinnovare l'aria più velocemente, crea una corrente d'aria aprendo la porta e le finestre in aula e nel corridoio.
- ✓ **Evita di aprire le finestre nelle ore di punta del traffico veicolare esterno**, in modo da evitare che entrino i gas di scarico delle automobili.
- ✓ **Crea un piano di azione per decidere chi fa cosa**, segnando su un calendario settimanale modi, tempi e responsabilità, facendo partecipare tutta la comunità scolastica.

Il tempo necessario a cambiare l'aria in una stanza dipende:

- **dalla forma della finestra, quelle a battente consentono un ricambio più veloce rispetto alle finestre a ribalta;**
- **dalla stagione, in inverno la differenza di temperatura fra interno ed esterno riduce il tempo necessario;**
- **dalla presenza di vento, che favorisce il ricambio dell'aria,**
- **dalla corrente d'aria che si riesce a creare nella stanza aprendo porte e finestre contemporaneamente.**

Indicativamente:

Apertura a battente
senza corrente d'aria
Inverno 4-6 minuti
Estate 25-30 minuti



Apertura a battente
con corrente d'aria
Inverno 2-4 minuti
Estate 12-20 minuti



Apertura a ribalta
con corrente d'aria
Inverno 4-6 minuti
Estate 25-30 minuti



Apertura a ribalta
senza corrente d'aria
Inverno 30-75 minuti
Estate 3-6 ore



Immagine IBN - Institut für aubiologie+Ökologie Neubuerm



CIRCONDATI DI PIANTE

Oltre ad essere utilizzate come materiale didattico e come complemento d'arredo per abbellire aule e corridoi, le piante hanno un effetto rilassante sulle persone e possono aiutarci a regolare la qualità dell'aria e il microclima interno all'aula.

Infatti, alcuni studi hanno mostrato come le piante possono contribuire a ridurre la concentrazione di Anidride Carbonica e la temperatura negli ambienti chiusi.

Cosa fare

- ✓ **Scegli piante** come la *Dracena*, il *Filodendro*, lo *Spatifillo*, la *Gerbera*, la *felce* e il *ficus benamina*, ma vanno bene anche l'*Aloe*, il *Ciclamino*, la *Begonia* e la "Stella di Natale".
- ✓ **Non eccedere, ne basta una ogni nove metri quadrati**, per non incorrere in un aumento eccessivo di umidità.



Gerbera



Begonia



Dracena



Filodendro



Anturio



Aloe



Ficus Benjamina



Stella di Natale



Spatifillo



Ciclamino

www.energiaenergetica.enea.it

www.italiainclassea.enea.it

www.kdzenergy.eu

www.enea.it

#ItaliainClasseA     YouTube

