

VOLUME 4

KDZENERGY

Scuola



Partecipa alla sfida
dell'Efficienza Energetica online!
Diventa protagonista
del tuo Futuro!

www.kdzenergy.enea.it

La collana KDZENERGY è prodotta nell'ambito delle attività del Programma Nazionale per l'Informazione e Formazione sull' Efficienza Energetica **"Italia in Classe A"**

Promosso e finanziato dal

Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica

Realizzato dal

Dipartimento Unità Efficienza Energetica dell'ENEA

KDZENERGY SCUOLA

a cura di **Ilaria Sergi**

Laboratorio Strumenti di Comunicazione per l'Efficienza Energetica

Per informazioni e contatti:

ilaria.sergi@enea.it

www.energiaenergetica.enea.it

Anno 2023

KDZENERGY

Scuola

www.kdzenenergy.enea.it

Ragazzi! KDZEnergy è un vero e proprio viaggio nel mondo del **risparmio energetico!** In questo volume approfondiremo l'efficienza energetica applicata agli **Edifici Scolastici!**



Insieme conosceremo **modelli e comportamenti** per difendere l'ambiente, e per promuovere la bellezza e la salute delle nostre scuole! Ma soprattutto per un **Pianeta Sostenibile!**

Puoi iniziare questo viaggio anche con i tuoi insegnanti di italiano, scienze, storia, geografia, arte e informatica, oppure in compagnia della tua famiglia e dei tuoi amici!

Se troverai parole per te nuove e sconosciute, consulta il **Glossario** nelle ultime pagine del volume!

cosa significa
Sviluppo Sostenibile?

DEFINIZIONE



Sviluppo sostenibile significa imparare a vivere con la consapevolezza che il nostro Pianeta è uno solo. Per questo ne dobbiamo rispettare la natura da cui traiamo le risorse, senza creare troppi rifiuti. Quando si parla di **sviluppo sostenibile** si parla di:

- **sostenibilità ambientale:** garantisce la disponibilità e la qualità delle risorse naturali
- **sostenibilità sociale:** garantisce qualità della vita, sicurezza e servizi per i cittadini
- **sostenibilità economica:** garantisce efficienza economica e reddito per le imprese

Lo sviluppo sostenibile è importantissimo per raggiungere per raggiungere gli obiettivi di decarbonizzazione, e mettere a fuoco quali siano gli obiettivi

primari su cui incentrare tutte le nostre forze.

Sapete cosa significa decarbonizzazione?

Il processo di “decarbonizzazione” è indispensabile per contenere l’effetto dei cambiamenti climatici e significa letteralmente:

- **riduzione dell’utilizzo di combustibili fossili** a favore dell’impiego di fonti rinnovabili
- **utilizzo efficiente delle risorse energetiche**
- **utilizzo di nuove tecnologie e interventi di efficienza energetica**
- **utilizzo di fonti energetiche rinnovabili,** con doppio vantaggio sulla riduzione dei consumi e delle emissioni

SCUOLA

Anche la scuola fa parte degli **obiettivi dell'Agenda per lo Sviluppo Sostenibile 2030** che abbiamo incontrato nel volume 2 di KDZENERGY.

L'**obiettivo n.4** afferma infatti l'importanza di una educazione di qualità, inclusiva, equa, con opportunità di apprendimento per tutti!



LA SCUOLA E LA CITTÀ'

La scuola è il luogo centrale di ogni città, di ogni quartiere! È un luogo di crescita, cultura e sviluppo se pensata come sistema aperto al territorio e alla comunità locale!

Sappiamo che una città è un "insediamento umano", esteso e stabile, che si differenzia da un paese per dimensione, densità di popolazione, storia, frutto di un processo più o meno lungo di urbanizzazione.

Possiamo immaginare le facciate degli edifici come la pelle della nostra città. Il loro benessere coincide con il benessere dello spazio e dell'ambiente in cui viviamo. Per questo è **importante che anche gli edifici che ospitano la nostra istruzione siano sani, efficienti e belli!**

Ma chi sono i proprietari di questi edifici? Spesso sono i Comuni, le Città Metropolitane, e le Regioni!

In Italia la maggior parte degli edifici scolastici è stata costruita prima del 1976, anno in cui è entrata in vigore la prima legge sul contenimento del consumo energetico degli edifici!

L'edilizia scolastica è un tema sempre più ricorrente nel nostro quotidiano, e conferisce alle scuole un ruolo fondamentale nello sviluppo innovativo della città.

Edifici sicuri, belli, ed efficienti permettono un miglior sviluppo dell'attività didattica, ma non solo, edifici progettati con attenzione permettono di potenziare le attività della scuola,



diventando moltiplicatori di occasioni educative.

LA SCUOLA NEL TEMPO

La progettazione degli ambienti didattici interni parte sicuramente da esigenze pedagogiche e didattiche e dalla loro relazione con gli spazi.

Per molto tempo l'idea generale di scuola è stata quella in cui l'aula costituiva un

ruolo centrale per l'istruzione scolastica e in generale per la scuola; di conseguenza, gli spazi di distribuzione e di servizio come i corridoi, o i laboratori per esempio, venivano utilizzati in una sorta di "secondo tempo" rispetto a quello della didattica quotidiana, col fine di poter usufruire di attrezzature speciali non presenti in aula.

L'aula è sempre stata considerata l'ambiente



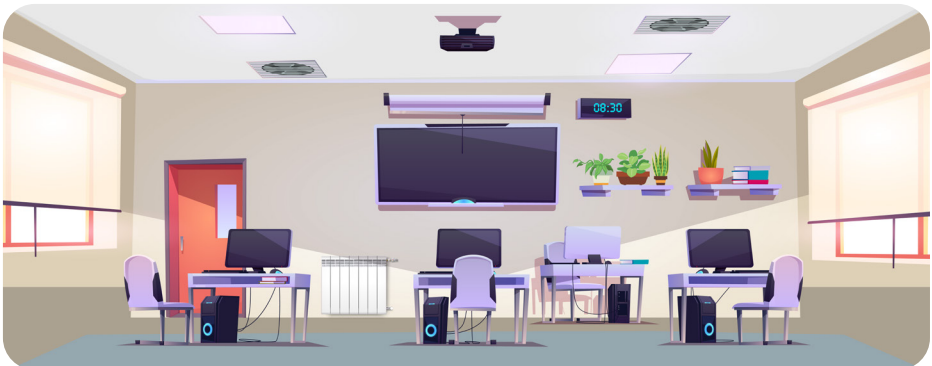
dominante e principale in tutte le scuole, luogo in cui si svolgevano la maggior parte delle attività legate soprattutto all'approccio tradizionale: quello delle lezioni "frontali" in cui gli studenti, disposti in file di banchi, ascoltano il docente posto di fronte a loro.

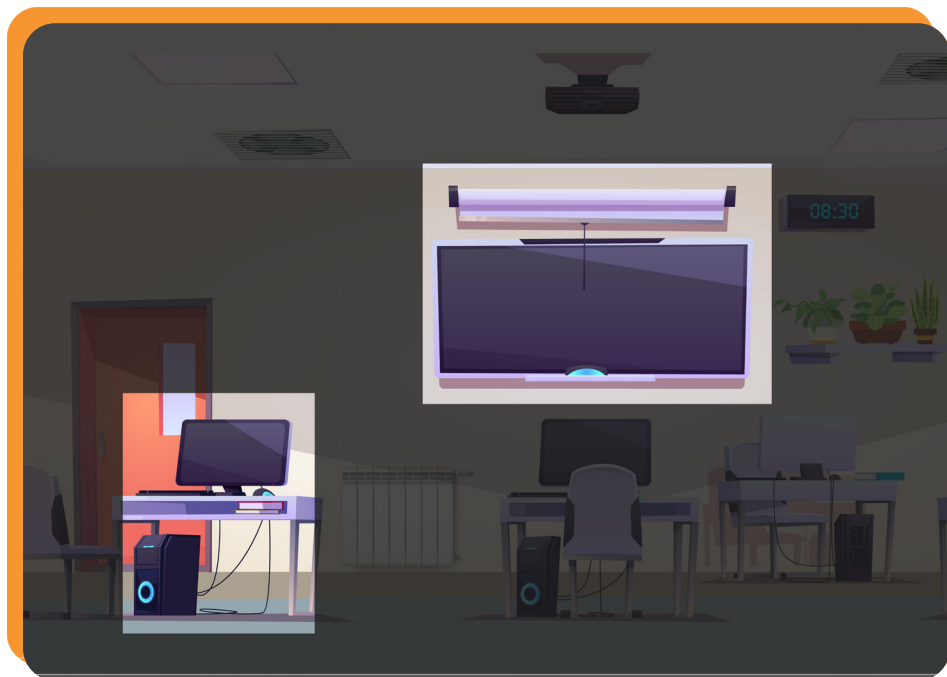
Ogni spazio è stato da sempre pensato per un'unica attività e restava inutilizzato per il resto del tempo. La maggior parte delle scuole in Italia, risultano ad oggi tutte simili, e immutate da decenni.

LA SCUOLA OGGI

La necessità oggi è quella di vedere la scuola come un luogo integrato, come un "civic center" in grado di diventare un punto di incontro e crescita per tutti!

Anche la tecnologia sta pian piano modificando il design e la progettazione degli spazi interni di un edificio scolastico! Un elemento di novità è rappresentato ad esempio dalla **LIM, la lavagna interattiva multimediale**, che già da qualche anno ha sostituito la tradizionale lavagna, esigendo così la





presenza della tecnologia all'interno delle aule.

codici diversi dalla pura comunicazione verbale.

Le nuove tecnologie stanno proponendo un vero e proprio salto di qualità dell'insegnamento a tutto vantaggio di una didattica più completa ed efficace. I nuovi media costituiscono infatti un'occasione per costruire un ambiente didattico aperto a forme di comunicazione e a

I CONSUMI NEGLI EDIFICI SCOLASTICI

Ma come sono gli edifici scolastici? La maggior parte degli edifici scolastici italiani ad oggi ha pareti e finestre che disperdono verso l'esterno gran parte dell'energia necessaria per riscaldare aule,



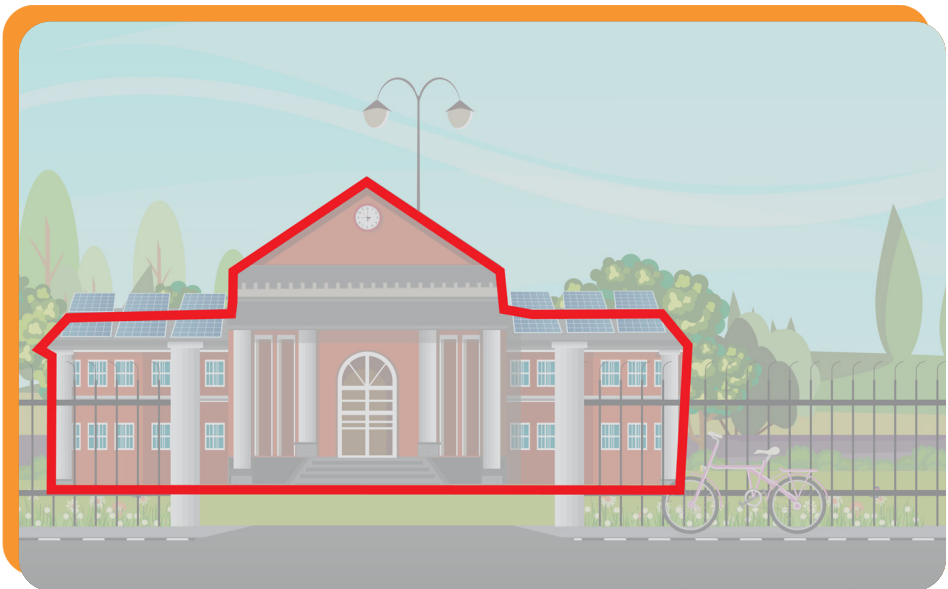
uffici e ambienti comuni come le palestre, le biblioteche, il teatro. Spesso a questo si aggiungono impianti termici che, se hanno più di 12 anni, sono poco efficienti, così come i sistemi di illuminazione.

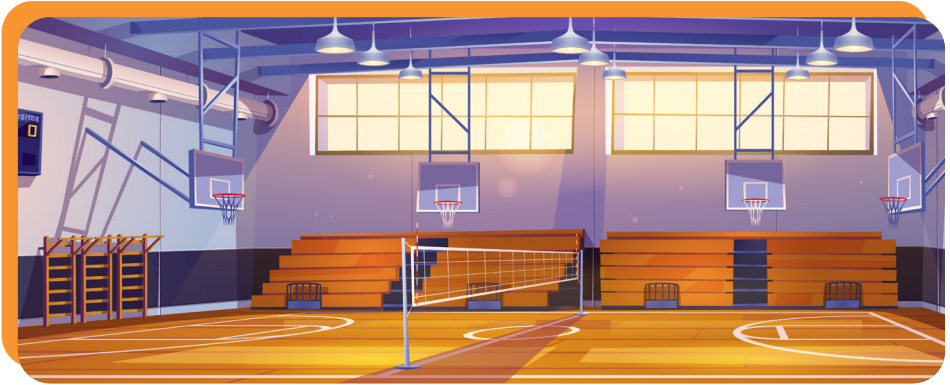
Da questa fotografia possiamo affermare che **oltre il 50% dell'energia che usiamo per riscaldare le nostre scuole può essere risparmiata con interventi mirati di riqualificazione energetica**, ma anche sismica!

Cosa significa riqualificazione energetica?

La riqualificazione energetica consiste nell'**effettuare una serie di interventi funzionali e strutturali su un edificio con l'obiettivo di ridurre le emissioni, contenere i consumi e migliorare l'efficienza energetica!**

E cosa si intende per sicurezza sismica?





L'Italia è un Paese altamente Sismisco e spesso si è convinti che la propria abitazione o gli edifici in cui svolgiamo le nostre attività quotidiane siano "sismicamente sicuri", semplicemente perché sono state ristrutturate le facciate esterne, o perché si è convinti che sia una struttura solida in quanto costruita negli anni '50 e quindi immaginata "storica".

Ovviamente **un lavoro di ripristino delle facciate - rifacimento intonaci e tinteggiatura - non ha alcun nesso con la sicurezza strutturale dell'edificio**, così come una costruzione di 70

anni non è nuova!
 Con questo non vuol dire necessariamente che tutte le abitazioni di una certa età non siano sicure. Per poterlo dire è necessario che un esperto esegua delle accurate indagini e verifiche!

Una volta compresa la vulnerabilità del costruito, si dovrebbe quindi seguire un'azione mirata alla verifica statica, ovvero accertare che i pesi che gravano sulla struttura non provochino tensioni e deformazioni e, se necessario, mettere in sicurezza le costruzioni.



Ma quanto costa adeguare sismicamente un edificio?

Fortunatamente, la legislazione ci viene in soccorso, gli eventi sismici che negli ultimi anni hanno interessato il nostro Paese hanno portato infatti

all'introduzione del Sisma bonus, strumento fiscale finalizzato all'incentivo di interventi di adeguamento sismico del patrimonio edilizio esistente, consentendo importanti detrazioni fiscali sulle spese sostenute.





APPROFONDIAMO!



1.CHE COS'È IL TERREMOTO E QUANDO SI VERIFICA?

Il terremoto, o sisma, è un fenomeno naturale. È un improvviso e rapido scuotimento della crosta terrestre. Si verifica quando le onde sismiche da una zona nella profondità della Terra giungono in superficie e si propagano in tutte le direzioni (come quando si lancia un sasso nello stagno). I terremoti, come l'attività vulcanica, sono manifestazioni della continua trasformazione ed evoluzione del pianeta Terra.

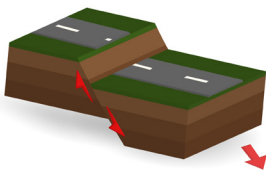
2.DA COSA È PROVOCATO IL TERREMOTO?

Il terremoto è provocato dai movimenti delle zolle in cui è suddiviso l'involucro esterno

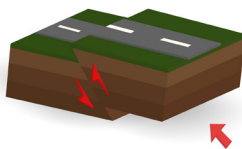
della Terra (litosfera). Le zolle si allontanano, si scontrano, scorrono una di fianco all'altra. Quando lo sforzo generato da tali movimenti supera il limite di resistenza delle rocce che costituiscono la crosta terrestre, esse si rompono in profondità lungo superfici chiamate faglie. L'energia accumulata si libera e avviene il terremoto.

3.QUANDO AVVENGONO I TERREMOTI?

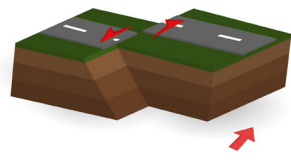
I terremoti possono avvenire in qualunque momento dell'anno, con qualunque tempo atmosferico ed in qualunque ora del giorno o della notte. Questo, perché si originano in profondità e sono indipendenti da quello che avviene sulla superficie terrestre.



NORMAL FAULT



REVERSE FAULT



STRIKE-SLIP FAULT

4.IL TERREMOTO SI PUÒ PREVEDERE? E IL MAREMOTO?



Il terremoto non si può prevedere, se per previsione si intende l'anno, il mese, l'ora, il luogo e la magnitudo di una scossa di terremoto.

L'unica previsione possibile è di tipo statistico basata sulla conoscenza dei terremoti del passato, che ci consente di stabilire quali sono le zone più pericolose del territorio.

Il maremoto, invece, può essere previsto una volta che si conosca la posizione e la magnitudo del terremoto che potrebbe averlo generato.

5.QUANTO DURA UN TERREMOTO?

La durata delle oscillazioni avvertite dall'uomo non supera, quasi mai, il minuto ed, in media, le oscillazioni più forti durano poche decine di secondi. La durata di una scossa sismica ottenuta misurando la lunghezza del sismogramma, dove sono registrate anche le oscillazioni non avvertite dall'uomo, può raggiungere invece alcuni minuti.

6.QUAL È L'EVOLUZIONE NEL TEMPO DEI TERREMOTI?

Un terremoto, soprattutto se forte, non si manifesta con una sola scossa ma con una sequenza di scosse.

Alla scossa principale generalmente seguono nel tempo scosse di magnitudo sempre più bassa. Quando non è possibile individuare



una scossa principale, ma si osservano numerose scosse di entità simile, si parla di sciame sismico che può durare anche mesi.

7. PUÒ ESSERE MISURATO UN TERREMOTO?

Il terremoto può essere "misurato" attraverso la registrazione del fenomeno da parte di strumenti scientifici chiamati sismografi oppure basandosi sull'osservazione degli effetti che ha provocato. Per definire la forza di un terremoto vengono utilizzate due scale di misurazione: la scala Richter, ideata nel 1935 dal sismologo americano Charles Richter, permette di misurare la quantità di energia sprigionata da un terremoto, chiamata "magnitudo". Per calcolare la magnitudo è necessario ricorrere alle registrazioni della scossa tracciate dai sismografi; - la scala Mercalli, attribuisce

l'intensità del terremoto in base all'osservazione dei suoi effetti sull'uomo, sugli edifici e sull'ambiente. E' divisa in 12 gradi ed è stata ideata ai primi del '900 dal sismologo italiano Giuseppe Mercalli.

Scala Mercalli		Scala Richter
1° Grado	Non percepito	▲ 2.0
2° Grado		
3° Grado	Percezione crescente, reazioni di paura, caduta oggetti, senza danni	3.0
4° Grado		
5° Grado		
6° Grado	Danni Lievi	4.0
7° Grado		
8° Grado	Crolli e distruzione di una percentuale crescente di edifici	5.0
9° Grado		
10° Grado		
11° Grado		
12° Grado	Storicamente mai raggiunto in Italia	7.0 ▼

8. SI DEVE PARLARE DI PERICOLO O DI RISCHIO SISMICO?

Rischio e pericolo non sono la stessa cosa. Il pericolo è rappresentato da un evento naturale che può colpire una certa zona, mentre il rischio è rappresentato dalle sue

conseguenze. Se un terremoto colpisce un'isola deserta questa è sicuramente una situazione pericolosa ma non rischiosa. Per stabilire quale sia il rischio sismico di una zona occorre conoscere:

- **la pericolosità**, cioè quante possibilità ci sono che un terremoto di una certa intensità si verifichi proprio in una certa zona ed in un determinato periodo di tempo
- **la vulnerabilità**, cioè quanto le strutture e gli edifici costruiti dall'uomo possono subire danni a causa del terremoto
- **l'esposizione**, cioè quanti e quali sono i beni ed il valore di ciò che può subire danni a causa del terremoto, ad esempio quante persone vivono nella zona e rischiano la loro incolumità ed il valore delle cose che possiedono.

9.SI PUÒ RIDURRE IL RISCHIO SISMICO?

Sì! Ridurre il rischio sismico significa ridurre gli effetti che una scossa sismica può determinare sull'uomo, sulle costruzioni e sull'ambiente. Per raggiungere tale risultato è necessario intervenire sulla capacità di resistenza degli edifici, ma anche educare la popolazione ai comportamenti corretti da adottare prima, durante e dopo un terremoto.

10.L'ITALIA È UN PAESE A ELEVATO RISCHIO SISMICO?

Sì. L'Italia è un Paese ad elevata sismicità, per la frequenza e l'intensità dei terremoti che la interessano, ed ha un patrimonio edilizio vulnerabile, poiché vecchio e spesso costruito senza criteri antisismici. Inoltre il valore inestimabile dei suoi monumenti ed i numerosi luoghi d'arte rendono elevata



l'esposizione sismica del suo territorio.

11.CHE COS'È LA CLASSIFICAZIONE SISMICA?

In base alla frequenza e all'intensità dei terremoti del passato e con tecniche moderne di analisi della pericolosità, tutto il territorio italiano è stato classificato in quattro zone sismiche.

La classificazione del territorio è iniziata nel 1909 subito dopo il gravissimo terremoto di Messina e Reggio Calabria del 28 dicembre 1908 ed è stata aggiornata più volte fino all'ultima emanata nel 2003.

12.QUALI SONO LE ZONE SISMICHE E COSA INDICANO?

Le zone sismiche sono 4:

- **Zona 1** - È la zona ritenuta più pericolosa e dove statisticamente

possono verificarsi terremoti di forte intensità. Comprende 725 Comuni

- **Zona 2** - Nei Comuni inseriti in questa zona possono verificarsi terremoti di media-forte intensità. Comprende 2.344 Comuni
- **Zona 3** - I Comuni inseriti in questa zona possono essere soggetti a terremoti di media-bassa intensità. Comprende 1.544 Comuni
- **Zona 4** - È la zona considerata meno pericolosa. Comprende 3.488 Comuni.

13 COME FACCIAMO A SAPERE SE IL COMUNE DOVE VIVO SI TROVA IN ZONA SISMICA?

Ma come si interviene per riqualificare energeticamente un edificio?



La prima azione è effettuare la diagnosi energetica, termine tecnico che abbiamo già incontrato nel volume “Efficienza Energetica in Casa”.

La **Diagnosi Energetica** è la soluzione in grado di consentire risparmi e benefici allo stesso tempo.

Individua le criticità presenti, gli interventi da realizzare, definendo le priorità e

quantificando le opportunità di risparmio energetico.

La diagnosi energetica definirà infatti una serie di interventi possibili che possono riguardare:

- **la modifica dei contratti di fornitura dell'energia**
- **il miglioramento della gestione degli impianti**
- **gli interventi di ristrutturazione dell'edificio**
- **la sostituzione o modifica degli impianti esistenti.**

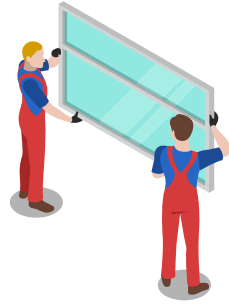
La scelta dell'intervento sarà quindi in funzione dello stato di conservazione dell'edificio, del potenziale risparmio

conseguitabile, e soprattutto, dalla disponibilità economica e dalla capacità di reperire fondi.

Di seguito un breve elenco degli elementi necessari per procedere alla riqualificazione energetica di un edificio scolastico:



- **Cappotto termico**, ovvero una copertura termica di tutto l'edificio per isolarlo termicamente dall'esterno, proprio come la coperta che mantiene il calore del nostro corpo quando siamo nel nostro letto!



- **Finestre e daylighting**, ovvero sfruttando la luce del sole mediante tende o schermature solari! I sistemi di luce naturale nelle scuole contribuiscono anche al buonumore e alla socialità! La luce solare naturale favorisce infatti il benessere della persona nella sua totalità, anche nelle ore che si passano a scuola a studiare!
- **Illuminazione a LED e sistemi di gestione e controllo**: sostituire le lampade a fluorescenza con lampade a LED



significa consumare meno energia e una durata maggiore fino a 50 volte! Il risparmio ottenuto con l'illuminazione a LED è del 93% in confronto alle lampade a incandescenza, del 90% rispetto alle lampada alogene, del 66% rispetto alle lampade fluorescenti! Ma ricordiamoci! L'illuminazione negli edifici scolastici deve garantire tre esigenze fondamentali:

- **il comfort visivo**, cioè la sensazione di benessere percepito
- **la prestazione visiva**, cioè la possibilità da parte degli studenti/ lavoratori di svolgere le proprie attività anche in condizioni difficili e al lungo nel tempo
- **la sicurezza**, cioè la garanzia che l'illuminazione non incida negativamente sulle condizioni di sicurezza degli studenti.



L'illuminazione negli ambienti scolastici è fondamentale per garantire che gli studenti e gli altri utenti dell'edificio non abbiano, nel lungo periodo, ripercussioni sulla vista e si trovino a studiare in un ambiente confortevole.

L'impianto di illuminazione può essere gestito anche con un sistema di domotica per migliorare l'uso e i consumi!

Questo permette alla Scuola di avere:

- **controllo remoto**
- **gestione semplificata e programmazione oraria** dei singoli punti luce al fine di migliorare l'illuminazione o ridurla quando non necessaria.
- **impianti di climatizzazione e ventilazione!**

Le Scuole rappresentano i luoghi all'interno dei quali avviene la **crescita e la formazione dei cittadini del nostro "domani"**. In Italia i bambini e i ragazzi trascorrono negli edifici scolastici **dalle 4 alle 8 ore al giorno.**

Una buona qualità dell'aria (IAQ) inoltre contribuisce a creare un ambiente favorevole per studenti, insegnanti e personale e un senso di comfort, salute e benessere!

Questi elementi si combinano per aiutare la Scuola nella sua missione principale: educare i bambini, facilitare gli studenti nell'apprendimento e accompagnarci verso un nuovo modello culturale dell'edificio!

Una vera e propria evoluzione del concetto di **GREEN BUILDING** (edificio verde, sostenibile) che diventa



HEALTHY BUILDING (edificio salubre, sano), estendendo i vantaggi nello sfruttamento responsabile di energia, illuminazione, nuovi materiali da costruzione e ventilazione al benessere degli occupanti ed al loro rendimento operativo e professionale!

I grandi edifici come le strutture pubbliche che ospitano le scuole infatti, **sono caratterizzati da una grande varietà di spazi interni che hanno bisogno di un articolato sistema impiantistico per il riscaldamento, la ventilazione e il condizionamento dell'aria.**



Questi impianti sono fondamentali per il controllo della temperatura, dell'umidità e della qualità dell'aria e per garantire un ambiente **confortevole e produttivo**; allo stesso tempo devono essere progettati in modo tale da non compromettere il **comfort acustico e garantire idonea sicurezza antincendio**.

Informazioni Utili

Nelle scuole, ad eccezione degli asili, i riscaldamenti a partire dal 2022 saranno accesi per 15 giorni in meno rispetto agli scorsi anni: 8 giorni dopo l'usuale accensione e 7 giorni prima dello spegnimento. I riscaldamenti potranno arrivare a 19 gradi in aula, con una tolleranza di due gradi.

- **Sistemi alimentati ad energia rinnovabile:** questi sistemi possono

integrare la fornitura di energia elettrica e termica dell'edificio. In relazione ai profili di consumo e alle caratteristiche dell'edificio è possibile impiegare le biomasse per la climatizzazione, il fotovoltaico o l'eolico in combinazione con sistemi di accumulo per l'illuminazione di sicurezza, l'alimentazione di emergenza e di apparecchiature sensibili o il solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria.

- **Sistemi di gestione dell'acqua:** ogni volta che utilizziamo l'acqua non usiamo solo una importante e limitata risorsa ambientale, ma anche l'energia che è ancora, spesso, prodotta in gran parte da fonti non rinnovabili.



La "scelta sostenibile" che ognuno di noi deve sempre tenere in considerazione passa attraverso la presa di coscienza di questa relazione, tanto che è stato coniato il neologismo **WATERGY**.

L'energia infatti accompagna l'acqua dalle fasi che precedono l'uscita dal rubinetto - in quanto deve essere estratta, potabilizzata, pompata nella rete acquedottistica - fino a quando viene depurata, dopo il suo utilizzo allorchè deve essere reimpressa nei fiumi.

Possiamo suddividere l'acqua in 6 categorie:

- **acqua quotidiana:** consumi civili, tutela della risorsa e risparmio idrico
 - **acqua a rischio:** inquinamento e corpi idrici, tutela degli ecosistemi locali
 - **acqua da gestire:** normativa sulla gestione del servizio idrico, pubblico/ privato, legalità e trasparenza
 - **acqua per tutti:** diritto di accesso all'acqua e ai servizi igienici
 - **acqua per produrre:** usi produttivi dell'acqua (agricolo, energetico, industriale)
- **acqua da bere:** qualità dell'acqua potabile, acque minerali, potabilizzazione
- Non sempre è necessario installare piccole o grandi apparecchiature per risparmiare acqua: alcune

volte basterebbe **attenzione e buona volontà!**

Ma se vogliamo aiutarci con piccole e utili tecnologie sia a casa che a scuola, possiamo utilizzare gli aeratori, dosatori intelligenti dell'acqua!

Permettono infatti di mantenere la medesima gradevole sensazione del getto d'acqua sulle mani o sul corpo

(a seconda che si tratti di un rubinetto o di una doccia) riducendone drasticamente il flusso d'acqua.

Nel caso dei rubinetti, tale riduzione è pari circa al 30% della portata iniziale. Se gli aeratori vengono utilizzati nelle docce **il risparmio arriva al 50% (passando da 14-16 litri a 7-8 litri al minuto).**





CURIOSITÀ

La domotica negli edifici scolastici

La domotica è una scienza avanzata che può essere applicata a numerosi aspetti dell'edilizia e dell'impiantistica. La domotica può permettere l'integrazione e il controllo di un impianto elettrico per controllare e limitare gli sprechi di energia. Grazie alla domotica un istituto scolastico potrà decidere di:

- installare un sistema di controllo centrale e smart dell'impianto di riscaldamento e condizionamento, in maniera da definire la temperatura di tutte le aree dell'edificio in funzione delle reali esigenze
- installare il controllo, anche da remoto, dell'impianto di allarme e videosorveglianza
- installare un sistema di controllo automatico dell'impianto di illuminazione, in maniera da sfruttare appieno l'illuminazione naturale, ma anche al fine di ottenere il massimo risparmio
- installare un impianto di controllo di tapparelle, porte e lucernai.



Tabelle

Utali



GLOSSARIO KÖZENERGY

le parole del cambiamento climatico: un glossario minimo

CLASSIFICAZIONE SISMICA

Il territorio italiano è stato suddiviso in 4 zone a seconda della pericolosità sismica, cioè della frequenza e della forza dei terremoti che possono verificarsi localmente.

In queste zone devono essere applicate delle speciali norme tecniche per le costruzioni (norme antisismiche), con livelli di protezione crescenti in relazione alla pericolosità sismica del sito in cui si va a costruire o in cui sorge la costruzione su cui si fanno interventi di rafforzamento antisismico.

Tutti i comuni italiani ricadono in una delle quattro zone sismiche, di cui la zona 1 è quella a maggiore pericolosità.

CROSTA TERRESTRE

È lo strato più esterno della Terra.

DISSIPAZIONE DI ENERGIA

È una strategia di protezione sismica, basata sulla dissipazione mediante trasformazione in calore dell'energia sismica penetrata nella struttura attraverso le fondazioni.

EPICENTRO

Indica il punto sulla superficie terrestre dove è più forte lo scuotimento provocato dal passaggio delle onde sismiche. L'epicentro si trova sulla verticale dell'ipocentro.

FAGLIA

Il movimento delle zolle litosferiche, in cui è suddivisa la crosta terrestre, determina delle forti pressioni sulle rocce in profondità. Quando questi sforzi superano la resistenza delle rocce, queste si spaccano lungo delle fratture chiamate faglie. Quando il movimento dei blocchi di roccia a contatto lungo la superficie di rottura è compressivo (i blocchi si accavallano) si parla di faglia inversa; quando il movimento è distensivo (i blocchi si allontanano) si parla di faglia normale o diretta; quando invece il movimento è prevalentemente orizzontale la faglia è detta trascorrente.

INTENSITÀ

Misura gli effetti di un terremoto sulle costruzioni, sull'uomo e sull'ambiente, classificandoli in dodici gradi

attraverso la scala Mercalli. L'intensità non è quindi una misura dell'energia di un terremoto, perché le conseguenze dipendono dalla violenza dello scuotimento, ma anche da come sono state costruite le case e da quante persone vivono nell'area colpita.

IPOCENTRO

Indica il punto in profondità della crosta terrestre dove si verifica la rottura delle rocce e dal quale le onde sismiche si propagano in tutte le direzioni.

ISOLAMENTO SISMICO

È una strategia di protezione sismica che ha l'obiettivo di isolare la costruzione dal sisma. Poiché l'energia sismica è trasmessa alla struttura attraverso le fondazioni, il principio generale è di disconnettere, per quanto

possibile e particolarmente rispetto ai movimenti orizzontali, la costruzione dal terreno.

MAGNITUDO

Esprime la quantità d'energia sprigionata da un terremoto. Si calcola misurando l'ampiezza delle oscillazioni del terreno provocate dal passaggio delle onde sismiche ed è registrata su un rullo di carta dai pennini dei sismografi. Il valore di magnitudo si attribuisce utilizzando la scala Richter. Più recentemente è stata introdotta la scala delle magnitudo momento, una misura più complessa ma anche più direttamente correlata alla quantità di energia del terremoto. Le due scale coincidono sostanzialmente per terremoti di magnitudo inferiore a 5, mentre per quelli di magnitudo superiori i valori possono

risultare diversi e tipicamente le magnitudo sono maggiori delle magnitudo Richter.

MANTELLO

Rappresenta lo strato del pianeta Terra compreso tra la crosta terrestre, la parte più superficiale, ed il nucleo, la parte più interna. Lo si incontra mediamente intorno ai 70 chilometri di profondità dalla superficie terrestre ed è formato da roccia incandescente e densa che muovendosi provoca lo spostamento delle zolle litosferiche.

MICROZONAZIONE SISMICA

Generalmente realizzata a scala comunale, consiste nel suddividere il territorio in aree con comportamento omogeneo relativamente alla risposta sismica. Anche in un territorio arealmente

limitato, infatti, le differenti caratteristiche dei terreni, soffici o rigidi, e morfologiche, ad esempio creste, orli di scarpata, possono determinare amplificazioni o attenuazioni dell'onda sismica. La microzonazione è fondamentale per una corretta pianificazione del territorio.

NORME ANTISISMICHE

Norme tecniche "obbligatorie" che devono essere applicate nei territori classificati sismici quando si voglia realizzare una nuova costruzione o quando si voglia migliorare una costruzione già esistente. Costruire rispettando le norme antisismiche significa garantire la protezione dell'edificio dagli effetti del terremoto. In caso di terremoto, infatti, un edificio antisismico potrà subire danni ma non crollerà, salvaguardando la vita dei suoi abitanti.

ONDE SISMICHE

Le onde sismiche sono onde che si generano dalla zona in profondità dove avviene la rottura delle rocce della crosta terrestre (ipocentro) e si propagano in tutte le direzioni fino in superficie, come quando si getta un sasso in uno stagno. Esistono vari tipi di onde che viaggiano a velocità diversa: onde P, le più veloci, onde S, che arrivano per seconde e onde superficiali.

PERICOLOSITÀ SISMICA

È la probabilità che in una certa zona si verifichi un forte terremoto in un intervallo di tempo stabilito. Una zona ad elevata pericolosità è interessata da terremoti molto forti e che avvengono di frequente.

RISCHIO SISMICO

Stima del danno che ci si può attendere in una certa area ed in un certo intervallo di tempo a causa del terremoto. Il livello di rischio deriva quindi dalla frequenza con cui avvengono i terremoti e da quanto sono forti (Pericolosità sismica); ma dipende anche dalla qualità delle costruzioni (Vulnerabilità sismica), dalla densità degli abitanti, dal valore di ciò che può subire un danno (Esposizione).

SCALA RICHTER

Ideata dal Charles Richter nel 1935, misura la forza di un terremoto indipendentemente dai danni che provoca alle cose e all'uomo, attraverso lo studio delle registrazioni effettuate dai sismografi.

SCOSSA SISMICA

Sono le vibrazioni della crosta terrestre che si avvertono durante un terremoto, provocate dal passaggio delle onde sismiche.

SISMOGRAFO

Strumento che consente di registrare le oscillazioni del terreno provocate dal passaggio delle onde sismiche. Un sismografo è costituito da una massa (con un pennino all'estremità) sospesa attraverso una molla ad un supporto fissato al terreno, sul quale è posto un rullo di carta che ruota in continuazione.

Quando il terreno oscilla, si muovono anche il supporto ed il rullo di carta, mentre la massa sospesa, per il principio di funzionamento del pendolo, resta ferma ed il pennino registra il terremoto tracciando

le oscillazioni su carta (sismogramma).

INVOLUCRO

Quanto costituisce il rivestimento esterno di una superficie, per lo più con funzioni protettive.

CAPPOTTO TERMICO

Il cappotto termico è una tecnica di isolamento termico e acustico di un edificio. In sintesi, è un insieme di strati isolanti che vengono applicati sulle pareti dell'edificio, all'esterno o all'interno.

POMPA DI CALORE

La pompa di calore è una macchina termica in grado di estrarre e trasferire energia termica utilizzando differenti forme di energia, generalmente meccanica

COGENERAZIONE

La cogenerazione è la produzione combinata di energia elettrica ed energia termica a partire da un'unica fonte di energia primaria. Un impianto di cogenerazione, dunque, fornisce sia elettricità che calore, garantendo una migliore resa energetica rispetto alle due produzioni separate.

IMPIANTO GEOTERMICO

Un impianto geotermico è un sistema capace di sfruttare il calore naturale del sottosuolo per il riscaldamento/raffrescamento degli edifici e per la produzione di acqua calda sanitaria.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Un impianto fotovoltaico è un impianto elettrico costituito essenzialmente

dall'assemblaggio di più moduli fotovoltaici che sfruttano l'energia solare per produrre energia elettrica mediante effetto fotovoltaico, della necessaria componente elettrica (cavi) ed elettronica (inverter) ed eventualmente di sistemi meccanici-automatici ad inseguimento solare.

INVERTER FOTOVOLTAICO

L'inverter è un elemento cardine dell'impianto fotovoltaico: è un apparecchio elettronico che converte la corrente continua, derivante dall'energia solare, in corrente alternata, la comune energia elettrica impiegata nelle case e negli uffici commerciali.

BONUS FISCALI

Rimborsi fiscali sull'IRPEF (l'imposta dovuta dalle persone fisiche per il possesso dei seguenti redditi: fondiari, cioè

dei fabbricati e dei terreni, da capitale, da lavoro dipendente) e tagli al cuneo fiscale, ovvero il rapporto tra l'ammontare delle tasse pagate da un singolo lavoratore medio e il corrispondente costo totale del lavoro per il datore.

SISMA BONUS

Il Sisma bonus è un'agevolazione fiscale che interessa i lavori riguardanti misure antisismiche, realizzati sia sugli immobili di tipo abitativo che su quelli utilizzati per attività produttive.

EDIFICIO

Qualsiasi opera in muratura o struttura prefabbricata di grandi dimensioni, realizzata come abitazione o destinata a particolari attività umane.

URBANIZZAZIONE

Processo di sviluppo e organizzazione che porta un centro abitato ad assumere le caratteristiche tipiche di una città. Riguarda reti di trasporti e sistema energetico, idrico, fognario infrastrutture, servizi, ma anche cambiamenti di comportamento e abitudini di vita.

ENEA

Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo sostenibile.

www.enea.it

AGENZIA NAZIONALE PER L'EFFICIENZA ENERGETICA

Opera anche come Dipartimento Unità per l'Efficienza Energetica dell'ENEA e supporta il nostro Paese nel conseguimento degli obiettivi strategici di efficienza

energetica.

www.energiaenergetica.enea.it

ITALIA IN CLASSE A

Programma Nazionale di Informazione e Formazione sull'Efficienza Energetica promosso dal Ministero dell'Ambiente e Sicurezza Energetica e realizzato dall'ENEA.

SCUOLA

NELLA STESSA COLLANA:

KDZENERGY: **Casa**

KDZENERGY: **Cittá**

KDZENERGY: **Edifici Pubblici**

KDZENERGY: **Scuola**

KDZ ENERGY Scuola



Italia in classe A

Programma Nazionale di Informazione
e Formazione sull'Efficienza Energetica

Il progetto è finanziato dal Programma Nazionale Italia in classe A promosso dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica e realizzato dall'ENEA, in attuazione delle disposizioni contenute nell'art. 13 D.Lgs 102/2014, come modificato dal D.Lgs 14 luglio 2020, n. 73 in materia di Programma Nazionale di Informazione e Formazione sull'Efficienza Energetica.

www.kdzenergy.enea.it



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA SICUREZZA ENERGETICA



Italia in classe A
Programma Nazionale di Informazione
e Formazione sull'Efficienza Energetica

ENEA

AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE,
L'ENERGIA E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE

AGENZIA NAZIONALE
EFFICIENZA ENERGETICA
ENEA