

io SPENGO lo SPRECO

Le buone pratiche degli operatori per l'uso razionale dell'energia in sanità



Il modulo formativo è il frutto di una collaborazione fra l'Assessorato alle Politiche per la Salute della Regione Emilia-Romagna ed ENEA.

Hanno collaborato in qualità di autori gli ingegneri Francesco Versari e Paolo Bianco (Azienda Usl di Rimini), Massimo Taddia (Azienda Usl di Modena); il coordinamento e l'editing è stato curato da Franca Furno della Regione Emilia-Romagna.

ENEA ha validato i contenuti e curato l'edizione on-line accessibile dalla piattaforma Web per la formazione a distanza [Enea e-learn](http://odl.casaccia.enea.it) (<http://odl.casaccia.enea.it>).

Indice

Introduzione	4
Modulo 1: "Conoscere i consumi energetici negli ospedali"	7
Lezione 1 L'involucro edilizio e gli impianti degli ospedali	7
Lezione 2 La certificazione energetica	9
Lezione 3 Consumi energetici in ospedale	11
Lezione 4 I flussi energetici attraverso l'involucro edilizio	14
Lezione 5 Flussi energetici: il ruolo degli infissi	16
Modulo 2: "Buone Pratiche"	18
Lezione 1 L'involucro edilizio	18
Lezione 2 L'impianto di riscaldamento	22
Lezione 3 L'impianto di condizionamento estivo	25
Lezione 4 L'impianto di ventilazione	28
Lezione 5 L'impianto elettrico	31
Lezione 6 L'impianto idrico	34
Conclusioni del corso	36
Glossario essenziale	37

INTRODUZIONE

Introduzione

Da alcuni anni il tema del "risparmio energetico" ha assunto una grande rilevanza nel nostro Paese, sia per gli aspetti economici sia per le problematiche inerenti la tutela ambientale, orientando lo sviluppo tecnologico e modificando le abitudini della gente.

La produzione di energia primaria mediante l'impiego dei combustibili fossili (petrolio, metano, ecc.) determina, infatti, notevoli problemi di carattere ambientale per via delle emissioni inquinanti e climalteranti in atmosfera.

Molto importante è anche la ricaduta economica sulla popolazione, a causa dei crescenti costi dell'energia primaria. Va ricordato poi che i combustibili fossili sono un bene esauribile, per cui è doveroso farne un uso intelligente.

Per ridurre gli impatti negativi provocati dall'utilizzo dei combustibili fossili si sta cercando anzitutto di agire sulla leva dell'efficienza energetica (che di fatto costituisce la migliore "fonte" di energia alternativa immediatamente disponibile), nonché di investire sulle fonti di energia rinnovabile (fotovoltaico, solare termico, eolico, ecc.).

E' possibile, infatti, contenere i consumi energetici senza dover rinunciare ad adeguati livelli di comfort e di benessere, utilizzando in maniera razionale l'energia. Ciò è fattibile riducendo gli sprechi, riducendo le dispersioni energetiche ed ottimizzando il rendimento di macchine, attrezzature ed impianti.

La Regione Emilia-Romagna è da tempo impegnata a promuovere, in ogni ambito, l'uso razionale dell'energia ed il rispetto dell'ambiente.

In questo contesto anche il Servizio sanitario regionale, coerentemente con le politiche energetiche della Regione, sta mettendo in campo le risorse umane e materiali finalizzate a tali obiettivi mediante l'attuazione di programmi che prevedono, tra l'altro, la riqualificazione dei consumi energetici e l'innovazione tecnologica nelle Aziende sanitarie.

Le principali azioni perseguite sinora dalle singole Aziende sanitarie della Regione riguardano:

- la realizzazione di interventi di natura tecnica su strutture ed impianti (coibentazioni di muri esterni e solai, sostituzione infissi, installazione di impianti di cogenerazione, di caldaie a condensazione, di motori ad elevata efficienza, ecc.);
- il progressivo impiego di energia da fonti rinnovabili (fotovoltaico, solare termico, ecc.);
- le strategie di approvvigionamento dell'energia finalizzate al minor costo;
- le iniziative di sensibilizzazione degli operatori.

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali

Modulo 2: Buone Pratiche

GLOSSARIO

Per saperne di più

INTRODUZIONE

In questo contesto, l'Assessorato alle Politiche per la Salute della Regione Emilia-Romagna ha attivato una campagna di sensibilizzazione denominata "io SPENGO lo SPRECO", volta a promuovere la cultura dell'uso razionale dell'energia tra gli operatori delle Aziende sanitarie (infermieri, medici, amministrativi, tecnici, ecc.).

Il presente modulo formativo fa parte della medesima iniziativa e si propone di diffondere su larga scala quei comportamenti virtuosi ed intelligenti che permettono, con piccole azioni quotidiane, di ottenere considerevoli risparmi energetici senza dover rinunciare al livello di prestazioni sanitarie erogate o al comfort acquisito.

In particolare il modulo formativo si propone di far conoscere agli operatori come viene impiegata l'energia nelle strutture sanitarie e quali sono le "buone pratiche" da attuare per impiegare in maniera razionale l'energia.

Per comprendere meglio l'importanza e l'impatto che i "comportamenti virtuosi" possono avere sui consumi energetici abbiamo voluto fornire alcune cifre inerenti la dimensione delle singole Aziende sanitarie della Regione e l'entità dei relativi consumi energetici (elettrici e termici).

In letteratura vengono attribuiti ai comportamenti virtuosi ed intelligenti risparmi nei consumi che possono variare, a seconda del comparto (produttivo o civile), dall'1% fino al 10%.

A tal proposito basti pensare che anche solo un calo dei consumi energetici dell'1% consentirebbe al Sistema sanitario regionale di risparmiare circa 1 milione di euro e di ridurre l'emissione in atmosfera di circa 4 mila tonnellate di anidride carbonica all'anno. Se consideriamo un'automobile che percorre 10.000 km/anno producendo circa 1,5 tonnellate di anidride carbonica (150 g/Km di CO₂), il risparmio di 4 mila tonnellate di CO₂ equivale a circa 2.667 auto in meno sulle strade.

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali

Modulo 2: Buone Pratiche

GLOSSARIO

Per saperne di più

INTRODUZIONE

Tab. 1 – Consumi energetici annui delle Aziende sanitarie dell'Emilia-Romagna riferiti al 2008

Aziende USL	Popolazione	Personale dipendente	Energia elettrica (chilowatt/ora)	Energia termica (tep)*
Azienda USL di Piacenza	285.937	3.563	19.968.071	4.282
Azienda USL di Parma	433.096	2.489	12.149.830	1.608
Azienda USL di Reggio Emilia	519.480	3.968	20.131.225	2.947
Azienda USL di Modena	688.286	6.216	41.750.331	5.161
Azienda USL di Bologna	846.583	8.447	54.137.000	4.993
Azienda USL di Imola	129.587	1.744	9.098.879	1.626
Azienda USL di Ferrara	357.979	3.155	17.197.211	2.768
Azienda USL di Ravenna	385.729	4.923	26.121.156	4.013
Azienda USL di Forlì	184.977	2.667	18.458.249	3.125
Azienda USL di Cesena	203.042	2.752	15.048.641	2.359
Azienda USL di Rimini	303.270	3.714	17.532.920	2.661
Totale	4.337.966	43.638	251.593.513	35.543

Aziende Ospedaliere, Ospedaliero-Universitarie, IRCCS	Popolazione	Personale dipendente	Energia elettrica (chilowatt/ora)	Energia termica (tep)*
Azienda Ospedaliero-Universitaria di Parma	-	3.772	40.218.791	4.799
Azienda Ospedaliera di Reggio Emilia	-	2.736	21.158.541	4.956
Azienda Ospedaliero-Universitaria di Modena	-	2.412	25.582.000	2.572
Azienda Ospedaliero-Universitaria di Bologna	-	4.944	40.110.827	6.097
IRCCS – Istituto Ortopedico Rizzoli di Bologna	-	1.204	8.655.623	1.775
Azienda Ospedaliero-Universitaria di Ferrara	-	2.523	12.694.565	3.941
Totale	-	17.591	148.420.347	24.140
Totale Regione		61.229	400.013.860	59.683

* *Tep: tonnellate petrolio equivalente*

Nel 2008 le Aziende sanitarie dell'Emilia-Romagna hanno speso complessivamente per l'approvvigionamento energetico, elettrico e termico, oltre 100 milioni di euro.

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali

Modulo 2: Buone Pratiche

GLOSSARIO

Per saperne di più

Modulo 1 > Lezione 1**Modulo 1: "Conoscere i consumi energetici negli ospedali"****Obiettivi del Modulo "Conoscere i consumi energetici negli ospedali":**

Nel primo modulo viene fornita, quale necessaria premessa alla comprensione e fruizione dei contenuti del modulo successivo relativo alle "Buone Pratiche", un'informativa generale sulle tematiche:

- Involucro edilizio e impiantistica energetica degli ospedali
- Consumi energetici tipici di un ospedale
- Certificazione energetica dell'edificio
- Flussi energetici attraverso l'involucro edilizio
- Flussi energetici: il ruolo degli infissi

Lezione 1: L'involucro edilizio e gli impianti degli ospedali

L'involucro edilizio è definito come l'insieme delle strutture edilizie esterne che delimitano un edificio.

L'involucro edilizio non ha il solo scopo di proteggere gli ambienti interni dalle intemperie, ma riveste un ruolo essenziale per garantire un comfort abitativo stabile in qualsiasi stagione.

Un involucro edilizio deve, infatti, essere in grado di assicurare un'adeguata protezione dal freddo nella stagione invernale, un'adeguata protezione dal caldo nella stagione estiva, un idoneo isolamento acustico, una corretta disponibilità di luce e ventilazione naturale ed un ridotto consumo energetico.

L'involucro (da solo) non riesce, nella quasi totalità dei casi, a garantire le condizioni di comfort richieste. Si ricorre quindi all'impiego di appropriati sistemi impiantistici (impianto di riscaldamento invernale, impianto di condizionamento o raffrescamento estivo, impianto di illuminazione, ecc) per il mantenimento di adeguati parametri microclimatici.

Nelle strutture sanitarie ed in particolare negli ospedali è quanto mai necessario garantire che la temperatura dei locali sia compatibile con il comfort dei pazienti e degli operatori.

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali**Lezione 1:** L'involucro edilizio e gli impianti degli ospedali**Lezione 2:** La certificazione energetica**Lezione 3:** Consumi energetici in ospedale**Lezione 4:** I flussi energetici attraverso l'involucro edilizio**Lezione 5:** Flussi energetici: il ruolo degli infissi**Modulo 2: Buone Pratiche****GLOSSARIO****Per saperne di più**

Modulo 1 > Lezione 1

Figura 1: Ospedale Infermi di Rimini

Nelle strutture ospedaliere sono inoltre presenti aree sanitarie particolari quali blocchi operatori, rianimazioni, terapie intensive, ecc., in cui è necessario mantenere, per ragioni igienico-sanitarie, condizioni microclimatiche ben definite e garantire al contempo un numero minimo di ricambi d'aria degli ambienti con una classe di purezza dell'aria adeguata ed ottenuta mediante sistemi di filtrazione.

Ad esempio le sale operatorie, in base alle norme vigenti in materia di autorizzazione e accreditamento delle strutture sanitarie, devono essere dotate di impianto per il condizionamento ambientale in grado di assicurare le seguenti condizioni termo-igrometriche: temperatura invernale ed estiva compresa tra 20°÷24° C, umidità relativa estiva ed invernale compresa tra 40%÷60%, n. 15 volumi/h di ricambio aria esterna con una classe di purezza dell'aria ottenuta con filtrazione assoluta mediante filtri con efficienza non inferiore a 99,97%.

Per raggiungere e mantenere tali condizioni microclimatiche è necessaria la presenza di complessi impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione, il cui funzionamento comporta un ingente consumo energetico.

Questo è il motivo per cui gli ospedali sono caratterizzati da consumi energetici decisamente superiori rispetto agli edifici residenziali.

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali

Lezione 1: L'involucro edilizio e gli impianti degli ospedali

Lezione 2: La certificazione energetica

Lezione 3: Consumi energetici in ospedale

Lezione 4: I flussi energetici attraverso l'involucro edilizio

Lezione 5: Flussi energetici: il ruolo degli infissi

Modulo 2: Buone Pratiche**GLOSSARIO**

Per saperne di più

Modulo 1 > Lezione 2**Lezione 2: La certificazione energetica**

L'involucro edilizio e gli impianti di riscaldamento, condizionamento, ventilazione, illuminazione e produzione di acqua calda sanitaria contribuiscono a determinare il fabbisogno energetico dell'edificio.

La valutazione energetica di un edificio va pertanto effettuata in una forma di integrazione delle caratteristiche proprie della struttura edile e dei parametri funzionali dell'impiantistica di servizio, secondo il concetto del "sistema edificio-impianto".

Per incentivare la messa in opera di interventi di risparmio energetico di natura tecnica, su edifici ed impianti, il legislatore ha introdotto l'attestato di certificazione energetica degli edifici che sintetizza, in un unico indicatore, la sua prestazione energetica.

Questo indicatore viene tradotto in un'etichetta energetica che riporta la classe di prestazione dell'edificio, con una metodologia simile a quella utilizzata per gli elettrodomestici e tale che i fabbricati che realizzano un minor consumo energetico otterranno una classe di prestazione energetica migliore (classe A).

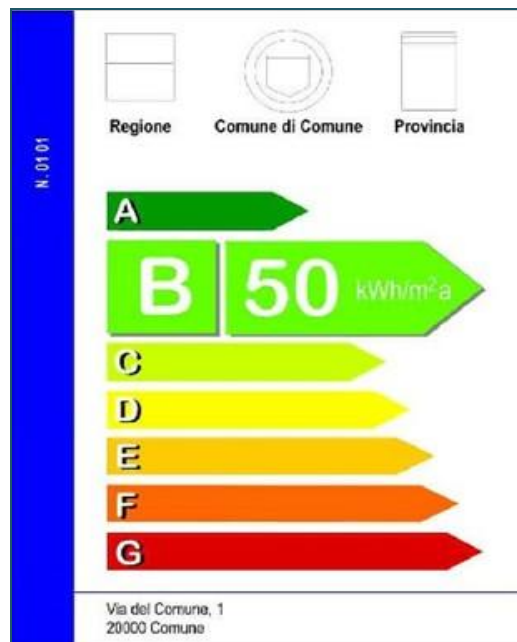


Figura 2: Fac-simile di attestato di certificazione energetica di un edificio

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali

Lezione 1: L'involucro edilizio e gli impianti degli ospedali

Lezione 2: La certificazione energetica

Lezione 3: Consumi energetici in ospedale

Lezione 4: I flussi energetici attraverso l'involucro edilizio

Lezione 5: Flussi energetici: il ruolo degli infissi

Modulo 2: Buone Pratiche**GLOSSARIO**

Per saperne di più

Modulo 1 > Lezione 2

La certificazione energetica di un edificio si basa sulla determinazione dell'energia primaria che l'edificio consuma in un anno in condizioni standardizzate, per unità di superficie (per l'edilizia residenziale) o di volume (per le strutture sanitarie); il certificato indica inoltre quali eventuali interventi occorre realizzare per migliorare la classe energetica, fornendo gli elementi decisionali basati sull'analisi costi-benefici.

In sostanza la certificazione energetica è una sorta di pagella che assegna all'edificio un voto (nel caso specifico una lettera) in base al fabbisogno annuo di energia per unità di superficie (o di volume) necessario per garantire, in condizioni ordinarie, adeguati livelli di comfort al proprio interno.

La classe di prestazione energetica concorre pertanto a definire il valore commerciale di un edificio, in quanto fornisce un'indicazione sul costo annuo presunto delle utenze (energia elettrica, gas metano, ecc.).

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali**Lezione 1:** L'involucro edilizio gli impianti degli ospedali**Lezione 2:** La certificazione energetica**Lezione 3:** Consumi energetici in ospedale**Lezione 4:** I flussi energetici attraverso l'involucro edilizio**Lezione 5:** Flussi energetici: il ruolo degli infissi**Modulo 2: Buone Pratiche****GLOSSARIO****Per saperne di più**

Modulo 1 > Lezione 3**Lezione 3: Consumi energetici in ospedale**

L'ospedale può essere considerato come un contenitore al cui interno viene immessa energia che viene utilizzata nelle seguenti forme:

1. Energia termica per il riscaldamento, prodotta nelle centrali termiche da apposite caldaie attraverso la combustione di gas metano o di altri combustibili; l'energia termica prodotta, sotto forma di vapore o di acqua calda, viene quindi trasportata e distribuita mediante specifiche tubazioni.
2. Energia frigorifera per il raffrescamento, prodotta nelle centrali frigorifere da appositi gruppi frigoriferi (che solitamente funzionano tramite l'uso di energia elettrica) e distribuita sotto forma di acqua refrigerata, mediante specifiche tubazioni.
3. Energia elettrica per l'illuminazione e il funzionamento delle apparecchiature elettriche, prelevata dalla rete nazionale di distribuzione dell'energia elettrica e successivamente distribuita mediante un'apposita rete interna.



Figura 3: Schema dei flussi di energia caratteristici dell'ospedale (Ospedale Franchini di Santarcangelo di Romagna)

L'energia primaria, una volta convertita, è veicolata all'interno dell'ambiente ospedaliero attraverso i vari tipi di impianti, ciascuno dei quali è demandato ad un compito specifico, e può essere presente nei luoghi dell'attività sotto forme diverse. Vediamo come riconoscerne le principali tipologie:

- a) Impianto di riscaldamento: ha il compito di mantenere il comfort ambientale durante la stagione invernale, riscaldandolo opportunamente. Le tipologie più diffuse sono certamente quelle a radiatori e a ventilconvettori (spesso chiamati anche fancoil); più raramente possono essere presenti altri tipi, quali pannelli radianti a soffitto/pavimento.

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali

Lezione 1: L'involucro edilizio e gli impianti degli ospedali

Lezione 2: La certificazione energetica

Lezione 3: Consumi energetici in ospedale

Lezione 4: I flussi energetici attraverso l'involucro edilizio

Lezione 5: Flussi energetici: il ruolo degli infissi

Modulo 2: Buone Pratiche**GLOSSARIO**

Per saperne di più

Modulo 1 > Lezione 3

Figura 4: Esempi di radiatori, fancoil e pannelli radianti

- b) Impianto di condizionamento: assolve al medesimo compito del precedente, ma durante la stagione estiva, rimuovendo dagli ambienti il calore e l'umidità in eccesso. Le tipologie più diffuse sono quelle che prevedono l'impiego dei ventilconvettori (fancoil) e dei condizionatori split (come quelli presenti in molte abitazioni); meno frequentemente possono venire utilizzati pannelli radianti a soffitto. Spesso, per ragioni igienico-sanitarie, in ambito ospedaliero questa funzione viene svolta dall'impianto di termoventilazione, cui verrà dedicato un apposito paragrafo.



Figura 5: Esempi di split (unità interna ed unità esterna) e fancoil

- c) Impianto di termoventilazione: ha il fondamentale compito di garantire un ricambio dell'aria adeguato e con adeguate caratteristiche di purezza. Ove presente, per le sue caratteristiche viene anche utilizzato per svolgere i compiti di riscaldamento e condizionamento, garantendo anche un preciso controllo dell'umidità e della temperatura. Le tipologie possono essere molto variabili, ma tutte quante sono riconducibili alla presenza di un impianto centralizzato (Unità di trattamento aria - UTA), di canali per il trasporto dell'aria, di diffusori che emettono in ambiente l'aria di ricambio e di bocchette che aspirano l'aria esausta dall'ambiente prima di espellerla all'esterno.

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali

Lezione 1: L'involucro edilizio e gli impianti degli ospedali

Lezione 2: La certificazione energetica

Lezione 3: Consumi energetici in ospedale

Lezione 4: I flussi energetici attraverso l'involucro edilizio

Lezione 5: Flussi energetici: il ruolo degli infissi

Modulo 2: Buone Pratiche**GLOSSARIO**

Per saperne di più

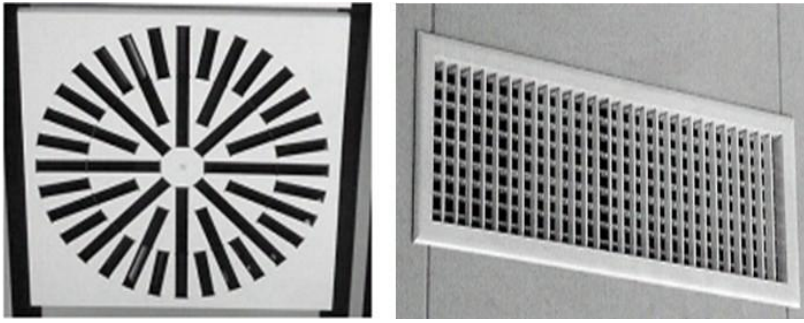
Modulo 1 > Lezione 3

Figura 6: Esempi di bocchette e diffusori di impianti di ventilazione

- d) Impianto elettrico: è ovviamente l'impianto più diffuso ed onnipresente, con il compito sia di garantire l'illuminazione artificiale, sia di alimentare le apparecchiature di lavoro (quali ad esempio le attrezzature sanitarie, i personal computer, ecc.).

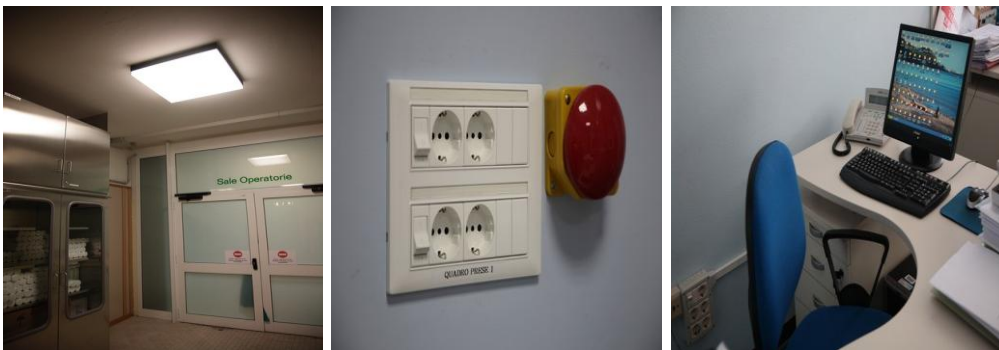


Figura 7: Esempi di plafoniere, prese a spina e personal computer

- e) Impianto idrico sanitario: svolge una funzione essenziale per l'igiene degli operatori e dei pazienti, ed è per questo presente non solo nei servizi igienici, ma anche in molti locali ad uso sanitario (ambulatori, laboratori, ecc.).

Tutti gli impianti presenti per il loro funzionamento dipendono, in misura maggiore o minore, dai comportamenti adottati dall'utente finale, il quale svolge un ruolo essenziale per garantirne il corretto ed efficiente funzionamento.

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali

Lezione 1: L'involucro edilizio gli impianti degli ospedali

Lezione 2: La certificazione energetica

Lezione 3: Consumi energetici in ospedale

Lezione 4: I flussi energetici attraverso l'involucro edilizio

Lezione 5: Flussi energetici: il ruolo degli infissi

Modulo 2: Buone Pratiche**GLOSSARIO**

Per saperne di più

Modulo 1 > Lezione 4**Lezione 4: I flussi energetici attraverso l'involucro edilizio**

Il "contenitore" ospedale, oltre a ricevere gli apporti energetici indicati nella lezione precedente, si trova in relazione sia con l'ambiente esterno sia con gli occupanti interni, con i quali scambia energia attraverso vari processi:

1. **Scambi di calore con l'ambiente esterno**, attraverso l'involucro (copertura, pareti esterne e finestre) per conduzione, convezione ed irraggiamento.
2. **Scambi di calore con il terreno**, attraverso la parte di edificio che vi è a contatto, principalmente per conduzione.
3. **Apporti solari**, attraverso le finestre principalmente, ma anche attraverso la copertura e i muri; nella stagione invernale gli apporti solari sono degli apporti "gratuiti" che contribuiscono a scaldare gli ambienti interni e a migliorarne il comfort; nella stagione estiva invece gli apporti solari aumentano il fabbisogno energetico per il raffrescamento dell'edificio.
4. **Apporti interni**, derivanti dalla presenza degli occupanti, dal funzionamento delle apparecchiature elettriche e dei corpi illuminanti; analogamente a quelli solari, gli apporti interni sono degli apporti "gratuiti" nella stagione invernale, mentre nella stagione estiva incrementano il fabbisogno energetico per il raffrescamento dell'edificio.

Come è facile capire, l'involucro edilizio svolge un ruolo essenziale per mantenere un adeguato livello di comfort ambientale all'interno dell'edificio.

Un buon involucro edilizio deve infatti ridurre al minimo le dispersioni verso l'esterno, ovvero ridurre i flussi energetici legati al passaggio di calore tra ambiente interno ed esterno, o viceversa, che devono essere compensati dagli impianti di riscaldamento o di climatizzazione.

Le dispersioni di calore verso l'esterno avvengono essenzialmente per:

- "trasmissione" attraverso le strutture solide dell'involucro edilizio (strutture opache), ovvero attraverso le pareti verticali (muri ed infissi), la copertura ed il pavimento contro terra;
- "ventilazione" ovvero per scambio diretto di aria con l'esterno.

Nello schema di fig. 8 sono indicati, per la stagione invernale, le dispersioni di un edificio verso l'esterno (freccie rosse) e gli "apporti gratuiti" (freccie gialle), derivanti dalla radiazione solare e dal calore prodotto dalle persone e dalle attrezzature (corpi illuminanti, personal computer, ecc.) presenti all'interno, che contribuiscono a compensare le dispersioni di calore verso l'esterno.

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali

Lezione 1: L'involucro edilizio gli impianti degli ospedali

Lezione 2: La certificazione energetica

Lezione 3: Consumi energetici in ospedale

Lezione 4: I flussi energetici attraverso l'involucro edilizio

Lezione 5: Flussi energetici: il ruolo degli infissi

Modulo 2: Buone Pratiche**GLOSSARIO****Per saperne di più**

Modulo 1 > Lezione 4

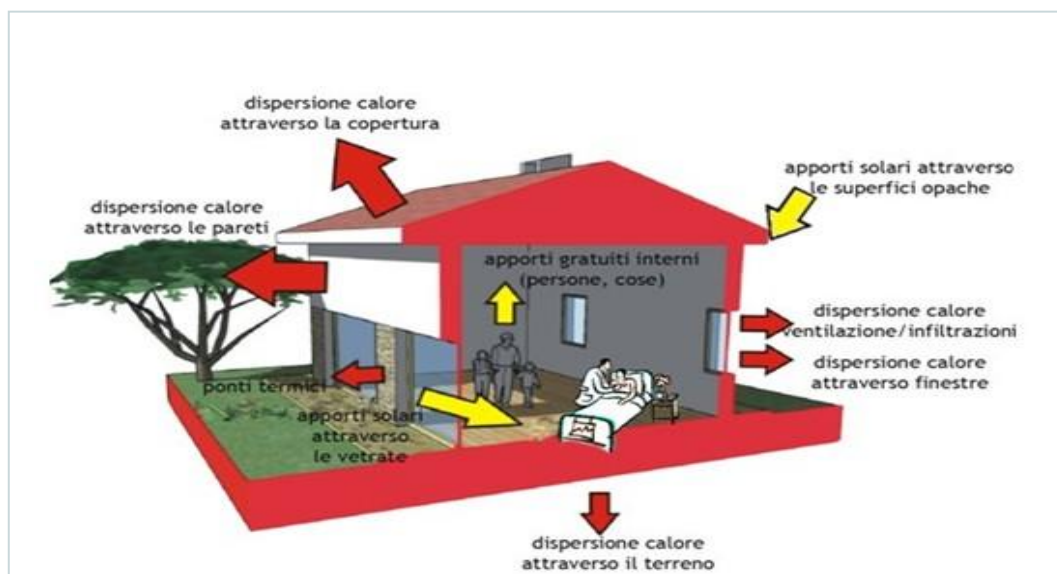


Figura 8: Dispersioni di calore attraverso l'involucro edilizio e "apporti gratuiti"

In inverno le dispersioni per "trasmissione" attraverso l'involucro edilizio dipendono principalmente dalla differenza di temperatura tra l'ambiente interno e l'ambiente esterno e dalle caratteristiche (resistenza termica, ecc.) del materiale o dei materiali di cui è costituito l'involucro.

Le dispersioni per ventilazione dipendono invece dalla quantità d'aria che viene rinnovata e dalla differenza di temperatura tra l'aria all'interno e quella all'esterno dell'edificio.

Gli apporti solari dipendono da più fattori, ovvero dall'intensità dell'irraggiamento sull'elemento costruttivo (che varia al variare delle stagioni), dalla posizione geografica dell'edificio, dal colore delle superfici opache (le superfici chiare tendono a riflettere maggiormente la radiazione solare e quindi a scaldarsi meno), dalla presenza di superfici finestrate (che lasciano passare la luce) e dalla presenza di eventuali schermi alle finestre (persiane, tapparelle, ecc.).

Le buone pratiche messe in atto dal personale possono avere, a tal proposito, degli effetti molto rilevanti sulle dispersioni per ventilazione e irraggiamento, mentre hanno degli effetti più marginali per il contenimento delle perdite per trasmissione, in quanto queste, per larga parte, dipendono dalle caratteristiche strutturali dell'involucro edilizio.

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali

Lezione 1: L'involucro edilizio e gli impianti degli ospedali

Lezione 2: La certificazione energetica

Lezione 3: Consumi energetici in ospedale

Lezione 4: I flussi energetici attraverso l'involucro edilizio

Lezione 5: Flussi energetici: il ruolo degli infissi

Modulo 2: Buone Pratiche

GLOSSARIO

Per saperne di più

Modulo 1 > Lezione 5**Lezione 5: Flussi energetici: il ruolo degli infissi**

Un ruolo molto importante nelle dispersioni lo giocano le superfici trasparenti (finestre).

La conducibilità del miglior vetro disponibile (doppio o triplo) è infatti maggiore di quella di una parete isolata in modo mediocre e fino a 3-5 volte superiore di quella di una parete isolata in modo ottimale.

La dispersione di calore dalle finestre è quindi molto maggiore, a parità di superficie, anche per semplice conduzione. L'effetto è a volte peggiorato dal telaio, soprattutto se metallico, a meno che non vi si realizzi il cosiddetto taglio termico, e cioè l'interposizione di guarnizioni isolanti tra la parte interna ed esterna, in modo da "intercettare" il flusso di calore.

Per quanto riguarda l'irraggiamento, è intuitivo comprendere come il flusso di energia associato alla luce solare sia molto più importante quando penetra direttamente attraverso i vetri, che non quando viene convertito in calore dalle superfici opache: un ruolo fondamentale per il controllo di questo flusso energetico è svolto quindi dalle schermature (tapparelle, veneziane, aggetti esterni), e di conseguenza dall'utente stesso, che solitamente ne ha il controllo manuale. Le dispersioni di calore non finiscono però qui, perché una influenza rilevante ha anche il fenomeno delle infiltrazioni/perdite d'aria attraverso le fessure.

La tenuta all'aria di un infisso è dunque una caratteristica fondamentale perché il flusso termico dovuto a una corrente d'aria è molto maggiore di quello per conduzione attraverso strutture solide.

Molto importante è inoltre l'aspetto legato al ricambio dell'aria negli ambienti. Una eccessiva ventilazione degli ambienti, rispetto a quanto necessario per motivi igienici, aumenta i costi per il riscaldamento (o eventualmente per il raffrescamento). E' essenziale pertanto evitare una eccessiva ventilazione degli ambienti, effettuando il ricambio dell'aria negli orari corretti, ovvero la mattina presto e la sera tardi d'estate (quando l'aria esterna è più fresca) e nelle ore di piena insolazione d'inverno.

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali

Lezione 1: L'involucro edilizio gli impianti degli ospedali

Lezione 2: La certificazione energetica

Lezione 3: Consumi energetici in ospedale

Lezione 4: I flussi energetici attraverso l'involucro edilizio

Lezione 5: Flussi energetici: il ruolo degli infissi

Modulo 2: Buone Pratiche**GLOSSARIO****Per saperne di più**

Modulo 1 > Lezione 5**Conclusioni del Modulo: "Conoscere i consumi energetici negli ospedali".**

- L'involucro edilizio non ha il solo scopo di proteggere gli ambienti interni dalle intemperie, ma riveste un ruolo essenziale per garantire un comfort abitativo stabile in qualsiasi stagione.
- La strada giusta per massimizzare l'efficacia degli interventi è valutare sia le componenti edilizie dell'edificio che quelle impiantistiche come un unico complesso integrato di parti in stretta relazione tra di loro.
- Il concetto di certificazione energetica dell'edificio, si propone tramite un'analisi di tutti i suoi componenti, di sintetizzarne le caratteristiche in un unico indicatore denominato fabbisogno, che consiste in un'indicazione del consumo energetico annuo per unità di superficie o volume.
- Le strutture ospedaliere per il loro funzionamento e per garantire adeguate condizioni di comfort utilizzano considerevoli risorse energetiche (energia elettrica, termica e frigorifera) e idriche.
- Tutti gli impianti presenti dipendono per il loro funzionamento, in misura maggiore o minore, dai comportamenti adottati dall'utente finale, il quale svolge un ruolo essenziale per garantirne il corretto ed efficiente funzionamento.

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali**Lezione 1:** L'involucro edilizio gli impianti degli ospedali**Lezione 2:** La certificazione energetica**Lezione 3:** Consumi energetici in ospedale**Lezione 4:** I flussi energetici attraverso l'involucro edilizio**Lezione 5:** Flussi energetici: il ruolo degli infissi**Modulo 2: Buone Pratiche****GLOSSARIO****Per saperne di più**

Modulo 2 > Lezione 1**Modulo 2: "Buone pratiche"****Obiettivi del modulo "Buone pratiche".**

Obiettivo di questo modulo è quello di illustrare, a scopo esemplificativo e di stimolo, le "buone pratiche" utili alla razionalizzazione dell'uso dell'energia. Queste vengono esposte relativamente ai vari impianti presenti comunemente nelle strutture ospedaliere.

Lezione 1: L'involucro edilizio

Quanto illustrato nel modulo precedente ci ha portato a comprendere il modo in cui l'energia (ed in particolare il calore) contenuta nell'edificio viene dispersa verso l'esterno.

Questo processo, seppur inevitabile, può essere fortemente limitato sia tramite una corretta realizzazione dell'edificio stesso sia attraverso comportamenti corretti da parte degli utilizzatori del fabbricato; vediamone dunque i più importanti.

Uso della ventilazione naturale.

La ventilazione naturale, se ben utilizzata, è importante per garantire un'adeguata qualità dell'aria degli ambienti; in tal modo si limitano i consumi che sarebbero viceversa necessari per assicurare tale ventilazione in modo forzato.

Tuttavia, la ventilazione naturale deve essere ridotta al minimo indispensabile in quanto le perdite di energia termica per areazione costituiscono una quota importante delle dispersioni termiche dei fabbricati.

Per limitare questi effetti è importante, ad esempio, che il ricambio d'aria venga realizzato quanto più possibile negli orari corretti, ovvero la mattina presto e la sera tardi d'estate (quando l'aria esterna è più fresca), e nelle ore di piena insolazione d'inverno.

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali**Modulo 2: Buone Pratiche****Lezione 1: L'involucro edilizio****Lezione 2: L'impianto di riscaldamento****Lezione 3: L'impianto di Condizionamento****Lezione 4: L'impianto di ventilazione****Lezione 5: L'impianto elettrico****Lezione 6: L'impianto idrico****GLOSSARIO****Per saperne di più**

Modulo 2 > Lezione 1

Figura 9: Uso della ventilazione naturale in una camera di degenza

Qualora sia invece presente un impianto che realizza il ricambio forzato dell'aria, l'apertura delle finestre dovrebbe essere evitata il più possibile, perché antieconomica.

L'impianto, se correttamente progettato e regolato, realizza la giusta ventilazione degli ambienti. L'apertura delle finestre produce inoltre uno squilibrio del funzionamento dell'impianto stesso. Se il fenomeno è diffuso può provocare un malfunzionamento generale dell'impianto in quanto la rilevazione dell'umidità e della temperatura viene sfalsata dalle correnti provenienti dalle finestre aperte.

In presenza di impianti di ventilazione forzata è fondamentale, pertanto, mantenere le finestre aperte solo per periodi brevissimi, in occasione di situazioni particolari (cattivi odori, ecc.).

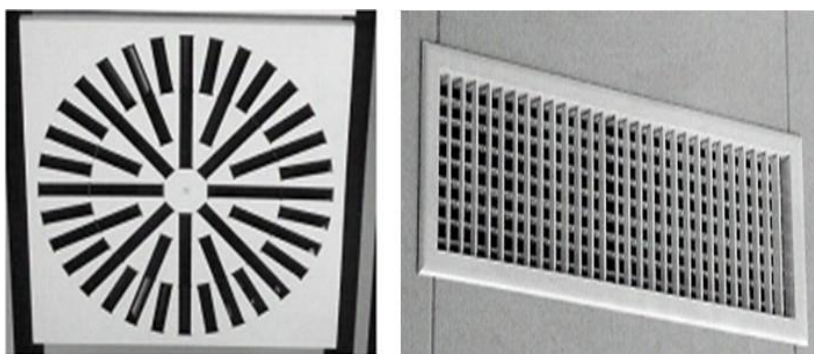


Figura 10: Esempi di bocchette di mandata e di ripresa dell'aria

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali

Modulo 2: Buone Pratiche

Lezione 1: L'involucro edilizio

Lezione 2: L'impianto di riscaldamento

Lezione 3: L'impianto di condizionamento estivo

Lezione 4: L'impianto di ventilazione

Lezione 5: L'impianto elettrico

Lezione 6: L'impianto idrico

GLOSSARIO

Per saperne di più

Modulo 2 > Lezione 1Uso delle schermature solari

Le considerazioni sugli infissi, illustrate nel modulo precedente, hanno evidenziato come questi componenti, per quanto performanti, abbiano una resistenza al passaggio sia del calore che della luce solare relativamente bassa; inoltre i cassonetti delle tapparelle costituiscono un punto critico per quanto riguarda le infiltrazioni d'aria.

Tali notazioni portano a capire quanto sia importante la gestione degli infissi e delle tapparelle da parte degli utenti.

Le schermature solari possono essere di tipo esterno (tapparelle, scuri, ecc.) o di tipo interno (veneziane, tende).

Le schermature esterne, in conseguenza dei meccanismi di trasmissione del calore, sono molto più efficaci delle schermature interne soprattutto nella stagione estiva.

Con le schermature interne si verifica il cosiddetto "effetto serra", di seguito brevemente illustrato.

La radiazione solare che colpisce le schermature viene in parte riflessa ed in parte assorbita, con conseguente aumento della temperatura della schermatura stessa.

Parte del calore assorbito viene poi ritrasmesso sotto forma di onde elettromagnetiche nel campo dell'infrarosso.

A causa delle proprietà fisiche del vetro, che è "trasparente" alle radiazioni nel campo visibile ma non nel campo infrarosso, il calore assorbito dalle schermature esterne fatica ad entrare nell'ambiente interno, mentre il calore assorbito dalle schermature interne rimane dentro il locale, peggiorandone le condizioni climatiche.



Figura 11: Esempi di schermature su finestre di tipo esterno (tapparelle) e di tipo interno (veneziane)

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali

Modulo 2: Buone Pratiche

Lezione 1: L'involucro edilizio

Lezione 2: L'impianto di riscaldamento

Lezione 3: L'impianto di condizionamento estivo

Lezione 4: L'impianto di ventilazione

Lezione 5: L'impianto elettrico

Lezione 6: L'impianto idrico

GLOSSARIO

Per saperne di più

Modulo 2 > Lezione 1

In estate le tapparelle, intercettando la luce solare, limitano notevolmente l'eccesso di calore negli ambienti. Le tapparelle (o più in generale i sistemi di schermatura esterni) devono pertanto essere regolate a seconda dell'orario, ovvero devono essere abbassate nelle ore di maggiore insolazione e poi rialzate per evitare l'uso dell'illuminazione artificiale.

In inverno le tapparelle riducono drasticamente il flusso di calore verso l'esterno (limitano sia le dispersioni per trasmissione, che quelle per ventilazione), ma hanno anche l'effetto di limitare l'illuminazione naturale e gli apporti gratuiti (radiazione solare), ragion per cui è necessario che l'utente le tenga sollevate nelle ore del giorno in cui questi effetti sono massimi, per poi abbassarle quando il sole inizia ad abbassarsi sull'orizzonte.

Correnti d'aria.

Un altro aspetto da considerare per limitare le dispersioni energetiche degli edifici riguarda le correnti d'aria.

Aperture su pareti contrapposte o comunque su pareti differenti dell'edificio possono generare portate d'aria di ricambio molto più elevate rispetto a quelle entranti da una semplice finestra aperta. In questi casi si possono generare correnti d'aria che, oltre a creare un disagio per i pazienti, possono determinare condizioni di funzionamento anomalo per gli impianti di ventilazione.

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali**Modulo 2: Buone Pratiche****Lezione 1: L'involucro edilizio****Lezione 2: L'impianto di riscaldamento****Lezione 3: L'impianto di condizionamento estivo****Lezione 4: L'impianto di ventilazione****Lezione 5: L'impianto elettrico****Lezione 6: L'impianto idrico****GLOSSARIO****Per saperne di più**

Modulo 2 > Lezione 2**Lezione 2: L'impianto di riscaldamento**

L'impianto di riscaldamento serve per mantenere un adeguato comfort ambientale durante la stagione invernale. L'impianto è progettato per compensare le dispersioni di calore dell'edificio che avvengono sia tramite lo scambio termico attraverso gli elementi costruttivi di chiusura (pareti, coperture, finestre, ecc.) sia per areazione dei locali.

Per ottenere un funzionamento efficace dell'impianto di riscaldamento è però necessario rispettare alcune importanti regole comportamentali di seguito illustrate.

Eliminare le ostruzioni.

Lo scambio termico dei radiatori e degli altri corpi scaldanti avviene fondamentalmente in base a due fenomeni fisici:

- l'irraggiamento: il radiatore, essendo più caldo dell'ambiente, irradia energia sotto forma di radiazione infrarossa;
- la convezione: il radiatore riscalda l'aria a contatto con gli elementi scaldanti; questo fenomeno genera una corrente di aria calda che si propaga nell'ambiente.

Entrambi questi meccanismi richiedono, per funzionare al meglio, che il corpo scaldante sia libero da ostruzioni, per poter irradiare e scaldare tutta la stanza.

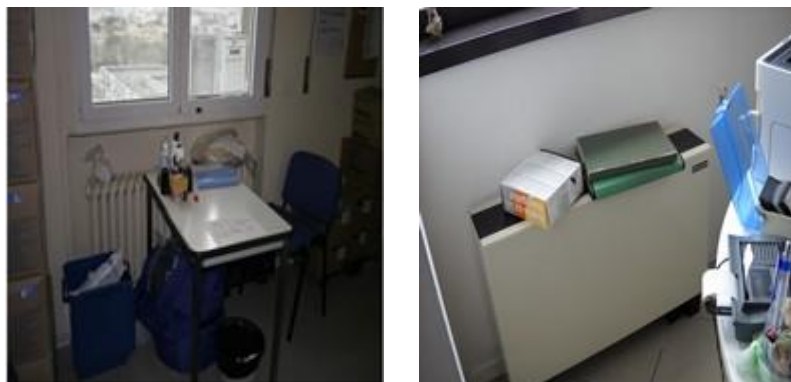


Figura 12: Esempi di radiatori e ventilconvettori ostruiti

Gli spazi davanti ai radiatori o ai ventilconvettori devono pertanto essere mantenuti liberi, ovvero sgombrati da mobili, tendaggi, scatoloni e/o altri oggetti di varia natura che contribuiscono ad isolare gli elementi scaldanti e conseguentemente a ridurre l'efficienza dell'impianto. Spesso, cattivi comportamenti portano ad utilizzare i radiatori o i ventilconvettori come piani di appoggio di materiale o come elementi per asciugare panni bagnati.

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali

Modulo 2: Buone Pratiche

Lezione 1: L'involucro edilizio

Lezione 2: L'impianto di riscaldamento

Lezione 3: L'impianto di condizionamento estivo

Lezione 4: L'impianto di ventilazione

Lezione 5: L'impianto elettrico

Lezione 6: L'impianto idrico

GLOSSARIO

Per saperne di più

Modulo 2 > Lezione 2

Ciò, oltre a comportare maggiori consumi energetici, si ripercuote anche sul comfort, in quanto il calore prodotto dai corpi scaldanti non riesce a raggiungere l'ambiente.

Regolazione dell'impianto.

Una volta che si è provveduto a mettere l'impianto nelle migliori condizioni operative (finestre chiuse, assenza di ostruzioni, assenza di oggetti appoggiati sui corpi scaldanti, ecc.) è importante regolarlo in modo da far sì che esso mantenga nell'ambiente condizioni ottimali senza sprechi.

Si tenga presente che queste condizioni sono determinate sia dalle norme in materia di salute e sicurezza negli ambienti di lavoro, sia dalle norme in materia di autorizzazione e accreditamento delle strutture sanitarie.

	Uffici	Reparti speciali *
Estate	25-26 °C	20-24 °C
Inverno	20-21°C	20-24 °C

* Reparti speciali: sale operatorie, rianimazione, terapia intensiva.

Ogni ulteriore aumento invernale o calo estivo della temperatura può essere considerato un uso non razionale dell'energia. E' meglio dunque, per quanto possibile, utilizzare abiti più adatti, nel caso in cui queste temperature non soddisfino i propri desideri.

La stragrande maggioranza dei terminali degli impianti di riscaldamento (molto spesso i classici termosifoni) dispone inoltre di strumenti che consentono di regolarne il corretto funzionamento.

I componenti più diffusi sono due: la **valvola termostatica** per i radiatori e il **termostato** per i ventilconvettori, split a pompa di calore, ecc.

La valvola termostatica è un apparecchio che consente di regolare la potenza emessa da un radiatore: la si imposta molto facilmente, per tentativi, tramite una ghiera numerata (da 0, più freddo, a 5, più caldo), dopodiché essa lascia passare più o meno acqua entro il radiatore a seconda del calore desiderato.

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali

Modulo 2: Buone Pratiche

Lezione 1: L'involucro edilizio

Lezione 2: L'impianto di riscaldamento

Lezione 3: L'impianto di condizionamento estivo

Lezione 4: L'impianto di ventilazione

Lezione 5: L'impianto elettrico

Lezione 6: L'impianto idrico

GLOSSARIO

Per saperne di più

Modulo 2 > Lezione 2

Figura 13: Esempio di valvola termostatica

Il termostato ambiente ha un funzionamento leggermente più complesso della valvola termostatica e di solito dispone di tre comandi distinti.

Il primo, con riferimento all'esempio in figura 14, indicato con il n. 1 nello schema, serve per la commutazione da funzionamento estivo a invernale; il secondo, indicato con il n. 2, comanda la velocità del ventilatore (di solito sono disponibili tre livelli di velocità differenti); il terzo, indicato con il n. 3, regola la temperatura dell'ambiente tramite la sonda integrata nel termostato stesso.

Si consiglia di impostare sempre la velocità del ventilatore al valore minimo possibile e aumentarla solo in caso di reale necessità: ciò avrà benefici anche sul livello di rumore in ambiente, sull'efficacia dell'impianto e, quindi, sui consumi.

Si tenga presente che aumentare la velocità della ventola non incrementa in modo proporzionale l'effetto desiderato di modifica della temperatura (più caldo o più freddo), in quanto un transito troppo veloce dell'aria attraverso la batteria del ventilconvettore riduce l'efficienza dello scambio termico.

Occorre, infine, ricordarsi sempre di spegnere l'apparecchio utilizzando il selettore estate/inverno in posizione "0", al termine del turno di lavoro o quando si abbandona la stanza per un periodo lungo.



Figura 14: Esempi di termostati

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali

Modulo 2: Buone Pratiche

Lezione 1: L'involucro edilizio

Lezione 2: L'impianto di riscaldamento

Lezione 3: L'impianto di condizionamento estivo

Lezione 4: L'impianto di ventilazione

Lezione 5: L'impianto elettrico

Lezione 6: L'impianto idrico

GLOSSARIO

Per saperne di più

Modulo 2 > Lezione 3**Lezione 3: L'impianto di condizionamento estivo**

Le buone pratiche in tema di uso razionale dell'energia per l'impianto di condizionamento non sono dissimili da quelle già viste a proposito dell'impianto di riscaldamento; per coerenza ripetiamo i medesimi discorsi, adattandoli alla situazione climatica differente.

Uso della ventilazione naturale.

Come abbiamo visto attraverso la ventilazione l'edificio disperde una quota importante dei suoi consumi energetici.

L'impianto di condizionamento è progettato per far fronte al carico termico presente nei locali in condizioni ordinarie (finestre chiuse) e tenendo conto di una quantità di aria di ricambio prestabilita, necessaria per garantire idonee condizioni di salubrità degli ambienti.

Aumentare questa quantità di aria esterna per periodi lunghi, ad esempio lasciando le finestre aperte o addirittura provocando correnti d'aria vere e proprie, mette in crisi il funzionamento dell'impianto di condizionamento non essendo dimensionato per sopperire ad un carico termico così elevato (la rilevazione dell'umidità e della temperatura viene sfalsata dalle correnti provenienti dalle finestre aperte). In questi casi, a causa del naturale riscaldamento dell'aria ambiente, si tende ad aprire anche le rimanenti finestre, inficiando completamente il funzionamento dell'impianto.

E' estremamente importante dunque adottare dei comportamenti corretti:

- limitare il ricambio dell'aria allo stretto indispensabile, senza lasciare le finestre aperte o accostate per periodi di tempo lunghi o incontrollati;
- aprire per quanto possibile le finestre solo nelle ore più fresche della giornata (la mattina presto o la sera tardi);
- se l'impianto sembra non funzionare, avvertire l'ufficio tecnico.

Uso delle schermature solari.

Nella stagione estiva, quando ci si trova sottoposti direttamente alla luce solare senza protezioni, si avverte immediatamente una sensazione di disagio. Ciò avviene anche negli ambienti chiusi esposti ad irraggiamento solare senza protezioni.

E' quindi indispensabile che i sistemi di schermatura disponibili (tapparelle, veneziane, tende, ecc.) vengano utilizzati correttamente durante la giornata, riducendo quanto più possibile l'afflusso all'interno degli ambienti da condizionare di energia solare nelle ore calde e, via via, limitandone l'uso nelle ore in cui invece la luce risulta più fioca in modo da non dover ricorrere all'illuminazione artificiale.

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali**Modulo 2: Buone Pratiche****Lezione 1: L'involucro edilizio****Lezione 2: L'impianto di riscaldamento****Lezione 3: L'impianto di condizionamento estivo****Lezione 4: L'impianto di ventilazione****Lezione 5: L'impianto elettrico****Lezione 6: L'impianto idrico****GLOSSARIO****Per saperne di più**

Modulo 2 > Lezione 3

E' piuttosto comune il caso in cui, una volta abbassate le tapparelle per evitare l'ingresso dei raggi solari, il locale sia diventato talmente buio da dover per assurdo accendere poi la luce artificiale: se non è possibile trovare un compromesso tra le due posizioni estreme, potrebbe essere utile valutare l'opportunità – quando possibile - di disporre diversamente nella stanza le postazioni di lavoro.



Figura 15: Esempio di locale schermato con veneziane

Regolazione dell'impianto.

Una volta che si è provveduto a mettere l'impianto nelle migliori condizioni operative (finestre chiuse, assenza di ostruzioni, assenza di oggetti appoggiati sui ventilconvettori/split, ecc.) è importante regolarlo in modo da far sì che esso mantenga nell'ambiente condizioni ottimali senza sprechi.

Si tenga presente che queste condizioni sono determinate sia dalle norme in materia di salute e sicurezza negli ambienti di lavoro, sia dalle norme in materia di autorizzazione e accreditamento delle strutture sanitarie.

	Uffici	Reparti speciali *
Estate	25-26 °C	20-24 °C
Inverno	20-21°C	20-24 °C

* Reparti speciali: sale operatorie, rianimazione, terapia intensiva

Ogni ulteriore aumento invernale o calo estivo della temperatura può essere considerato un uso non razionale dell'energia. E' meglio dunque, per quanto possibile, utilizzare abiti più adatti, nel caso in cui queste temperature non soddisfino i propri desideri.

La stragrande maggioranza dei terminali degli impianti di raffrescamento dispone inoltre di strumenti che consentono di regolarne il funzionamento.

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali

Modulo 2: Buone Pratiche

Lezione 1: L'involucro edilizio

Lezione 2: L'impianto di riscaldamento

Lezione 3: L'impianto di condizionamento estivo

Lezione 4: L'impianto di ventilazione

Lezione 5: L'impianto elettrico

Lezione 6: L'impianto idrico

GLOSSARIO

Per saperne di più

Modulo 2 > Lezione 3

Il componente più diffuso per la regolazione di ventilconvettori e split è il termostato.

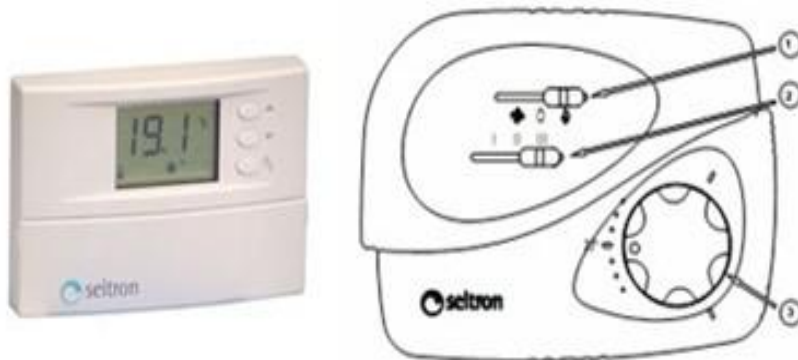


Figura 16: Esempi di termostati

Il termostato ambiente dispone di solito di tre comandi distinti.

Il primo, con riferimento all'esempio in figura 16; indicato con il n. 1 nello schema, serve per la commutazione da funzionamento estivo a invernale; il secondo, indicato con il n. 2, comanda la velocità del ventilatore (di solito sono disponibili tre livelli di velocità differenti); il terzo, indicato con il n. 3, regola la temperatura dell'ambiente tramite la sonda integrata nel termostato stesso.

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali

Modulo 2: Buone Pratiche

Lezione 1: L'involucro edilizio

Lezione 2: L'impianto di riscaldamento

Lezione 3: L'impianto di condizionamento estivo

Lezione 4: L'impianto di ventilazione

Lezione 5: L'impianto elettrico

Lezione 6: L'impianto idrico

GLOSSARIO

Per saperne di più

Modulo 2 > Lezione 4**Lezione 4: L'impianto di ventilazione**

Per sua natura l'impianto di ventilazione dei locali è un impianto centralizzato, la cui regolazione avviene tramite sonde e strumenti di misura automatici, sui quali l'utente finale ha un controllo piuttosto limitato, salvo alcuni casi particolari. Appare opportuno introdurre in questa sezione alcuni concetti tecnici, utili alla comprensione del modo in cui l'impianto funziona, vista l'importanza del compito che questo svolge: la ventilazione infatti travalica le semplici esigenze di comfort, fino ad avere un impatto anche molto importante (ad esempio in sala operatoria) sulle condizioni igieniche dell'ambiente cui è asservito.

Il compito che l'impianto di ventilazione assolve è quello di garantire un ricambio dell'aria adeguato senza necessità per l'utente di ricorrere alla ventilazione naturale e cioè all'apertura delle finestre; tramite questo ricambio dell'aria, l'impianto è in grado di assolvere in tutto o in parte anche alle esigenze di condizionamento, raffrescamento e riscaldamento degli ambienti: comunemente esso viene integrato da radiatori o ventilconvettori, per i quali si rimanda alle lezioni precedenti.

Per il suo corretto funzionamento, questo impianto necessita dell'instaurarsi di un flusso d'aria dai terminali di immissione (bocchette, diffusori, ugelli, plafoni) all'ambiente e, da questo, verso i terminali di ripresa che riportano l'aria in macchina per recuperarne in parte l'energia prima di espellerla.

Questo meccanismo di pressioni e flussi dell'aria è essenziale per mantenere in ambiente le giuste condizioni di temperatura, umidità e qualità dell'aria.

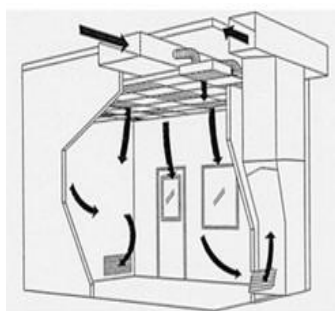


Figura 17: Schema di funzionamento di un impianto di ventilazione forzata

Non aprire le finestre.

Aprire le finestre provoca sempre la formazione di correnti d'aria che portano scompensi nei flussi di mandata; inoltre il carico di umidità associato all'aria in entrata dalle finestre non può essere controllato con conseguente malfunzionamento dell'impianto.

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali

Modulo 2: Buone Pratiche

Lezione 1: L'involucro edilizio

Lezione 2: L'impianto di riscaldamento

Lezione 3: L'impianto di condizionamento estivo

Lezione 4: L'impianto di ventilazione

Lezione 5: L'impianto elettrico

Lezione 6: L'impianto idrico

GLOSSARIO

Per saperne di più

Modulo 2 > Lezione 4

Poiché l'impianto realizza già da solo un ricambio d'aria sufficiente si deve quindi limitare il ricambio tramite le finestre ai soli casi eccezionali (presenza di odori forti). Se l'impianto sembra avere potenza insufficiente, avvertire il personale della manutenzione in modo che possa verificarne il funzionamento.

In tutti i casi in cui è asservito a locali sterili (sale operatorie, rianimazione, terapie intensive, reparti infettivi, immunodepressi, ecc.) l'impianto di ventilazione assolve anche un'altra funzione fondamentale: quella di mantenere una differenza di pressione tra gli ambienti limitrofi a diverso grado di sterilità, in modo da consentirne la "protezione", impedendo per quanto possibile l'afflusso di batteri trasportati dalle correnti d'aria.

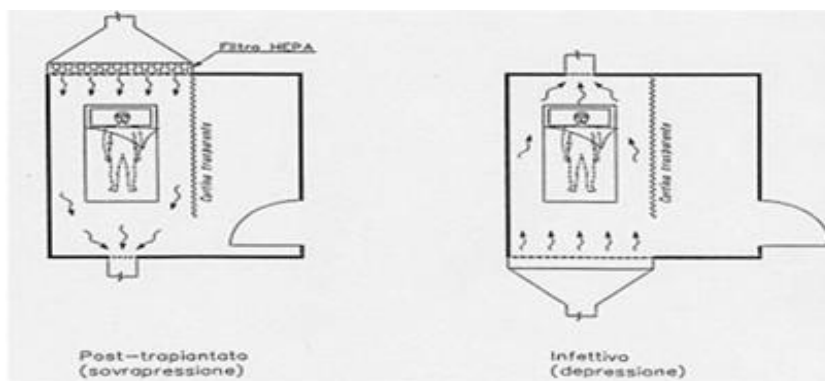


Figura 18: Schema di funzionamento di impianto in sovrappressione ed in depressione

Questo risultato viene ottenuto tramite uno sbilanciamento delle portate d'aria di mandata e ripresa che, se è a favore della prima, consente di mettere un locale in sovrappressione rispetto a quelli limitrofi (cioè con l'aria che tende ad uscire).

Questo schema di protezione è fondamentale in sala operatoria, nelle terapie intensive e nei reparti immunodepressi in cui il paziente deve essere protetto dalle fonti di inquinamento esterne.

Viceversa nel caso di aree con pazienti infettivi o nel caso di laboratori che trattano materiali a rischio infettivo, è l'ambiente esterno che deve essere protetto dall'inquinamento e allora il locale viene messo in depressione.

Occorre sottolineare, come già detto in precedenza, che la pressione/depressione in un ambiente è ottenibile solo ed esclusivamente se le porte (e le finestre qualora presenti) sono completamente chiuse.

In tutti questi casi mantenere i locali chiusi non è quindi certo solo un'esigenza di risparmio energetico, bensì risponde a una buona pratica ospedaliera che è indispensabile per il raggiungimento di un elevato livello di sicurezza.

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali

Modulo 2: Buone Pratiche

Lezione 1: L'involucro edilizio

Lezione 2: L'impianto di riscaldamento

Lezione 3: L'impianto di condizionamento estivo

Lezione 4: L'impianto di ventilazione

Lezione 5: L'impianto elettrico

Lezione 6: L'impianto idrico

GLOSSARIO

Per saperne di più

Modulo 2 > Lezione 4Regolare l'impianto

In genere gli impianti di ventilazione sono per loro natura di tipo centralizzato e quindi la loro regolazione è solo in parte accessibile all'utilizzatore finale.

Qualora sia consentita la regolazione locale per locale, l'utente finale ha la possibilità di adeguare alle proprie esigenze la temperatura ambiente entro un range di qualche grado in più o in meno.

Regolare i termostati correttamente è importante per un buon impiego dell'impianto, in quanto la portata dello stesso rimane fissa ed indipendente, per cui impostare temperature troppo basse d'estate può causare spiacevoli sensazioni di fastidio dovute a correnti d'aria.

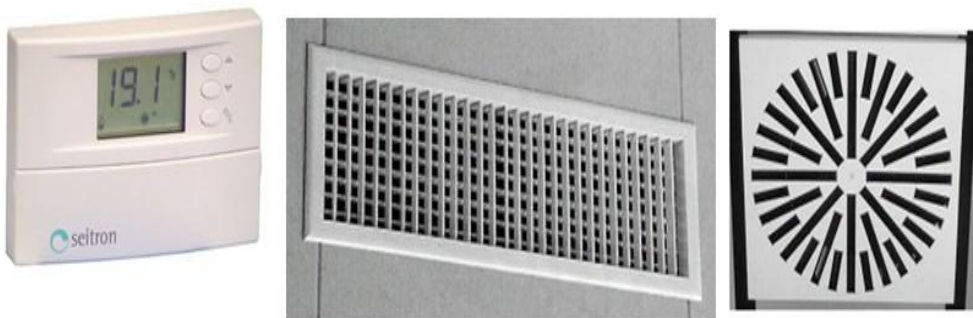


Figura 19: Esempi di termostato e di bocchette di mandata/ripresa dell'aria

Qualora attraverso l'utilizzo dei termostati non si riesca ad ottenere l'effetto desiderato è necessario far intervenire il personale addetto alla manutenzione, che può ottenere importanti risultati semplicemente modificando il flusso dell'aria entrante in ambiente.

Non di rado, infatti, quello che viene percepito come un freddo eccessivo in realtà non è indice di una temperatura inadeguata, ma semplicemente di un flusso d'aria non orientato correttamente, tale da investire gli occupanti con velocità troppo elevata, e quindi causare sensazioni fastidiose.

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali

Modulo 2: Buone Pratiche

Lezione 1: L'involucro edilizio

Lezione 2: L'impianto di riscaldamento

Lezione 3: L'impianto di condizionamento estivo

Lezione 4: L'impianto di ventilazione

Lezione 5: L'impianto elettrico

Lezione 6: L'impianto idrico

GLOSSARIO

Per saperne di più

Modulo 2 > Lezione 5**Lezione 5: L'Impianto elettrico**

L'impianto elettrico è senza dubbio l'impianto più diffuso all'interno degli edifici. L'energia elettrica viene generalmente utilizzata per l'illuminazione dei locali e delle aree comuni, per il funzionamento delle apparecchiature elettriche di tipo sanitario (apparecchiature biomedicali) e non sanitario (es. personal computer, fotocopiatrici, ecc.), nonché per il funzionamento delle apparecchiature elettriche di altri impianti (es. gruppi frigo, pompe di circolazione dell'acqua calda sanitaria, ecc.).

Come evidenziato nel modulo precedente i consumi di energia elettrica nelle strutture ospedaliere sono molto elevati; per tale ragione è quanto mai importante utilizzare in maniera efficace ed efficiente gli impianti elettrici.

Impianti di illuminazione.

L'illuminazione artificiale è presente allo scopo di integrare/sostituire la luce solare quando questa viene a mancare.

L'illuminazione artificiale va pertanto utilizzata solo quando strettamente necessario, evitando comportamenti scorretti quali:

- lasciare accese le lampade per tutto l'orario di lavoro indipendentemente dall'apporto solare esterno;
- abbandonare il posto di lavoro per periodi prolungati lasciando le luci accese.

E' sconsigliato anche l'uso di lampade da tavolo o lampade a piantana che sono solitamente meno efficienti rispetto alla tradizionali plafoniere a soffitto.

Prima di attrezzarsi con lampade da tavolo o a piantana, qualora la stanza in cui si lavora sembra illuminata in modo insufficiente, è bene consultare l'ufficio tecnico, che valuterà l'eventuale adeguamento dell'impianto di illuminazione.

Gli ambienti di lavoro, in particolare quelli di dimensioni estese, sono provvisti di impianti di illuminazione in cui è possibile frazionare la potenza luminosa; ciò è oggi possibile mediante:

- suddivisione dei corpi illuminanti su più linee di interruttori, in modo che si possa comandarli distintamente; questo caso è frequente negli uffici e negli ambulatori;
- l'impiego di variatori di tensione elettronici, cosiddetti dimmer, costituiti da una manopola regolabile; questi dispositivi consentono di variare con continuità l'intensità luminosa di tutte le lampade accese; questo caso è più comune in ambienti particolari (es. in sala operatoria).

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali**Modulo 2: Buone Pratiche****Lezione 1: L'involucro edilizio****Lezione 2: L'impianto di riscaldamento****Lezione 3: L'impianto di condizionamento estivo****Lezione 4: L'impianto di ventilazione****Lezione 5: L'impianto elettrico****Lezione 6: L'impianto idrico****GLOSSARIO****Per saperne di più**

Modulo 2 > Lezione 5

In presenza di queste tipologie di dispositivi è importante che l'operatore provveda a regolare l'illuminazione artificiale, nel corso della giornata, sulla base delle esigenze lavorative e sulla base degli apporti solari esterni.

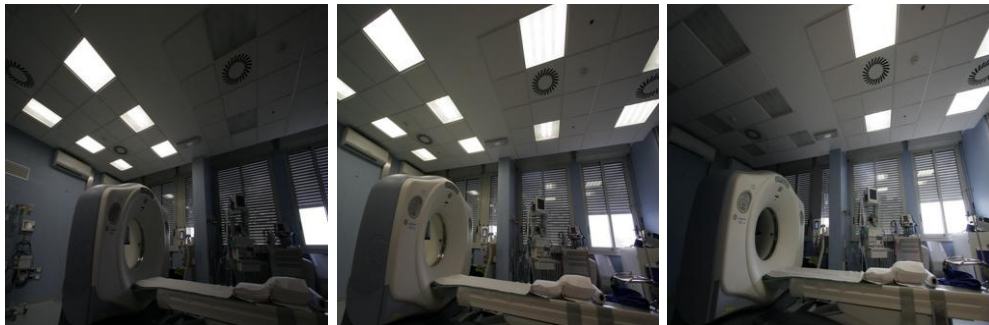


Figura 20: Esempi di suddivisione dei corpi illuminanti su più linee di interruttori

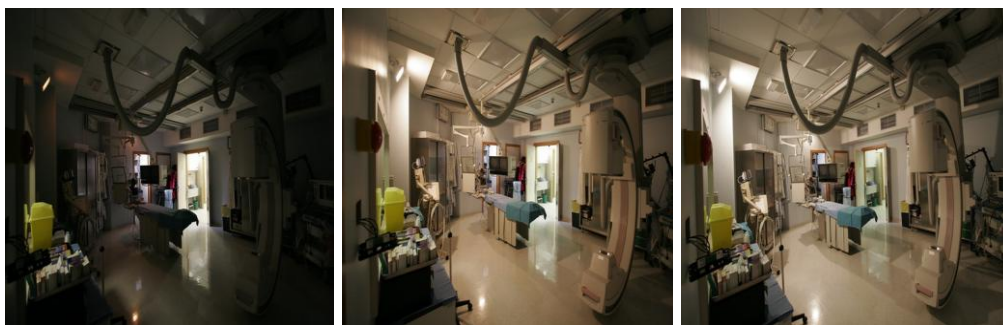


Figura 21: Esempi di lampade regolate con variatori di tensione elettronici

Apparecchiature elettriche.

Nell'attività quotidiana molto spesso si ha a che fare con apparecchiature elettriche. Tra queste, le più utilizzate sono i personal computer, ormai presenti in quasi tutte le postazioni di lavoro.

Nonostante oggi i sistemi operativi siano dotati di meccanismi che consentono lo stand-by e lo spegnimento del monitor quando il computer non è utilizzato per un certo tempo, la quota di potenza assorbita è comunque rilevante, e in ogni caso è uno spreco.

E' quindi molto importante applicare la buona pratica di spegnere questi apparecchi alla fine del proprio turno o quando ci si allontana dalla postazione: i sistemi operativi dei computer più recenti offrono a questo scopo il meccanismo della sospensione, che in pratica "congela" la memoria del computer in modo tale che alla riaccensione ci si trova davanti le stesse applicazioni e gli stessi documenti che si erano lasciati aperti. Questa tecnica consente anche risparmi di tempo, perché la ripresa dalla sospensione dura pochi secondi, ed è quindi molto più rapida dell'avvio normale del pc.

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali

Modulo 2: Buone Pratiche

Lezione 1: L'involucro edilizio

Lezione 2: L'impianto di riscaldamento

Lezione 3: L'impianto di condizionamento estivo

Lezione 4: L'impianto di ventilazione

Lezione 5: L'impianto elettrico

Lezione 6: L'impianto idrico

GLOSSARIO

Per saperne di più

Modulo 2 > Lezione 5

Purtroppo, capita spesso che taluni operatori abbandonino le postazioni di lavoro dimenticandosi di spegnere il computer. Si tratta di uno spreco che, se ripetuto costantemente, può costare fino a circa 100-120 euro all'anno per ogni personal computer.

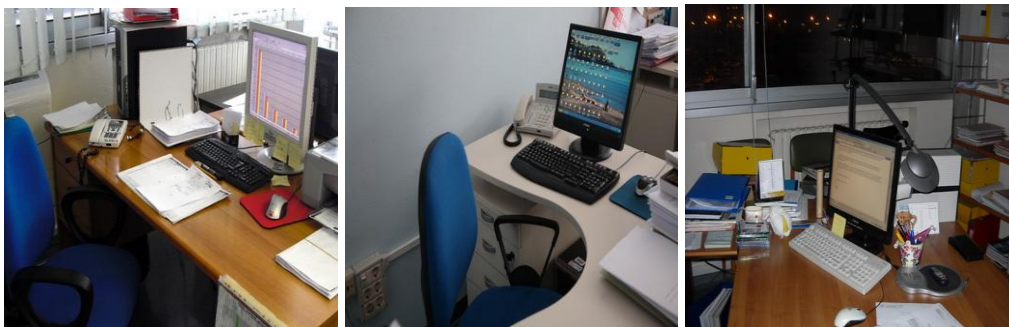


Figura 22: Esempi di postazioni con videotermini presenti nelle aziende sanitarie

Quanto detto per i PC vale naturalmente anche per ogni altro tipo di apparecchiatura, anche non collegata alla rete elettrica: si pensi al consumo ed all'impatto ambientale dello smaltimento di pile e batterie.

Bisogna, pertanto, ricordarsi sempre di spegnere le apparecchiature elettriche non utilizzate, ad eccezione degli apparecchi elettromedicali utilizzati per urgenze che non hanno un tempo di accensione rapido.

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali

Modulo 2: Buone Pratiche

Lezione 1: L'involucro edilizio

Lezione 2: L'impianto di riscaldamento

Lezione 3: L'impianto di condizionamento estivo

Lezione 4: L'impianto di ventilazione

Lezione 5: L'impianto elettrico

Lezione 6: L'impianto idrico

GLOSSARIO

Per saperne di più

Modulo 2 > Lezione 6**Lezione 6: L'impianto idrico**

Tra le buone pratiche degli operatori per l'uso razionale dell'energia in sanità abbiamo voluto inserire anche un paragrafo dedicato al risparmio idrico, pur non essendo l'acqua una forma di energia.

La scarsità di acqua potabile nel pianeta sta diventando un problema sempre più grande, di fronte al quale è necessario sviluppare una nuova coscienza volta ad adottare quei comportamenti virtuosi che ne permettano un uso razionale senza sprechi. Anche l'acqua, come le fonti di energia, è una risorsa preziosa che bisogna imparare ad usare con intelligenza.

Alcuni suggerimenti:

- non sprecare l'acqua quando non serve evitando di lasciare aperti i rubinetti se non per il periodo strettamente indispensabile;
- impiegare, quando possibile (ad esempio per lavarsi le mani), soltanto l'acqua fredda. Nel breve periodo in cui ci si lava le mani, infatti, l'acqua calda molto probabilmente non riuscirà a raggiungere l'erogatore, risultando quindi uno spreco di energia;
- una volta terminato l'uso del bagno, ricordarsi di chiudere completamente tutti i rubinetti, senza lasciare gocciolamenti; un rubinetto che gocciola può far sprecare diversi litri al giorno;
- segnalare immediatamente all'ufficio tecnico la presenza di rubinetti che gocciolano o cassette del WC che "perdono".

Cassette di scarico per il WC.

Da parecchi anni oramai sono disponibili cassette di scarico per i wc dotati di doppio pulsante, ciascuno dei quali è associato ad una diversa quantità d'acqua che la cassetta scarica (completa o parziale).

La quantità d'acqua scaricata premendo il pulsante piccolo è calibrata per lo smaltimento di liquidi in cui non siano presenti residui solidi (a parte la carta igienica), e può quindi essere impiegata nella grande maggioranza dei casi; il risparmio idrico che viene ottenuto operando in questo modo è molto consistente (oltre il 40% rispetto al pulsante grande, e più del 60% rispetto alle vecchie cassette ad alta portata).

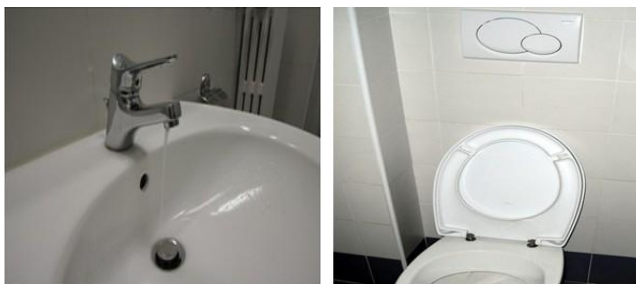


Figura 23: Esempio di rubinetto che perde e di cassetta di scarico per WC dotata di doppio pulsante

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali

Modulo 2: Buone Pratiche

Lezione 1: L'involucro edilizio

Lezione 2: L'impianto di riscaldamento

Lezione 3: L'impianto di condizionamento estivo

Lezione 4: L'impianto di ventilazione

Lezione 5: L'impianto elettrico

Lezione 6: L'impianto idrico

GLOSSARIO

Per saperne di più

Modulo 2 > Lezione 6**Conclusioni del Modulo: "Buone pratiche".**

Nel modulo sono state illustrate le buone pratiche in merito ai seguenti aspetti:

- L'involucro edilizio
- L'impianto di riscaldamento
- L'Impianto di condizionamento
- L'impianto di ventilazione
- L'impianto elettrico
- L'impianto idrico

Per ciascuno di essi sono stati esaminati gli aspetti più salienti del comportamento dell'impianto relativo e sono stati forniti i "consigli" che in misura maggiore concorrono all'obiettivo di un uso razionale della risorsa energetica senza pregiudicare il servizio offerto.

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali**Modulo 2: Buone Pratiche****Lezione 1:** L'involucro edilizio**Lezione 2:** L'impianto di riscaldamento**Lezione 3:** L'impianto di condizionamento estivo**Lezione 4:** L'impianto di ventilazione**Lezione 5:** L'impianto elettrico**Lezione 6:** L'impianto idrico**GLOSSARIO****Per saperne di più**

CONCLUSIONI DEL CORSO**Conclusioni del corso**

Produrre salute è estremamente oneroso anche in termini energetici e il continuo progredire della scienza e della tecnologia ha una ricaduta incrementale del "peso energetico" sul sistema sanità.

Per contrastare questa tendenza sono indispensabili innanzitutto precise politiche gestionali come:

- la ricerca di migliori strategie di approvvigionamento energetico;
- il progressivo utilizzo di energie da fonti rinnovabili;
- la qualificazione degli investimenti strutturali con tecnologie costruttive che ottimizzino l'efficienza energetica;
- il risparmio idrico.

Questa consapevolezza non può comunque esimere da cercare di contrastare comportamenti che rappresentano uno spreco di energia non procurando alcun valore aggiunto.

"Spegnere lo spreco" può consentire di destinare ad un migliore utilizzo le risorse energetiche che a volte vengono consumate inutilmente e può portare a significativi ridimensionamenti delle emissioni di anidride carbonica in atmosfera.

Contribuire ad un uso corretto dell'energia vuol dire anche difendere l'ambiente e consegnarlo migliore alle generazioni future.

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali**Modulo 2: Buone Pratiche****GLOSSARIO****Per saperne di più**

GLOSSARIO**Glossario essenziale**

Ambiente: è l'ambito in cui un sistema fisico funziona, comprese aria, acqua, terra, le risorse naturali, la flora, la fauna, gli esseri umani e le loro interrelazioni. Questa definizione si estende dall'azienda fino al sistema globale.

Acqua calda sanitaria (ACS): l'acqua normalmente utilizzata per il consumo del bagno e della cucina. Proviene dall'acquedotto e viene riscaldata tramite riscaldatori (scaldabagni, caldaie, ecc.) che utilizzano combustibili tradizionali come gas, gasolio, energia elettrica o energia solare.

Apparecchiatura di regolazione della tensione: complesso dei dispositivi destinati a fornire un valore prefissato di tensione indipendente dalle variazioni di rete per gli impianti in derivazione, che può avere anche funzione di regolazione del flusso luminoso emesso dalle lampade dell'impianto.

Batteria: scambiatore di calore, normalmente tra un fluido e l'aria, dove il fluido (gas frigorifero o acqua) scorre dentro una serie di tubi e l'aria passa esternamente attraverso delle alette fissate ai tubi stessi.

Bioarchitettura: branca dell'architettura che studia e promuove l'utilizzo di materiali biocompatibili (naturali) nelle costruzioni e la promozione dell'utilizzo di impiantistica biocompatibile che sfrutta quanto più possibile le energie rinnovabili.

Bioclimatica e sistemi solari passivi: l'architettura bioclimatica (da non confondere con la cosiddetta bioarchitettura, che si occupa della salubrità degli elementi costruttivi), si basa su un modello abitativo che soddisfa i requisiti di comfort con il controllo passivo del microclima, inteso come una strategia che, minimizzando l'uso di impianti meccanici, massimizza l'efficienza degli scambi tra edificio e ambiente. Per esempio, installare tende esterne o frangisole sulle finestre esposte a Est, Sud e a Ovest, consente di ridurre drasticamente il carico termico degli ambienti interni durante il periodo estivo, e può rendere non necessario l'installazione di condizionatori che ci costano in termini economici e aggravano il carico elettrico nazionale inducendo i temuti black out.

Cambiamento climatico: Un mutamento del clima che può essere causato da un aumento nella concentrazione atmosferica dei gas serra che inibiscono la trasmissione dell'energia termica radiante da parte della superficie terrestre verso l'universo circostante. Questi gas includono l'anidride carbonica, il vapore acqueo, il metano, i clorofluorocarburi ed i fluorocarburi (CFC e FC) ed altri prodotti chimici. Le aumentate concentrazioni di gas serra sono in parte il risultato delle attività umane: disboscamento, uso dei combustibili fossili quali benzina, petrolio, carbone e gas naturale, il rilascio di CFC dai frigoriferi, dai condizionatori d'aria, ecc.

Capacità termica: capacità della struttura di immagazzinare calore, ha effetti sulle prestazioni termiche di un edificio.

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali**Modulo 2: Buone Pratiche****GLOSSARIO****Per saperne di più**

GLOSSARIO

Certificazione energetica degli edifici: certificato (simile all'etichette energetiche dei nuovi elettrodomestici), rilasciato da un tecnico abilitato, che attesti legalmente quanta energia consuma l'edificio. Il consumo energetico deve essere espresso in quantità di energia consumata per metro quadrato di superficie, all'anno (kWh/m² a). La certificazione energetica è stata introdotta da una direttiva Comunitaria, recepita in Italia dal D.Lgs n. 192/2005 e successive modifiche previste dal D.Lgs n. 311/2006.

Tutte le nuove ed esistenti abitazioni (da acquistare o affittare) devono essere dotate del certificato che permetterà di valutare il consumo dell'edificio come si può fare per un'automobile.

Ciclo combinato: tecnologia per la produzione di energia elettrica da combustibili in forma gassosa che si basa sull'utilizzo di una o più turbine a gas (turbogas) associate ad una turbina a vapore. Il calore dei fumi allo scarico della turbina a gas viene sfruttato in un generatore di vapore a recupero nel quale si produce il vapore poi utilizzato nella turbina a vapore.

Classificazione climatica: le zone climatiche si basano sulla similarità delle temperature e delle precipitazioni annuali. Un sistema di classificazione sviluppato negli Stati Uniti considera anche i gradi giorno di riscaldamento e raffrescamento di un clima. Ciò permette di confrontare e valutare i diversi consumi di energia degli edifici risultanti dalle condizioni climatiche.

Coefficiente di apporto solare: rapporto fra la somma della radiazione solare direttamente trasmessa e la quantità di radiazione assorbita che entra nello spazio da una finestra e la radiazione solare esterna.

Cogenerazione: produzione combinata, in un processo unico, di energia elettrica e calore. Negli impianti di cogenerazione il calore prodotto durante il processo di generazione elettrotermica viene a sua volta recuperato e riutilizzato per fini civili o industriali. In questo modo l'energia totale fornita (elettricità più calore) è maggiore, a parità di combustibile consumato, rispetto alle singole produzioni separate.

Comfort: sensazione soggettiva, percepita dall'utente nell'ambiente domestico o di lavoro o in determinate condizioni di servizio e serve ad indicare il "livello di benessere" percepito. E' in parte legato al benessere termico, il quale a sua volta dipende da: temperature dell'aria, temperatura delle superfici nel locale, velocità dell'aria e umidità dell'aria, ma anche dagli indumenti che si indossano e dall'attività che vengono svolte.

Conduzione: per conduzione termica si intende la trasmissione di calore che avviene in un mezzo solido, liquido o gassoso dalle regioni a più alta temperatura verso quelle con temperatura minore per contatto molecolare diretto (le altre modalità di passaggio - o trasferimento - del calore sono l'irraggiamento e la convezione).

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali

Modulo 2: Buone Pratiche

GLOSSARIO

Per saperne di più

GLOSSARIO

Convezione: il fenomeno della convezione termica si ha quando un fluido (come l'acqua o l'aria) entra in contatto con un corpo la cui temperatura è maggiore di quella del fluido stesso. Aumentando di temperatura per conduzione, il fluido a contatto con l'oggetto si espande e diminuisce di densità e sale essendo meno denso del fluido che lo circonda che è più freddo (Principio di Archimede), generando così moti convettivi in cui il fluido caldo sale verso l'alto e quello freddo scende verso il basso (convezione naturale).

Domotica (home automation): disciplina che studia le tecnologie atte a migliorare la qualità della vita nella casa (e più in generale negli ambienti antropizzati) grazie all'automazione ed al controllo di processi ripetitivi e integrazione dei sistemi tradizionali con dispositivi elettronici. Il termine "domotica" è difatti un neologismo derivante dalla contrazione della parola latina domus (casa, abitazione) unita al sostantivo "automatica" (o, secondo alcuni, ad "informatica" o a "robotica"); quindi, significa "scienza dell'automazione delle abitazioni". Pensata come strumento ad ausilio delle disabilità, l'automazione dell'edificio oggi è oggetto di studio anche in un'ottica di miglioramento dell'efficienza energetica e di minimizzazione dei consumi.

Effetto Serra: fenomeno di riscaldamento della terra e dei bassi strati dell'atmosfera per mezzo dell'anidride carbonica presente in atmosfera. Un aumento innaturale della concentrazione di anidride carbonica in atmosfera determina un innalzamento della temperatura media terrestre. Questo fenomeno è dovuto al fatto che la Terra, scaldatasi con i raggi del sole nelle ore diurne, tenderebbe a rimettere energia termica verso lo spazio sotto forma di radiazione infrarossa. La presenza di anidride carbonica in atmosfera però riflette e diffonde nuovamente verso il terreno la radiazione infrarossa in uscita. Quanto maggiore sarà l'anidride carbonica presente in atmosfera tanto maggiore sarà l'effetto serra con conseguente incremento della temperatura terrestre.

Fonti primarie: i combustibili fossili, le fonti rinnovabili, il combustibile nucleare.

Fonti rinnovabili: una fonte di energia è rinnovabile quando il suo sfruttamento avviene in un tempo confrontabile con quello necessario per la sua rigenerazione. A differenza dei combustibili fossili, destinati a esaurirsi in un tempo finito, le fonti rinnovabili possono essere considerate virtualmente inesauribili. Le fonti di energia considerate rinnovabili sono: il sole, il vento, le risorse idriche, le risorse geotermiche, le maree, il moto ondoso, la trasformazione in energia elettrica dei prodotti vegetali o dei rifiuti organici e inorganici. Le fonti rinnovabili di energia possono ricoprire un ruolo di significativa importanza sia a livello energetico, sia a livello ambientale e socioeconomico:

- a livello energetico: riduzione della dipendenza da fonti energetiche fossili, differenziazione del mix energetico;
- a livello ambientale: riduzione delle emissioni climalteranti, ricadute positive a livello sanitario, sostenibilità ambientale degli ecosistemi;
- a livello socio-economico: riduzione della dipendenza dalle forniture estere, riduzione delle oscillazioni dei prezzi dei combustibili, creazione di nuovi posti di lavoro.

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali**Modulo 2: Buone Pratiche****GLOSSARIO****Per saperne di più**

GLOSSARIO

Gas Serra: gas che sono la causa del fenomeno noto come effetto serra. I principali sono: vapore acqueo, anidride carbonica (CO₂), metano (CH₄), ossido di diazoto (N₂O), ozono (O₃), clorofluorocarburi (CFC), esafluoruro di zolfo (SF₆). Alcuni di questi sono oggetto del Protocollo di Kyoto (nato con lo scopo di limitarne la diffusione).

Gigawattora (GWh): unità di misura dell'energia, pari a un milione di Kilowattora.

Impatto ambientale: è qualsiasi cambiamento all'ambiente, sia avverso che favorevole, interamente o parzialmente derivante dalle attività antropica.

Impianto termico: impianto termico è un impianto tecnologico destinato alla climatizzazione estiva ed invernale degli ambienti, con o senza produzione di acqua calda per usi igienici e sanitari o alla sola produzione centralizzata di acqua calda per gli stessi usi, comprendente eventuali sistemi di produzione, distribuzione e utilizzazione del calore, nonché gli organi di regolazione e di controllo.

Impianto Solare termico: impianto costituito da uno o più collettori, cioè pannelli, in grado di assorbire il calore del sole. Serve a produrre acqua calda per uso sanitario (cucina, bagno) o per integrare il riscaldamento degli ambienti.

Impianto Solare fotovoltaico: impianto che sfrutta l'energia solare per produrre energia elettrica basandosi sulle particolari proprietà di alcuni materiali semiconduttori (in prevalenza silicio). Gli impianti fotovoltaici sono costituiti da pannelli piani o da film sottili.

Inquinamento luminoso: alterazione dei livelli di luce naturalmente presenti nell'ambiente notturno. Questa alterazione, più o meno elevata a seconda delle località, provoca danni di diversa natura: ambientali ed economici. Tra i danni ambientali si possono elencare: alterazione dei ritmi circadiani nelle piante, animali e uomini (ad esempio la produzione della melatonina viene bloccata già con bassissimi livelli di luce), difficoltà o perdita di orientamento negli animali (uccelli migratori, tartarughe marine, falene notturne), alterazione del fotoperiodo in alcune piante. Il danno economico è dovuto allo spreco di energia elettrica impiegata per illuminare inutilmente zone che non andrebbero illuminate, in particolar modo la volta celeste. Anche per questo motivo uno dei temi trainanti della lotta all'inquinamento luminoso è quello del risparmio energetico.

Insolazione: energia solare radiante ricevuta dalla terra.

Inverter: dispositivo elettronico per la conversione della corrente continua in corrente alternata.

Involucro edilizio: è l'insieme delle strutture edilizie esterne che delimitano un edificio (pareti, copertura, finestre, pavimento contro terra).

Irraggiamento: forma di scambio termico. L'irraggiamento solare è la forma di trasporto dell'energia dal sole alla superficie terrestre attraverso l'atmosfera.

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali**Modulo 2: Buone Pratiche****GLOSSARIO****Per saperne di più**

GLOSSARIO

Isolamento a cappotto: operazione di ristrutturazione edilizia che consiste nell'apporre pannelli di isolante termico sulla superficie esterna di un edificio (facciata o tetto) e provvedere alla successiva intonacatura o copertura con tegole. Con l'isolamento a cappotto una parete non coibentata può migliorare le proprie prestazioni termiche e giungere a ridurre anche oltre un terzo i propri disperdimenti termici, con conseguente riduzione ad un terzo della quantità di energia (e della spesa ad essa correlata) necessaria per la climatizzazione.

Kilowattora (kWh) : unità di misura che esprime una quantità di energia elettrica pari alla potenza di 1.000 Watt fornita o richiesta per un'ora di tempo.

Led (Light Emitting Diode): elemento semiconduttore che, quando viene attraversato dalla corrente elettrica, è in grado di convertirla in luce. In questo caso la radiazione nel campo del visibile non è generata, né per effetto del riscaldamento di un filamento portato all'incandescenza, né per effetto di una scarica nei gas, ma grazie alla conversione diretta dell'energia elettrica in luce.

Lampade a incandescenza: lampade in cui un filamento di tungsteno viene reso incandescente dal passaggio di corrente elettrica. L'energia viene quindi convertita in parte in calore ed in parte in flusso luminoso. Esse hanno una bassa efficienza luminosa ed hanno una durata limitata.

Lampade alogene: lampade dotate di una efficienza luminosa maggiore rispetto alle tradizionali ad incandescenza ed emettono una luce bianca che favorisce la percezione dei colori, luce chiara uniforme per l'intera durata della lampada (non hanno lo sfarfallio tipico delle lampade tradizionali), inoltre hanno una durata tipica doppia rispetto alle lampade tradizionali. Non sono adatte a consentire il risparmio energetico perché l'energia elettrica da esse assorbita è trasformata in gran parte in calore ed in minima parte in energia radiante.

Lampada fluorescente: lampada ad elevata efficienza energetica; è un particolare tipo di lampada a scarica (prodotta dalla tensione elettrica all'interno della lampada) in cui l'emissione luminosa visibile è indiretta, ovvero non è emessa direttamente dal gas ionizzato presente all'interno, ma da un materiale fluorescente (da cui il nome) che riveste la superficie interna del tubo.

Megawattora (MWh): unità di misura dell'energia, pari a mille kilowattora.

Media tensione (MT): tensione nominale tra le fasi compresa tra 1 kV e 35 kV.

Ponte termico: è la discontinuità di isolamento termico che si può verificare in corrispondenza degli innesti di elementi strutturali (solai e pareti verticali, pareti verticali tra loro).

Potenza: Energia prodotta o consumata, o lavoro compiuto nell'unità di tempo. Generalmente è misurata in cavalli vapore (simbolo CV), Watt (W) o multipli del Watt, come il chiloWatt (kW) pari a 1.000 Watt, il megaWatt (MW) pari a 1.000 chiloWatt o il gigaWatt (GW) pari a un milione di chiloWatt.

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali**Modulo 2: Buone Pratiche****GLOSSARIO****Per saperne di più**

GLOSSARIO

Prestazione energetica di un edificio: è la quantità annua di energia effettivamente consumata o che si prevede possa essere necessaria per soddisfare i vari bisogni connessi ad un uso standard dell'edificio, compresi la climatizzazione invernale ed estiva, la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari, la ventilazione e l'illuminazione. Tale quantità viene espressa da uno o più descrittori che tengono conto della coibentazione, della progettazione e della posizione in relazione agli aspetti climatici, dell'esposizione al sole e dell'influenza delle strutture adiacenti, dell'esistenza di sistemi di trasformazione propria di energia e degli altri fattori, compreso il clima degli ambienti interni, che influenzano il fabbisogno energetico.

Protocollo di Kyoto: Il Protocollo di Kyoto è un accordo siglato nel 1997, nel corso della Terza Sessione della Conferenza delle Parti sul clima, istituita nell'ambito della Convenzione Quadro sul Cambiamento Climatico delle Nazioni Unite.

Nel Protocollo sono indicati per i Paesi dell'Annesso 1 gli impegni di riduzione delle emissioni di gas serra. Più precisamente i paesi industrializzati che hanno aderito alla Convenzione Quadro dovranno, individualmente o congiuntamente, assicurare che le emissioni derivanti dalle attività umane globali vengano ridotte di almeno il 5% entro il 2008-2012, rispetto ai livelli del 1990. Il Protocollo prevede impegni di riduzione differenziati da paese a paese. All'interno dell'Unione Europea, che si è prefissa un obiettivo di riduzione della CO₂ dell'8%, per l'Italia l'obiettivo si traduce in un impegno di riduzione del 6,5% delle emissioni.

Ricambio d'aria: è il rapporto tra il volume d'aria esterna fornita dalla ventilazione e il volume dell'ambiente. Il ricambio d'aria si ottiene aprendo le finestre o tramite impianti di ventilazione meccanica; deve essere sufficiente per asportare gli eccessi di CO₂ e di altre sostanze nocive e di umidità. Il tasso di ricambio indica quante volte all'ora viene cambiato l'intero volume d'aria dell'ambiente. Nelle strutture sanitarie la norma prevede questi ricambi ora: ambulatori 2-6 V/h; degenze 2-3 V/h; comparto operatorio ≥ 15 V/h; rianimazione e terapia intensiva ≥ 10 V/h; laboratori 6-8 V/h, eccetera.

Risparmio energetico: tecniche atte a ridurre i consumi di energia necessaria allo svolgimento delle varie attività umane. Il risparmio può essere ottenuto sia modificando i processi energetici in modo che diventino più efficienti, sia abbassando la richiesta di energia con interventi finalizzati al contenimento dei consumi.

Sistema di condizionamento d'aria: è il complesso di tutti i componenti necessari per il trattamento dell'aria, attraverso il quale la temperatura è controllata e può essere abbassata, eventualmente in combinazione con il controllo della ventilazione, dell'umidità e della purezza dell'aria.

Sviluppo sostenibile: implica lo sviluppo economico insieme alla protezione della qualità ambientale, l'uno a rinforzare l'altra. L'essenza di questa forma di sviluppo è un rapporto stabile fra le attività umane ed il mondo naturale, che non diminuisce le prospettive per le generazioni future di godere di una qualità della vita buona almeno quanto la nostra.

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali**Modulo 2: Buone Pratiche****GLOSSARIO****Per saperne di più**

GLOSSARIO

Teleriscaldamento: E' un sistema di riscaldamento centralizzato di centri abitati. I sistemi di teleriscaldamento urbano rappresentano un'importante opportunità di uso razionale dell'energia e un grande contributo per la riduzione dei gas climalteranti e dell'inquinamento locale. Un sistema di teleriscaldamento si compone di una rete di trasporto e di una centrale di produzione del calore, messi entrambi al servizio contemporaneamente di più edifici. La centrale di teleriscaldamento può utilizzare tecnologie cogenerative (cioè produrre contemporaneamente calore ed elettricità) e/o fonti rinnovabili (come le biomasse). L'allacciamento alla rete di teleriscaldamento consente di diminuire i costi di gestione dell'impianto di riscaldamento e di ridurre le emissioni inquinanti nei centri urbani.

TEP (Tonnellate Equivalenti di Petrolio): E' una unità di misura delle fonti di energia: 1 TEP equivale all'energia ottenuta dalla combustione di 1 tonnellata di petrolio, cioè circa 10 milioni di kCal. Si tratta di una unità di misura convenzionale che consente di esprimere in una unità di misura comune le varie fonti energetiche, tenendo conto del loro diverso potere calorifico.

Trasmittanza termica: Coefficiente che rappresenta il flusso di calore che passa attraverso una struttura, considerando 1 mq di superficie e una differenza di temperatura di un grado tra le due facce della superficie.

Trasparenza: Capacità di un corpo di lasciarsi attraversare dall'energia solare. Nei vetri utilizzati per i collettori solari è un dato molto importante.

UTA (unità di trattamento dell'aria): apparecchio utilizzato per movimentare l'aria attraverso una rete di canali, dopo averla filtrata, realizzando in ambiente la ventilazione forzata; usualmente contiene al suo interno anche le batterie per regolare sia la temperatura che l'umidità dell'aria stessa.

Ventilazione: Insieme di dispositivi progettati per alimentare spazi interni con aria esterna e per estrarre l'aria interna inquinata. Il sistema è formato da componenti meccanici (per esempio, una combinazione di unità di trattamento aria, condotti, unità terminali), ma può anche riferirsi a sistemi di ventilazione naturale che sfruttano le differenze di pressione fra le aperture nell'involucro edilizio causate dagli effetti del vento e/o di turbolenza.

Ventilconvettore (detto anche fan-coil): apparecchio di condizionamento dell'aria composto da una batteria di scambio termico alimentata ad acqua (fredda e/o calda) e da un ventilatore elettrico, che realizza il raffrescamento e/o il riscaldamento dell'ambiente per convezione forzata.

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali**Modulo 2: Buone Pratiche****GLOSSARIO****Per saperne di più**

PER SAPERNE DI PIU'

LINK UTILI

Architettura bioclimatica	http://it.wikipedia.org/wiki/Architettura_bioclimatica
Termotecnica	http://it.wikipedia.org/wiki/Termotecnica
Protocollo di Kyoto	http://it.wikipedia.org/wiki/Protocollo_di_Ky%C5%8Dto

Modulo 1: Conoscere i consumi energetici negli ospedali

Modulo 2: Buone Pratiche

GLOSSARIO

Per saperne di più