

**GUIDA PER
L'ACQUISTO DI ATTREZZATURE E LA
PROGETTAZIONE DI EDIFICI
USANDO CRITERI DI
EFFICIENZA ENERGETICA
- SINTESI -**

A. GUIDA PER L'ACQUISTO DI ATTREZZATURE

L'obiettivo di questa guida è quello di essere uno strumento di supporto per quei funzionari delle Amministrazioni pubbliche incaricati dell'acquisizione di attrezzature, della contrattazione di progetti e della costruzione di edifici, in modo tale che possano prendere in considerazione le ripercussioni di tipo energetico che derivano dalle loro decisioni.

Si sono incluse delle raccomandazioni e delle specifiche tecniche da applicare durante l'acquisizione di attrezzature, come pure raccomandazioni riguardanti le soluzioni per i nuovi edifici con l'obiettivo di raggiungere il massimo sfruttamento dell'energia solare e la massima efficienza energetica.

A.1. SPECIFICHE TECNICHE E AMMINISTRATIVE

- L'acquisizione di attrezzature condiziona il consumo di energia durante la vita delle attrezzature stesse.
- Le Amministrazioni pubbliche hanno l'obbligo di fornire un esempio per quanto riguarda l'uso razionale dell'energia.
- Le specifiche di acquisizione delle attrezzature da parte di una Amministrazione devono richiedere la classe più elevata di efficienza energetica. Parallelamente, un sistema obiettivo di punteggi deve essere introdotto al fine di dare priorità a quei miglioramenti di efficienza energetica proposti dai fornitori

A.2. CATALOGO DEGLI APPARECCHI

A.2.1. Semafori

- Per i semafori, si devono utilizzare tecnologie di efficienza energetica basate sull'uso di ottica a LED.

A.2.2. Illuminazione pubblica

- Le specifiche riguardanti i contratti di installazione dell'illuminazione esterna devono fare richiesta di stima del consumo energetico delle diverse alternative offerte.
- Si devono installare lampade con alta efficienza luminosa e un lungo tempo di vita. In generale, si devono impiegare lampade a vapori di sodio, o lampade a ioduri metallici nel caso si renda necessario un alto indice di resa cromatica.
- I ballast elettronici sono più efficienti di quelli elettromagnetici.
- Gli apparecchi illuminanti devono essere caratterizzati da un basso flusso verso l'alto (cioè non devono emettere luce verso l'alto), come pure da un elevato indice di protezione contro la pioggia e la polvere, in modo tale che la polvere non possa ridurre eccessivamente la loro efficienza.
- Il più efficace controllo di accensione è costituito da interruttori crepuscolari.
- Nella maggior parte dei casi, il livello di illuminazione può essere ridotto durante alcune ore notturne; per fare ciò si raccomanda di installare un sistema a due livelli mediante l'installazione di riduttori di flusso.

A.2.3. Illuminazione di interni

- Quando si progetta l'installazione di un sistema di illuminazione, il livello di illuminazione in ogni area deve essere adatto all'attività che deve essere svolta, soprattutto per quanto riguarda le aree di lavoro.
- Gli impianti devono essere opportunamente sezionati in modo da evitare il consumo energetico in aree che non sono utilizzate.
- Si devono installare lampade con alta efficienza luminosa e un lungo tempo di vita. In generale, si devono utilizzare lampade fluorescenti ad alto rendimento in aree con altezze

inferiori ai 5 metri e lampade ai vapori di sodio ad alta pressione o a ioduri metallici per altezze superiori.

- I ballast elettronici sono più efficienti di quelli elettromagnetici. Riguardo alle lampade fluorescenti, è opportuno utilizzare ballast elettronici che includano il preriscaldamento.
- Gli apparecchi illuminanti devono essere caratterizzati da un basso flusso verso l'alto (cioè non devono emettere luce verso l'alto).
- E' opportuno che le lampade si accendano automaticamente nelle aree nelle quali non siano ben chiare le responsabilità.
- Per tutti i corpi illuminanti posti in prossimità di finestre, si devono installare sistemi di regolazione progressiva.

A.2.4. Apparecchi per ufficio

- Per l'acquisto di computer si deve considerare l'etichetta energetica come la "Energy star". Inoltre, si deve dare priorità a quei fornitori che offrono apparecchi ad alta efficienza.
- Si consiglia di acquistare apparecchi con opportuni sistemi di spegnimento.
- I monitor TFT consumano molto meno dei monitor a tubo catodico. Comunque non è opportuno acquistare monitor di dimensioni eccessivamente grandi.
- Le stampanti e le fotocopiatrici devono includere opzioni di stampa su due facciate, in modo da contribuire a risparmiare carta e, quindi, anche energia.

A.2.5. Caldaie e apparecchi di condizionamento dell'aria

- Nella progettazione di sistemi di climatizzazione, si devono scegliere apparecchi che abbiano un'alta efficienza a carico parziale che possa essere massimizzata con sistemi centralizzati.
- La tecnologia più efficiente per la generazione centralizzata di calore è costituita dalle pompe di calore geotermiche e da boiler ad alta efficienza (a bassa temperatura o a condensazione).
- Le aree da climatizzare devono essere suddivise in zone e i dispositivi di misura, regolazione e controllo devono essere installati in ogni zona, in modo da adattare le condizioni ambientali a quelle richieste, evitandone un uso inappropriato da parte degli utenti.
- La progettazione dell'edificio nel suo insieme deve portare ad evitare i carichi termici nei mesi estivi, prevedendo elementi di protezione dal sole, come tende, tapparelle, ecc. e

riducendo i carichi interni mediante l'impiego di lampade ad alta efficienza.

- I modelli più efficienti sono costituiti dai sistemi aventi compressione meccanica per mezzo di un motore elettrico o di cicli ad assorbimento a fiamma diretta nei casi in cui non vi sia una sufficiente potenza elettrica o quando è necessario ridurre i picchi di domanda di gas naturale durante l'anno.
- Il progetto dell'edificio deve prevedere l'isolamento delle condutture di distribuzione del caldo e del freddo.
- Il sistema di raffrescamento deve consentire la raccolta dell'entalpia dell'aria esterna.
- Inoltre deve consentire il riuso dell'energia dell'aria rinnovata mediante sistemi di rigenerazione.
- Il sistema di ventilazione deve consentire la regolazione del flusso di ventilazione in funzione del livello di occupazione dei locali.
- Si raccomanda di limitare il numero delle finestre apribili in quelle aree dove è ventilazione artificiale.

A.2.6. Veicoli di proprietà

- Il consumo energetico deve essere l'assoluta priorità quando una Amministrazione pubblica acquista un veicolo.
- L'Amministrazione pubblica deve acquistare o veicoli di classe "A" o veicoli che includano una tecnologia che contribuisce alla diversificazione delle fonti energetiche (elettricità, biocombustibili, GPL, gas naturale, ecc.) o allo sviluppo di tecnologie efficienti (motori ibridi, celle a combustibile, ecc.).
- Si raccomanda che qualsiasi veicolo acquistato per il trasporto in ambito cittadino o per viaggi brevi non abbia una motorizzazione superiore ai 70 CV (51,45 kW). È opportuno che i veicoli utilizzati per viaggi lunghi, soprattutto su autostrada, abbiano sei marce, in modo tale che a velocità maggiori il numero di rotazioni per minuto, e quindi il consumo energetico, sia moderato.
- Si raccomanda che i veicoli acquistati abbiano indicatori di consumo istantaneo in modo da contribuire ad uno stile di guida efficiente.
- Dovrebbero essere inclusi anche meccanismi di controllo della velocità.
- Si raccomanda di utilizzare veicoli dotati di sistemi di navigazione, in quanto contribuiscono all'ottimizzazione dei percorsi riducendo distanze e tempi.

B. PROGETTAZIONE DEGLI EDIFICI

B.1. CONTRATTO DI PROGETTO

- La produzione ed il consumo di energia danno luogo a notevoli impatti ambientali.
- Il progetto di un edificio ne influenza il consumo di energia durante un lungo periodo di tempo.
- Le Amministrazioni pubbliche hanno l'obbligo di porsi come esempio riguardo all'uso razionale dell'energia.
- Le specifiche di contratto per un edificio pubblico devono richiedere la massima efficienza energetica. Parallelamente, un sistema obiettivo di punteggi deve essere introdotto al fine di dare priorità a quei miglioramenti di efficienza energetica proposti dai fornitori.
- Il ruolo di promotore dell'efficienza energetica giustifica leggeri incrementi di costo.

B.2. FASI DI PROGETTO

B.2.1. L'orientamento dell'edificio

- Se l'Amministrazione che istituisce il bando dispone delle informazioni climatiche del sito, queste devono essere incluse nelle specifiche di contratto.
- D'altro lato, il progetto dell'edificio deve richiedere una breve ma dettagliata relazione riguardante le condizioni climatiche del sito: temperatura, umidità, esposizione e direzione dei venti dominanti.
- Sulla base di queste condizioni, il progetto deve giustificare l'orientamento dell'edificio e la localizzazione degli spazi al suo interno. Se l'orientamento è imposto dal sito stesso, è necessario adattare la struttura edilizia in modo da adattarsi alle condizioni imposte e dalle attività da realizzare al suo interno.

B.2.2. L'involucro edilizio

- La struttura dell'edificio deve garantire il corretto isolamento termico dell'intero perimetro; è quindi necessario giustificare la necessità delle aperture e la loro posizione, adottando soluzioni con appropriate caratteristiche termiche.

- Allo stesso tempo, l'involucro edilizio deve rendere disponibile la maggior quantità di luce naturale, d'accordo con l'uso dell'edificio.
- L'involucro edilizio deve favorire lo sfruttamento degli effetti positivi della radiazione solare e di altri effetti ambientali, limitandone le conseguenze negative.
- E' necessario promuovere l'uso razionale delle risorse naturali, come piante, acqua e colori appropriati, in modo da minimizzare i consumi energetici.
- Si deve dare priorità all'impiego di materiali da costruzione che richiedono poca energia durante la loro realizzazione, uso e demolizione, non solo per l'involucro, ma anche per le altre parti dell'edificio.
- Un adeguato comportamento termico deve essere garantito per i divisori interni tra spazi aventi esigenze ambientali diverse e diversi tempi di occupazione.
- Il progetto tecnico per la costruzione di un edificio non deve includere solo la soluzione da adottare, ma anche la sua giustificazione.

B.2.3. Gli apparecchi per il riscaldamento degli ambienti e dell'acqua

- Si deve dare priorità alla valutazione di energia residua, oppure all'uso di reti di teleriscaldamento urbano, prima di considerare qualsiasi tipo di riscaldamento.
- Nella progettazione di sistemi di riscaldamento centralizzati, si devono scegliere apparecchi che abbiano un'alta efficienza a carico parziale che possa essere massimizzata con sistemi centralizzati.
- La tecnologia più efficiente per la generazione centralizzata di calore è costituita dalle pompe di calore geotermiche e da boiler ad alta efficienza (a bassa temperatura o a condensazione). Le caldaie a biomassa dovrebbero essere incentivate.
- Il progetto dell'edificio deve prevedere la quantità di calore che viene persa attraverso le condutture di distribuzione del calore.
- Lo scambio finale di calore deve essere realizzate alla minor temperatura possibile.
- Le aree da climatizzare devono essere suddivise in zone e i dispositivi di misura, regolazione e controllo devono essere installati in ogni zona, in modo da adattare le condizioni ambientali a quelle richieste, evitandone un uso inappropriato da parte degli utenti.
- Per quanto possibile, gli spazi da riscaldare dovrebbero essere limitati, ad esempio, installando delle controsoffittature nei locali che non richiedono altezze elevate.
- Per la generazione di acqua calda ad uso sanitario, è necessario utilizzare la fonte

solare. Se non giustificato altrimenti, la domanda di acqua calda nel periodo estivo deve essere completamente soddisfatta usando energia solare.

- Tutti i rubinetti devono essere dotati di sistemi di risparmio di acqua.

B.2.4. I condizionatori

- La progettazione dell'edificio nel suo insieme deve portare ad evitare i carichi termici nei mesi estivi, prevedendo elementi di protezione dal sole, come tende, tapparelle, ecc. e riducendone i carichi interni mediante l'impiego di lampade ad alta efficienza.
- Nella progettazione di sistemi di climatizzazione, si devono scegliere apparecchi che abbiano un'alta efficienza a carico parziale che possa essere massimizzata con sistemi centralizzati. La tecnologia degli inverter utilizza la variazione di frequenza per la regolazione, incrementando l'efficienza.
- Ogni qual volta fosse disponibile energia termica residua, si darà priorità a sistemi che impiegano cicli ad assorbimento a bromuro di litio per la generazione del freddo.
- D'altra parte, la tecnologia più efficiente è costituita dai sistemi aventi compressione meccanica per mezzo di un motore elettrico o di cicli ad assorbimento a fiamma diretta nei casi in cui non vi sia una sufficiente potenza elettrica o quando è necessario ridurre i picchi di domanda di gas naturale durante l'anno.
- Se il sistema di raffreddamento è utilizzato solo per la produzione di freddo, si devono impiegare compressori aperti.
- Per quanto possibile, si raccomanda di utilizzare condensatori ad alta capacità e raffreddati ad aria.
- I sistemi di trasmissione più efficienti sono quelli del tipo a volume refrigerante variabile in quanto forniscono solo l'energia necessaria in ogni stanza.
- Il progetto deve prevedere l'isolamento delle condutture di distribuzione del freddo.
- Le aree da raffrescare devono essere suddivise in zone e i dispositivi di misura, regolazione e controllo devono essere installati in ogni zona, in modo da adattare le condizioni ambientali a quelle richieste, evitandone un uso inappropriato da parte degli utenti.
- I sistemi di refrigerazione devono consentire la captazione dell'entalpia dell'esterno, riducendo il consumo ogni qual volta la temperatura dell'aria sia sotto i 25 °C. Deve inoltre consentire il recupero dell'energia dell'aria rinnovata mediante sistemi di rigenerazione.

- Sistemi di accumulo del freddo possono aiutare a ridurre la potenza delle apparecchiature installate e il loro funzionamento in condizioni di maggiore efficienza.

B.2.5. La ventilazione

- Nei climi moderati ed in edifici di piccola dimensione si raccomanda l'impiego di sistemi a ventilazione naturale.
- In edifici di grande dimensione, la ventilazione controllata artificialmente consente la regolazione e il controllo delle condizioni ambientali e l'installazione di tecniche efficienti.
- Negli edifici con ventilazione artificiale, il progetto deve includere i sistemi di rigenerazione che consentono lo scambio di almeno il 50% dell'energia termica utile contenuta nei flussi d'aria da scambiare.
- Inoltre, i sistemi di ventilazione artificiale devono consentire la regolazione dei flussi in dipendenza dei livelli di occupazione.
- Si raccomanda di limitare il numero di finestre apribili nelle aree con ventilazione artificiale.

B.2.6. I sistemi di illuminazione artificiale

- Nella progettazione di sistemi di illuminazione, si deve considerare un'adeguata suddivisione degli spazi in modo da evitare un consumo eccessivo nei casi di occupazione parziale.
- Negli spazi con soffitti alti, il livello richiesto di illuminazione deve essere garantito nelle aree di lavoro.
- L'uso di luce naturale deve essere massimizzato usando sistemi di regolazione controllati da fotocellule in aree prossime alle finestre.
- In termini generali, le tecnologie più efficienti sono le seguenti:
 - lampade a fluorescenza a basso consumo per interni e altezze limitate;
 - lampade ai vapori di sodio o alogenuri metallici per interni a altezze elevate in dipendenza dell'indice di resa cromatica richiesto;
 - lampade a vapori di sodio per l'esterno.
- In ogni caso, la sorgente luminosa deve includere corpi illuminanti ad alta efficienza con diverse opzioni per indirizzare la luce sulle aree richieste.

- Nelle aree utilizzate sporadicamente (garage, magazzini, bagni, ecc.) è necessario installare sistemi automatici quali sensori di presenza o interruttori a tempo.
- Gli apparecchi di regolazione elettronica possono aiutare ad ottenere risparmi di energia maggiori rispetto ai modelli elettromagnetici.
- Per quanto riguarda i sistemi di illuminazione di sicurezza esterna, si raccomanda di usare livelli di illuminazione su due livelli e interruttori crepuscolari.

B.3. SISTEMI DI PRODUZIONE DI ENERGIA

B.3.1. I sistemi solari attivi

- I sistemi solari termici sono una soluzione ideale per riscaldare l'acqua sanitaria. Il suo uso è ritenuto obbligatorio in tutti gli edifici dell'Amministrazione pubblica. A meno che non sia altrimenti giustificato, la fornitura di acqua calda per usi sanitari deve essere completamente garantita mediante la fonte solare durante i mesi estivi.
- I sistemi fotovoltaici isolati sono utili per soddisfare consumi elettrici limitati evitando gli investimenti derivanti dalla connessione alla rete. Per esempio, il suo uso è raccomandato per lampade stradali di bassa potenza in località isolate.
- L'installazione di sistemi fotovoltaici connessi alla rete contribuisce alla riduzione delle fonti fossili; quindi le strutture pubbliche dovrebbero utilizzarli in modo da costituire un esempio per gli altri.

B.3.2. I sistemi di riscaldamento centralizzato o di quartiere

- Il riscaldamento centralizzato o di quartiere consente il recupero di energia endogena residua e di combustibili come la biomassa
- Per quanto riguarda le installazioni di quartiere, si possono raggiungere alti tassi di efficienza, riducendo così i costi per gli utenti finali.
- Quando possibile, l'Amministrazione pubblica deve fare uso di sistemi centralizzati o di quartiere.
- Quando c'è un'alta domanda di calore in un'area ristretta, si raccomanda l'installazione di sistemi centralizzati con contabilizzazione individuale del calore.

B.3.3. I sistemi di cogenerazione

- La cogenerazione è una delle soluzioni più efficienti per ridurre i costi energetici a seguito della loro elevata efficienza energetica.
- La cogenerazione è conveniente nelle installazioni caratterizzate da un'alta domanda di calore per un lungo periodo.
- La cogenerazione, inoltre, garantisce la fornitura di energia elettrica nel caso di black out della rete nazionale.

B.4. RAPPORTO DI FATTIBILITA' DEL PROGETTO

- Le specifiche di progetto dell'edificio devono includere le giustificazioni per tutte le soluzioni che si vogliono mettere in pratica e il loro specifico adattamento alla situazione.
- E' necessario richiedere, una volta che il progetto è stato completato e prima della sua completa approvazione, una revisione da parte di tecnici specializzati indipendenti dal progettista stesso.

B.5. FASE DI COSTRUZIONE

- E' necessario l'impiego di un tecnici specializzati e indipendenti per consigliare il committente nel caso si rendano necessarie modifiche durante la realizzazione dell'edificio.
- Come risultato della costruzione dell'edificio deve esserci un certificato di efficienza energetica con la più alta classificazione di efficienza.

C. CATALOGO DEGLI EDIFICI**C.1. COMPLESSI SPORTIVI**

- Le specifiche contrattuali di progetto devono prevedere l'obbligo di includere, nel progetto dell'edificio, una sintesi delle condizioni climatiche del sito: temperature, irraggiamento, umidità e direzione dei venti dominanti.
- Le specifiche contrattuali di progetto devono prevedere la giustificazione dell'orientamento, della distribuzione delle stanze e il tipo di involucro edilizio.
- La domanda di acqua calda sanitaria durante i mesi estivi deve essere soddisfatta esclusivamente da parte di impianti solari termici. Si devono anche prevedere misure per incoraggiare l'uso razionale dell'acqua.
- Nel caso di piscine climatizzate, è necessario che la temperatura dell'aria sia di 2 o 3 gradi superiore alla temperatura dell'acqua. In caso contrario l'ambiente sembrerà freddo e si tenderà ad incrementare ulteriormente la temperatura dell'acqua.
- Il controllo dell'umidità in piscine climatizzate deve preferibilmente essere effettuato mediante una pompa di calore deumidificante. Il calore in eccesso derivante da questo processo può essere utilizzato per riscaldare l'acqua sanitaria o la stessa acqua della piscina.
- Come sistema di back up per la pompa di calore si devono utilizzare pannelli solari, come pure caldaie ad alta efficienza o pompe di calore geotermiche.
- L'installazione di coperte termiche è obbligatoria nelle piscine climatizzate per utilizzarle sulla superficie dell'acqua quando la piscina è chiusa.
- In piscine non climatizzate è opportuna la ventilazione naturale. In piscine climatizzate i sistemi di ventilazione artificiale devono potersi regolare in base al lirello di occupazione.
- I sistemi di illuminazione devono essere opportunamente sezionati in modo da adattarsi ai livelli di illuminamento raccomandati in base all'attività da svolgere.
- In generale, per piccoli campi esterni (non interessati da eventi televisivi), le installazioni più convenienti sono costituite da tipi di lampade a vapori di sodio ad alta pressione, mentre per gli spazi interni le installazioni più convenienti sono costituite da lampade fluorescenti e alogene, rispettivamente per strutture basse (< 5 m) e alte.

C.2. COMPLESSI SCOLASTICI

- Le specifiche contrattuali di progetto devono prevedere l'obbligo di includere, nel progetto dell'edificio, una sintesi delle condizioni climatiche del sito: temperature, irraggiamento, umidità e direzione dei venti dominanti.
- Le specifiche contrattuali di progetto devono prevedere la giustificazione dell'orientamento, della distribuzione delle stanze e il tipo di involucro edilizio.
- Si devono incoraggiare misure finalizzate all'uso razionale dell'acqua.
- Per quanto riguarda il riscaldamento centralizzato, è necessario installare o caldaie ad alta efficienza (a bassa temperatura o a condensazione) o pompe di calore geotermiche.
- E' necessario non risparmiare sulle spese di installazione di strumenti di misura, regolazione e controllo della temperatura ambiente.
- Il progetto dell'edificio deve consentire il posizionamento delle aule informatiche verso nord e garantire che i sistemi di captazione dell'aria di climatizzazione si affaccino su aree in ombra.
- I sistemi di illuminazione devono essere opportunamente sezionati e automatizzati per evitare il consumo nelle aule vuote.
- In generale, è necessario installare lampade a fluorescenza con ballast elettronici.

C.3. EDIFICI AD USO UFFICIO

-
- Le specifiche contrattuali di progetto devono prevedere l'obbligo di includere, nel progetto dell'edificio, una sintesi delle condizioni climatiche del sito: temperature, irraggiamento, umidità e direzione dei venti dominanti.
- Le specifiche contrattuali di progetto devono prevedere la giustificazione dell'orientamento, della distribuzione delle stanze e il tipo di involucro edilizio.
- I sistemi di riscaldamento e raffrescamento centralizzati devono consentire un certo grado di flessibilità per quanto riguarda il layout interno, in modo da adattarsi a possibili cambiamenti.
- Gli uffici non devono avere soffitti eccessivamente alti e i diversi piani non devono essere in comunicazione attraverso aperture troppo ampie, in quanto questo aumenta il consumo per la climatizzazione e rende difficile regolare l'ambiente.
- Per quanto riguarda il riscaldamento centralizzato, è necessario installare o caldaie ad alta efficienza (a bassa temperatura o a condensazione) o pompe di calore geotermiche.
- E' necessario non risparmiare sulle spese di installazione di strumenti di misura, regolazione e controllo della temperatura ambiente.
- Si devono incoraggiare misure finalizzate all'uso razionale dell'acqua.
- I sistemi di illuminazione devono essere opportunamente sezionati e automatizzati per evitare il consumo nelle aule vuote.
- In generale, è necessario installare lampade a fluorescenza con ballast elettronici.

