

29 SETTEMBRE 2016 | Auditorium del Centro Culturale San Gaetano | PADOVA

Soluzioni progettuali per il miglioramento prestazionale degli edifici esistenti

Mauro Strada | Ingegnere | STEAM





Green
Public
Procurement

Il **Green Public Procurement** (GPP) è definito come:
“l’approccio in base al quale le Amministrazioni Pubbliche integrano i **criteri ambientali** in tutte le fasi del processo di acquisto, incoraggiando la diffusione di **tecnologie ambientali** e lo sviluppo di prodotti validi sotto il profilo ambientale, attraverso la ricerca e la scelta dei risultati e delle soluzioni che hanno il **minore impatto** possibile sull’ambiente lungo **l’intero ciclo di vita**”.

Obiettivi del GPP

- Limitare l’utilizzo di risorse negli edifici;
- Ridurre i **consumi energetici** (produzione dei materiali, costruzione, utilizzo, fine vita e demolizione);
- Sostituire le fonti energetiche non rinnovabili con **fonti rinnovabili**;
- Evitare l’utilizzo di sostanze chimiche pericolose;
- Incentivare le pratiche di recupero, **riciclo** e riuso dei materiali;
- Ridurre l’**emissione di inquinanti** e gas serra in ambiente.





PAN GPP

“Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione”

(DM 11/04/2008 n. 135 aggiornato dal DM 10/04/2013 n 102)

Il **PAN GPP** ovvero il “**Piano d'azione nazionale per il Green Power Procurement**” “ha l’obiettivo di massimizzare la diffusione del GPP presso gli enti pubblici in modo da farne dispiegare in pieno le sue potenzialità in termini di miglioramento ambientale, economico ed industriale.

Fornisce un quadro generale sul Green Public Procurement, definisce degli obiettivi nazionali, identifica le categorie di beni, servizi e lavori di intervento prioritarie per gli impatti ambientali e i volumi di spesa, su cui definire i Criteri Ambientali Minimi (CAM)”.





Criteri Ambientali Minimi

Il Piano d'Azione Nazionale rinvia ad appositi decreti emanati dal Ministero per l'individuazione di un set di “criteri ambientali minimi” per gli acquisti e la fornitura di servizi relativi a differenti categorie merceologiche, tra cui anche la costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici.

I documenti “**Criteri Ambientali Minimi**” o “**CAM**” riportano delle indicazioni generali volte ad indirizzare l'ente verso una razionalizzazione dei consumi e degli acquisti e forniscono delle “considerazioni ambientali” propriamente dette, collegate alle diverse fasi delle procedure di gara volte a qualificare ambientalmente sia le forniture che gli affidamenti lungo l'intero ciclo di vita del servizio o prodotto.

L'applicazione dei CAM è una **strategia volontaria** per le stazioni appaltanti e rappresenta per esse uno strumento fattivo di politica ambientale ed economica.





I CAM Edilizia

“Criteri ambientali minimi per l’affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici per la gestione dei cantieri della pubblica amministrazione” (DM 24/12/2015)

Allo scopo di facilitare l’inserimento dei criteri ambientali da parte della stazione appaltante nelle proprie procedure d’acquisto, i CAM sono raggruppati in sezioni come di seguito descritto:

- Oggetto dell’appalto;
- Selezione dei candidati;
- Specifiche tecniche;
 - Specifiche tecniche per gruppi di edifici
 - **Specifiche tecniche dell’edificio**
 - Specifiche tecniche dei componenti edilizi
 - Specifiche tecniche del cantiere
- Condizioni di esecuzione;
- Criteri premianti.



Specifiche tecniche dell'edificio

Le specifiche tecniche dell'edificio o criteri ambientali di base introducono caratteristiche e prestazioni energetiche e ambientali provenienti da standard o protocolli di certificazione adoperati a livello internazionale.

Un appalto può definirsi verde, ai sensi del PAN GPP, solo se include almeno i criteri di base elencati in questa sezione:

- Diagnosi energetica
- Prestazione energetica
- Approvvigionamento energetico
- Risparmio idrico
- Qualità ambientale interna
 - Illuminazione naturale
 - Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata
 - Dispositivi di protezione solare
 - Comfort acustico
 - Comfort termoigrometrico
 - Radon
 - Inquinamento elettromagnetico indoor
- Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti /piano di gestione

Specifiche tecniche dell'edificio

Approvvigionamento energetico

Il progetto di un nuovo edificio o edificio sottoposto a ristrutturazione rilevante deve garantire, oltre alla conformità a quanto previsto dai CAM “Affidamento di servizi energetici per gli edifici”, che il fabbisogno energetico complessivo dell'edificio sia soddisfatto da impianti a **fonti rinnovabili** o con sistemi alternativi ad alta efficienza (cogenerazione/ trigenerazione ad alto rendimento, pompe di calore centralizzate) all'interno del sito per un valore pari ad un **ulteriore 10%** rispetto ai valori indicati dal **D.Lgs 28/2011**.



Specifiche tecniche dell'edificio



Risparmio idrico

Il progetto dell'edificio deve prevedere:

- la **raccolta delle acque piovane** per l'innaffiamento delle aree verdi e per gli scarichi sanitari;
- l'impiego di **sistemi di riduzione di flusso**, di controllo di portata, di controllo della temperatura dell'acqua;
- l'impiego di apparecchi sanitari con **cassette a doppio scarico** (6/3 litri), e orinatoi senz'acqua che devono utilizzare un liquido biodegradabile o funzionare completamente senza liquidi.

Specifiche tecniche dell'edificio

Qualità ambientale interna: Illuminazione naturale

- Per i nuovi edifici bisogna garantire nei locali regolarmente occupati un **fattore medio di luce diurna maggiore del 2%**;
- Le superfici illuminanti della zona giorno dovranno essere orientate a Sud-Est, Sud e Sud-Ovest;
- Le vetrate con esposizione da Sud-Est a Sud-Ovest dovranno disporre di **protezioni esterne** progettate in modo da non bloccare l'accesso della radiazione solare diretta in inverno;
- Prevedere l'inserimento di dispositivi per il direzionamento della luce e/o per il **controllo dell'abbagliamento** in modo tale da impedire situazioni di elevato contrasto che possono ostacolare le attività.



Specifiche tecniche dell'edificio



Qualità ambientale interna: ventilazione naturale

- Per i nuovi edifici bisogna garantire **l'areazione in tutti i locali** in cui sia prevista una possibile occupazione da parte di persone anche per intervalli temporali ridotti, con strategie allocative e dimensionali finalizzate a garantire una **buona qualità dell'aria interna**.

Specifiche tecniche premianti

Rappresentano quei criteri di valutazione dell'offerta che possono essere utilizzati nei casi di aggiudicazione secondo il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa e sono atti a selezionare prodotti e servizi più sostenibili di quelli ottenibili dal rispetto dei soli criteri di base.

Tra essi rientrano:

- Capacità tecnica dei progettisti
- Miglioramento prestazionale del progetto
- Materiali rinnovabili
- Distanza di approvvigionamento dei prodotti di costruzione
- Prestazioni ambientali dell'edificio: Sistema di monitoraggio dei consumi
- Impianti di riscaldamento e condizionamento



Sistemi di certificazione dell'edilizia sostenibile

La conformità ai seguenti protocolli di sostenibilità energetico-ambientale degli edifici di livello nazionale o internazionale rappresenta una **alternativa alla verifica** sia dei criteri ambientali di base che di quelli premianti.

- LEED - Leadership in Energy and Environmental Design (USA, 1993, USGBC)
- BREEAM - Building Research Establishment Environmental Assessment Method (UK, 1998, BRE)
- HQE - Haute Qualité Environnementale (Francia, 1990, CSTB)
- ITACA - Istituto per l'Innovazione e Trasparenza degli Appalti e la Compatibilità Ambientale (Italia, 2001)
- DGNB - Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (Germania, 2007)



LEED v4



INTEGRATIVE PROCESS
Encouraging cross discipline collaboration



LOCATION & TRANSPORTATION
Access to variety of transport and/or credit to constrained sites



SUSTAINABLE SITES
Minimising impact on ecosystems & water resources



WATER EFFICIENCY
Smart use and reuse of water



ENERGY & ATMOSPHERE
Energy Performance



MATERIALS & RESOURCES
Using sustainable materials & reducing waste



INDOOR ENVIRONMENT
Indoor air quality & access to natural light & views



INNOVATION



REGIONAL PRIORITY
Geographic environmental priorities

Il sistema di rating LEED rappresenta la miglior strategia per lo sviluppo di un progetto sostenibile, sia dal punto di vista ambientale, che economico e sociale.

Alcuni crediti in particolare risultano fondamentali per la loro rispondenza ai Criteri Ambientali Minimi.

- **Integrative Process (IP)**
- **Location & Transportation (LT)**
 - LTc2 - Sensitive Land Protection
- **Sustainable Sites (SS)**
 - SSc3 - Site development - Protect or restore habitat
 - SSc5 - Rainwater management
- **Water Efficiency (WE)**
 - WEc1 - Outdoor Water Use Reduction
 - WEc2 - Indoor Water Use Reduction
- **Energy & Atmosphere (EA)**
 - EAc2 - Optimize Energy Performance
 - EAc3 - Advanced energy metering
 - EAc6 - Enhanced refrigerant management
- **Materials & Resources (MR)**
 - MRc1 - Building life-cycle impact reduction
 - MRc6 - Construction and demolition waste management
- **Indoor Environment Quality (EQ)**
 - EQc4 - Indoor air quality assessment
 - EQc5 – Thermal Comfort
 - EQc6 – Interior Lighting
- **Innovation (IN)**
 - INc2 – LEED Accredited Professional
- **Regional Priority (RP)**

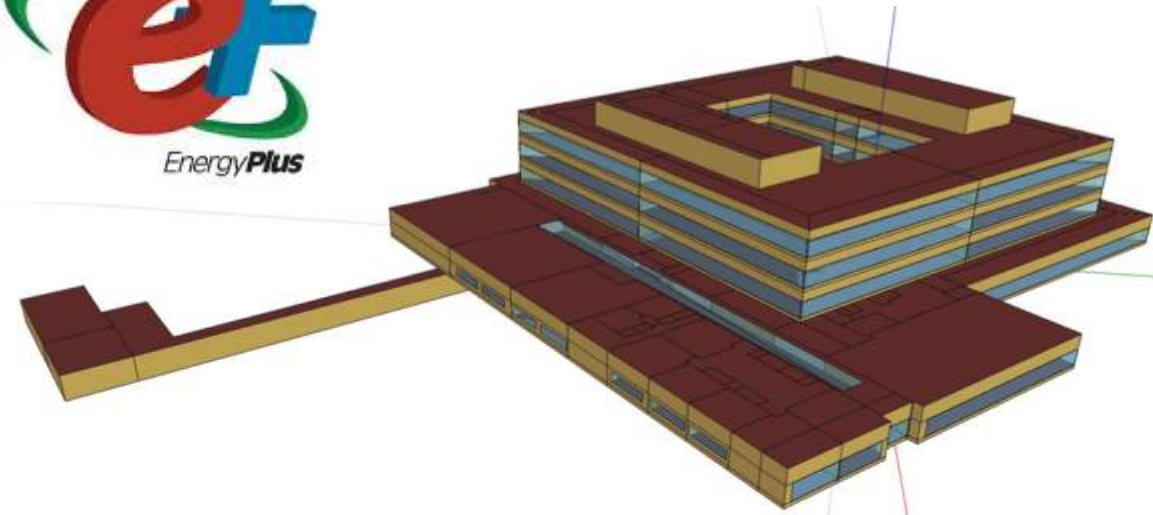
EAc2 - Optimize Energy Performance



ENERGY & ATMOSPHERE
Energy Performance

Incrementare i **livelli dei rendimenti energetici** di un edificio, superando gli standard previsti dai prerequisiti minimi e migliorando sia le performance dell'involucro edilizio, sia l'efficienza dei componenti impiantistici, permette di ridurre i **danni ambientali** ed economici collegati ad un uso intensivo delle fonti energetiche.

La **simulazione energetica in regime dinamico**, secondo il Performance Rating Method proposto nella ASHRAE 90.1.2010, necessaria per dimostrare il miglioramento delle prestazioni energetiche dell'edificio rispetto al Reference Building, consente di quantificare, già in fase di progetto, i guadagni ottenibili da una **riduzione dei consumi** energetici globali.



EAc3 - Advanced energy metering



ENERGY & ATMOSPHERE
Energy Performance



Fornire dati ed informazioni in tempo reale, tenendo traccia dei consumi energetici dell'edificio, consente di individuare le migliori opportunità per ottenere ulteriori risparmi energetici durante la fase di utilizzo e gestione dell'edificio stesso.

Building
Energy
Management
System

In questo contesto, il Building Energy Management System (BEMS) rappresenta il miglior strumento per **monitorare e gestire i fabbisogni energetici** di un edificio, avendo la possibilità di controllare una grande varietà di aspetti, quali il riscaldamento, la ventilazione e il condizionamento dell'aria, l'illuminazione e i sistemi di sicurezza.



Progetti ad alta intensità energetico-ambientale

Invarianti e criticità progettuali

PADOVA CONVEGNO

PADOVA

Alcune tipologie di progetti rappresentano la sfida più complessa per un team di progettisti che si approccia ad una progettazione sostenibile che rispetti i criteri proposti all'interno dei CAM. Tra questi rientrano sicuramente gli edifici legati ai trasporti come i terminal aeroportuali, i complessi ospedalieri, e gli edifici storici da sottoporre a ristrutturazione o recupero.

Terminal aeroportuali

- Ambienti da climatizzare di grandi dimensioni;
- Tecnologie costruttive leggere con preponderanza dei carichi endogeni;
- Grande variabilità dei carichi legata alla variabilità dei flussi di utenti.
- Elevati standard di Security aeroportuale da garantire.

Complessi ospedalieri

- Stringenti criteri di sicurezza sanitaria che comportano grandi portate di rinnovo d'aria;
- Attività sanitarie specialistiche ad alta intensità energetica;
- Operatività continuativa H24 e contemporaneità di carichi termici e frigoriferi.

Edifici storici

- Stringenti normative di salvaguardia e tutela architettonica;
- Compatibilità ed integrabilità costruttivo-architettonica;
- Involucri edilizi non adeguati al comfort termoigrometrico e al risparmio energetico.





Progetti ad alta intensità energetico-ambientale

Strategie progettuali per un approccio sostenibile

PADOVA CONVEGNO

PADOVA

Terminal aeroportuali

- Centrali tecnologiche cogenerative/trigenerative ad alta efficienza;
- Configurazioni impiantistiche flessibili, per assecondare la variabilità dei carichi termici e dei layout funzionali interni;
- Distribuzione dell'aria che garantisca il comfort termoigrometrico all'interno dei grandi ambienti, limitatamente alle fasce realmente occupate.

Complessi ospedalieri

- Centrali tecnologiche cogenerative/trigenerative ad alta efficienza;
- Configurazioni impiantistiche con fluidi a bassa temperatura;
- Recupero del calore endogeno dai reparti di diagnostica ed innalzamento del livello termico attraverso gruppi polivalenti Energy Raiser
- Massimo sfruttamento delle potenzialità di recupero del calore dall'aria espulsa.

Edifici storici

- Centrali tecnologiche dalle ridotte dimensioni;
- Impianti di produzione energetica con minimo impatto ambientale e acustico;
- Sistemi di distribuzione dalla ridotta invasività ed elevata flessibilità;
- Configurazioni impiantistiche miste con terminali integrabili e ad alta precisione.



Casi studio

Progettazione aeroportuale Aeroporto Palese, Bari



Progettazione ospedaliera Cittadella della Salute Ospedale Ca' Foncello, Treviso

Riqualificazione edifici storici Palazzo Fulcis, Belluno



Aeroporto Palese, Bari

Piano di interventi per il miglioramento dell'efficienza energetica

Tetto verde, frangisole verticale ed inverdimento in facciata

L'adozione di una copertura a verde ha permesso di aumentare la **trasmittanza del pacchetto edilizio** e ridurre i carichi termici.

L'applicazione dei frangisole metallici forati e l'inverdimento verticale di facciata, limitando gli **apporti solari**, ha comportato una forte contrazione dei carichi frigoriferi.



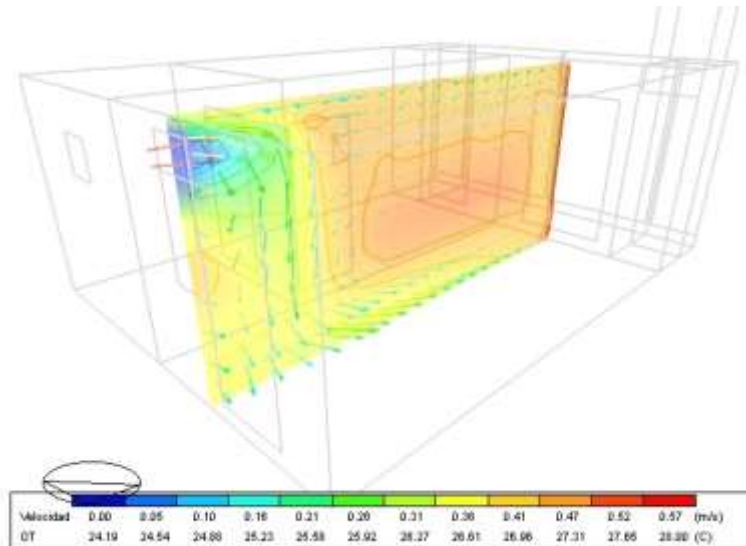
Aeroporto Palese, Bari

Piano di interventi per il miglioramento dell'efficienza energetica

Ventilazione meccanica e naturale

Attraverso la **simulazione energetica in regime dinamico** mediante EnergyPlus e DesignBuilder si è valutata l'influenza della ventilazione meccanica e naturale sulle prestazioni dell'impianto di condizionamento.

Lo sviluppo di un'approfondita **analisi fluidinamica** sugli ambienti più critici all'interno del progetto ha permesso di stimare l'efficacia della semplice ventilazione naturale nel mantenimento delle condizioni di **comfort termoigrometrico** interno.



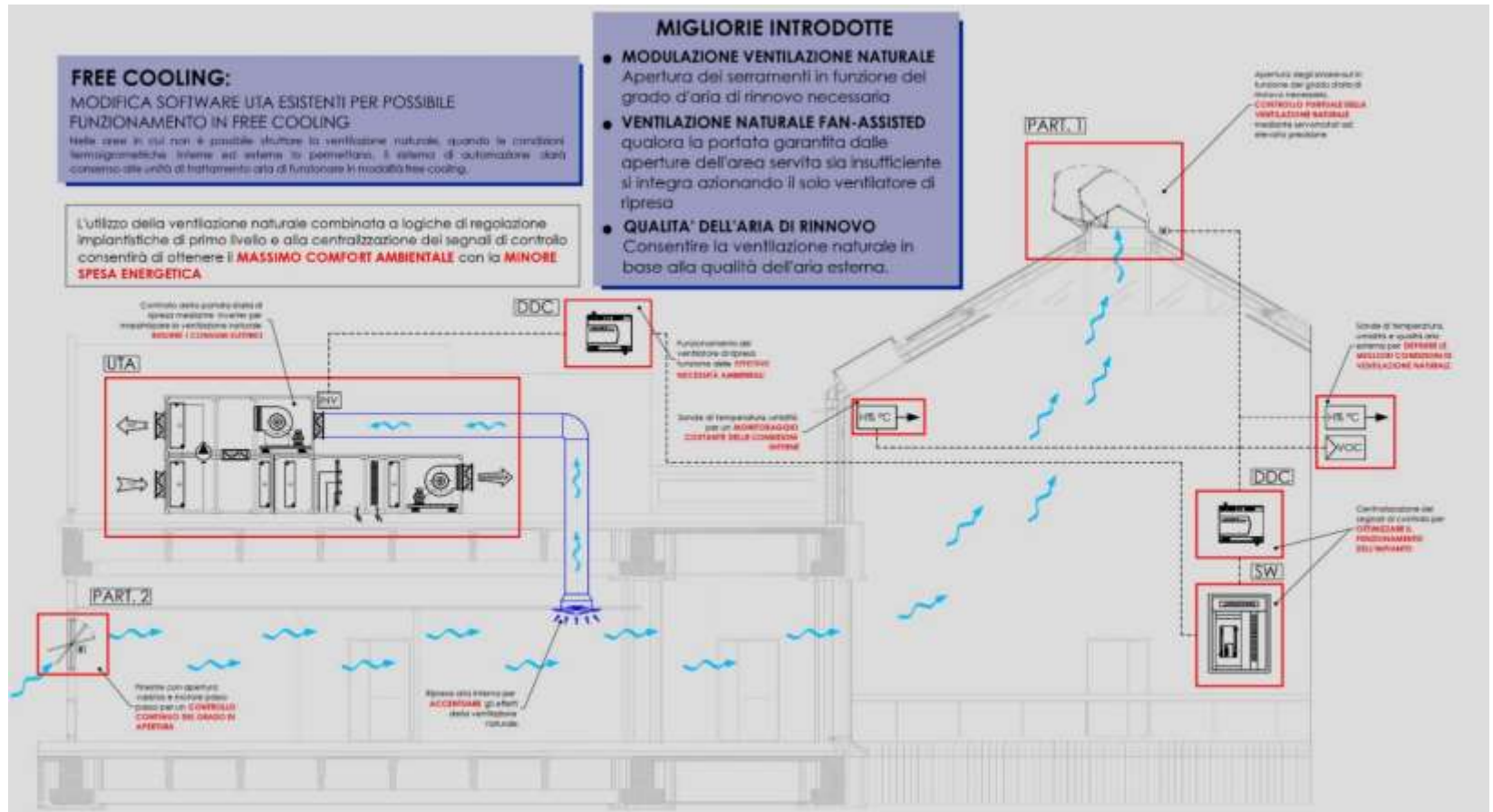


Aeroporto Palese, Bari

Piano di interventi per il miglioramento dell'efficienza energetica

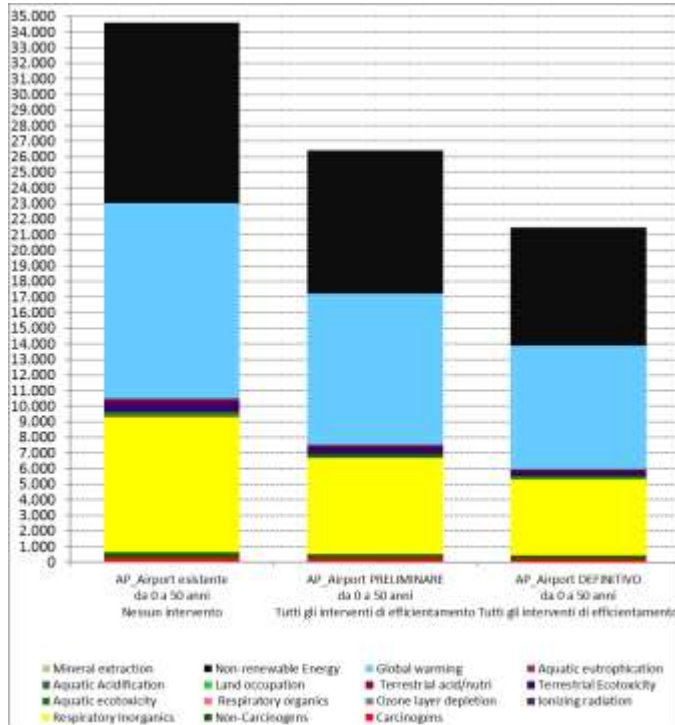
Ventilazione naturale fan assisted e free-cooling

In particolari condizioni ambientali esterne, per mezzo **dell'apertura dei lucernari** e, in aggiunta, avviando i ventilatori di ripresa, l'attivazione della ventilazione naturale o del free-cooling consente di ottenere il massimo comfort ambientale con la minore spesa energetica.



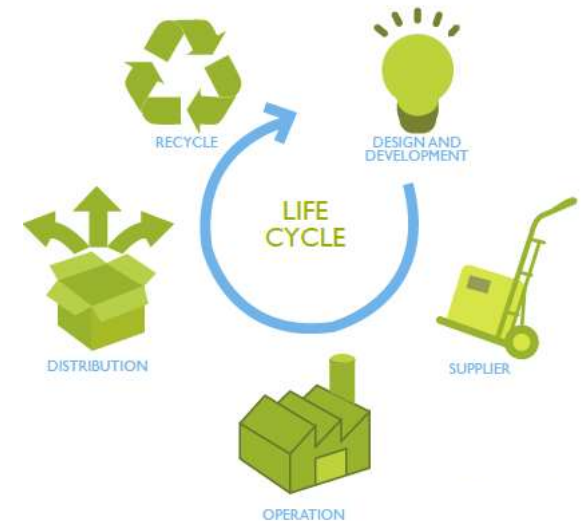
Aeroporto Palese, Bari

Piano di interventi per il miglioramento dell'efficienza energetica



Life Cycle Assessment

Allo scopo di valutare l'efficacia di delle proposte migliorative, è stata sviluppata un'analisi LCA sulle attività collegate al funzionamento dell'aeroporto sia allo stato di fatto, sia secondo le proposte del progetto preliminare che quelle migliorative per il progetto definitivo.



Allo stesso modo, la stessa valutazione LCA è stata condotta sui singoli materiali e componenti tecnologici o edilizi oggetto delle proposte migliorative (murature, coibentazioni, frangisole, apparecchi illuminanti).

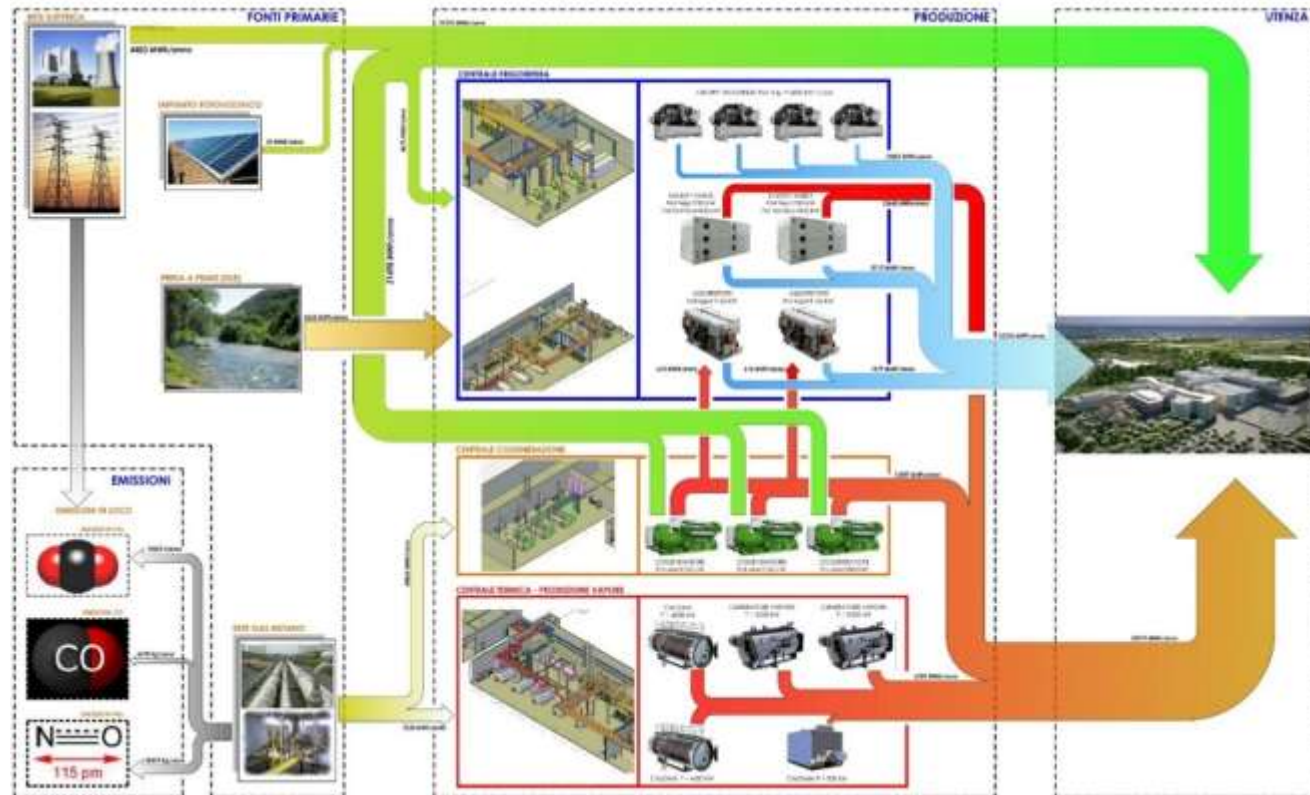


Cittadella della Salute – Ospedale Ca’ Foncello, Treviso

Progetto definitivo di realizzazione della Cittadella Sanitaria

Polo tecnologico con centrale trigenerativa

La contemporaneità dei diversi fabbisogni energetici dell’ospedale ha reso necessario l’installazione di un sistema di **cogeneratori** accoppiato a **gruppi ad assorbimento** per il soddisfacimento dei carichi frigoriferi, in aggiunta a quelli termici ed elettrici.



Cittadella della Salute – Ospedale Ca’ Foncello, Treviso

Progetto definitivo di realizzazione della Cittadella Sanitaria

Certificazione LEED

Alcuni aspetti progettuali sono stati approfonditi maggiormente, al fine di ottenere il maggior numero di punti possibili nei crediti perseguiti per ottenere l’obiettivo prefissato della certificazione LEED Certified.

In particolare, i seguenti ambiti sono stati tenuti particolarmente in considerazione:

- Apparecchi illuminanti a basso consumo;
- Controllo e regolazione automatico dei sistemi di illuminazione artificiale secondo i livelli di daylight;
- Schermature solari per il controllo dell’abbagliamento e la riduzione dei carichi interni da elevato soleggiamento;
- Apparecchiature idriche a ridotto consumo di acqua;
- Controllo individuale del comfort termoigrometrico ed illuminotecnico per almeno il 50% degli occupanti.

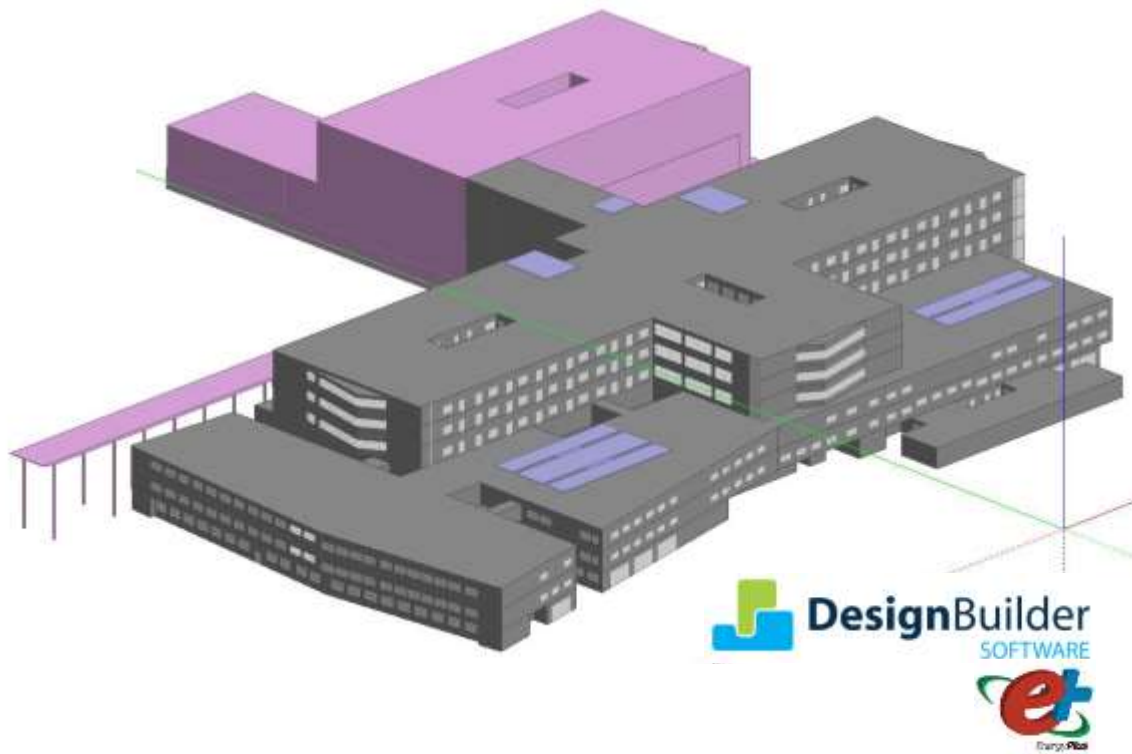


Cittadella della Salute – Ospedale Ca’ Foncello, Treviso

Progetto definitivo di realizzazione della Cittadella Sanitaria

Simulazione energetica in regime dinamico

Lo sviluppo di un modello energetico, per mezzo del software di modellazione DesignBuilder ed il motore di simulazione EnergyPlus, ha permesso di implementare la simulazione energetica in regime dinamico necessaria per il conseguimento del prerequisito EA_{p2} e del credito EA_{c2} nell’ambito dei crediti “Energy & Atmosphere” della LEED v2009.



I risultati della simulazione preliminare, valutati rispetto al Reference Building proposto dal Performance Rating Method della ASHRAE 90.1 – Appendix G, permettono di quantificare una riduzione dei consumi compresa tra il 25 e il 30%.

Palazzo Fulcis, Belluno

Progetto di restauro e recupero conservativo

Criticità, spunti ed obiettivi progettuali

Le peculiarità del manufatto su cui intervenire ha reso necessario considerare quelle configurazioni impiantistiche che garantissero la maggiore **affidabilità e sicurezza operativa**, e allo stesso tempo il minor impatto sulla preesistenza storica.

Per garantire la massima **adattabilità ai possibili layout espositivi** è stata valutata la tipologia impiantistica più flessibile che garantisse allo stesso momento i maggiori risparmi energetici e la semplicità di manutenzione e gestione.

L'impossibilità di un **approvvigionamento dalla rete** adeguato ai carichi richiesti ha limitato fortemente la scelta della migliore configurazione impiantistica.



Palazzo Fulcis, Belluno

Progetto di restauro e recupero conservativo

Soluzioni impiantistiche

Le **unità di climatizzazione di precisione** consentono il controllo rapido e automatico della temperatura e dell'umidità ambiente in ogni sala.

L'impianto di distribuzione dell'aria primaria a portata costante e ricircolo variabile, garantisce i valori minimi di portate di aria fisiologica.

La scelta delle **pompe di calore a gas** ha risolto le criticità imposte dalla mancanza di fornitura elettrica.

A completamento dell'impianto, il **BMS avanzato** garantisce un'adeguata precisione nel controllo e nella gestione delle unità di trattamento dell'aria.





PADOVA CONVEGNO

GRAZIE PER L'ATTENZIONE



PER ULTERIORI INFORMAZIONI DOMANDE E DUBBI



info@steam.it



049-8691111



www.steam.it