

OASIS

WP2 – Sviluppo di risorse di apprendimento sulle infrastrutture sostenibili

Buone pratiche relative ad edifici con infrastrutture sostenibili

Sommario

I.	Introduzione.....	3
II.	Caso Studio Bulgaria: Park Lane Office Center- Sede Centrale di Alleanza Bulgaria	5
III.	Caso Studio Italia: Studio Vira.....	7
IV.	Caso Studio Italia: ATER TRIESTE.....	10
V.	Caso Studio Italia: Stora S.r.l.....	13
VI.	Case Study Italy: Dormisch Complex	16
VII.	Caso Studio Francia: KOZY GROUP	21
VIII.	Caso Studio Francia: ENVIRO + AND CFA ST DENIS	23
IX.	Caso Studio Francia: AQUATIRIS	26
X.	Caso Studio Grecia: La Torre del Pireo	29
XI.	Conclusioni.....	32

I. Introduzione

Il progetto **OASIS** mira a dotare gli studenti dell'IFP (Istruzione e Formazione Professionale) e i professionisti del settore delle costruzioni delle competenze verdi e delle abilità in materia di sostenibilità necessarie per rispondere alle crescenti esigenze ambientali del settore. Con un'attenzione particolare alle infrastrutture sostenibili, il progetto intende allineare l'istruzione e la formazione professionale alle esigenze in continua evoluzione del mercato del lavoro. Oltre a promuovere il progresso delle conoscenze tecniche, **OASIS** pone una forte enfasi sul rafforzamento della capacità di mentoring dei formatori aziendali e sulla promozione della consapevolezza ambientale all'interno delle esperienze di apprendimento basate sul lavoro. Favorendo connessioni più solide tra gli enti di formazione professionale e i portatori di interesse del settore, il progetto garantisce che i suoi risultati rimangano pratici, pertinenti e orientati al futuro. In questo modo, **OASIS** non solo risponde alle esigenze immediate del settore, ma contribuisce attivamente anche alla più ampia transizione verde dell'Europa.

Nell'ambito di questa missione, il **Work Package 2 (WP2)** del progetto **OASIS** si concentra sulla costruzione delle basi per risorse di apprendimento innovative e basate sulla pratica, che riflettano gli sviluppi reali nel settore dell'edilizia sostenibile. In questo contesto, una componente chiave del WP2 è stata la raccolta di **buone pratiche** – casi studio reali di edifici che dimostrano un'efficace integrazione di soluzioni di infrastrutture sostenibili. Questi esempi sono stati raccolti in stretta collaborazione con esperti del settore e portatori di interesse provenienti da **Bulgaria, Francia, Italia e Grecia**, che hanno contribuito con le loro conoscenze ed esperienze all'individuazione di progetti che mostrano la sostenibilità in azione.

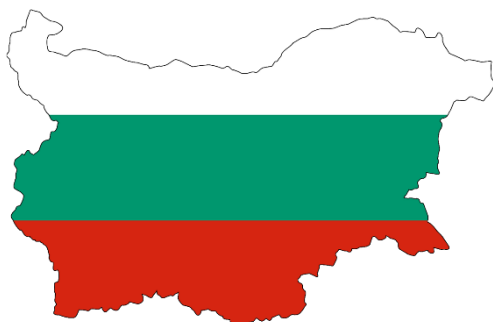
Ogni caso studio segue una **struttura standardizzata** per garantire coerenza e confrontabilità tra i diversi Paesi e contesti, e comprende i seguenti **elementi principali**:

- **Panoramica dell'edificio/progetto** – Questa sezione fornisce informazioni di base sull'edificio o sul sito, inclusi la localizzazione, le dimensioni, la tipologia (residenziale, commerciale, educativo, ecc.) e la finalità. Serve a contestualizzare il progetto e a comprenderne l'ambito e gli obiettivi.
- **Descrizione tecnica** – In questa sezione vengono descritti in dettaglio gli aspetti tecnici dell'infrastruttura sostenibile. Ciò include i sistemi utilizzati (ad es. impianti idraulici, riscaldamento/raffrescamento, trattamento delle acque reflue), i materiali impiegati e le eventuali caratteristiche innovative che migliorano le prestazioni ambientali.
- **Indicatori di prestazione** – Questa parte evidenzia i risultati misurabili, come la riduzione dei consumi energetici o idrici, il miglioramento degli indici di efficienza o altri dati che dimostrano l'efficacia delle soluzioni implementate.
- **Impatto sociale** – Il caso studio analizza inoltre il modo in cui il progetto ha apportato benefici alle persone e alle comunità. Ciò può includere il miglioramento della qualità della vita, della salute negli ambienti di lavoro, del valore educativo o il sostegno all'occupazione locale.

- **Benefici ambientali ed economici** – Infine, ogni caso illustra i più ampi vantaggi ambientali (ad es. riduzione dell'impronta di carbonio, uso sostenibile delle risorse) e i benefici economici (ad es. risparmio sui costi, ritorno sull'investimento) ottenuti grazie alle soluzioni di infrastrutture sostenibili.

Nel loro insieme, queste **buone pratiche** costituiscono una preziosa base di conoscenze che contribuirà direttamente allo sviluppo dei materiali formativi del progetto **OASIS**. Fornendo esempi concreti e di successo provenienti da tutta Europa, esse rappresentano strumenti efficaci per ispirare, formare e responsabilizzare la nuova generazione di professionisti del settore delle costruzioni a realizzare interventi sempre più sostenibili.

II. Caso Studio Bulgaria: Park Lane Office Center- Sede Centrale di Allianza Bulgaria



PARTNER

Camera di Commercio e dell'Industria di Ruse (RCCI)

PANORAMICA DELL'EDIFICIO/PROGETTO

Il **Park Lane Office Center – sede di Allianz Bulgaria** è un moderno edificio commerciale situato a Sofia, in Bulgaria. Completato nel 2021, l'edificio si estende su una superficie totale di circa **35.000 metri quadrati**. Allianz Bulgaria occupa **6.000 metri quadrati** distribuiti su tre piani, utilizzando gli spazi come propria sede nazionale. L'edificio è stato progettato con una forte attenzione alla **sostenibilità**, al **benessere dei dipendenti** e all'**efficienza operativa a lungo termine**. Ha ottenuto la **certificazione LEED Platinum** secondo lo standard **LEED v4 BD+C: Core & Shell**, collocandosi tra gli edifici più responsabili dal punto di vista ambientale e più efficienti dal punto di vista energetico della regione. Il Park Lane rappresenta un esempio di riferimento di **infrastruttura verde contemporanea in Bulgaria**.

DESCRIZIONE TECNICA

L'edificio integra una serie di **sistemi avanzati di infrastruttura sostenibile** progettati per ottimizzare l'uso dell'energia e la qualità ambientale interna. Una delle caratteristiche più rilevanti è la **facciata vetrata a doppia pelle**, che include **frangisole verticali** in grado di ridurre l'apporto di calore solare e migliorare l'isolamento termico. All'interno, l'edificio è gestito da un **sofisticato Building Management System (BMS)** che automatizza e ottimizza le funzioni di riscaldamento, raffrescamento, ventilazione e illuminazione. Il sistema **HVAC** è progettato per garantire un'elevata efficienza, con **ventilazione a portata variabile in base alla domanda** e **filtrazione dell'aria con tecnologia UV-C**, capace di eliminare oltre il **97% degli agenti patogeni aerodispersi**. L'illuminazione dell'intero edificio è affidata a **sistemi LED intelligenti**, dotati di sensori di luce naturale e di movimento per assicurare un utilizzo energeticamente efficiente. Inoltre, sono stati installati **dispositivi idrici a basso flusso** per ridurre il consumo d'acqua e tutti i materiali da costruzione sono stati selezionati secondo elevati standard di sicurezza ambientale, inclusi **bassi livelli di composti organici volatili (VOC)**.

INDICATORI DI PRESTAZIONE

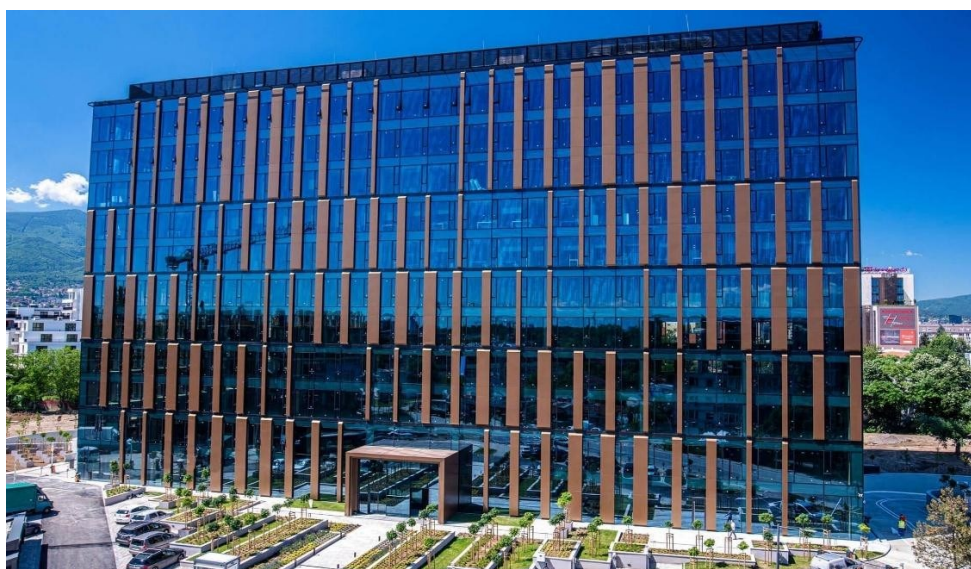
Il Park Lane Office Center dimostra miglioramenti significativi in termini di efficienza energetica e prestazioni ambientali. L'edificio raggiunge una riduzione del 27% dei consumi energetici annuali rispetto a una struttura direzionale convenzionale. Il consumo energetico per l'illuminazione è ridotto di oltre il 40% grazie all'integrazione di sistemi LED intelligenti. L'implementazione della purificazione dell'aria con tecnologia UV-C migliora in modo significativo la qualità dell'aria interna, contribuendo alla salute e alla sicurezza dei dipendenti. Inoltre, il sistema idraulico dell'edificio è stato ottimizzato per ridurre il consumo d'acqua e tali efficienze hanno contribuito all'ottenimento della certificazione LEED Platinum, riconosciuta a livello globale come standard di eccellenza nelle pratiche edilizie sostenibili.

IMPATTO SOCIALE

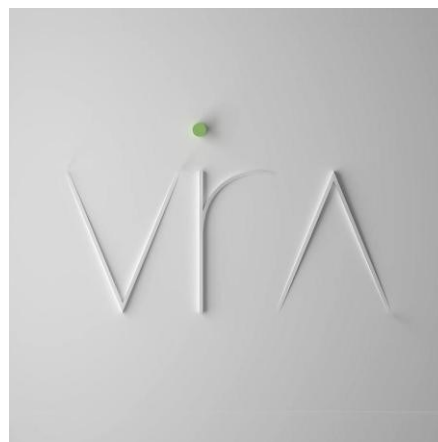
La costruzione e la gestione del Park Lane Office Center hanno avuto un impatto positivo sulla comunità locale e sull'ambiente di lavoro. I dipendenti beneficiano di una qualità dell'aria migliorata, di temperature interne ottimali e di un'abbondante illuminazione naturale, elementi che contribuiscono a una migliore salute, benessere e produttività. Il progetto ha inoltre contribuito a far progredire gli standard di edilizia sostenibile in Bulgaria, fungendo da riferimento per la progettazione di uffici sostenibili. Durante la sua realizzazione, il progetto ha coinvolto numerosi professionisti, fornitori e imprese locali, sostenendo così l'occupazione regionale e promuovendo il trasferimento di conoscenze e competenze nel campo delle pratiche costruttive sostenibili.

BENEFICI AMBIENTALI ED ECONOMICI

Dal punto di vista ambientale, il Park Lane Office Center contribuisce alla riduzione delle emissioni di gas serra e promuove un uso responsabile delle risorse naturali, come acqua ed energia elettrica. L'impiego di sistemi ad alta efficienza energetica e di materiali da costruzione non tossici riflette un forte impegno verso la sostenibilità ecologica. Dal punto di vista economico, l'edificio offre risparmi a lungo termine grazie alla riduzione dei costi operativi e di manutenzione. Le sue caratteristiche sostenibili ne aumentano l'attrattività sul mercato per le imprese multinazionali che danno priorità alla responsabilità ambientale, migliorandone al contempo il valore immobiliare e i tassi di occupazione. Inoltre, la certificazione LEED consente l'accesso a diversi meccanismi di finanziamento verde e incentivi, rafforzando ulteriormente il ritorno sull'investimento.



III. Caso Studio Italia: Studio Vira



PARTNER

FONDAZIONE C.I.O.F.S. - F.P. ETS

PANORAMICA DELL'EDIFICIO/PROGETTO

Questo progetto riguarda la ristrutturazione completa e l'ampliamento di un edificio residenziale tradizionale situato nella città di Trieste, in Italia. Originariamente realizzato con murature di scarsa qualità e classificato in classe energetica E, l'immobile era stato parzialmente abbandonato e utilizzava un sistema di riscaldamento a legna obsoleto. L'obiettivo dell'intervento di riqualificazione puntava a modernizzare la struttura, migliorare in modo significativo le prestazioni energetiche e portare l'edificio in classe energetica A4, la più alta prevista dagli standard italiani di certificazione energetica. Il risultato è un'abitazione altamente efficiente e completamente elettrica, che riflette sia i principi della progettazione sostenibile sia un forte impegno verso uno stile di vita privo di combustibili fossili.

DESCRIZIONE TECNICA

L'abitazione originaria è stata completamente svuotata e strutturalmente rinforzata per soddisfare gli standard di sicurezza sismica. È stato realizzato un importante ampliamento e sono stati applicati interventi di isolamento completi su tutto l'involucro, al fine di eliminare i ponti termici. L'intero sistema energetico è stato riprogettato per funzionare esclusivamente con energia elettrica, con l'installazione sul tetto di un impianto fotovoltaico in grado di produrre oltre 7 kWh di energia rinnovabile. A supporto è presente un sistema di accumulo a batterie da 20 kWh, che riduce in modo significativo la dipendenza dalla rete elettrica pubblica.

Il riscaldamento e il raffrescamento sono garantiti da una pompa di calore aria-acqua, che provvede anche alla produzione di acqua calda sanitaria, accumulata in un'unità termica integrata. Il riscaldamento radiante a pavimento assicura un comfort termico uniforme, mentre il raffrescamento avviene tramite una combinazione di impianto a pavimento e ventilconvettori. L'edificio è inoltre dotato di un sistema di ventilazione meccanica controllata (VMC) con recupero termodinamico del calore, che consente un ricambio continuo dell'aria senza dispersioni energetiche. Un modulo di deumidificazione mantiene ottimali i livelli di umidità interna, il tutto senza necessità di aprire le finestre. Serramenti ad alte prestazioni contribuiscono infine a garantire la tenuta all'aria e l'efficienza termica dell'edificio.

INDICATORI DI PRESTAZIONE

Prima dell'intervento di riqualificazione, l'edificio era classificato in classe energetica E, indice di elevati consumi energetici e scarsa efficienza. A seguito dei lavori, è stata raggiunta la classe energetica A4, che rappresenta uno dei più alti livelli di prestazione. I pannelli fotovoltaici installati producono oltre 7 kWh, mentre il sistema di accumulo ha una capacità di 20 kWh, consentendo all'edificio di operare in parziale autonomia per periodi prolungati. È importante sottolineare che non è stato ripristinato alcun allacciamento al gas, rendendo l'abitazione completamente alimentata da energia elettrica ed eliminando totalmente l'uso di combustibili fossili.

IMPATTO SOCIALE

Il progetto apporta benefici non solo ambientali, ma anche significativi miglioramenti della qualità della vita. Gli abitanti godono ora di temperature interne stabili, di un'eccellente qualità dell'aria e di un comfort termico elevato durante tutto l'anno, grazie alla sinergia tra riscaldamento radiante, raffrescamento efficiente e ventilazione intelligente. Questi sistemi contribuiscono inoltre a ridurre i costi energetici ed eliminano correnti fredde o fluttuazioni di umidità tipiche degli edifici più datati. Il progetto favorisce anche una maggiore consapevolezza nella comunità riguardo al potenziale della riqualificazione sostenibile, in particolare nei contesti urbani storici, dove il patrimonio edilizio obsoleto è ancora ampiamente diffuso.

BENEFICI AMBIENTALI ED ECONOMICI

Dal punto di vista ambientale, questo progetto riduce in modo significativo le emissioni di carbonio eliminando l'uso del gas naturale e integrando una fornitura di energia rinnovabile con sistemi di accumulo in loco. L'isolamento completo e i sistemi intelligenti operano in sinergia per minimizzare i consumi complessivi. Dal punto di vista economico, l'autosufficienza energetica dell'abitazione consente di ridurre le bollette, mentre l'impiego di tecnologie avanzate e a bassa manutenzione contribuisce a risparmi nel lungo periodo. Inoltre, l'incremento del valore dell'immobile, dovuto all'elevata classe energetica e ai moderni livelli di comfort, aumenta il ritorno sull'investimento. Questo progetto rappresenta una chiara dimostrazione di come la riqualificazione sostenibile possa essere allo stesso tempo tecnicamente realizzabile ed economicamente vantaggiosa.



Condizioni dell'abitazione prima
dell'intervento



Dopo la demolizione della copertura, dei
solai interni e degli intonaci



Isolamento della nuova copertura
in legno



Rivestimento isolante dopo il consolidamento
statico sismico con rete e calcestruzzo



Installazione del pavimento radiante



Ventilazione meccanica controllata del soffitto
prima dell'installazione



Locale tecnico con centrale termica, inverter
per fotovoltaico e batterie di accumulo



Lavori principali completati. Nessuna
apparecchiatura esterna e rivestimento in base

IV. Caso Studio Italia: ATER TRIESTE



PARTNER

FONDAZIONE C.I.O.F.S. - F.P. ETS

PANORAMICA DELL'EDIFICIO/PROGETTO

Nella periferia di Trieste, in via Cesare dell'Acqua, ATER Trieste ha realizzato un progetto esemplare di infrastruttura verde: la costruzione di due nuovi edifici di edilizia residenziale pubblica secondo i più elevati principi della progettazione sostenibile. L'intervento comprende 48 unità abitative, distribuite su cinque vani scala all'interno di due corpi di fabbrica affiancati. Questi edifici non sono solo efficienti dal punto di vista architettonico, ma risultano anche pienamente coerenti con i principi della progettazione bioclimatica, dell'integrazione delle energie rinnovabili e della sostenibilità ambientale, configurandosi come un modello innovativo e orientato al futuro per l'edilizia sociale.

DESCRIZIONE TECNICA

Fin dalle prime fasi progettuali, gli edifici sono stati strategicamente orientati per massimizzare i benefici ambientali passivi: l'irraggiamento solare invernale è pienamente sfruttato, la ventilazione naturale garantita dalle brezze estive è ottimizzata e la protezione dal vento di Bora è integrata in modo attento. Ogni blocco è dotato di sistemi centralizzati per la gestione dell'energia e delle risorse, successivamente distribuiti alle singole unità abitative. Tra questi rientrano pannelli fotovoltaici, impianti solari termici, ventilazione meccanica controllata, nonché sistemi dedicati all'approvvigionamento idrico, allo smaltimento delle acque reflue e al drenaggio delle acque meteoriche.

La struttura portante è realizzata interamente in pannelli strutturali in legno X-LAM, che garantiscono il supporto sia verticale sia orizzontale. Questa soluzione assicura elevata resistenza strutturale, riducendo al contempo in modo significativo l'impatto ambientale rispetto ai materiali tradizionali. Le pareti esterne sono completate con un sistema di isolamento a doppio strato, costituito da lana di legno mineralizzata e pannelli in fibra di legno compressa, e rifinite con pitture ai silicati progettate per garantire durabilità nel tempo in ambiente esterno.

Il riscaldamento è assicurato da pannelli radianti a pavimento, integrati da radiatori a bassa temperatura nei bagni. Sulle coperture, i pannelli solari e fotovoltaici sono integrati armoniosamente nella forma dell'edificio. Inoltre, il progetto prevede l'adozione di tecnologie per il risparmio idrico, tra cui sistemi per il recupero delle acque piovane e per il trattamento e il riutilizzo delle acque grigie. Anche gli spazi esterni contribuiscono alla sostenibilità complessiva, grazie alla presenza di tetti verdi, superfici permeabili e giardini verticali, che favoriscono la biodiversità e riducono il deflusso delle acque meteoriche.

INDICATORI DI PRESTAZIONE

Sebbene i dati annuali dettagliati siano ancora in fase di elaborazione, le prime rilevazioni indicano che gli edifici soddisfano la classificazione B1 secondo il Protocollo VEA 2009, uno standard elevato in termini di prestazioni energetiche e ambientali. Per i residenti, ciò si traduce in un risparmio annuo di circa 800 euro per nucleo familiare sui costi delle utenze rispetto ad abitazioni in classe energetica G. Il sistema di riscaldamento ad aria, progettato per garantire la massima efficienza, funziona con una potenza di soli 2.000 watt, equivalente al consumo energetico di un comune asciugacapelli.

IMPATTO SOCIALE

Questo progetto offre alloggi dignitosi e di alta qualità a 48 famiglie a basso reddito, configurandosi come un'iniziativa di riferimento per l'inclusione sociale e la giustizia ambientale. Oltre all'accessibilità economica, i residenti beneficiano di condizioni abitative sane e confortevoli, caratterizzate da aria interna pulita, temperature stabili e una ridotta esposizione ai fattori ambientali nocivi. In quanto primo modello residenziale green di ATER Trieste, il progetto stabilisce inoltre un precedente per i futuri interventi di edilizia residenziale pubblica, dimostrando come l'innovazione in ambito di sostenibilità possa migliorare concretamente il benessere della comunità.

BENEFICI AMBIENTALI ED ECONOMICI

Grazie all'impiego di energie rinnovabili, di un isolamento altamente efficiente e di sistemi di recupero delle risorse, gli edifici riducono drasticamente la domanda energetica e la impronta di carbonio. L'utilizzo di materiali naturali come i pannelli in legno X-LAM, insieme a strategie di progettazione passiva, consente di limitare le emissioni incorporate e di prolungare il ciclo di vita degli edifici. Dal punto di vista economico, la riduzione dei costi di gestione non solo avvantaggia i residenti grazie a bollette più basse, ma migliora anche la convenienza economica a lungo termine degli edifici per le amministrazioni pubbliche. Questo progetto rappresenta un esempio concreto di come l'edilizia sostenibile possa garantire, in un'unica visione progettuale, alte prestazioni ambientali, risparmi finanziari e uguaglianza sociale.

V. Caso Studio Italia: Stora S.r.l.



PARTNER
Falco&Associati

PANORAMICA DELL'EDIFICIO/PROGETTO
In una cittadina costiera della Sicilia, a soli 100 metri dalla linea di costa, l'ingegner Santi Cucco ha curato la ristrutturazione completa di un edificio residenziale bifamiliare, progettata per migliorare in modo significativo le prestazioni energetiche e l'autonomia operativa. L'edificio è una villa su due piani composta da due appartamenti indipendenti, uno per piano, destinati esclusivamente a uso residenziale. Situato in un'area paesaggistica parzialmente protetta, soggetta a vincoli territoriali e ambientali, l'intervento ha richiesto un'attenta pianificazione per bilanciare gli obiettivi di sostenibilità con le prescrizioni normative e il contesto locale. Completata circa cinque anni fa, la riqualificazione mirava a trasformare l'edificio in una residenza ad alta efficienza energetica e quasi autonoma. La strategia si è concentrata sul miglioramento dell'involucro edilizio e dei sistemi tecnologici, con particolare attenzione all'isolamento, all'integrazione delle energie rinnovabili e a soluzioni di riscaldamento e raffrescamento a bassa temperatura, adatte al clima mediterraneo locale.

DESCRIZIONE TECNICA

Data la vicinanza dell'edificio al mare, l'esposizione all'aria salmastra e ai forti venti costieri, è stata prestata particolare attenzione alla conservazione della facciata esterna. Per questo motivo, l'isolamento è stato applicato internamente anziché esternamente. Per le pareti interne a contatto con l'esterno è stato scelto un materiale isolante nanotecnologico basato sulla tecnologia dell'aerogel. Con uno spessore di circa un centimetro, questo materiale ad alte prestazioni offre una resistenza termica paragonabile a circa dieci centimetri di lana di roccia tradizionale, riducendo in modo significativo la perdita di spazio. Una volta applicato, l'isolante è stato intonacato e rifinito come una parete convenzionale, con particolare attenzione al fissaggio degli elementi a causa della presenza di uno strato non portante.

La copertura è stata isolata utilizzando una soluzione più tradizionale, costituita da uno strato di lana di roccia di dieci centimetri installato sopra la struttura esistente. L'impermeabilizzazione è stata garantita da un sistema a doppia membrana bituminosa, che combina uno strato standard con uno strato finito in ardesia. Questa soluzione consente di ridurre efficacemente il surriscaldamento estivo e di limitare le dispersioni di calore durante i mesi invernali.

Dal punto di vista impiantistico, l'edificio si affida principalmente a una pompa di calore aria-acqua con una potenza di picco di circa 10 kW, che opera a basse temperature dell'acqua, intorno ai 40 °C. La distribuzione del calore all'interno degli appartamenti avviene tramite ventilconvettori, consentendo una gestione flessibile e reattiva del riscaldamento e del raffrescamento. Per aumentare la resilienza e l'autonomia del sistema, è stato integrato un camino a biomassa legnosa come fonte di calore supplementare e di backup. Questa soluzione è ancora consentita nell'area a bassa densità abitativa e garantisce la continuità di funzionamento nei periodi di scarsa disponibilità solare.

La produzione di energia elettrica è supportata da un impianto fotovoltaico con una potenza installata di circa 10 kW, che utilizza moduli bifacciali con un'efficienza di circa il 21%. A causa della localizzazione dell'edificio in un'area protetta, l'installazione ha richiesto ulteriori autorizzazioni sia da parte del Comune sia delle autorità competenti in materia di tutela del patrimonio. I pannelli solari termici contribuiscono ulteriormente alla produzione di acqua calda sanitaria, sfruttando l'elevata irradiazione solare tipica della regione.

L'acqua calda sanitaria è prodotta attraverso un sistema ibrido e ridondante. Un bollitore da 300 litri dotato di pompa di calore per la produzione di acqua calda, con un coefficiente di prestazione dichiarato di circa 4, costituisce il sistema principale. A questo si affianca la possibilità di integrare il calore proveniente dal camino a biomassa tramite una serpentina dedicata e un sistema di valvole controllate, garantendo flessibilità ed efficienza in diverse condizioni di esercizio.

La manutenzione ordinaria segue le buone pratiche standard, includendo la pulizia periodica dei pannelli fotovoltaici, il controllo degli inverter, lo spurgo annuale dei ventilconvettori, la verifica delle sonde di temperatura e il controllo dei componenti idraulici come i vasi di espansione e i dispositivi di sicurezza. Non sono richiesti interventi di manutenzione straordinaria oltre alle normali verifiche di sistema.

INDICATORI DI PRESTAZIONE

I dati di esercizio indicano livelli di consumo energetico molto bassi. Per l'appartamento attualmente occupato, i costi dell'energia elettrica ammontano in media a circa 60–70 euro ogni due mesi, nonostante la presenza di un allacciamento elettrico trifase con una potenza di circa 16 kW. Una parte significativa di tale importo è costituita da oneri fissi, mentre il consumo effettivo di energia risulta molto contenuto, stimato in circa 10 euro al mese.

Grazie agli elevati tassi di autoconsumo, favoriti dall'ottima disponibilità solare locale e dal miglioramento dell'involucro edilizio, l'edificio funziona in modo quasi completamente autonomo. L'investimento complessivo nei sistemi tecnologici, comprendente l'impianto fotovoltaico e solare termico, i sistemi per la produzione di acqua calda sanitaria, il camino a biomassa e l'adeguamento della rete idraulica, è stato pari a circa 80.000 euro. Sulla base delle prestazioni attuali, il tempo di ritorno dell'investimento è stimato tra sei e otto anni, con una durata prevista di circa 20 anni per i sistemi fotovoltaici e di 15 anni per la pompa di calore, a condizione che venga garantita una corretta manutenzione.

IMPATTO SOCIALE

La riqualificazione apporta benefici diretti alle due famiglie che risiedono nell'edificio, garantendo un migliore comfort termico, temperature interne stabili e una gestione efficiente del riscaldamento e del raffrescamento durante tutto l'anno. La combinazione di sistemi a energia rinnovabile e tecnologie ridondanti riduce in modo significativo la vulnerabilità energetica, offrendo sia stabilità economica sia resilienza in caso di interruzioni della rete.

In modo indiretto, il progetto sostiene l'occupazione locale, generando lavoro continuativo per installatori, tecnici della manutenzione e specialisti degli impianti. Rappresenta inoltre un esempio concreto di come soluzioni energetiche avanzate possano essere implementate con successo anche in contesti regolamentati e ambientalmente sensibili.

BENEFICI AMBIENTALI ED ECONOMICI

Dal punto di vista ambientale, il progetto raggiunge una riduzione significativa della domanda energetica grazie all'impiego di un isolamento interno ad alte prestazioni e al miglioramento della stratigrafia della copertura. L'uso estensivo di sistemi a energia rinnovabile, tra cui fotovoltaico, solare termico e biomassa, riduce in modo rilevante la dipendenza dall'energia elettrica di rete e le emissioni ad essa associate. L'utilizzo integrativo della biomassa legnosa, considerata parte di un ciclo del carbonio circolare, contribuisce ulteriormente a diminuire l'impronta di carbonio complessiva dell'edificio.

Dal punto di vista economico, la riqualificazione garantisce bollette energetiche costantemente basse e un periodo di ritorno dell'investimento relativamente breve, dopo il quale i costi di gestione restano minimi. Il miglioramento delle prestazioni energetiche e l'ammodernamento degli impianti aumentano inoltre il valore complessivo dell'immobile, dimostrando come gli interventi di riqualificazione orientati alla sostenibilità possano generare benefici finanziari, ambientali e sociali di lungo periodo all'interno di un singolo progetto residenziale.

VI. Case Study Italy: Dormisch Complex



PARTNER

CIOFS FP FVG ETS

PANORAMICA DELL'EDIFICIO/PROGETTO

Fornire informazioni generali sull'edificio o sul progetto, compresa la sua ubicazione, dimensione, tipologia (residenziale, commerciale, ecc.), destinazione d'uso, ecc. Questa sezione definisce il contesto per la comprensione del caso di studio.

Questo progetto riguarda la demolizione e la ricostruzione del complesso "ex Dormisch", situato in Via Bassi a Udine. L'edificio originario è stato demolito a seguito di un incendio che ne ha compromesso irreversibilmente la struttura, rendendone impossibile il recupero. Il nuovo complesso, con una superficie di circa 2.000 m² per piano, è concepito come un organismo architettonico contemporaneo, capace di integrare funzioni didattiche, direzionali e pubbliche all'interno di un unico sistema coerente. Il progetto si sviluppa attorno a una grande piazza centrale coperta, concepita come uno spazio urbano interno a doppia altezza, che costituisce il principale nodo distributivo e un luogo di incontro e relazione tra le diverse attività. Dal punto di vista architettonico, l'edificio è caratterizzato da un volume compatto ma articolato, definito da una maglia strutturale modulare che garantisce un'elevata flessibilità spaziale. Questo sistema strutturale regolare consente di ottenere ampie luci e piante libere, favorendo la futura riconfigurazione degli spazi interni. Le facciate sono progettate ponendo particolare attenzione alla trasparenza e alla leggerezza, attraverso l'impiego di ampie superfici vetrate a tutta altezza che favoriscono l'illuminazione naturale degli ambienti e instaurano una forte continuità visiva tra interno ed esterno. Tali superfici sono integrate con sistemi di schermatura solare, come i frangisole, che ottimizzano il controllo dell'irraggiamento e migliorano le prestazioni energetiche dell'edificio. Particolare cura è stata dedicata all'involucro edilizio, concepito come un sistema ad alte prestazioni in grado di garantire isolamento termico e acustico, durabilità e riduzione dei consumi energetici. In quest'ottica, sulla copertura sono installati pannelli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, mentre il complesso è alimentato anche da energia idroelettrica, contribuendo ulteriormente alla riduzione del suo impatto ambientale complessivo. Il progetto comprende inoltre un piano interrato destinato a parcheggio, con una capienza di circa 100 posti auto, progettato per soddisfare le esigenze di utenti e visitatori e migliorare l'organizzazione degli spazi esterni.

La piazza coperta rappresenta l'elemento architettonico più significativo dell'intervento: uno spazio permeabile, luminoso e flessibile, pensato per ospitare eventi, incontri e attività collettive. La sua generosa altezza e la presenza di elementi trasparenti o lucernari in copertura consentono una distribuzione uniforme della luce naturale zenitale. Il complesso è funzionalmente suddiviso in due principali ambiti:

- da un lato, l'ITS Academy, con aule, laboratori e spazi innovativi dedicati alla formazione;
- dall'altro, un'area pubblica e direzionale comprendente la piazza coperta, un bistrot al piano terra e due livelli superiori destinati a uffici.

Gli spazi interni sono progettati con particolare attenzione alla qualità ambientale, attraverso altezze interne generose, percorsi distributivi chiari, comfort acustico e un'attenta integrazione tra illuminazione naturale e artificiale. I collegamenti verticali sono organizzati per garantire efficienza, accessibilità e sicurezza. Nel suo complesso, il progetto si distingue per l'approccio integrato, che coniuga qualità architettonica, efficienza funzionale e sostenibilità ambientale, configurandosi come un nuovo polo urbano contemporaneo.

DESCRIZIONE TECNICA

Descrivere in dettaglio gli aspetti tecnici delle soluzioni di infrastruttura verde implementate, quali i sistemi utilizzati (idraulica, riscaldamento/raffreddamento, termoidraulica), i materiali e le caratteristiche innovative. Evidenziare eventuali tecnologie uniche o innovative utilizzate.

Nel progetto di ricostruzione del complesso ex Dormisch è stata dedicata particolare attenzione all'integrazione di impianti tecnologici avanzati e soluzioni di infrastruttura verde, con l'obiettivo di ottimizzare l'efficienza energetica e ridurre l'impatto ambientale complessivo. L'edificio è dotato di un **Building Management System (BMS)** che consente il controllo centralizzato e il monitoraggio continuo dei consumi elettrici e termici dell'intero complesso. Questo sistema permette una gestione intelligente degli impianti, ottimizzandone il funzionamento in funzione delle reali condizioni di utilizzo dell'edificio. Tutti gli ambienti sono equipaggiati con sistemi di rilevamento della presenza, che modulano automaticamente la portata di aria esterna dell'impianto di climatizzazione (HVAC) in base all'effettivo utilizzo degli spazi. Questo approccio ha consentito di adottare un innovativo criterio di progettazione impiantistica basato sull'occupazione reale, anziché sul volume complessivo dell'edificio, permettendo così di ridurre le dimensioni delle **Unità di Trattamento Aria (UTA)** rispetto agli standard tradizionali. Inoltre, ogni ambiente è dotato di un termostato di zona indipendente, in grado di regolare autonomamente la temperatura in funzione della presenza o dell'assenza degli occupanti, contribuendo ulteriormente all'ottimizzazione dei consumi energetici e al miglioramento del comfort interno. Il riscaldamento e il raffreddamento sono affidati a sistemi **VRF (Variable Refrigerant Flow)**, alimentati dall'energia prodotta dalle fonti rinnovabili presenti all'interno del complesso. Questa soluzione consente una gestione flessibile ed efficiente dei carichi termici, adattandosi dinamicamente alle esigenze dei diversi ambienti. Dal punto di vista della produzione energetica, l'edificio integra un impianto fotovoltaico in copertura con una potenza installata di circa **140 kW**, oltre a un impianto idroelettrico da **50 kW**. Queste soluzioni consentono di coprire integralmente il fabbisogno energetico per il riscaldamento e il raffreddamento del complesso. L'edificio è inoltre in grado di produrre energia elettrica in eccesso e immetterla nella rete, configurandosi come un sistema energetico attivo. Particolare attenzione è stata riservata anche alla componente paesaggistica e alla qualità degli spazi esterni. Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo parco sul lato nord, precedentemente assente, concepito come uno spazio pubblico multifunzionale. Quest'area verde è progettata per poter essere utilizzata anche come teatro all'aperto, contribuendo a creare un luogo di aggregazione e valorizzando il ruolo sociale e ambientale del complesso. Nel suo insieme, queste soluzioni rappresentano un approccio integrato e innovativo alla progettazione sostenibile, nel quale tecnologie avanzate e strategie passive

operano in sinergia per garantire elevate prestazioni energetiche, comfort ambientale e qualità architettonica.

INDICATORI DI PRESTAZIONE

Includere indicatori misurabili delle prestazioni del progetto, quali risparmio energetico, riduzione del consumo idrico, indici di efficienza o altri dati rilevanti che dimostrino l'efficacia delle soluzioni.

L'installazione di un impianto fotovoltaico da **140 kW** e il rifacimento dell'impianto di produzione idroelettrica, con una potenza continua di **50 kW** disponibile 24 ore su 24, consentono di compensare quasi completamente i consumi elettrici legati alla climatizzazione e al ricambio dell'aria per la maggior parte dell'anno. Ad esempio, durante le ore di chiusura della struttura, l'edificio immette in rete l'energia elettrica prodotta in eccesso, con valori che variano indicativamente tra **40 kW e 120 kW** di potenza immessa.

Nota: nel testo originale l'unità di misura *kWh* è utilizzata impropriamente per indicare la potenza istantanea ("40 kWh to 120 kWh"). Se si intende la potenza esportata in rete in un determinato momento, l'unità corretta è **kW**; **kWh** indica invece l'energia prodotta o consumata in un intervallo di tempo.

IMPATTO SOCIALE

Descrivi in che modo la soluzione/il progetto ha influenzato la comunità, compresi i miglioramenti nel tenore di vita, i benefici per la salute o i contributi all'occupazione e all'istruzione a livello locale.

- **Nuovi spazi dedicati alla comunità:** l'area offre oggi luoghi destinati a eventi, attività culturali, sportive e ricreative.
- **Maggiore sicurezza:** la riqualificazione e la riattivazione del sito hanno ridotto il degrado e lo stato di abbandono.
- **Inclusione sociale:** sono stati realizzati spazi di aggregazione accessibili e fruibili da persone di tutte le età.
- **Polo di formazione tecnica avanzata:** la presenza (o la futura attivazione) dell'ITS Academy rafforza il ruolo dell'area come centro di istruzione terziaria professionalizzante.
- **Integrazione con il tessuto produttivo locale:** i percorsi formativi sono strettamente collegati alle esigenze delle imprese, favorendo l'acquisizione di competenze immediatamente spendibili nel mondo del lavoro.
- **Occupazione giovanile:** contribuisce agli elevati tassi di inserimento lavorativo dei diplomati e al rafforzamento del mercato del lavoro locale.
- **Attrattività del territorio:** la capacità di attrarre studenti, docenti e collaborazioni accresce il ruolo di Buttrio come polo di formazione e innovazione.
- **Collaborazione e innovazione:** promuove lo sviluppo di laboratori, attività di ricerca applicata e partnership tra enti pubblici e soggetti privati.

BENEFICI ECONOMICI E AMBIENTALI

Riassumere i vantaggi ambientali, quali la riduzione dell'impronta di carbonio, il miglioramento dell'efficienza energetica o l'uso sostenibile delle risorse, nonché i vantaggi economici quali il risparmio sui costi o il ritorno sull'investimento.

Benefici urbani e ambientali

- **Rigenerazione del territorio:** un'area precedentemente dismessa o degradata è stata riqualificata, migliorando la qualità urbana e l'immagine del contesto.
- **Riduzione del consumo di suolo:** il riutilizzo di un sito esistente ha evitato nuove edificazioni su aree non urbanizzate.
- **Bonifica ambientale:** sono stati eseguiti gli interventi di bonifica necessari, con un conseguente miglioramento delle condizioni ambientali del sito.
- **Incremento del verde urbano:** la riqualificazione ha consentito la realizzazione di nuovi spazi verdi e aree pubbliche a servizio della collettività.

Benefici economici

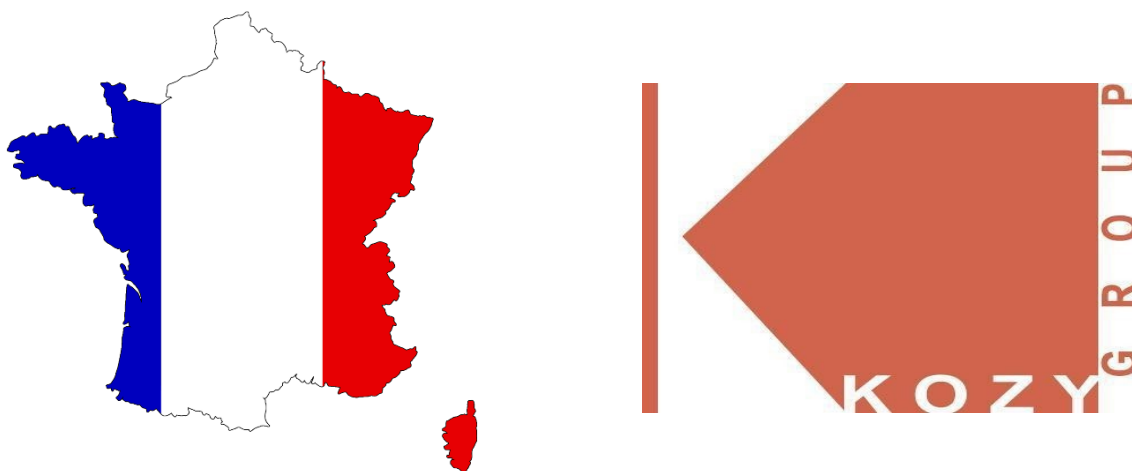
- **Attrazione di investimenti:** l'area riqualificata è oggi idonea ad accogliere imprese, servizi e attività innovative.
- **Nuove opportunità occupazionali:** l'intervento ha generato occupazione sia durante la fase di realizzazione sia attraverso le attività attualmente insediate.
- **Valorizzazione immobiliare:** il miglioramento della qualità urbana ha contribuito ad accrescere il valore degli immobili nell'area circostante.

Benefici infrastrutturali e funzionali

- **Uso efficiente degli spazi:** l'area è stata riconvertita con successo a funzioni contemporanee, quali formazione, servizi, attività culturali e spazi residenziali.
- **Migliore integrazione urbana:** il progetto ha rafforzato le connessioni con le infrastrutture e i servizi esistenti, migliorando l'accessibilità e la fruibilità del complesso.
- **Innovazione sostenibile:** sono state adottate soluzioni tecnologiche avanzate orientate all'efficienza energetica, alla sostenibilità ambientale e alla mobilità sostenibile.



VII. Caso Studio Francia: KOZY GROUP



PARTNER

CAPEB Grand Paris

PANORAMICA DELL'EDIFICIO/PROGETTO

Situata a Montreuil, nella regione dell'Île-de-France (dipartimento 93), questa abitazione residenziale su tre livelli rappresenta un esempio concreto di come i proprietari possano ridurre la propria dipendenza energetica mantenendo al contempo comfort e qualità della vita. L'abitazione presenta consumi elettrici relativamente elevati a causa del riscaldamento elettrico, della produzione di acqua calda sanitaria tramite una pompa di calore aria-acqua e dell'utilizzo aggiuntivo di una sauna durante il periodo invernale. Sebbene il proprietario utilizzi anche un camino a legna, questo è impiegato principalmente per piacere personale piuttosto che come fonte di riscaldamento principale. L'obiettivo principale del progetto è stato quello di ridurre in modo significativo la bolletta elettrica dell'abitazione, aumentando al contempo la quota di energia rinnovabile autoprodotta.

DESCRIZIONE TECNICA

Per raggiungere questi obiettivi, il proprietario ha scelto di installare un impianto fotovoltaico su copertura con una potenza complessiva di 6 kWp. Il sistema comprende 16 pannelli fotovoltaici di alta qualità, ciascuno con una potenza nominale di 375 Wp, tutti di produzione francese, oltre a un inverter centrale. I pannelli sono stati installati in configurazione sovrapposta direttamente sulla struttura di copertura esistente. L'impianto fotovoltaico è stimato produrre tra 5.000 e 6.000 kWh di energia elettrica all'anno, garantendo una fornitura costante di energia pulita che compensa direttamente i consumi dalla rete. L'utilizzo di componenti di produzione locale riflette inoltre la preferenza del proprietario per soluzioni sostenibili e di provenienza regionale.

INDICATORI DI PRESTAZIONE

Dalla messa in funzione dell'impianto, avvenuta nel giugno 2024, i risultati sono stati incoraggianti. Si prevede che l'installazione copra circa il 40% del fabbisogno elettrico dell'abitazione attraverso l'autoconsumo diretto. Inoltre, la famiglia ha raggiunto un livello di autosufficienza dalla rete pari a circa il 25%, il che significa che un quarto del consumo totale proviene ora esclusivamente dall'energia solare. Questi risultati si traducono in benefici sia ambientali sia economici nel lungo periodo.

IMPATTO SOCIALE

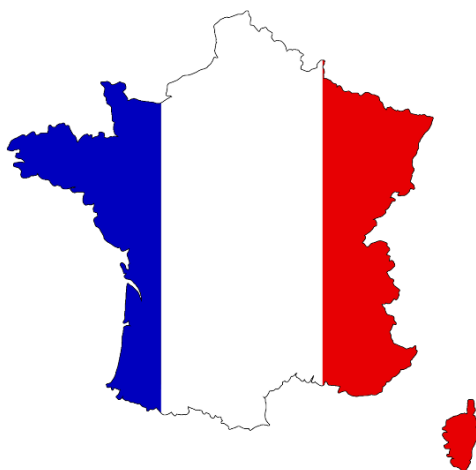
Sebbene il progetto abbia natura residenziale, riflette una tendenza sociale più ampia volta a responsabilizzare i singoli individui nella gestione della propria impronta energetica. Scegliendo componenti di produzione francese e investendo in energia pulita, il proprietario offre un esempio positivo all'interno della comunità. L'installazione contribuisce inoltre all'economia locale e all'occupazione, poiché il sistema è stato realizzato da professionisti del territorio e utilizza apparecchiature prodotte a livello nazionale. Con l'adozione di soluzioni simili da parte di un numero crescente di persone, è prevedibile una transizione collettiva verso un'energia più localizzata e a basse emissioni di carbonio.

BENEFICI AMBIENTALI ED ECONOMICI

Integrando l'energia solare nella vita quotidiana, questo progetto riduce in modo significativo l'impronta di carbonio dell'abitazione e la dipendenza dall'elettricità prodotta da combustibili fossili. L'utilizzo di pannelli fotovoltaici di produzione francese contribuisce inoltre a limitare le emissioni di carbonio generalmente associate al trasporto su lunghe distanze, soprattutto se confrontato con impianti fotovoltaici provenienti dall'Asia. Dal punto di vista economico, il sistema offre molteplici vantaggi: circa il 60% dell'energia solare prodotta e non consumata in loco viene venduta a EDF OA a una tariffa garantita di 0,1301 euro/kWh, generando un reddito passivo stimato di circa 400 euro all'anno. In combinazione con una riduzione di circa il 40% della bolletta elettrica annuale dell'abitazione, il proprietario è sulla buona strada per ottenere il completo ritorno dell'investimento entro 9 anni.



VIII. Caso Studio Francia: ENVIRO + AND CFA ST DENIS



PARTNER

CAPEB Grand Paris

PANORAMICA DELL'EDIFICIO/PROGETTO

Situato nel cuore della Seine-Saint-Denis, il BTP CFA Saint Denis 93 è un centro di formazione professionale dedicato alla preparazione degli apprendisti alle professioni del settore delle costruzioni. Nel 2022, il centro ha compiuto un passo significativo verso la responsabilità ambientale affrontando tre criticità ricorrenti: l'eccessivo consumo di acqua, lo scarico di acque reflue colorate derivanti dalla pulizia degli attrezzi per la pittura e i persistenti problemi di intasamento degli impianti idraulici. Queste problematiche non solo incidevano sull'efficienza operativa, ma risultavano anche in contrasto con il crescente impegno del centro verso pratiche formative sostenibili.

DESCRIZIONE TECNICA

Nell'ottobre 2022, il CFA Saint Denis ha installato la stazione RCF XL ENVIRO PLUS, una soluzione innovativa a scarico liquido zero progettata specificamente per gli istituti di formazione. Ciò che rende questo sistema particolarmente all'avanguardia è la sua capacità di funzionare completamente fuori rete per quanto riguarda l'uso dell'acqua. Anziché affidarsi a un tradizionale sistema di approvvigionamento idrico o di scarico, la stazione opera in un circuito chiuso al 100%, utilizzando un agente detergente derivato da scarti cerealicoli. Questa eco-soluzione elimina qualsiasi rilascio di microinquinanti nella rete fognaria, in linea con l'impegno del centro per la tutela ambientale.

La stazione RCF XL è progettata per rispondere alle esigenze intensive di un ambiente formativo, dove molti allievi svolgono le attività contemporaneamente, generando spesso congestioni nelle aree di pulizia. Il sistema consente di pulire più attrezzi in successione senza tempi di attesa. Oltre alla sua funzionalità, rappresenta anche uno strumento didattico pratico, aiutando gli studenti a

familiarizzare con abitudini di lavoro sostenibili, una corretta ergonomia, l'uso dei dispositivi di protezione individuale (DPI) e una gestione responsabile dei rifiuti. L'unità è compatta e mobile, richiede soltanto una presa elettrica standard da 220V 8A e può essere spostata facilmente grazie alle ruote.

INDICATORI DI PRESTAZIONE.

L'introduzione della stazione RCF XL ha prodotto risultati misurabili sia in termini di efficienza sia di sostenibilità. Sostituendo il tradizionale blocco lavelli che occupava in precedenza 6 metri quadrati nel laboratorio di pittura, il centro ha non solo recuperato spazio prezioso per la formazione, ma ha anche ridotto in modo significativo il proprio impatto ambientale. Nell'arco di due anni, il sistema ha consentito di risparmiare circa 150 metri cubi di acqua e di dimezzare il consumo degli attrezzi. Ha inoltre eliminato i ricorrenti problemi idraulici causati dai residui di vernice, riducendo le esigenze di manutenzione e migliorando la funzionalità dell'ambiente formativo.

IMPATTO SOCIALE

L'implementazione della stazione RCF XL ha avuto un impatto significativo sull'esperienza di apprendimento. Gli studenti hanno acquisito nuove pratiche responsabili dal punto di vista ambientale e mostrano orgoglio nell'applicazione di queste tecniche moderne. Il sistema riduce l'esposizione a sostanze chimiche nocive, creando un ambiente formativo più sicuro e salubre. Questo cambiamento non solo migliora il benessere degli studenti, ma favorisce anche una cultura della sostenibilità e dell'innovazione all'interno dell'istituzione.

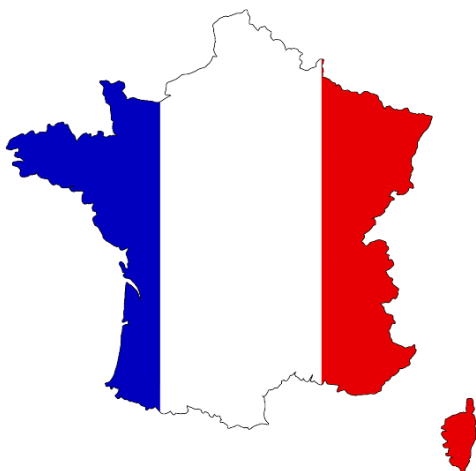
BENEFICI AMBIENTALI ED ECONOMICI

Questo progetto rappresenta un solido esempio di responsabilità sociale d'impresa applicata concretamente. Eliminando l'uso di acqua potabile per la pulizia degli attrezzi e prevenendo lo scarico di acque reflue contaminate da sostanze chimiche, il centro ha ridotto in modo significativo il proprio impatto ambientale. Inoltre, la soluzione favorisce il passaggio da utensili usa e getta a strumenti durevoli, prolungandone la vita utile e riducendo la produzione di rifiuti.

Dal punto di vista didattico, la stazione migliora l'organizzazione del lavoro e riduce i tempi di inattività, in particolare durante i cambi di colore nelle esercitazioni di pittura. Contribuisce inoltre a rafforzare e qualificare l'immagine delle professioni delle finiture, associandole a pratiche contemporanee orientate alla sostenibilità ambientale. Alla luce dei risultati positivi ottenuti, il CFA Saint Denis ha deciso di ampliare l'utilizzo di questa tecnologia, con l'intenzione di dotare entro la fine del 2024 anche il laboratorio di muratura e piastrellatura dello stesso sistema di pulizia senza acqua.



IX. Caso Studio Francia: AQUATIRIS



PARTNER

CAPEB Grand Paris

PANORAMICA DELL'EDIFICIO/PROGETTO

AQUATIRIS ha sviluppato due soluzioni innovative di infrastruttura verde progettate per il trattamento e il riutilizzo delle acque reflue in ambito residenziale e commerciale. Il sistema FLOATING PHYTO è pensato per habitat galleggianti, come chiatte e cabine sull'acqua, mentre SKYWATER CLEAR è una soluzione installata in copertura, sviluppata per edifici professionali e spazi residenziali condivisi.

A Port Marly (78), le abitazioni individuali su chiatte sono dotate del sistema FLOATING PHYTO, che garantisce un trattamento efficace delle acque direttamente sul corso d'acqua. Una configurazione analoga è utilizzata anche nelle cabine turistiche galleggianti di Grand Cépège (84). Ad oggi sono state realizzate circa quindici installazioni del sistema FLOATING PHYTO.

A terra, il sistema SKYWATER CLEAR è stato implementato in edifici come la sede SOPREMA a Strasburgo (67) e la caserma dei vigili del fuoco di Saint Denis (93), dove le acque grigie trattate vengono riutilizzate per lo scarico dei servizi igienici e per l'irrigazione. Altri quattro progetti sono attualmente in fase di sviluppo, a dimostrazione del crescente interesse verso questa soluzione che coniuga efficacia ecologica e funzionalità pratica

DESCRIZIONE TECNICA

Il sistema FLOATING PHYTO combina un processo di depurazione delle acque reflue basato sulle piante (fitodepurazione) con una piattaforma galleggiante. Questa soluzione è progettata per trattare sia le acque grigie sia le acque nere provenienti da abitazioni galleggianti, prima di rilasciarle in modo sicuro nei corsi d'acqua circostanti. Attualmente rappresenta un'offerta unica, sviluppata esclusivamente grazie alla collaborazione tra Aquatiris e Carré de Vie.

Il sistema SKYWATER CLEAR, invece, integra lo stesso principio di fitodepurazione all'interno di una copertura verde. Ciò consente agli edifici di trattare autonomamente le proprie acque grigie, generalmente provenienti da docce e lavabi, per il riutilizzo nello scarico dei servizi igienici e nell'irrigazione degli spazi verdi. Il sistema risulta particolarmente vantaggioso nei mesi estivi,

quando le restrizioni idriche sono più frequenti. AQUATIRIS ha sviluppato SKYWATER CLEAR in collaborazione con SOPREMA, rendendoli gli unici fornitori in Francia di questo tipo di soluzione integrata per il trattamento delle acque reflue in copertura. Entrambi i sistemi promuovono autosufficienza, sostenibilità e un'armoniosa integrazione con il paesaggio circostante.

INDICATORI DI PRESTAZIONE

Le installazioni FLOATING PHYTO vengono valutate in base alla loro capacità di rispettare gli standard di depurazione delle acque necessari per uno scarico sicuro negli ambienti idrici naturali. I sistemi sono inoltre analizzati in relazione alla loro integrazione visiva nel paesaggio e alla sostenibilità economica rispetto alle infrastrutture convenzionali di allacciamento alle reti fognarie.

Per il sistema SKYWATER CLEAR, gli indicatori di prestazione comprendono l'efficacia della depurazione ai fini del riutilizzo dell'acqua, i benefici estetici ed ecologici come il raffrescamento delle coperture e il rinverdimento degli edifici, nonché il rapporto costi-benefici. Inoltre, il sistema viene valutato in base al volume di acqua reso disponibile per il riutilizzo, in particolare nei periodi di restrizione dell'uso dell'acqua imposta dai comuni, un fattore sempre più rilevante nel contesto dei cambiamenti climatici.

IMPATTO SOCIALE

Poiché queste tecnologie sono ancora relativamente recenti, i dati a lungo termine sul loro impatto sociale risultano limitati. Tuttavia, sia FLOATING PHYTO sia SKYWATER CLEAR mostrano un forte potenziale educativo e di sensibilizzazione. Integrando soluzioni visibili e sostenibili per la gestione dell'acqua negli ambienti della vita quotidiana, questi sistemi favoriscono una maggiore comprensione pubblica delle pratiche ecocompatibili e della tutela delle risorse. La loro natura innovativa stimola inoltre un nuovo modo di pensare alle infrastrutture urbane e a uno stile di vita in armonia con i cicli naturali.

BENEFICI AMBIENTALI ED ECONOMICI

FLOATING PHYTO contribuisce alla decontaminazione delle acque reflue e alla tutela degli ecosistemi acquatici, offrendo un'alternativa economicamente vantaggiosa ai tradizionali allacciamenti fognari in contesti galleggianti o isolati.

SKYWATER CLEAR apporta molteplici benefici ambientali: consente il trattamento e il riutilizzo delle acque grigie, riducendo così il consumo di acqua potabile, e favorisce il rinverdimento urbano grazie alla sua integrazione nelle coperture verdi, che contribuiscono anche al raffrescamento degli edifici e alla mitigazione dell'effetto isola di calore. Dal punto di vista economico, entrambi i sistemi garantiscono risparmi nel lungo periodo riducendo i costi legati alle bollette idriche e alle infrastrutture, rendendoli soluzioni interessanti per proprietari attenti all'ambiente, amministrazioni pubbliche e sviluppatori immobiliari.



X. Caso Studio Grecia: La Torre del Pireo



PARTNER

Hellenic Solar Industry Association (EBHE)

PANORAMICA DELL'EDIFICIO/PROGETTO

La Torre del Pireo è considerata il punto di partenza della nuova Riviera ateniese e si trova nel cuore di uno dei più grandi porti passeggeri d'Europa. La Torre del Pireo, con 22 piani, un'altezza totale di 88 metri e una superficie edificata di 34.623 metri quadrati, ospita uffici, negozi al dettaglio, una palestra, un'area benessere e spazi F&B.

Si tratta del primo grattacielo ecologico in Grecia con la più alta certificazione LEED Platinum. Inoltre, è in procinto di ottenere la certificazione WELL, incentrata sulla salute e il benessere dei suoi utenti.

DESCRIZIONE TECNICA

La Torre del Pireo incorpora una tecnologia edilizia avanzata per ottimizzare l'efficienza energetica, ridurre le emissioni di carbonio e garantire la resilienza operativa. Le applicazioni principali includono:

- Sistema di gestione dell'edificio: un BMS completo integra e controlla vari sistemi dell'edificio, tra cui HVAC (Riscaldamento, Ventilazione, Aria Condizionata), illuminazione, ricarica dei veicoli elettrici (EV) e monitoraggio dell'alimentazione. Ottimizzando l'interazione di questi sistemi, il BMS può migliorare ulteriormente l'efficienza energetica, aumentare il comfort degli occupanti e ridurre i costi operativi.
- Misurazione dei principali consumi energetici: misurando con precisione il consumo energetico dei sistemi critici, la torre è in grado di identificare le aree da ottimizzare e attuare misure mirate al risparmio energetico.
- Monitoraggio dell'alimentazione: il monitoraggio e la registrazione continui del consumo energetico e delle prestazioni delle apparecchiature aiutano a identificare le inefficienze, ottimizzare le operazioni e prolungare la durata delle risorse.

INDICATORI DI PRESTAZIONE.

- Facciata progettata per garantire una riduzione del 45% del guadagno di calore solare, con conseguente significativa riduzione del carico di raffreddamento, fondamentale per il clima della Grecia.
- Con il normale sistema di illuminazione, la facciata di 10.000 m² è illuminata con una potenza minima di 4,5 kW.
- Consumo minimo di acqua (oltre il 40% rispetto al consumo di riferimento dello standard LEED).
- 1.000 m² di vegetazione irrigata con acqua piovana.
- Riciclaggio di oltre il 90% dei rifiuti di costruzione.

IMPATTO SOCIALE

La Torre del Pireo impiega circa 2.000 persone e accoglie ogni giorno centinaia di visitatori provenienti dalla Grecia e dall'estero. Offre inoltre un ambiente sano, moderno e a misura d'uomo, senza gravare sull'ambiente naturale.

BENEFICI AMBIENTALI ED ECONOMICI

Per quanto riguarda la sostenibilità, il primo grattacielo verde greco, la Piraeus Tower, ha ottenuto il massimo livello (Platinum) del sistema di classificazione LEED, lo standard di valutazione degli edifici sostenibili più conosciuto. Nel nostro impegno per combattere il cambiamento climatico e realizzare il "punto di riferimento del futuro", è stata data particolare importanza alla riduzione dell'impronta di carbonio sia intrinseca che operativa.

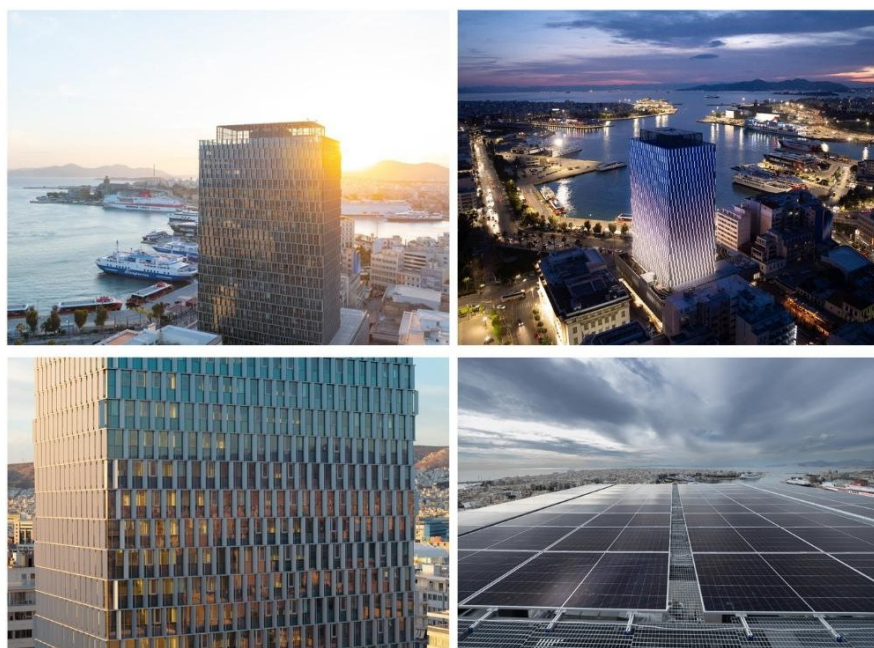
Il riciclaggio innovativo (circolare) della facciata esistente, il design biofilico, l'energia rinnovabile, l'aumento della vegetazione irrigata al 100% con acqua piovana e una facciata multiparametrica che trova l'equilibrio ottimale tra luce naturale, riduzione del consumo energetico e vista sono alcune delle caratteristiche sostenibili.

Inoltre, come risposta rapida alla crisi pandemica e allo stesso tempo consapevole dell'importanza fondamentale di migliorare la salute e il benessere delle persone, il progetto Piraeus Tower sta perseguendo la certificazione WELL, lo strumento leader per promuovere la salute, il benessere e la produttività negli edifici a livello globale.

Le caratteristiche sostenibili nel dettaglio:

- A+ secondo la normativa energetica greca (KENAK) (mentre la legislazione richiede B per gli edifici esistenti sottoposti a ristrutturazioni importanti)
- Prestazioni energetiche superiori del 21% rispetto allo standard ASHRAE 90.1-2010
- Facciata progettata per garantire una riduzione del 45% del guadagno di calore solare, con una conseguente significativa riduzione del carico di raffreddamento, fondamentale per il clima della Grecia
- Con il normale sistema di illuminazione, la facciata di 10.000 m² è illuminata con una potenza minima di 4,5 kW.
- Pannelli fotovoltaici da 100 kW.
- Vetri che combinano alta visibilità (VLT) e basso guadagno solare (g).
- Parcheggio completamente elettrico.
- Sensori di luce diurna.
- Illuminazione con alto indice di resa cromatica (CRI>90).

- Bassa densità di potenza illuminotecnica (20% migliore rispetto allo standard ASHRAE 90.1-2010)
- Illuminazione a basso UGR (ambiente di lavoro più produttivo e privo di abbagliamento)
- Ventilazione aumentata (30% di aria fresca in più rispetto agli standard locali e "globali")
- Filtraggio avanzato dell'aria
- Filosofia anti-Covid senza contatto
- Consumo minimo di acqua (oltre il 40% in più rispetto al consumo di riferimento dello standard LEED)
- 1.000 m² di vegetazione irrigata con acqua piovana
- Materiali sostenibili, riciclati e a basse emissioni
- Misurazione costante della qualità dell'aria esterna e segnalazione quando le condizioni esterne sono ottimali (per aprire la finestra)
- Monitoraggio e visualizzazione avanzati della qualità dell'aria interna
- Luce naturale abbondante basata su modelli scientifici
- Monitoraggio della qualità dell'acqua potabile
- Spazio rigenerativo/benessere a disposizione degli inquilini
- Ottimo accesso ai mezzi di trasporto pubblico



XI. Conclusioni

La raccolta delle buone pratiche provenienti da Bulgaria, Francia, Italia e Grecia offre una panoramica completa di come le infrastrutture sostenibili vengano integrate nei progetti edilizi in contesti diversi, tra cui quello residenziale, educativo, pubblico e commerciale. Questi casi studio dimostrano che le pratiche di edilizia sostenibile non sono solo realizzabili, ma anche adattabili a differenti contesti geografici, economici e sociali.

Dall'analisi emergono diversi temi ricorrenti. In primo luogo, l'utilizzo strategico dei sistemi di energia rinnovabile, come i pannelli fotovoltaici e le soluzioni solari termiche, è diventato un elemento centrale dell'edilizia verde. Queste tecnologie portano costantemente a riduzioni misurabili dei consumi energetici e dei costi di gestione, aumentando al contempo l'autosufficienza e riducendo le emissioni di carbonio. In secondo luogo, approcci innovativi alla gestione dell'acqua, che spaziano dai sistemi di riutilizzo delle acque grigie alla raccolta delle acque piovane e alle stazioni di pulizia senza acqua, evidenziano l'importanza della circolarità delle risorse nella progettazione sostenibile.

È inoltre evidente come le buone pratiche mettano in luce il ruolo fondamentale della progettazione bioclimatica, della scelta consapevole dei materiali (come i pannelli in legno X-LAM o i materiali isolanti naturali) e dei sistemi integrati (ad esempio la ventilazione meccanica con recupero di calore) nel migliorare sia le prestazioni energetiche sia il comfort degli ambienti interni. A queste innovazioni tecniche si affiancano importanti ricadute sociali ed economiche, tra cui il miglioramento delle condizioni abitative, la riduzione delle bollette, il potenziamento degli ambienti formativi e la creazione di occupazione nei settori sostenibili.

Sebbene i benefici ambientali ed economici siano evidenti, molti progetti contribuiscono anche all'educazione, alla sensibilizzazione e al cambiamento dei comportamenti, soprattutto quando vengono realizzati in centri di formazione professionale o nell'ambito dell'edilizia residenziale pubblica. Esporre studenti, inquilini e professionisti a tecnologie e metodi sostenibili trasforma questi edifici in veri e propri laboratori viventi della transizione verde.

Questi risultati costituiranno una base diretta per lo sviluppo del programma formativo OASIS. Arricchendo le risorse educative con esempi concreti tratti dalla realtà, il progetto garantisce contenuti al tempo stesso stimolanti e applicabili. Le buone pratiche non fungono soltanto da modelli di eccellenza tecnica, ma anche da strumenti per coinvolgere i discenti nella più ampia missione della sostenibilità e per rafforzare l'idea centrale del progetto OASIS: fornire agli studenti e ai professionisti dell'IFP di oggi le competenze, le attitudini e le conoscenze pratiche necessarie per contribuire alla costruzione di un settore edile più sostenibile.