

ASSEMBLEA PUBBLICA

ANCE | ALESSANDRIA

Direttiva UE Edifici Green:

una nuova pagina
da scrivere

Claudio Del Pero



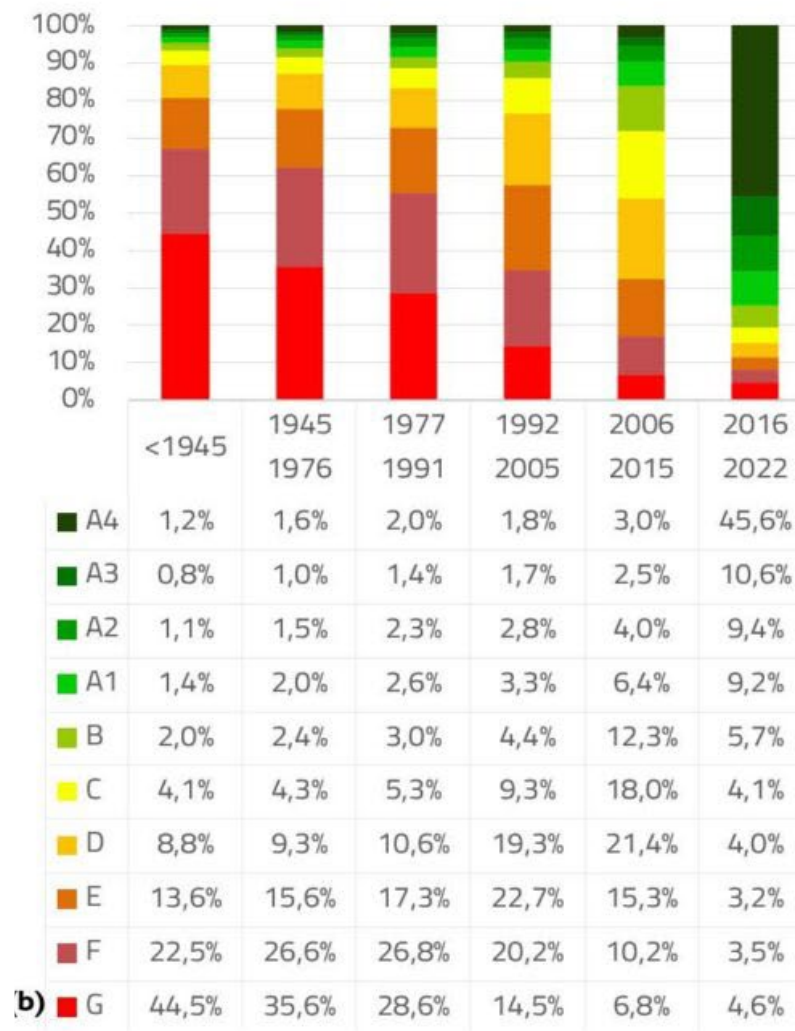
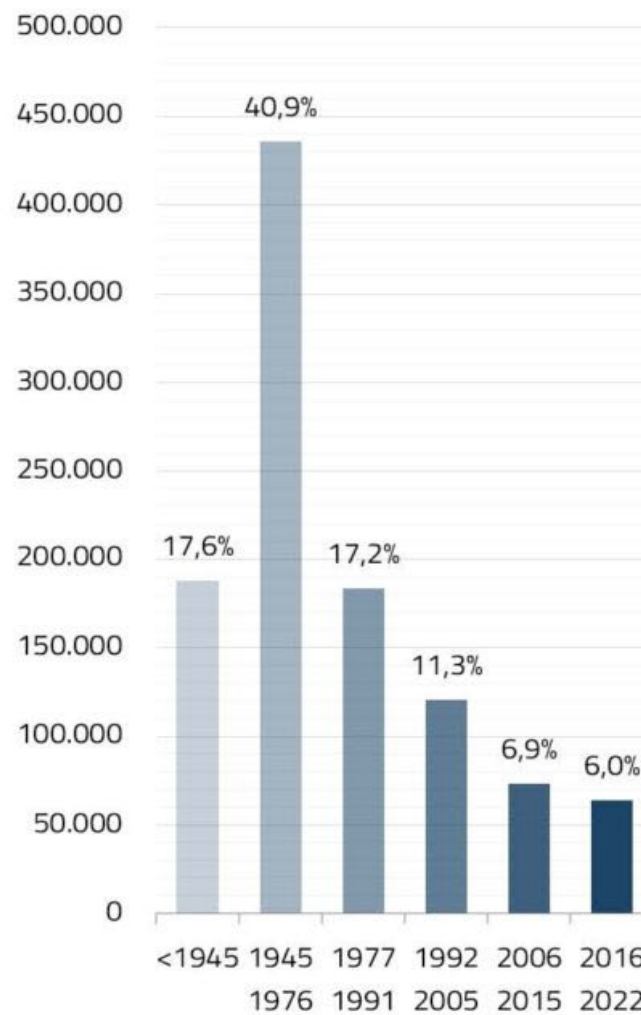
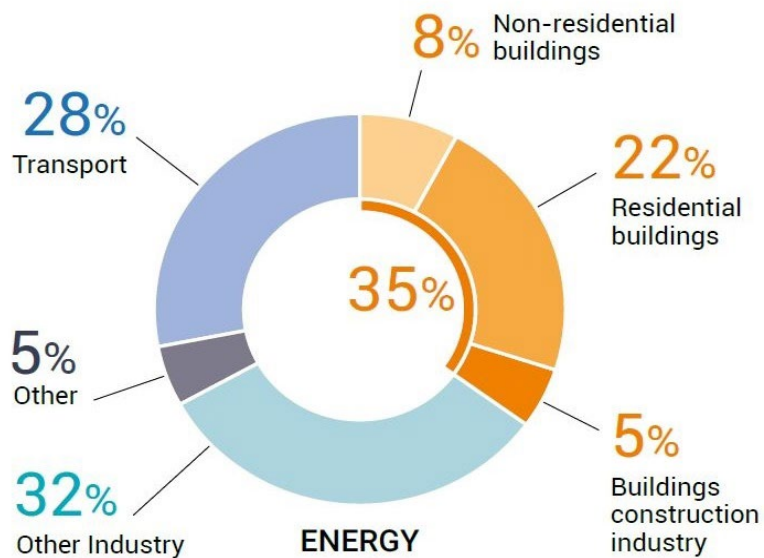


POLITECNICO
MILANO 1863

METODI E TECNOLOGIE PER LA DECARBONIZZAZIONE DEGLI EDIFICI



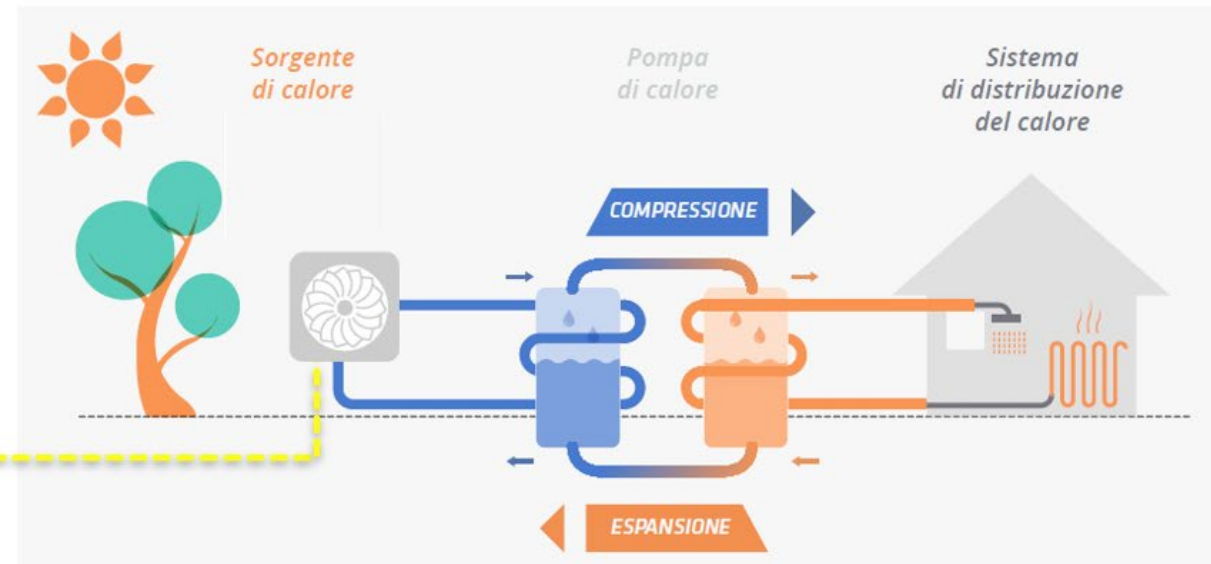
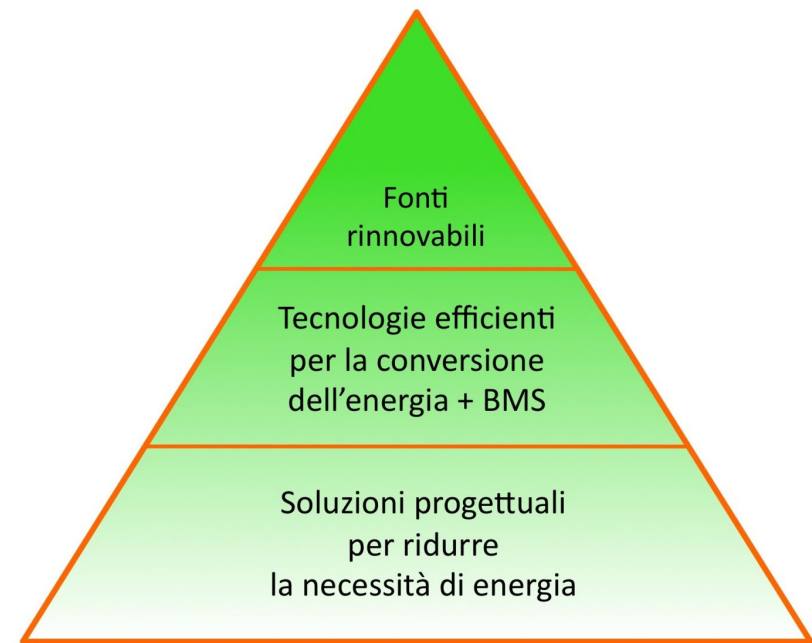
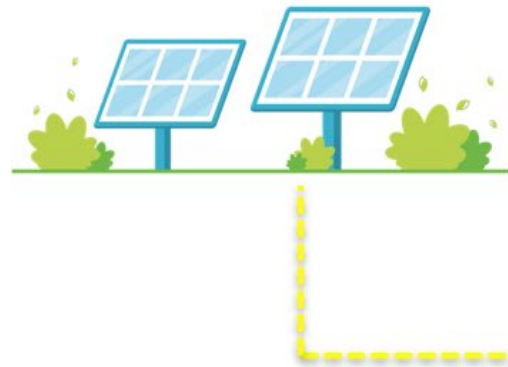
Prof. Claudio Del Pero
DABC



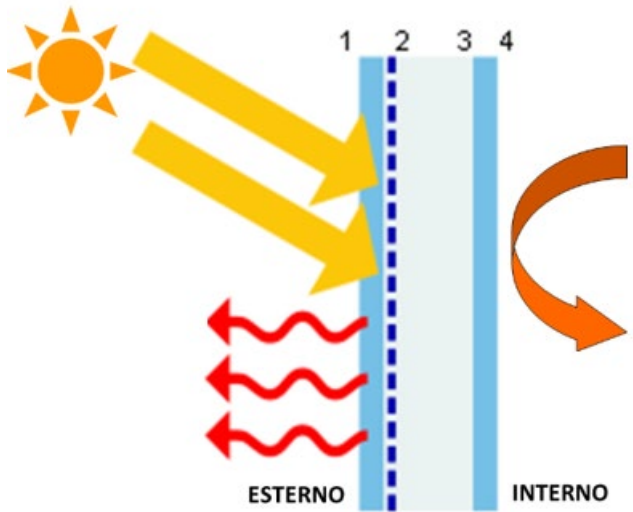
Strategia generale per ottenere un ZEmB

1. Ridurre le **dispersioni termiche** dell'involucro (opaco e trasparente);
2. Utilizzare **tecnologie impiantistiche efficienti** non basate sulla combustione;
3. Massimizzare l'utilizzo di **fonti energetiche rinnovabili locali**.

*ZEmB (Zero Emission Building):
«edificio ad altissima prestazione energetica, contraddistinto da un fabbisogno di energia pari a zero o molto basso e che produca zero emissioni in loco di carbonio da combustibili fossili e un quantitativo pari a zero, o molto basso, di emissioni operative di gas a effetto serra»*



Strategie di retrofit - Componenti vetrati



Installazione di nuovi vetri **bassoemissivi a controllo solare**

Installazione di **schermature mobili esterne**



Installazione di **film a controllo solare** su vetri esistenti

Installazione di **veneziane integrate in vetrocamera**



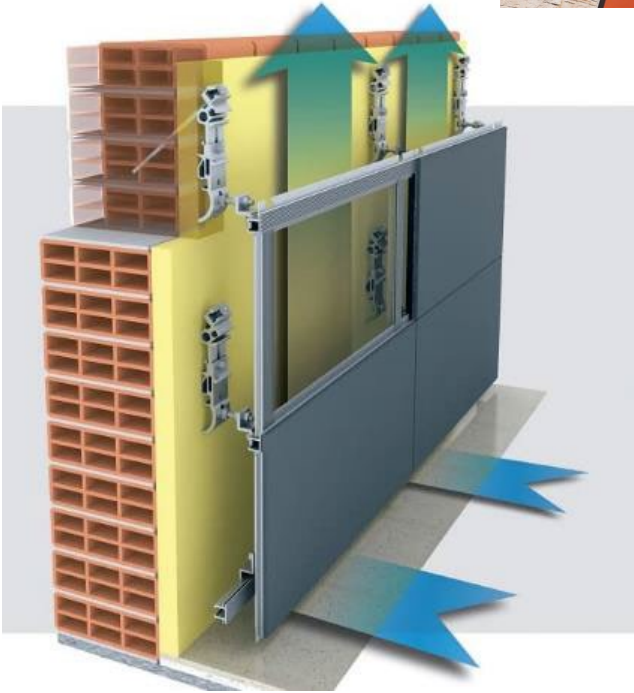
Strategie di retrofit - Involucro opaco



Coibentazione esterna



Coibentazione esterna con aggiunta di massa termica



Coibentazione esterna con intercapedine ventilata

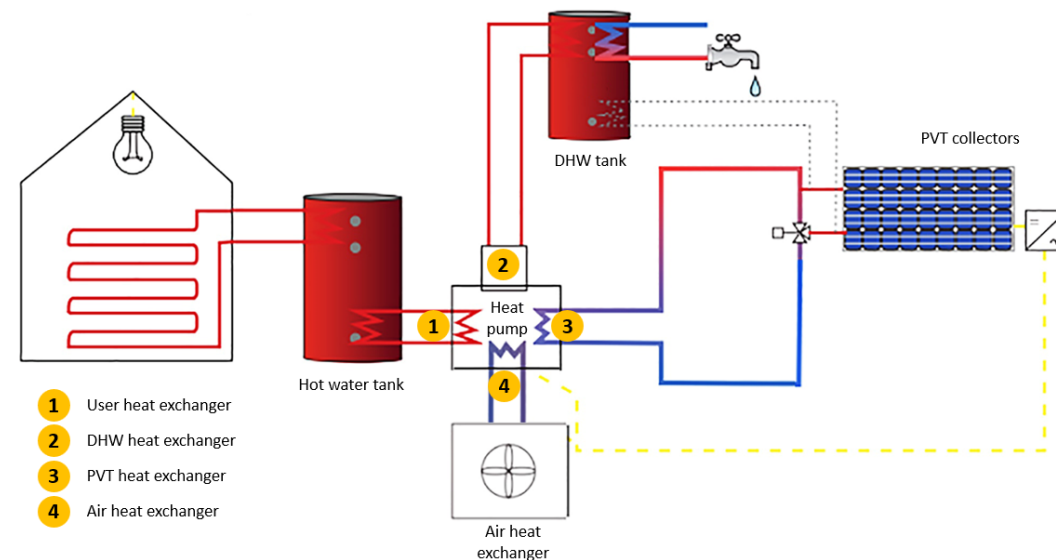
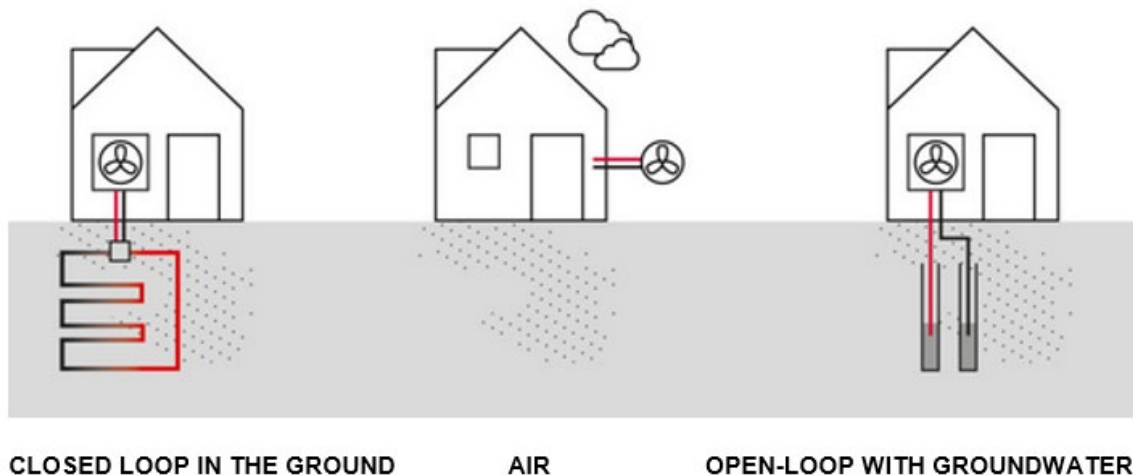


Strategie di retrofit - Soluzioni impiantistiche avanzate

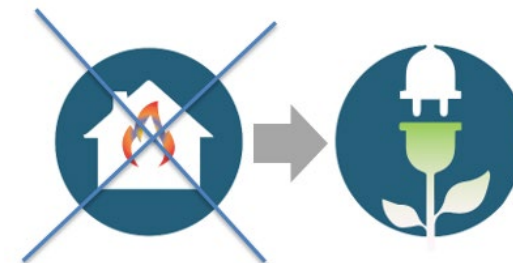
Tutte le funzioni di un edificio devono essere alimentate dall'elettricità, **evitando qualsiasi tipo di combustione** (e quindi l'emissione locale di sostanze inquinanti) e utilizzando tecnologie HVAC avanzate.



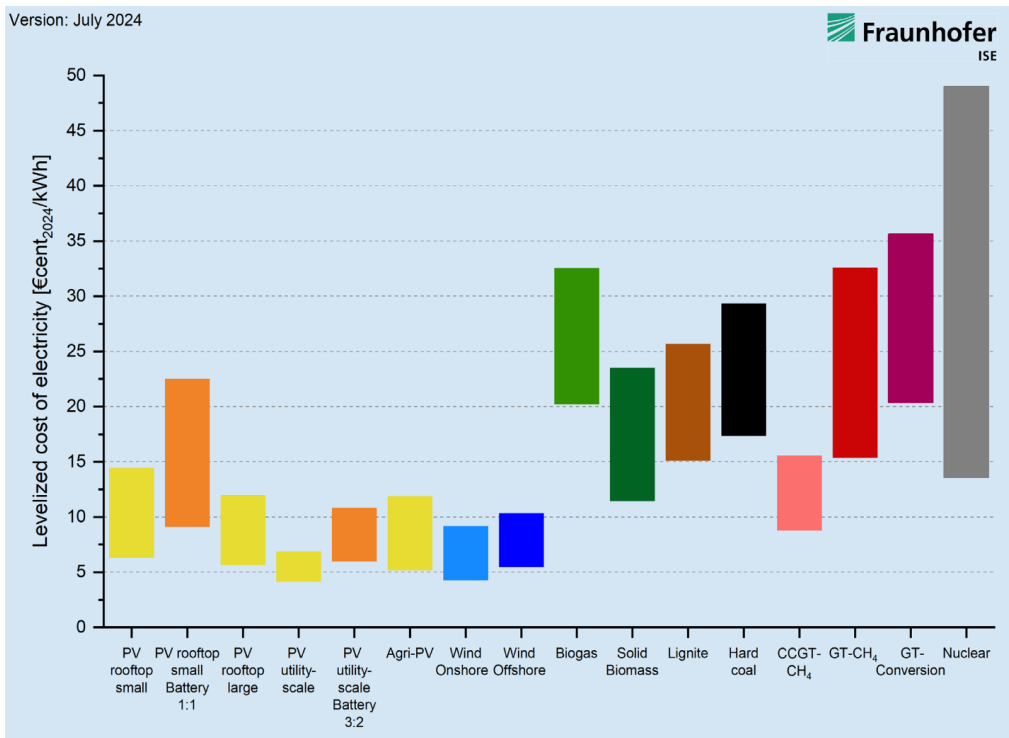
Le moderne **pompe di calore** sono in grado di fornire riscaldamento, raffreddamento e acqua calda sanitaria ad alta efficienza, utilizzando diverse fonti per lo scambio termico (aria, acqua, terra, calore di scarto, ecc.).



Eliminare l'utilizzo di combustibili fossili ed elettrificare gli usi legati alla climatizzazione



Strategie di retrofit - Fonti rinnovabili



Massimizzare le superfici destinate ad impianti solari fotovoltaici

L'energia elettrica da fotovoltaico risulta attualmente quella caratterizzata dal minor costo di generazione.

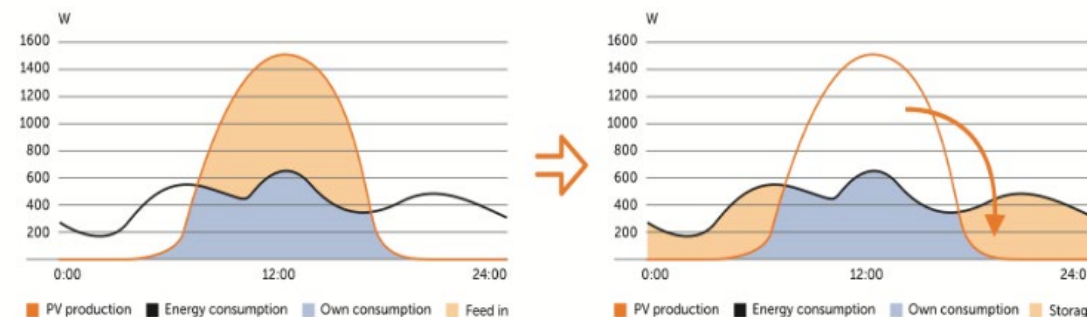
La produttività media degli impianti fotovoltaici in Italia è mediamente compresa tra 200 e 240 kWh per metro quadro di pannelli.

Considerando che un nZEB ha un consumo elettrico complessivo di circa 40-50 kWh/m², una superficie fotovoltaica pari a circa il **15-25% della superficie totale riscaldata fornisce il 100% del fabbisogno energetico annuale.**



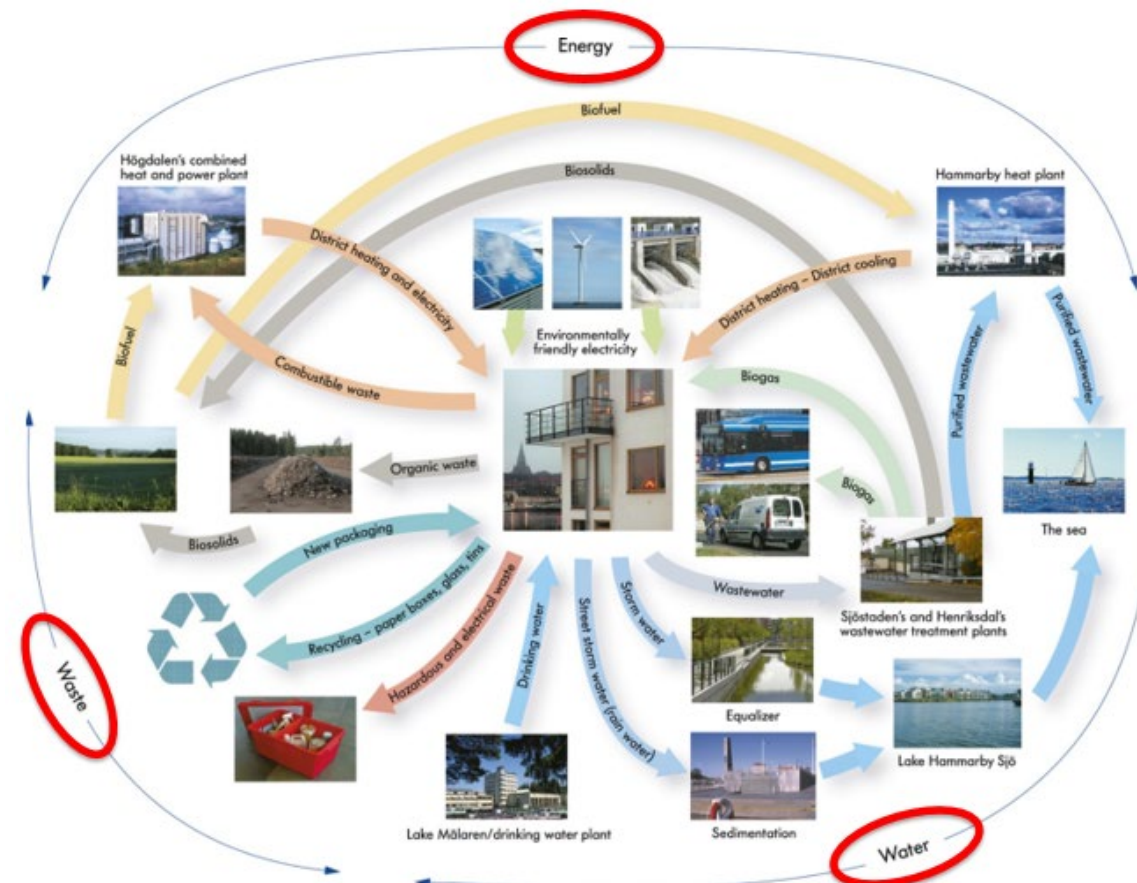
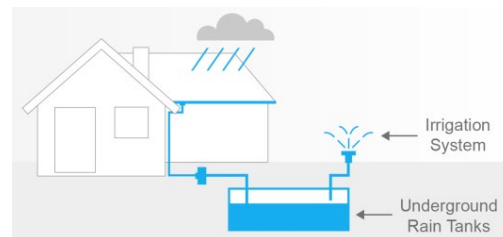
Massimizzare l'autoconsumo e il dispacciamento locale dell'energia (a livello di edificio e di quartiere)

- Utilizzare soluzioni tecniche per l'accumulo di energia sia termica che elettrica (oltre il 50% del fabbisogno energetico di un edificio è costituito da energia termica);
- Adottare sistemi **BEMS** (Building Energy Management Systems) avanzati per ridurre gli sprechi ed ottenere la migliore corrispondenza tra la produzione di energia locale e il carico dell'edificio.
- Promuovere la piena integrazione tra edifici e mobilità elettrica.



Favorire l'economia circolare a scala di edificio/quartiere

- Favorire l'utilizzo di materiali e componenti **riciclati/riqualificati** e facilmente **riciclabili/riutilizzabili** e fine vita.
- Promuovere la **raccolta ed il riutilizzo dell'acqua**.
- Promuovere i processi di **waste-to-energy** per la valorizzazione di rifiuti e scarti prodotti dagli edifici;





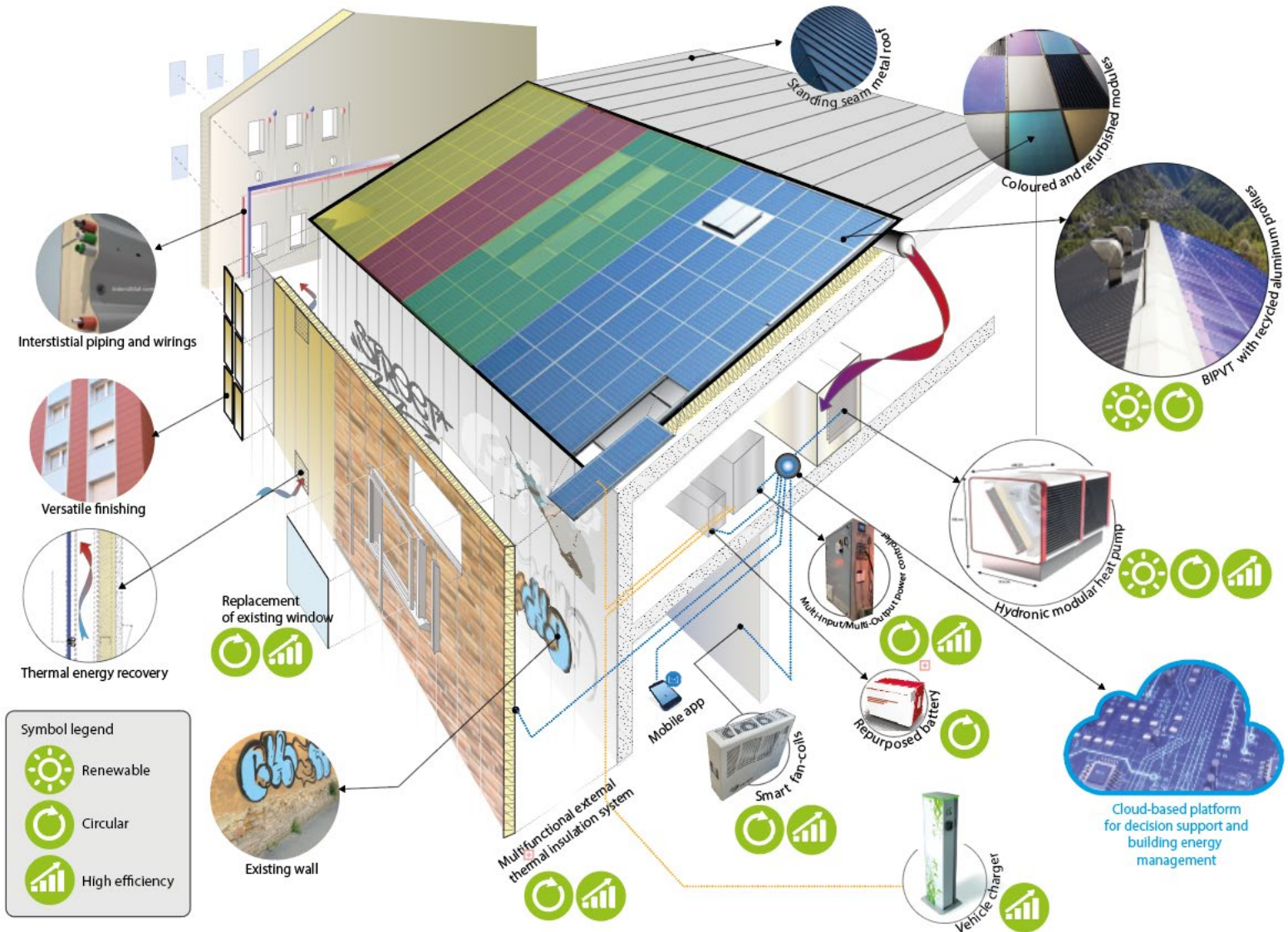
Coordinato dal Politecnico di Milano e finanziato nell'ambito del programma **Horizon Europe**, il progetto **RE-SKIN (Renewable and Environmental-Sustainable Kit for building Integration)** rappresenta per molti versi un'evoluzione del precedente HEART (Holistic Energy and Architectural Retrofit Toolkit), anch'esso coordinato dal Politecnico ed afferente al programma Horizon 2020.

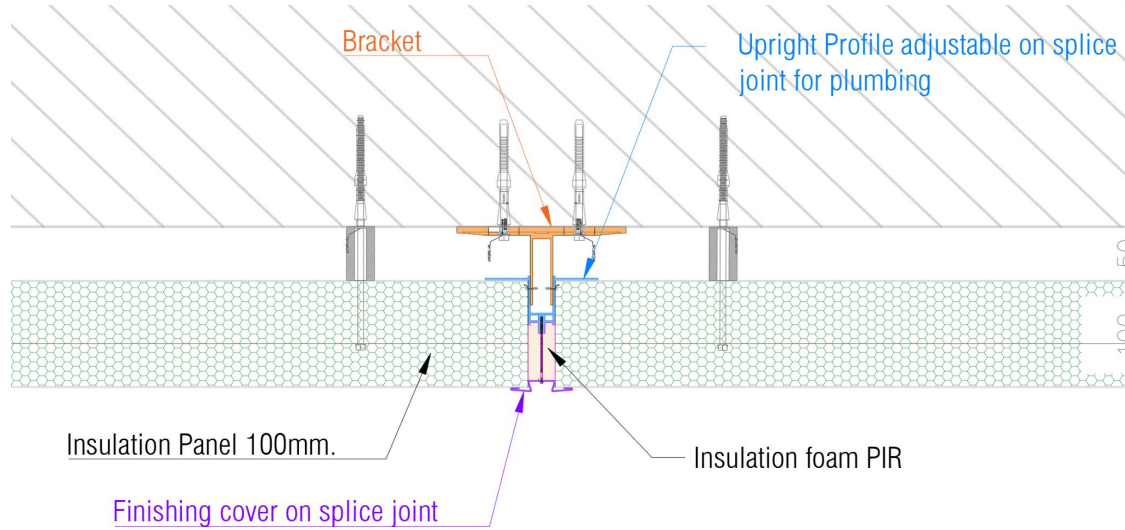


Con la sua forte connotazione **innovativa, circolare e tecnologica**, ma senza trascurare la cultura del progetto architettonico, RE-SKIN si inserisce a pieno titolo nell'articolato quadro delle iniziative UE *Renovation Wave* e *New European Bauhaus*, con l'ambizione di contribuire efficacemente all'obiettivo del *Green Deal* di **ridurre le emissioni nette di gas serra di almeno il 55% entro il 2030**.

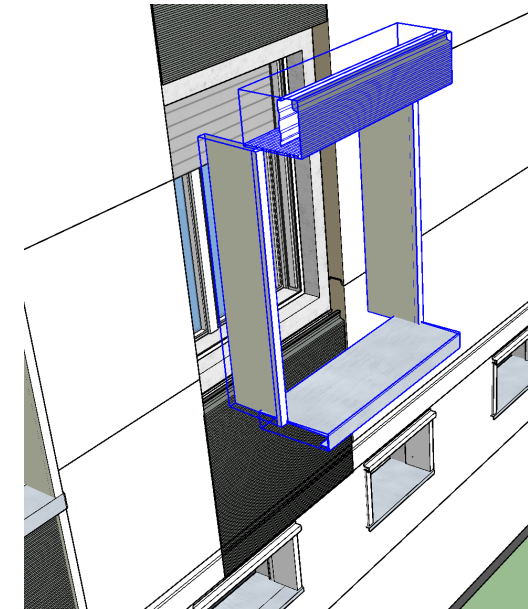
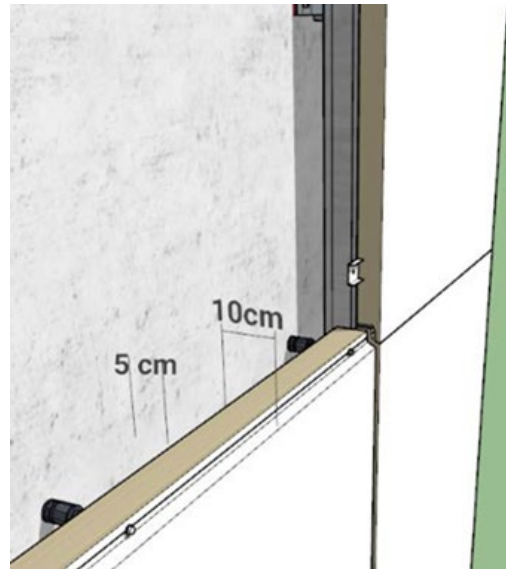
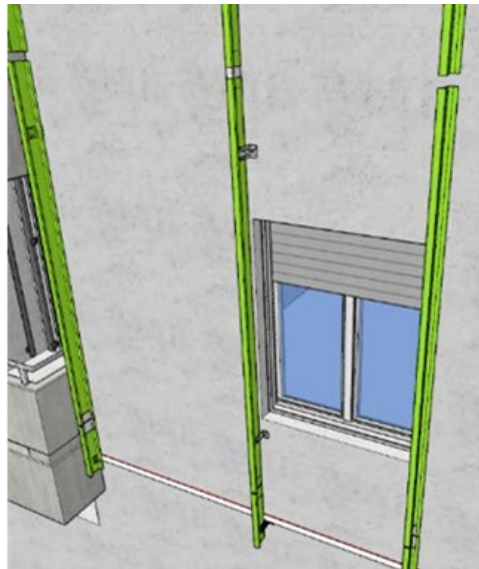
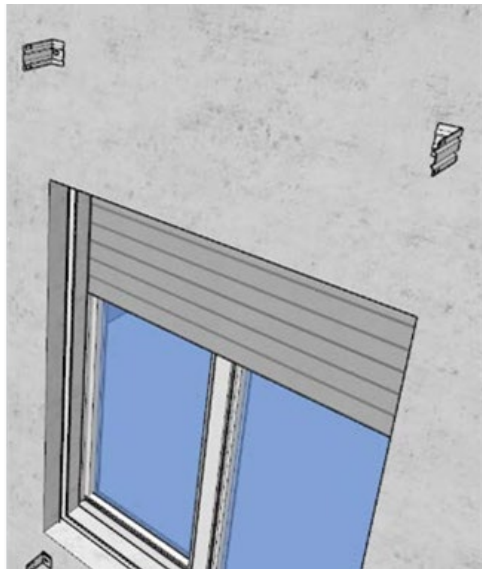
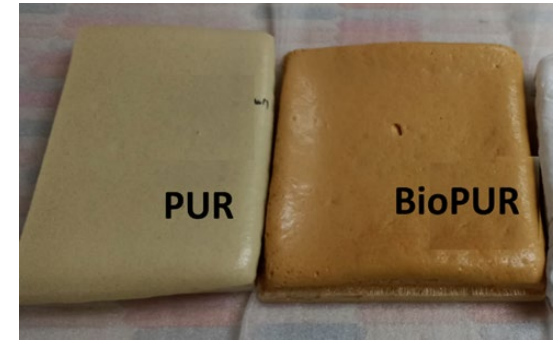
<https://reskinproject.eu/>

1. **Tetto ibrido prefabbricato fotovoltaico-termico**, realizzato con moduli fotovoltaici ricondizionati, profili in alluminio riciclato, acciaio sostenibile e isolante *biobased*.
2. **Copertura metallica in lamiera aggraffata retroisolata**, con acciaio sostenibile e isolante *biobased*.
3. **Facciata prefabbricata multifunzionale** con pannelli autoportanti e isolante *biobased*.
4. Tecniche/componenti per la **sostituzione parziale o totale delle finestre**.
5. **Multi-Input/Multi-Output power controller** per ottimizzare l'interconnessione tra generazione, accumulo e carichi elettrici.
6. **Pompa di calore** modulare in corrente continua.
7. **Sistema di accumulo elettrochimico** realizzato con batterie ricondizionate di veicoli elettrici.
8. **Smart fan-coil** in corrente continua.
9. **Piattaforma cloud-based** con funzioni di DSS and BEMS.
10. **Smart charger** per veicoli elettrici.



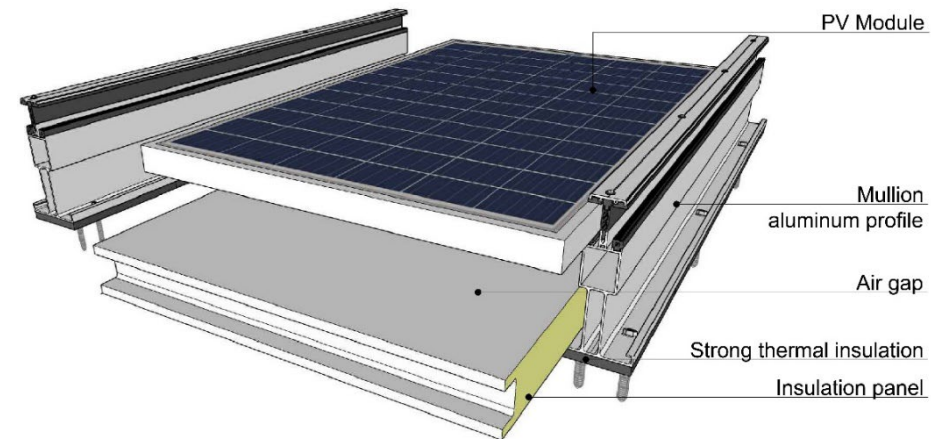
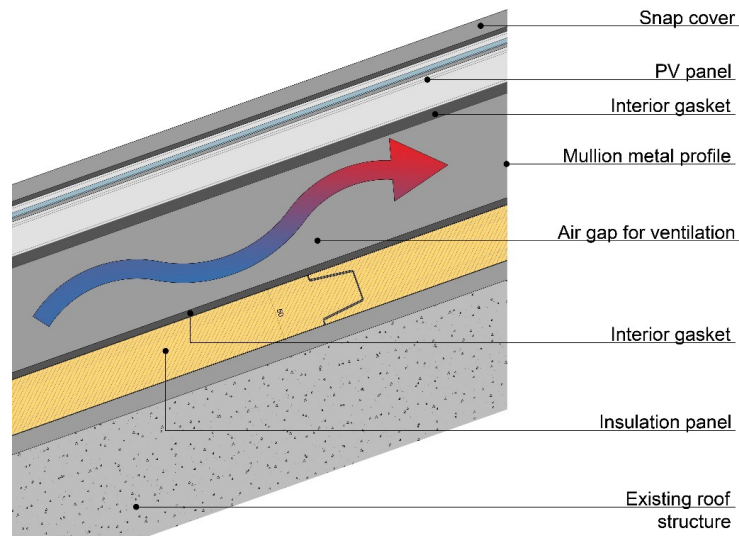
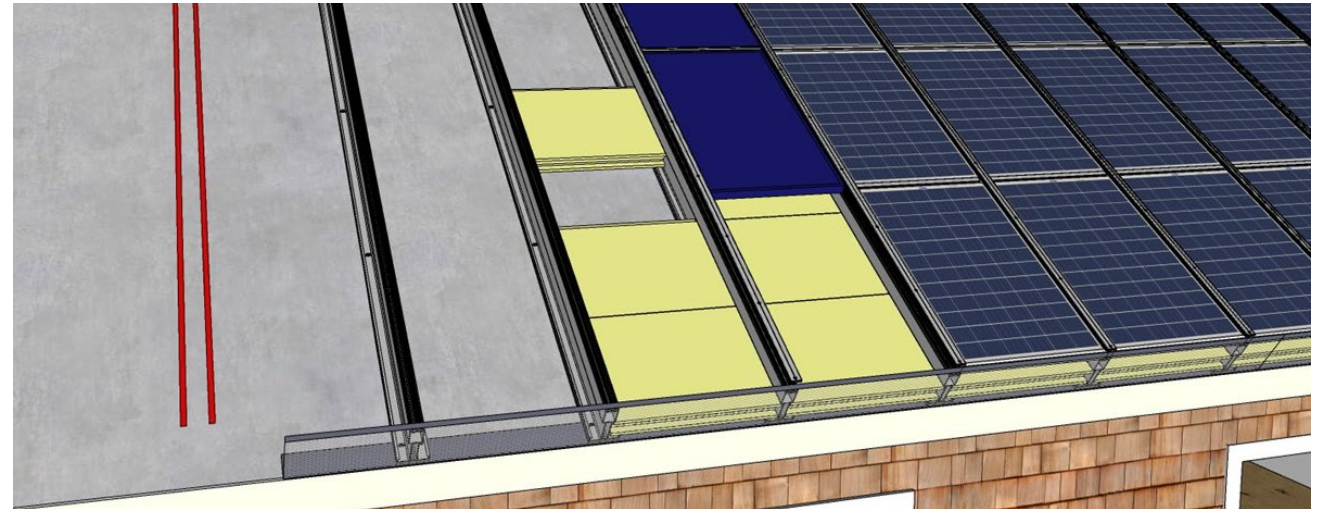


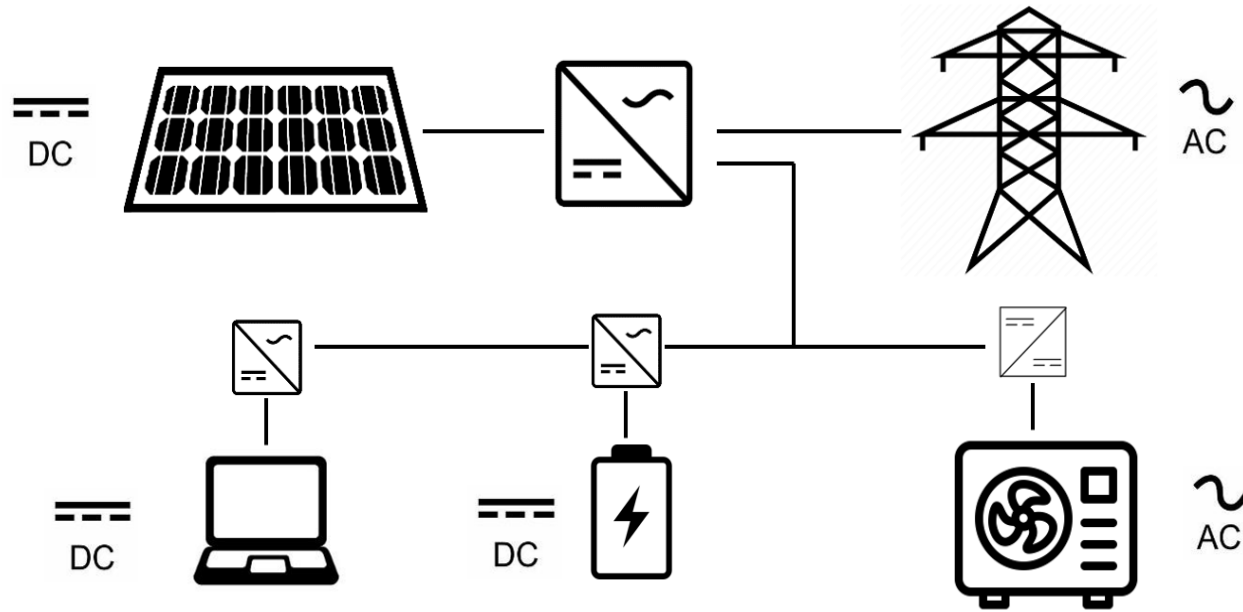
Il poliuretano *biobased* (ricavato da oli vegetali) presenta migliori caratteristiche e performance tecniche del poliuretano tradizionale, permettendo una notevole riduzione dell'energia incorporata e delle emissioni di CO₂.



Il sistema di copertura BIPVT è organizzato secondo una **struttura modulare** a matrice ed è progettato per essere integrato nelle comuni coperture inclinate, sostituendo gli strati di copertura, impermeabilizzazione e isolamento esterni.

I moduli fotovoltaici utilizzati sono **prodotti ritirati dal mercato** perché caratterizzati da difettosità o fenomeni di degrado precoce, e successivamente **riqualificati per essere riutilizzati**.

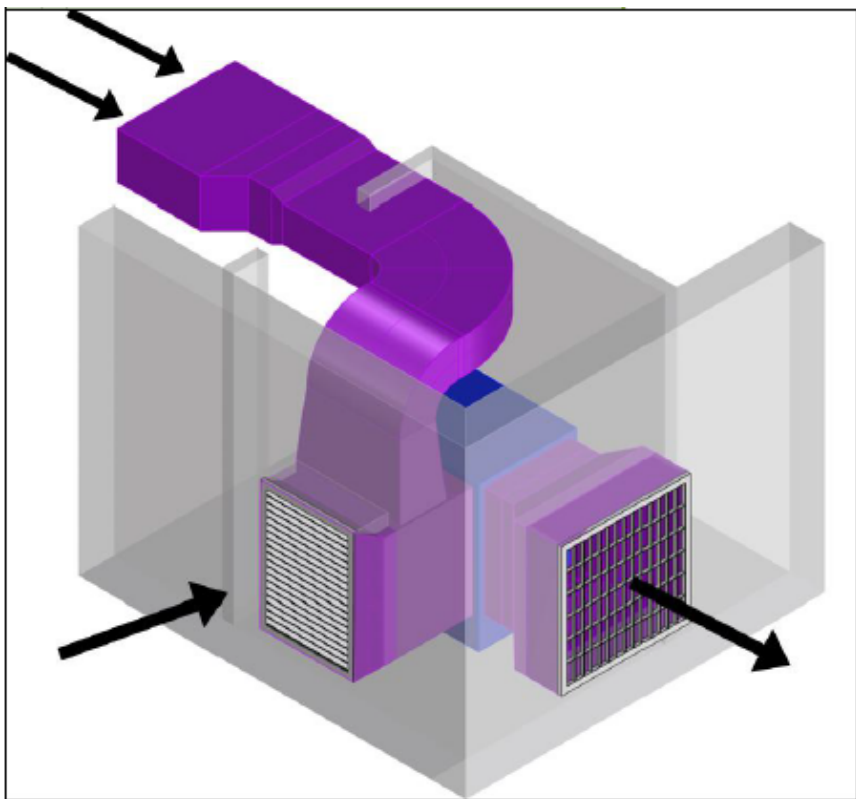




Il convertitore multi-funzione è in grado di **gestire molteplici carichi in corrente continua e corrente alternata**, con potenza fino a 20 kW, fungendo da inverter AC/DC e BMS (Battery Management System)

Pompa Di Calore in DC

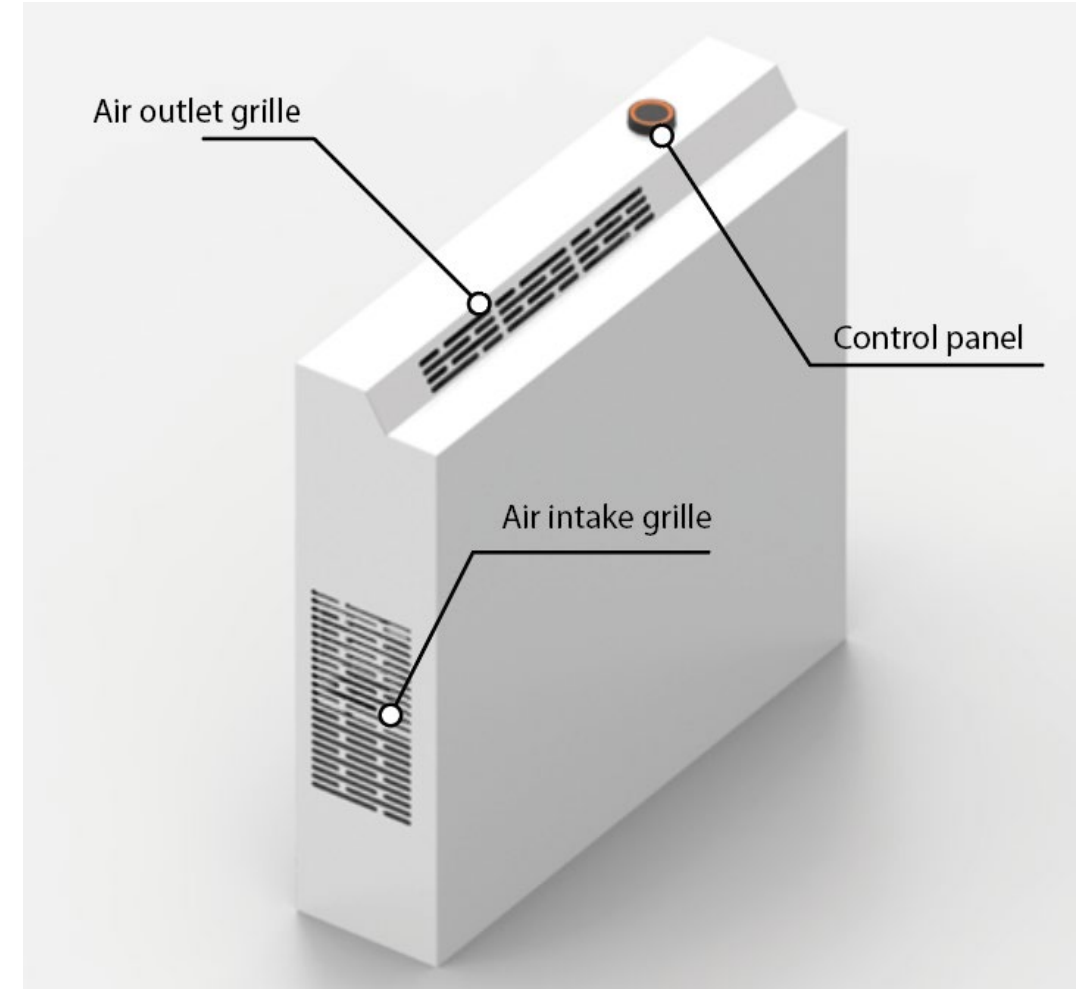
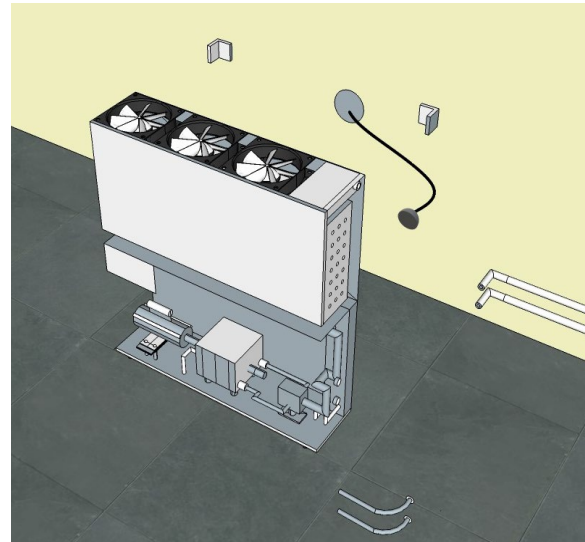
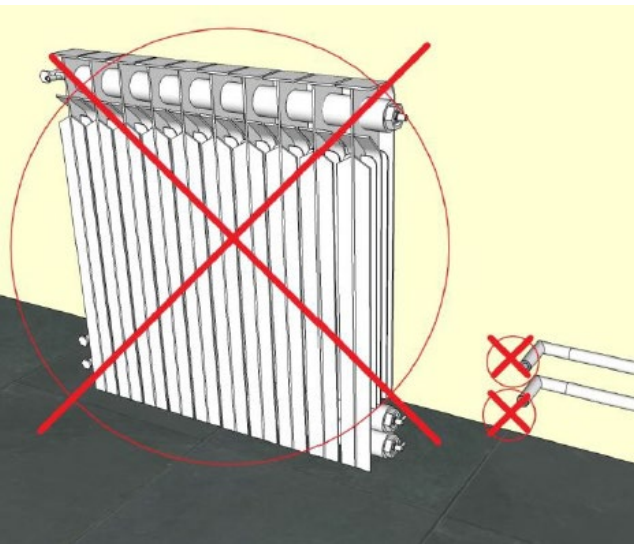
Pompa di calore aria-acqua alimentata in corrente continua, con scambiatore di calore remoto canalizzato (installabile quindi in spazi interni), con potenza termica variabile tra 5 e 20 kW.



Smart Fan Coil

Unità «waterloop» (pompa di calore acqua-aria) pensata per **sostituire i termosifoni esistenti** ed utilizzare la stessa rete idronica. Alimentata in DC a 48V, eroga una potenza termica massima di 3 kW ed una potenza frigorifera di 2.5 kW.

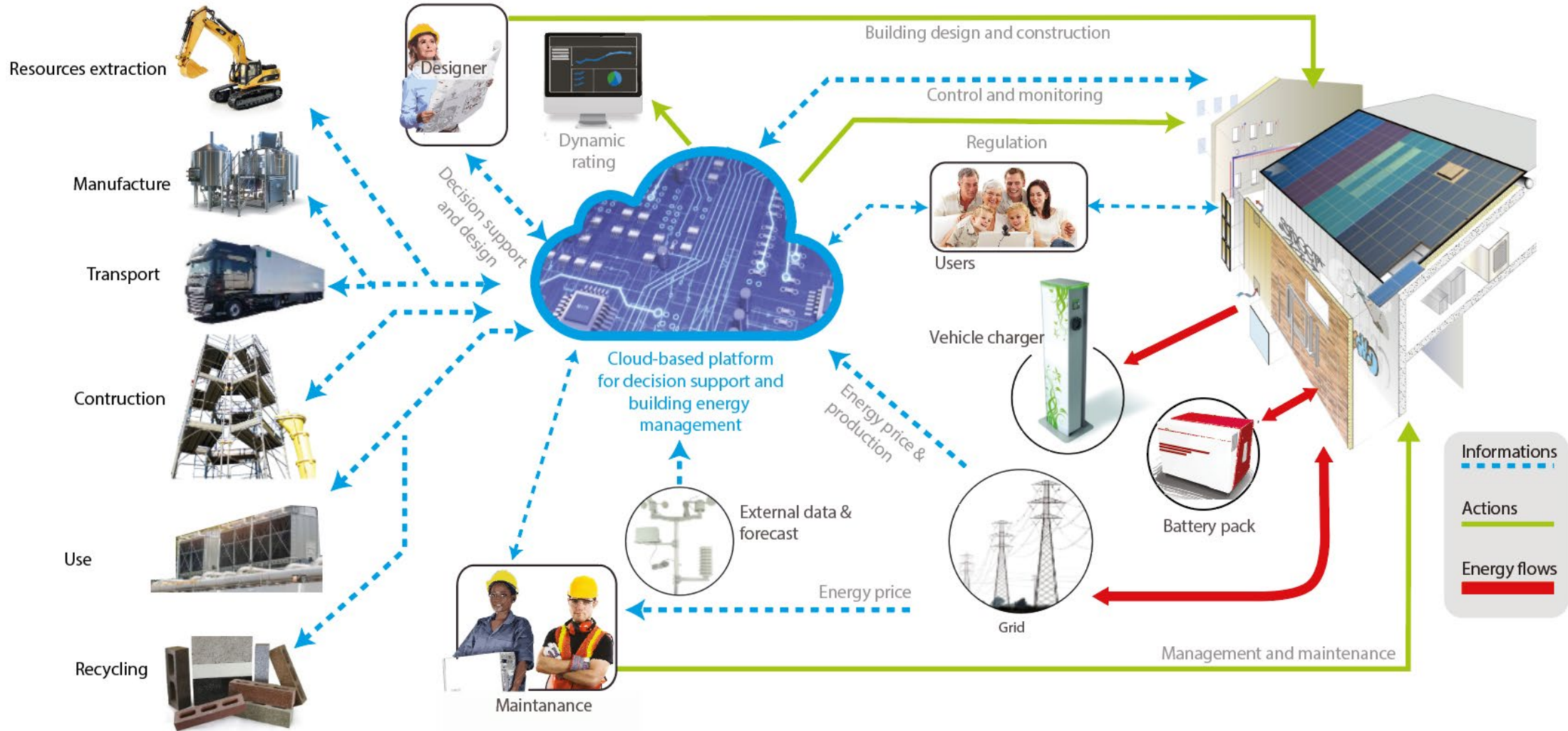
L'unità è dotata di sistema automatico di scarico della condensa nel circuito idronico.



Sistema Di Accumulo Electrochimico

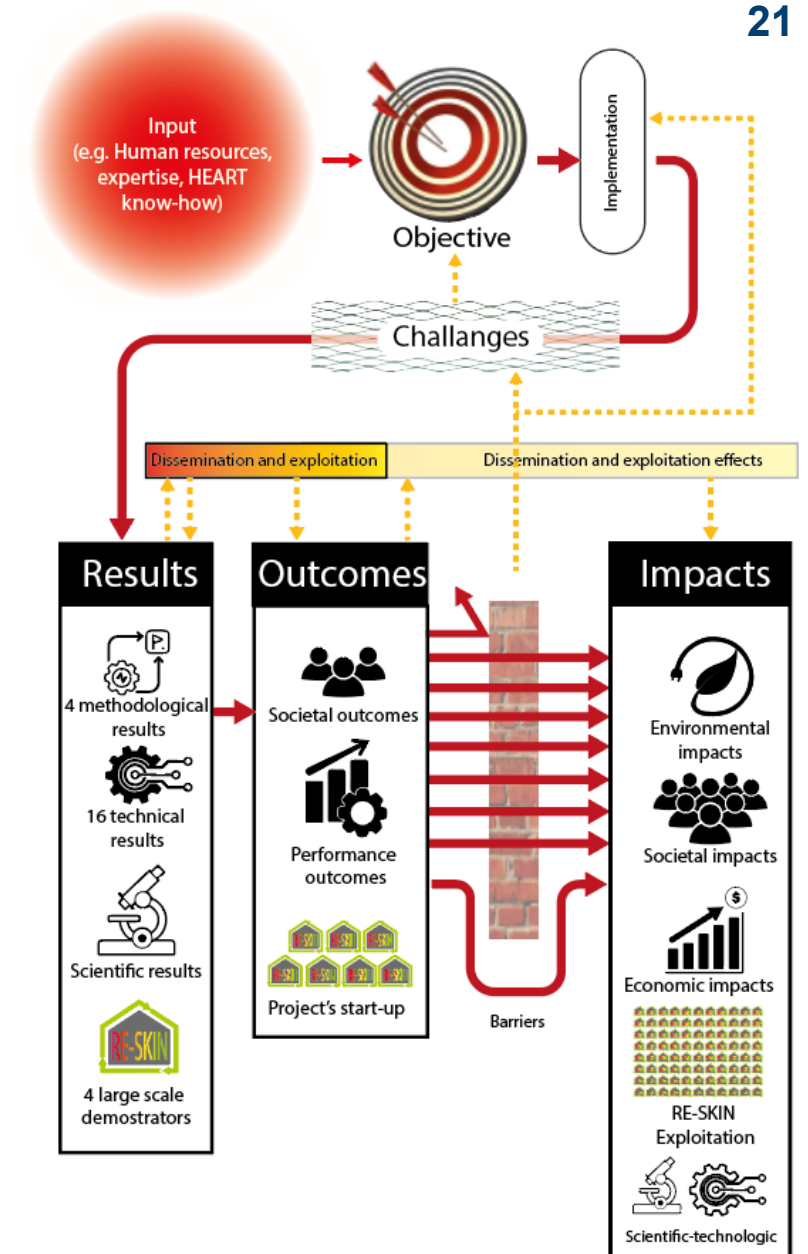
Il pacco batterie è costituito da **celle riciclate estratte da veicoli elettrici (EV)**. Le celle sono GS-Yuasa, con tensione nominale di 3,75 V. Sono racchiuse in un involucro di plastica in gruppi di 8 celle in serie. Per limitare la perdita di potenza nei cavi e per limitare il diametro dei cavi, il banco di batterie lavorerà a una tensione nominale di 540 V ed avrà una capacità di stoccaggio di circa 15 kWh.





Impatti Attesi

1. Riduzione del consumo di energia primaria dell'edificio di **circa il 90%** rispetto al consumo pre-intervento.
 2. Riduzione delle emissioni di CO₂ di **circa il 90% in fase di esercizio, del 60% in fase di costruzione e del 30% in fase di dismissione** (rispetto all'edificio esistente e alle comuni pratiche di ristrutturazione).
 3. Applicazione dell'**economia circolare** nel settore edilizio.
 4. Costi di riqualificazione energetica inferiori a **500 €/m²**.
-
5. Nel medio-lungo termine, grazie al pacchetto RE-SKIN è possibile riqualificare circa **3,5-4 milioni di m²/anno di edifici**, pari a una quota dell'1,4-1,7% dell'attuale totale annuo nell'UE.
 6. Gli edifici sottoposti a RE-SKIN garantiranno **40.000-47.000 tonnellate di emissioni di CO₂/anno evitate** e 200-240 GWh/anno di risparmio energetico rispetto alle ristrutturazioni "standard".
 7. Il risparmio aggiuntivo in termini di energia incorporata legato all'applicazione di RE-SKIN è stimato in **300.000-340.000 tonnellate di CO₂/anno**.
 8. L'applicazione di RE-SKIN garantirà un risparmio di **40-45.000 tonnellate/anno di rifiuti a fine vita**. L'impiego di RE-SKIN porta circa 20-25.000 posti di lavoro all'anno nel settore delle costruzioni.



Grazie per l'attenzione

