



6a Conferenza Nazionale Poliuretano Espanso rigido - Obiettivo: Emissioni ZERO

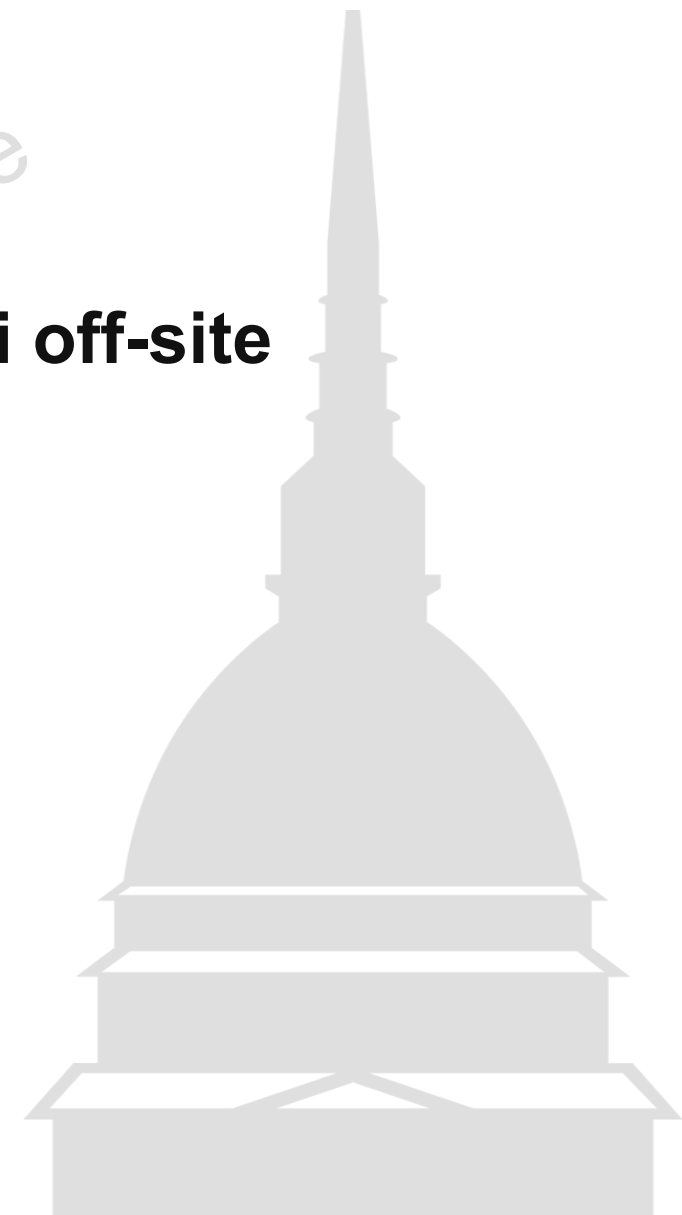
Torino 30 Maggio 2024



POLITECNICO
MILANO 1863

Prospettive e potenzialità dei sistemi off-site

Graziano Salvalai





Osservatorio Ottimizzazione Filiere off-site riqualificazione ambiente costruito



<https://progetto-officio.it/>



<https://www.linkedin.com/company/officio-enea/>





Ottimizzazione delle filiere OFF-SITE

Per la riqualificazione dell'ambiente costruito



Eventi

mercoledì 28 Febbraio 2024

2° edizione di KEY – The Energy Transition Expo

- ✓ Fiera
- ✓ Organizzato da: Key Energy
- 📍 Rimini Expo Center

martedì 30 Gennaio 2024

Conferenza “Zero Carbon Industry”

- ✓ Conferenza
- ✓ Organizzato da: ECEEE
- 📍 Anversa

mercoledì 17 Gennaio 2024

SAL meeting con i partner del progetto

- ✓ Tavolo di lavoro
- ✓ Organizzato da: Ufficio
- 📍 Sede ENEA

giovedì 19 Ottobre 2023

SAIE – Fiera delle Costruzioni, progettazione, edilizia e impianti

- ✓ Fiera
- ✓ Organizzato da: EDERA MANNI GREEN
TECH ROCKWOOL SENAF STO
- 📍 Nuova Fiera del Levante

domenica 24 Settembre 2023

18° Conferenza Internazionale SDEWES

- ✓ Conferenza
- ✓ Organizzato da: SDEWES
- 📍 Dubrovnik

lunedì 19 Giugno 2023

1° Tavolo di lavoro – Produzione di isolanti termici

- ✓ Tavolo di lavoro
- ✓ Organizzato da: Ufficio
- 📍 Politecnico di Milano

mercoledì 22 Marzo 2023



Questionario

Le prime attività dell'osservatorio si sono concentrate sull'analisi critica delle filiere produttive di soluzioni attualmente presenti sul mercato (sia soluzioni OSC/prefabbricate che soluzioni tradizionali), con il coinvolgimento delle principali associazioni di categoria e la realizzazione di un primo tavolo di lavoro a Milano con le quattro principali associazioni di categoria di isolanti e rappresentanti di diverse aziende a loro associate.

Inoltre, per potere caratterizzare la realtà industriale, aumentare la diffusione dei risultati e analizzare la percezione delle barriere e vantaggi delle soluzioni modulari e OSC, è stato sviluppato un questionario da somministrare alle aziende del settore tramite le associazioni di categoria.

Questo questionario si rivolge a tutti gli stakeholder della filiera di riqualificazione energetica degli edifici potenzialmente interessati o già attivi nel mercato dell'OSC, e si basa su lavori precedenti sviluppati in Francia.

Il questionario è diviso in sei sezioni:

- **Dati professionali.** Contiene informazioni generali su chi compila il questionario ed il ruolo svolto nell'impresa.
- **Attività economica.** Questa sezione si concentra nell'attività economica dell'impresa, per conoscere le attività principali svolte nell'ambito dell'edilizia e della riqualificazione energetica degli edifici.
- **Aspetti Energetici Aziendali.** L'obiettivo di questa sezione è caratterizzare la maturità energetica dell'impresa e l'impatto dell'energia nei processi produttivi aziendali.
- **Percezione OSC.** Questa sezione ha l'obiettivo di caratterizzare la percezione generale rispetto alle soluzioni OSC ed il grado di coinvolgimento dell'impresa in queste attività.
- **Vantaggi dei sistemi OSC**
- **Barriere delle soluzioni OSC.** In queste due ultime sezioni il rispondente al questionario può valutare quantitativamente la percezione dei vantaggi e delle barriere per lo sviluppo delle soluzioni OSC in termini di tempi, costi, produttività, sicurezza e qualità.

Il questionario è stato integrato nella piattaforma per sondaggi della Commissione Europea.

[Questionario](#)



Il Progetto OFFICIO



Caratterizzazione della filiera di produzione e fornitura delle soluzioni di Off-Site Construction per l'isolamento termico degli edifici, realizzazione di strumenti ad hoc per il suo sviluppo e per la sua integrazione e ottimizzazione energetica.



Un **efficace e corretto funzionamento delle filiere** OSC richiede una **strategia integrata di pianificazione e ottimizzazione** della filiera di produzione e fornitura (non richiesta nella costruzione tradizionale), con una maggiore interazione degli attori coinvolti, dalla fabbrica al cantiere.

Le **soluzioni** di tipo **Off-Site Construction** (OSC) sembrano poter essere la risposta più efficace, facendo ricorso a processi costruttivi caratterizzati **da una fase industriale che velocizza/rimpiazza le fasi a valle**. Permettono di **ottimizzare le risorse** (inclusa l'energia), **le tempistiche e i costi**, senza contare l'operatività in presenza di abitanti e fornendo ottime prestazioni dal punto di vista dell'isolamento termico.

Problematica della **riqualificazione involucro edilizio** (recentemente evidenziata anche dal dibattito scaturito dalla nuova Direttiva europea «EPBD»).

Caratteristiche di unicità e di criticità dell'**Italia** rispetto al resto dell'Europa: una maggior **vetustà e storicità** del patrimonio residenziale e una **proprietà** dello stesso molto **più parcellizzata**, quindi con maggiori difficoltà a decidere per un eventuale intervento.

Una riqualificazione, come prospettabile dalla direttiva, comporterà **ingenti interventi sul patrimonio residenziale**, coinvolgendo **circa due terzi degli immobili**.




Non sufficiente capacità del sistema costituito **dalle filiere di produzione e fornitura** di soluzioni commerciali di isolamento termico per l'ambiente costruito.



Il contesto normative europeo

https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ:L_202401275&pk_keyword=Energy&pk_content=Directive2

Fonte: <https://www.bpie.eu/>

Targeted buildings (right) Timeline (below)	 Public  Non-residential  Residential		
	2026	From the transposition date (29/05/2026), public bodies shall aim for buildings they occupy to be ZEB	
2027	By 31/12/2026, solar mandate applies to all new public and non-residential buildings with a useful floor area >250m ²		
2028	From 01/01/2028, new buildings owned by public bodies shall be ZEB		
2029			By 31/12/2029, solar mandate applies to all new residential buildings
2030	From 01/01/2030, all new buildings shall be ZEB		

EPBD (EU/2024/1275):

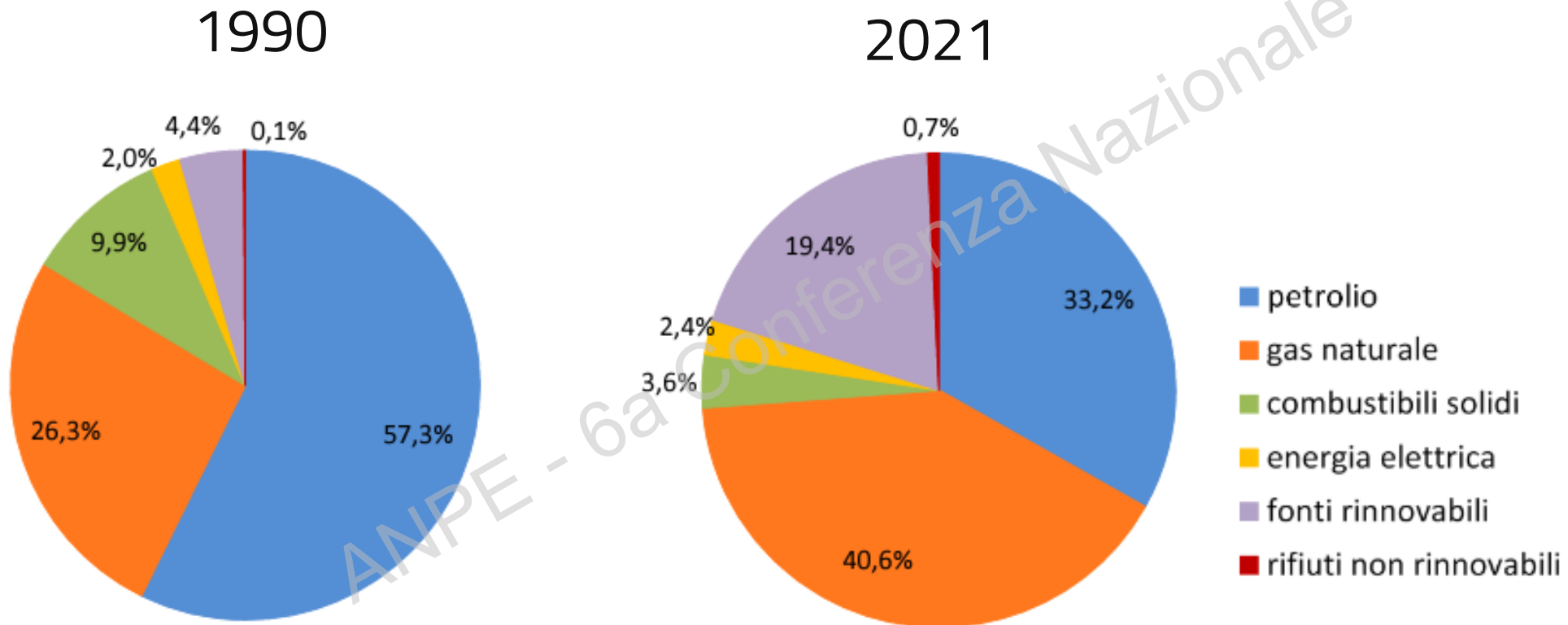
- Adottata **Aprile 2024**
- Pubblicata **Maggio 2024**
- Trasposizione a livello nazionale: **31 Maggio 2026**

Traiettoria nazionale per la ristrutturazione progressiva del parco immobiliare residenziale (29/05/2026), in linea con il piano nazionale di ristrutturazione degli edifici (2030, 2040), per avere un parco immobiliare a emissioni zero entro il 2050 (piano da trasmettere entro il **31/12/2026 con primo draft al **31/12/2025**)**



Impatto del settore edile

Italia: energia primaria per fonte

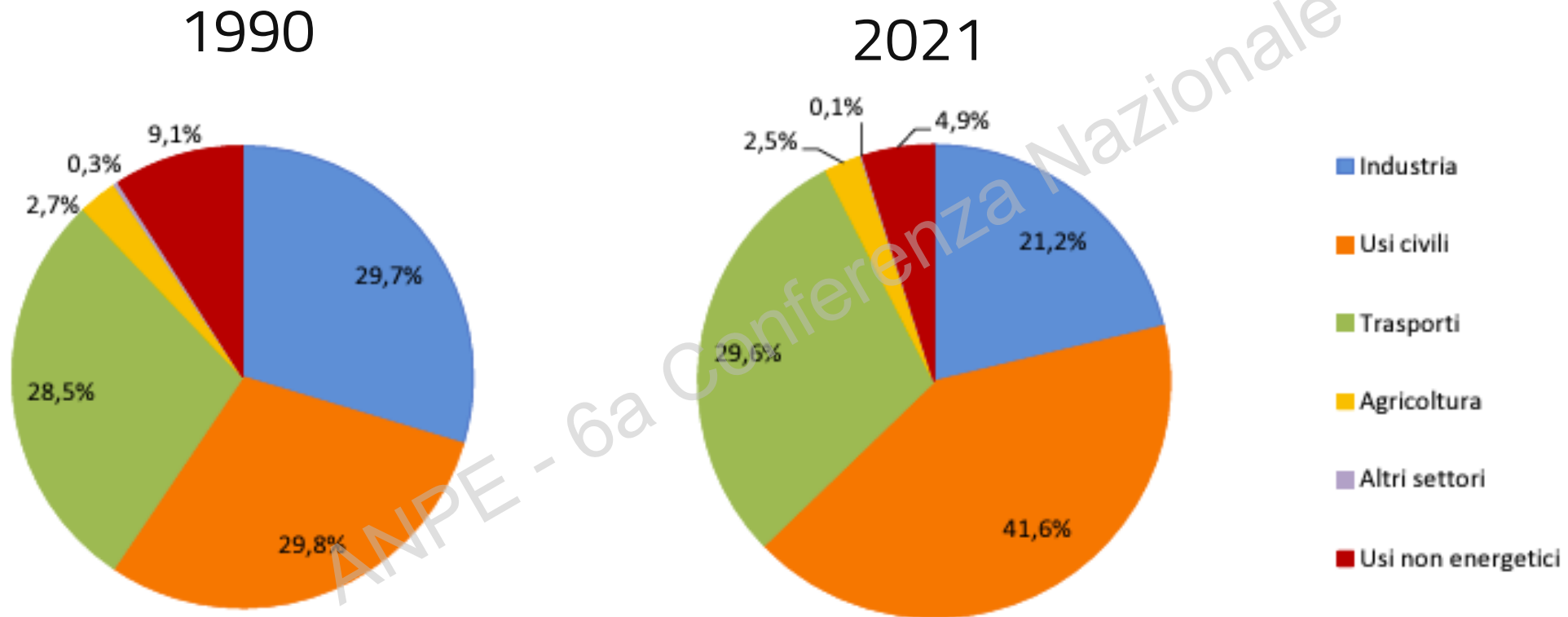


Fonte: Rapporto RAEE 2023 - Eurostat



Impatto del settore edile

Italia: energia finale per settore

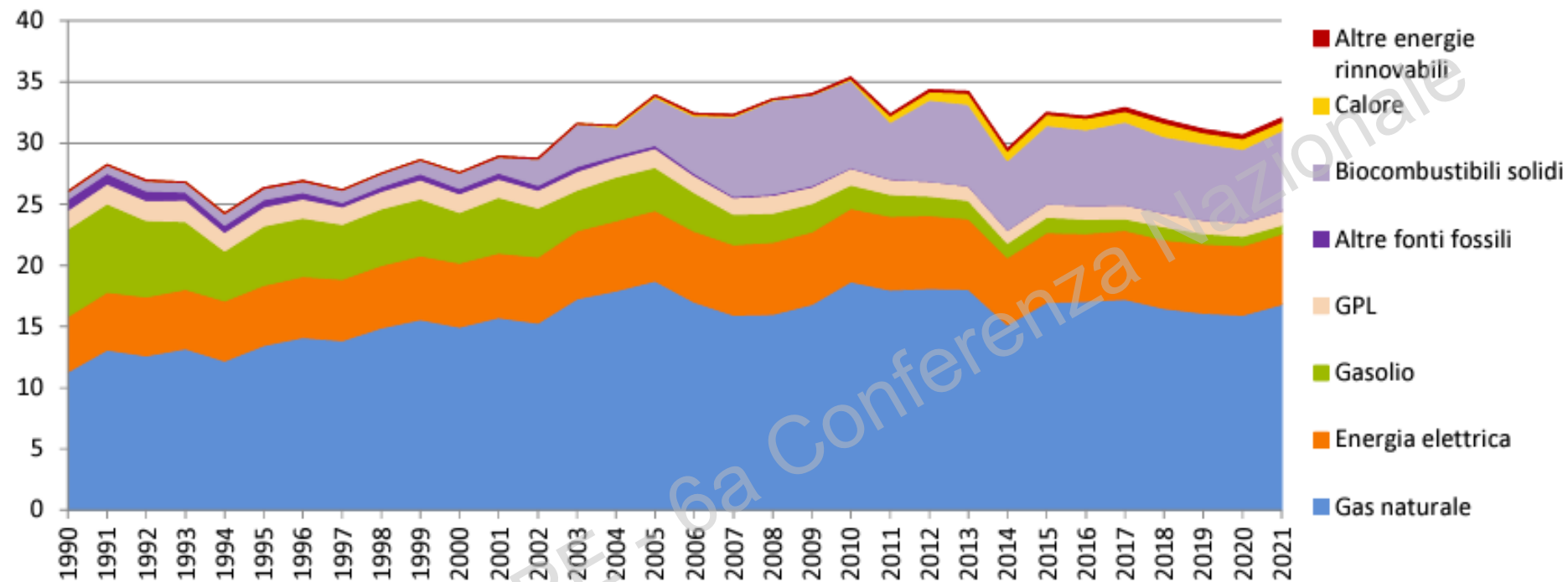


Fonte: Rapporto RAEE 2023 - Eurostat



Impatto del settore edile

Italia: energia finale per il settore residenziale, per fonte



50% gas naturale

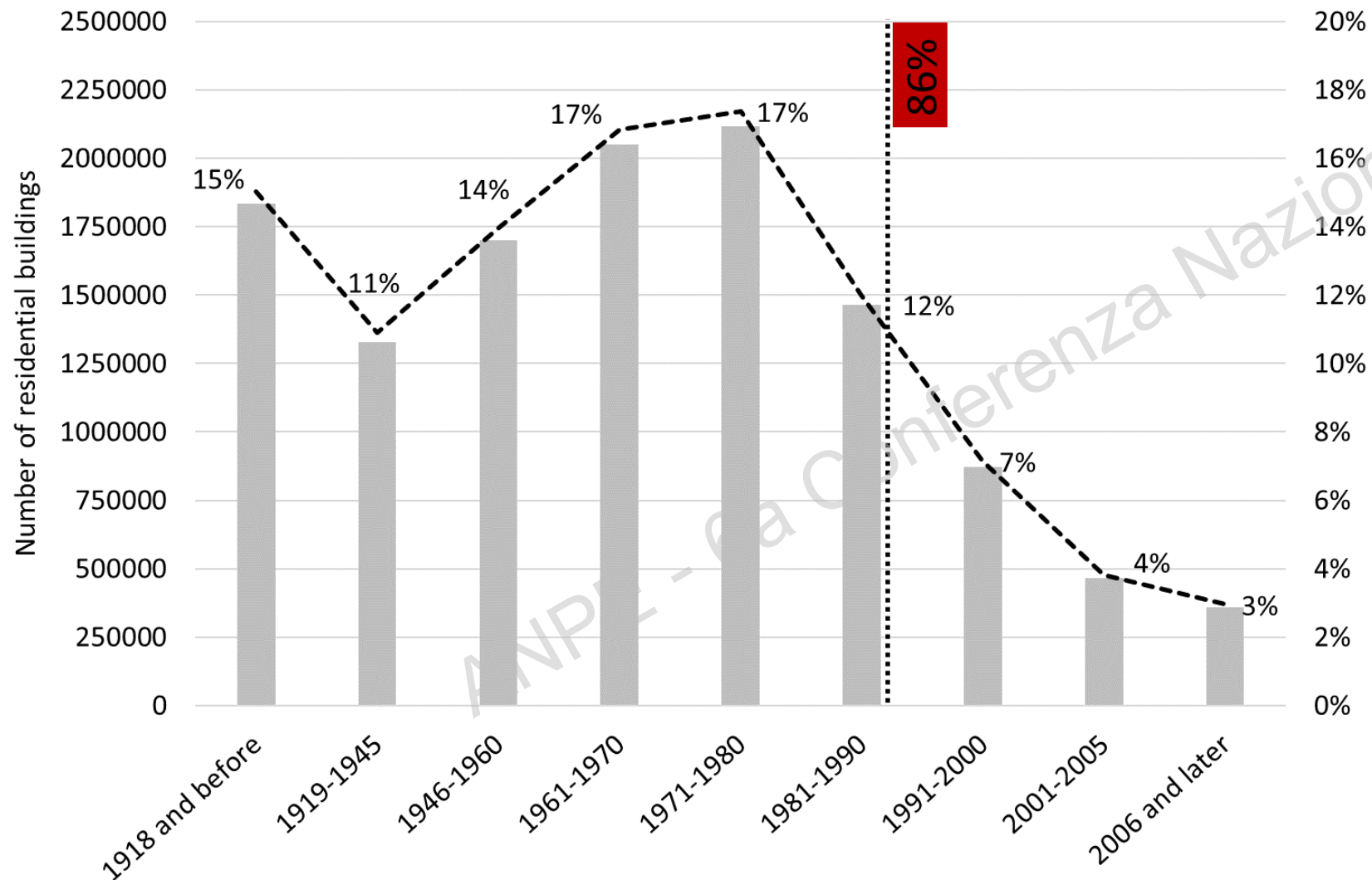
20% biocombustibili solidi

18% energia elettrica

Fonte: Rapporto RAEE 2023 - Eurostat



Qualità del parco edilizio italiano



**Edifici residenziali in Italia
circa 12.200.000**

**Edifici multifamiglia
multipiano 1.200.000**

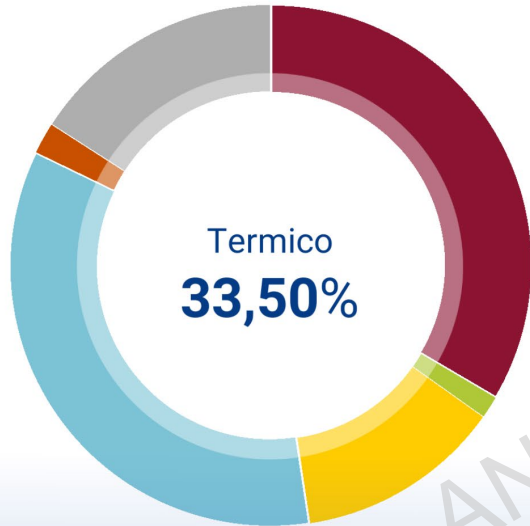


Produzione energia elettrica per fonte

Fonti primarie italia



27.05.2024



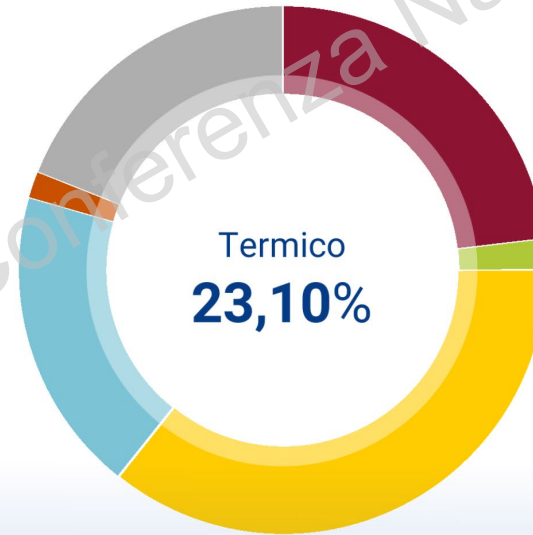
Ore: 07:00



Fonti primarie italia



27.05.2024



Ore: 11:00

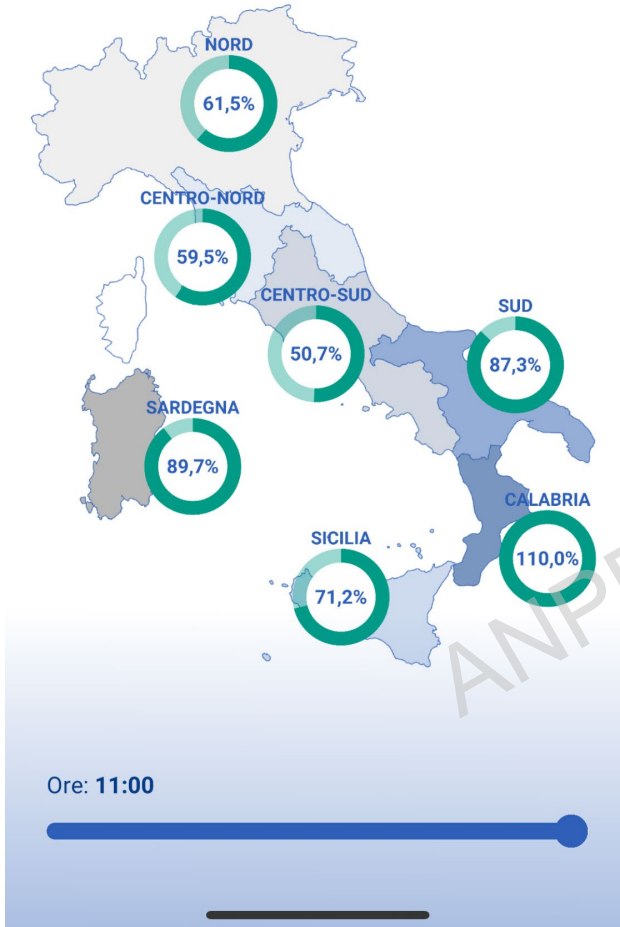


Produzione energia elettrica per fonte

Copertura da Fonti Rinnovabili



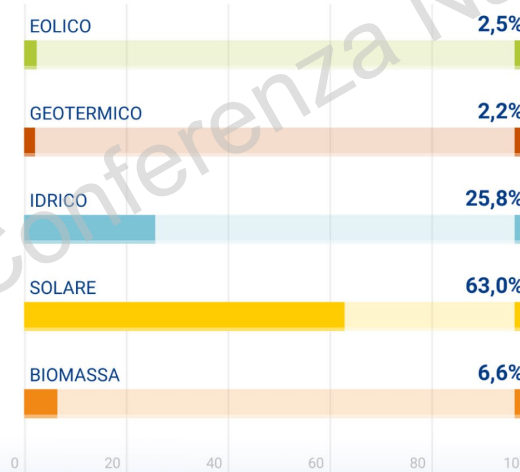
27.05.2024



Fonti Rinnovabili



27.05.2024



Ore: 11:00



Qualità del parco edilizio italiano

Italia

Panoramica nazionale



5.786.515 APE

Totale APE presenti nel SIAPE al
27/05/2024

Indice di Prestazione Energetica
Globale non rinnovabile $EP_{gl,nren}$ medio

202,9 kWh/m² anno

Indice di Prestazione Energetica
Globale rinnovabile $EP_{gl,ren}$ medio

21,5 kWh/m² anno

Emissioni di CO₂ medie

41,2 kgCO₂/m² anno

Regione Piemonte

PIEMONTE 604.471 APE



Indice di Prestazione Energetica Globale
non rinnovabile $EP_{gl,nren}$ medio

212,3 kWh/m² anno

Indice di Prestazione Energetica Globale
rinnovabile $EP_{gl,ren}$ medio

21,7 kWh/m² anno

Emissioni di CO₂ medie

43,8 kgCO₂/m² anno

DESTINAZIONE D'USO

Residenziale: 542.124
89,7%

Non Residenziale: 62.347
10,3%

MOTIVAZIONE APE

Nuova Costruzione
17.593

Passaggio di proprietà
334.744

Locazione
150.356

Ristrutturazione importante
33.914

Riqualificazione Energetica
39.751

Altro
28.113

Fonte: <https://siape.enea.it/>

Fonte: <https://siape.enea.it/analisi-territoriali>



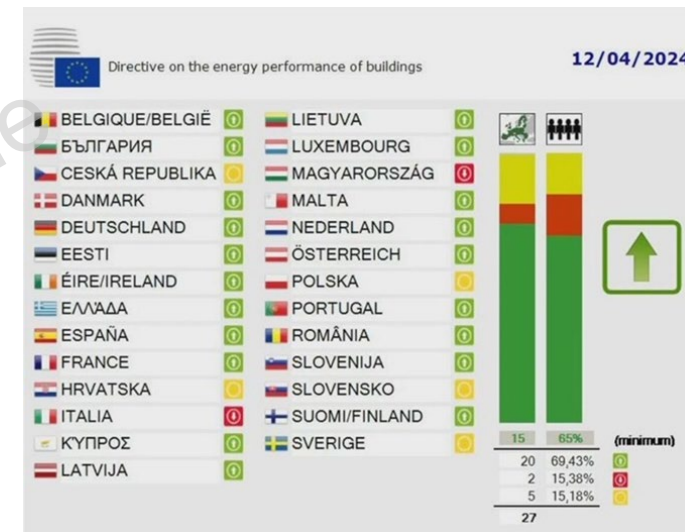
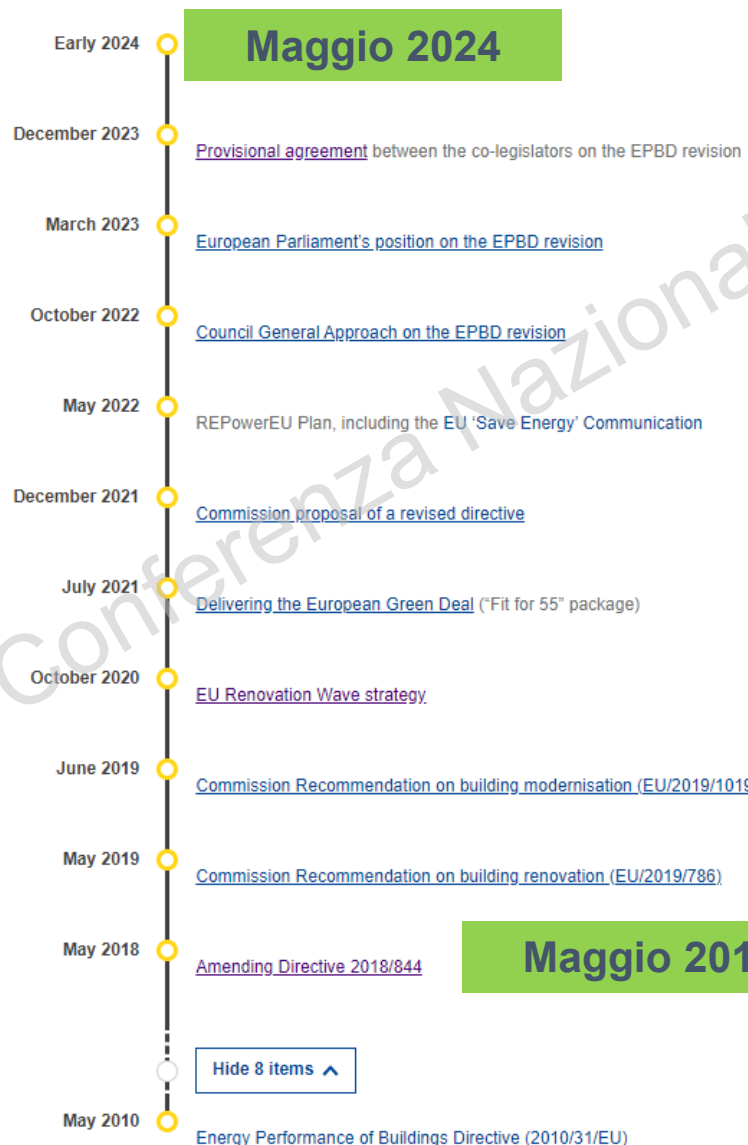
Direttiva EPBD IV

EPBD (EU/2024/1275)

https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ:L_202401275&pk_keyword=Energy&pk_content=Directive2

38 articoli

10 allegati



Source: www.energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/energy-performance-buildings-directive_en



Il Progetto OFFICIO



Osservatorio
filiera e
stakeholder

Che cos'è?

L'osservatorio è un **network di esperti**, rappresentati dai principali stakeholder della filiera, ma anche da ricercatori, docenti universitari e operatori del settore, interessati all'approfondimento del tema e al supporto alle aziende.

Scopo

L'osservatorio farà da **tramite tra le esigenze di aziende e professionisti** e le informazioni e gli strumenti messi a disposizione da ENEA e dalle Università partecipanti alle attività di progetto, consentendo una più efficace diffusione dei risultati e l'identificazione di aspetti di approfondimento, tecnici e non.

Modalità

L'osservatorio **promuove riunioni periodiche** (generalì e per task-force di aspetti specifici) e workshop con un forum dove condividere informazioni.

Partecipazione

Per **partecipare e rimanere aggiornati sulle attività** dell'osservatorio inviare una mail con manifestazione di interesse a osservatorio.officio@enea.it



Il Progetto OFFICIO



Caratterizzazione della filiera di produzione e fornitura delle soluzioni di Off-Site Construction per l'isolamento termico degli edifici, realizzazione di strumenti ad hoc per il suo sviluppo e per la sua integrazione e ottimizzazione energetica.



Il Progetto OFFICIO

Mappatura e caratterizzazione filiere italiane esistenti



POLITECNICO
MILANO 1863

Metodologia di indagine e prima strutturazione del database di raccolta dati

Definizione della metodologia di indagine e individuazione di opportuni KPIs (Key Performance Indicators) per la catalogazione e la comparazione delle soluzioni e strutturazione del database di raccolta dati;

Stato della ricerca finanziata

Mappatura dei principali progetti di ricerca finanziata relativi ai sistemi OSC a base legno e a base acciaio, con individuazione delle attuali tendenze di ricerca e definizione ricerca di possibili scenari e trend di innovazione;

Stato della ricerca scientifica

Avanzamento della ricerca scientifica sul tema off-site construction a livello di letteratura scientifica di settore (pubblicazioni scientifiche, report di ricerca, test di prova ecc.):

Database soluzioni OSC europee

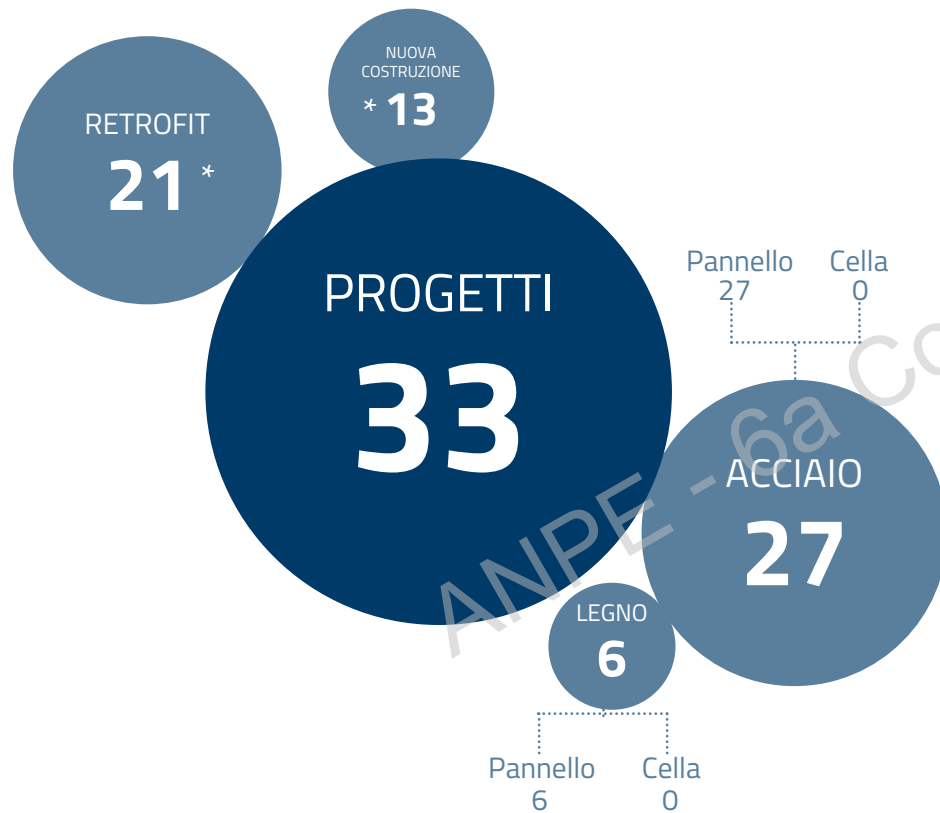
Mappatura a livello europeo e nazionale delle principali aziende e dei relativi sistemi attualmente disponibili sul mercato e appartenenti alla filiera legno e acciaio;

Atlante soluzioni OSC europee

Casi studio e il loro utilizzo come benchmark per le due filiere sotto forma di schede di dettaglio a popolamento dell'atlante stesso.



Stato della ricerca finanziata: mappatura dei progetti di ricerca



	Progetto	Legno	Acciaio	pannello	cella
1	E2VENT		▪	▪	
2	BRESAER		▪	▪	
3	EENSULATE		▪	▪	
4	POWERSKIN PLUS	▪		▪	
5	BERTIM	▪		▪	
6	ISOBIO	▪		▪	
7	ELISSA		▪	▪	
8	GREEN INSTRUCT		▪	▪	
9	4RinEU		▪	▪	
10	RenoZEB		▪	▪	
11	ADAPTIWALL		▪	▪	
12	InDeWaG		▪	▪	
13	Surefit		▪	▪	
14	StepUP		▪	▪	
15	BIPVBOOST		▪	▪	
16	PVadapt		▪	▪	
17	Be-Smart		▪	▪	
18	PVSITES		▪	▪	
19	MEEFS RETROFITTING		▪	▪	

*un progetto di ricerca studia un sistema sia per nuova costruzione che per retrofit



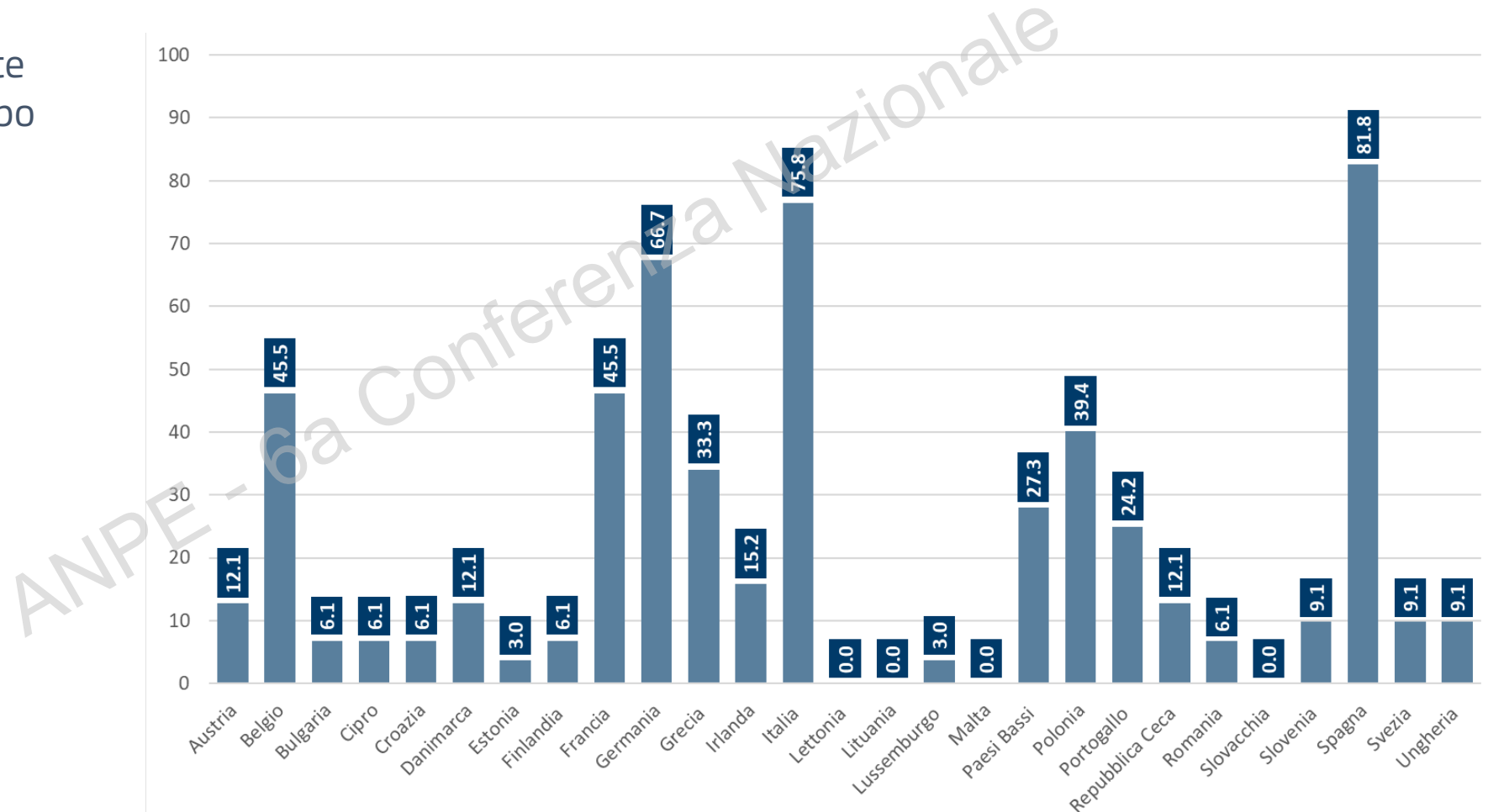
Stato della ricerca finanziata: mappatura dei progetti di ricerca

	PROGETTO	LUOGO		PROGETTO	LUOGO
1	E2VENT	Francia	11	ADAPTIWALL	Paesi Bassi
2	BRESAER	Spagna	12	InDeWaG	Germania
3	EENSULATE	Italia	13	Surefit	Portogallo
4	POWERSKIN PLUS	Portogallo	14	StepUP	Inghilterra
5	BERTIM	Spagna	15	BIPVBOOST	Spagna
6	ISOBIO	Inghilterra	16	PVadapt	Belgio
7	ELISSA	Grecia	17	Be-Smart	Svizzera
8	GREEN INSTRUCT	Inghilterra	18	PVSITES	Spagna
9	4RinEU	Italia	19	MEEFS RETROFITTING	Spagna
10	RenoZEB	Spagna			



Stato della ricerca finanziata: mappatura dei progetti di ricerca

Nazioni maggiormente coinvolte nello sviluppo di sistemi Off-Site (%)



01 E2VENT

Energy Efficient Ventilated Façades for Optimal Adaptability and Heat Exchange enabling low energy architectural concepts for the refurbishment of existing buildings [ID: 637261]

1. RIFERIMENTI PROGETTO

Durata	2015 - 2018		Coordinatore	NOBATEK INEF 4	FR
Website	http://www.e2vent.eu/ https://cordis.europa.eu/project/id/637261				
Programma di riferimento	H2020-EU.2.1.5. - INDUSTRIAL LEADERSHIP - Leadership in enabling and industrial technologies - Advanced manufacturing and processing MAIN PROGRAMME. H2020-EU.2.1.5.2. - Technologies enabling energy-efficient systems and energy-efficient buildings with a low environmental impact.				
Topic	EeB-02-2014 - Adaptable envelopes integrated in building refurbishment projects				

2. INFORMAZIONI PROGETTO

Contesto di applicazione	Riqualificazione	<input checked="" type="checkbox"/>	Nuova costruzione	<input type="checkbox"/>	-
Tecnologia costruttiva	Acciaio 				
Abstract	Il sistema E2VENT è una soluzione di ristrutturazione termica esterna dell'edificio con rivestimento esterno e intercapedine d'aria che incorpora, all'interno di una facciata ventilata, diverse tecnologie innovative che ne garantiranno un'elevata efficienza. La caratteristica distintiva di questo sistema è l'Unità di Recupero di Calore Modulare Smart (SMHRU) che permette di recuperare energia dall'aria estratta mentre si effettua il rinnovo dell'aria utilizzando uno scambiatore di calore a doppio flusso (SMHRU) nell'intercapedine. Con l'obiettivo di fornire un sistema di accumulo di calore per la riduzione dei picchi di consumo elettrico e/o per il raffrescamento estivo, può essere implementato con un accumulo di energia termica a calore latente basato sulle proprietà dei PCM.				
Partner industriali principali e ruolo	ELVAL COLOUR TECNALIA	Elval Colour, con il prodotto etalbond® FR (pannello composito in alluminio), ha partecipato alla fase di design dell'unità SMHRU e alla produzione dei tubi di contenimento dei PCM. Tecnalìa è centro di ricerca privato, si è occupato insieme ad Elval Colour del design dell'unità SMHRU.			
Risultati	L'edificio è in grado di mantenere per periodi più lunghi le condizioni di comfort di temperatura e umidità relativa quando l'impianto di riscaldamento non è in funzione. L'effetto della SMHRU è significativo nella valutazione della qualità dell'aria. La ventilazione meccanica attraverso l'SMHRU è in grado di diminuire lentamente la concentrazione di CO ₂ . In definitiva il sistema garantisce un miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici riqualificati.				
Pubblificazioni Peer reviewed Journals	<ul style="list-style-type: none"> Rethinking user based innovation: Assessing public and professional perceptions of energy efficient building facades in Greece, Italy and Spain; Numerical investigation of the energy performance of an Opaque Ventilated Façade system employing a smart modular heat recovery unit and a latent heat thermal energy system; Ventilated Façades: Requirements and Specifications Across Europe; E2VENT: An Energy Efficient Ventilated Façade Retrofitting System. Presentation of the Embedded LHTES System; Development of a Smart Modular Heat Recovery Unit Adaptable into a Ventilated Façade; Analysis of the Thermal Bridging Effect on Ventilated Façades. 				

01 E2VENT

Energy Efficient Ventilated Façades for Optimal Adaptability and Heat Exchange enabling low energy architectural concepts for the refurbishment of existing buildings [ID: 637261]

3. SOLUZIONE TECNOLOGICA

Descrizione	<p>Il modulo complessivo è composto dal rivestimento e dall'isolamento con un numero variabile di SMHRU e LHTES in base alle esigenze dell'edificio da riqualificare. Dovrebbero essere installati 1 LHTES + 1 SMHRU + 1 BEM per stanza principale dell'appartamento.</p> <ul style="list-style-type: none"> SMHRU è costituito da uno scambiatore di calore a doppio flusso, che consente il ricambio dell'aria dell'edificio recuperando il calore dall'aria estratta. In altre parole, in inverno l'unità preriscalderà l'aria e in estate preraffredderà l'aria. La gestione ottimale è assicurata dai sensori di CO₂. L'LHTES è uno scambiatore di calore composto da materiali a cambiamento di fase (PCM) che hanno la proprietà di immagazzinare e rilasciare una grande quantità di energia quando i materiali cambiano da solido a liquido. Questa proprietà del PCM, unita alle temperature esterne ed interne, consentirà di scaricare il calore dall'edificio in estate e di preriscaldare in inverno. I BEMs consentono all'utente di prendere decisioni basate sui dati. Un'interfaccia grafica fornisce informazioni in tempo reale dai sensori e dagli attuatori, consente inoltre di controllare i due sistemi HVAC. <p>Il sistema di rivestimento è supportato tra staffe prodotte da ELVAL ed è realizzato con Etalbond A2 un pannello composito di alluminio.</p>				
Tipologia di prefabbricazione	Bidimensionale		Tridimensionale		
Livello di prefabbricazione	Struttura	Strati isolanti	Impianti	Finiture	Elementi finestrati
Sistemi integrati	Climatizzazione	Ventilazione	Energia rinnovabile	Impianto elettrico	Impianto idraulico
Dimensioni	Le unità presentano dimensioni in altezza inferiori ai 2,70 e il peso al di sotto degli 80 kg per essere maneggiate facilmente				
Elementi innovativi	Materiali	-	Sensoristica	<input checked="" type="checkbox"/>	Energie rinnovabili
Tipologia di giunto	Connessione elemento a struttura		Per gli elementi SMHRU e LHTES sono utilizzati profili a L avvitati alla struttura		
	Giunto tra elementi		-		
Immagini	<p>Sistema E2vent complessivo Illustrazione dell'integrazione di LHTE nella parete e delle sue modalità di funzionamento e dei componenti Illustrazione dell'integrazione SMHRU nel muro</p>				

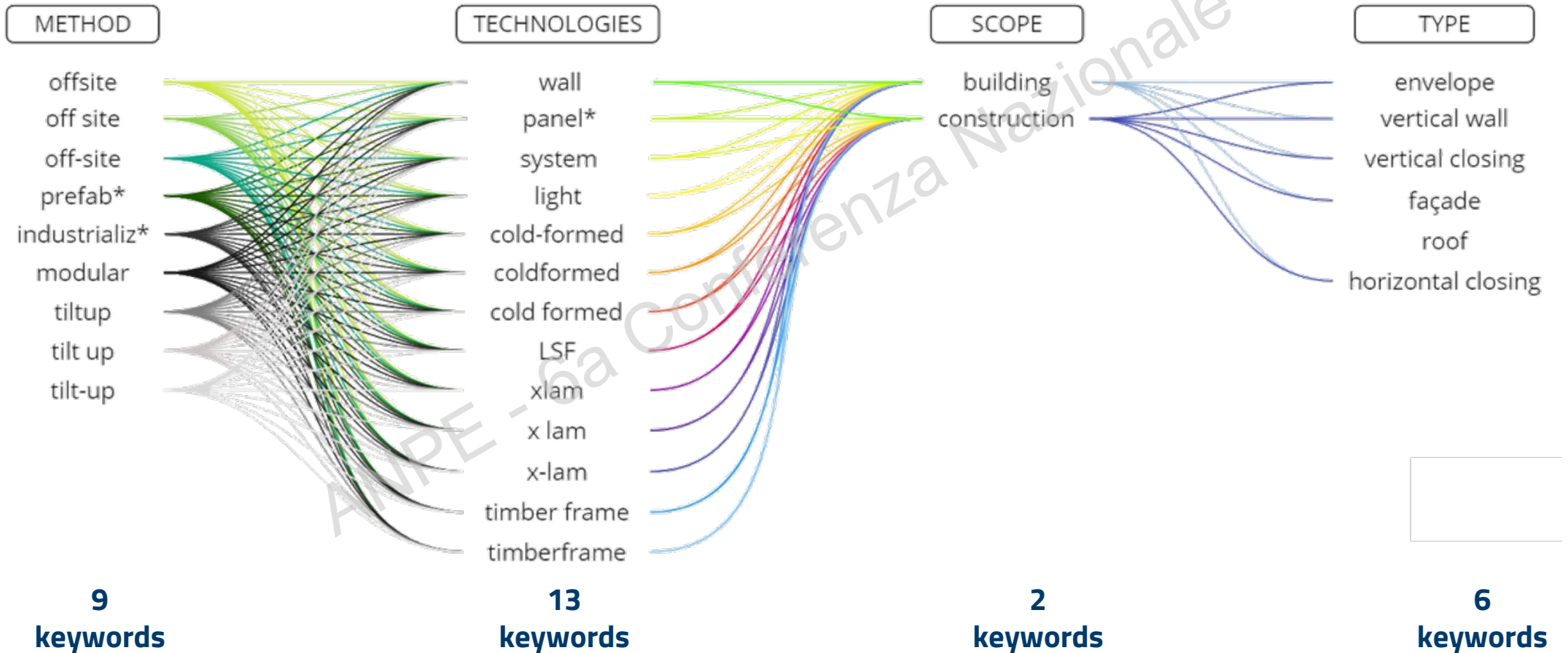
4. PERFORMANCE

	NULLO	BASSO	MEDIO	ALTO	OTTIMALE
Livello di prefabbricazione					
Flessibilità dimensionale					
Facilità di posa					
Integrazione impiantistica					



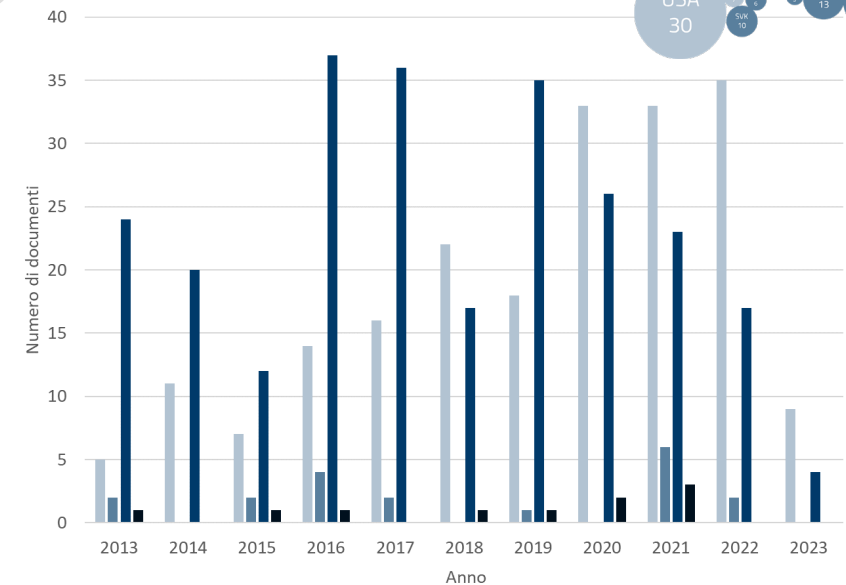
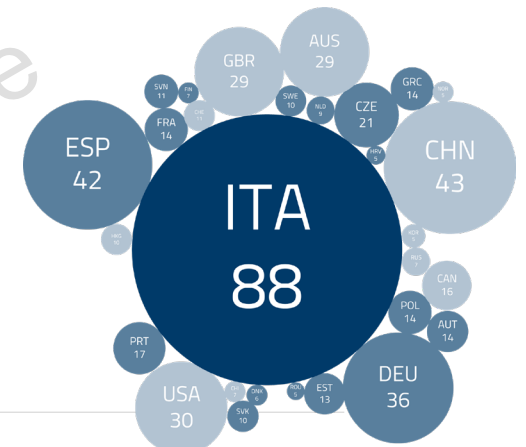
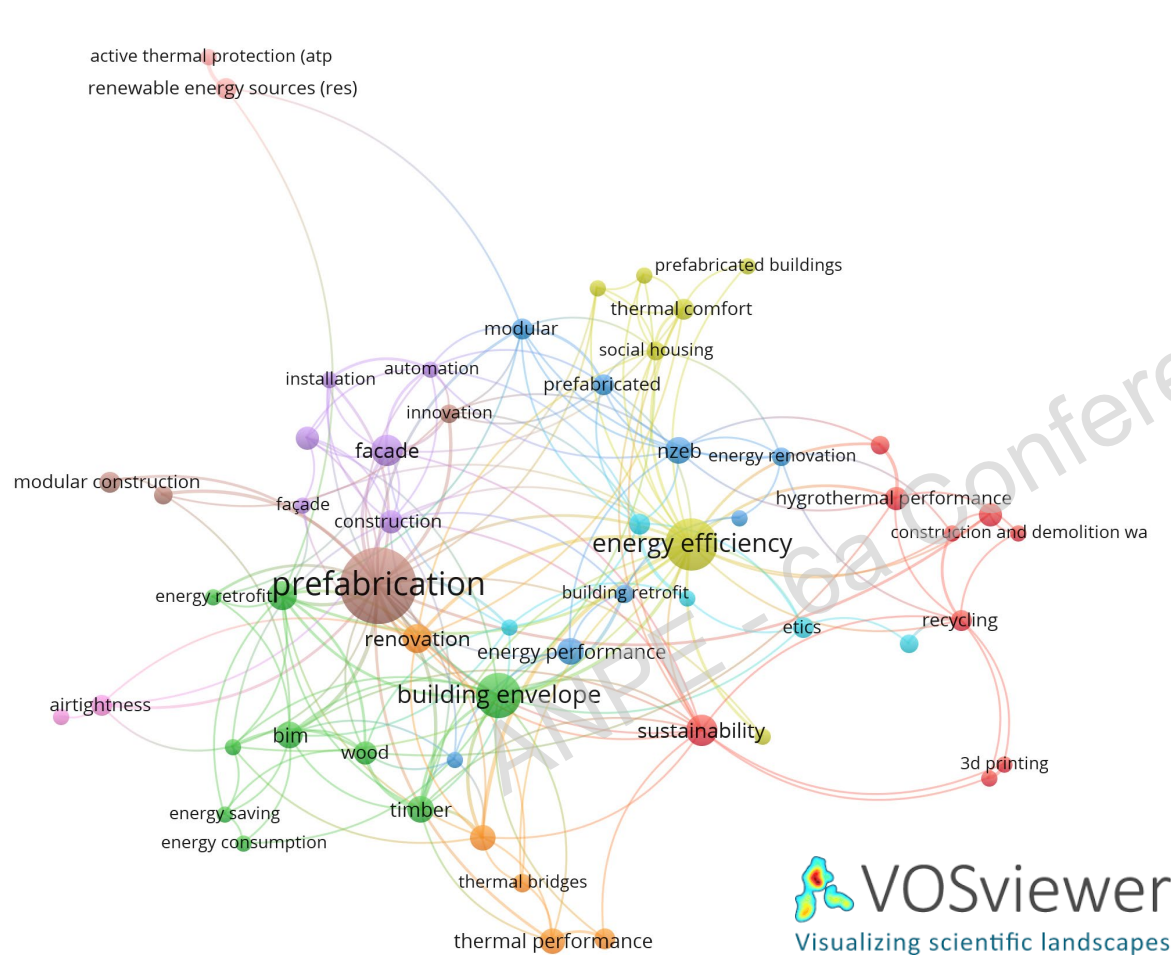
Stato della ricerca finanziata: mappatura della ricerca scientifica

Struttura dell'elenco di parole chiave individuate per la creazione della query di ricerca da utilizzare nei database Scopus e Web of Science.



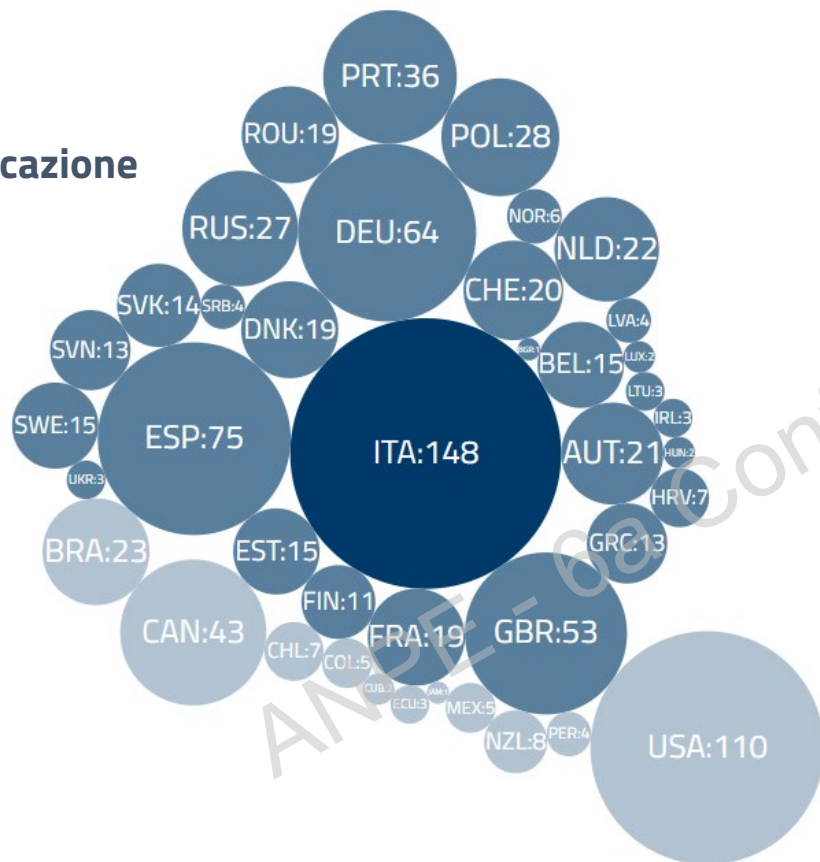
Stato della ricerca finanziata: mappatura della ricerca scientifica

Per la ricerca bibliografica sono state effettuate analisi grafiche dei risultati

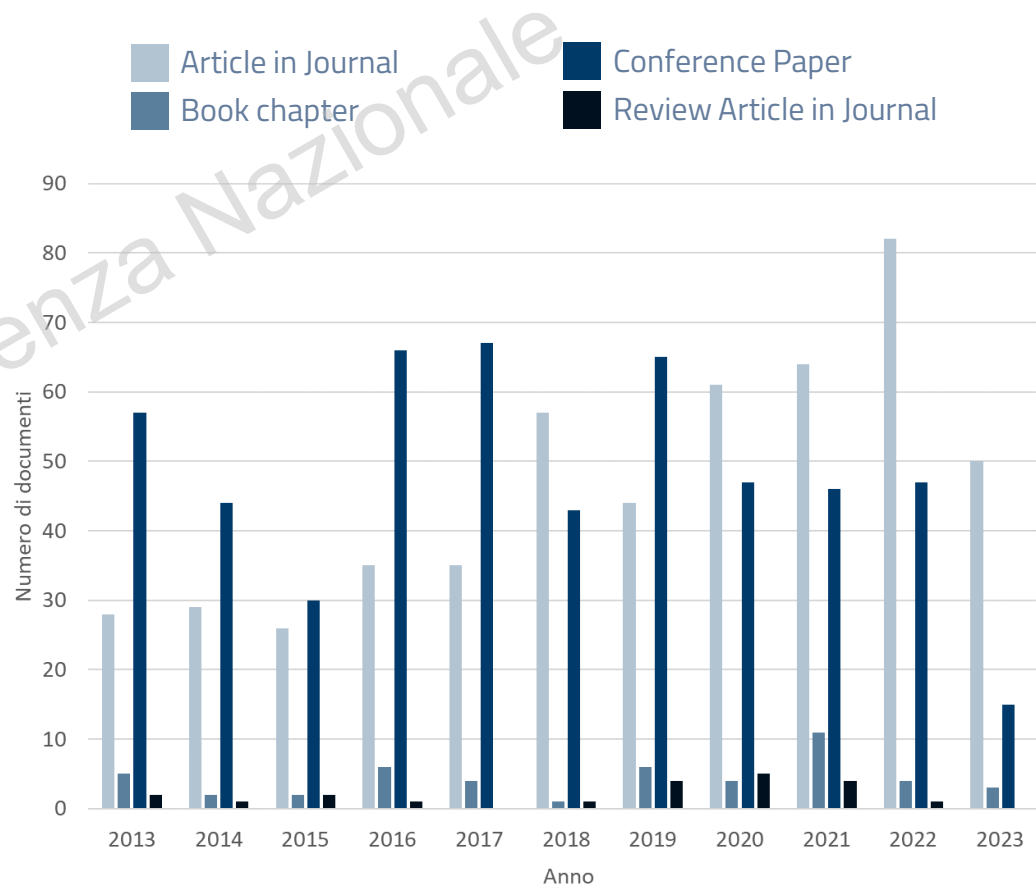


Stato della ricerca finanziata: mappatura della ricerca scientifica

1. Identificazione



Analisi dei 1107 documenti in base ai Paesi di provenienza degli autori



Analisi dei 1107 documenti identificati in base alla tipologia di documento e alla data di pubblicazione

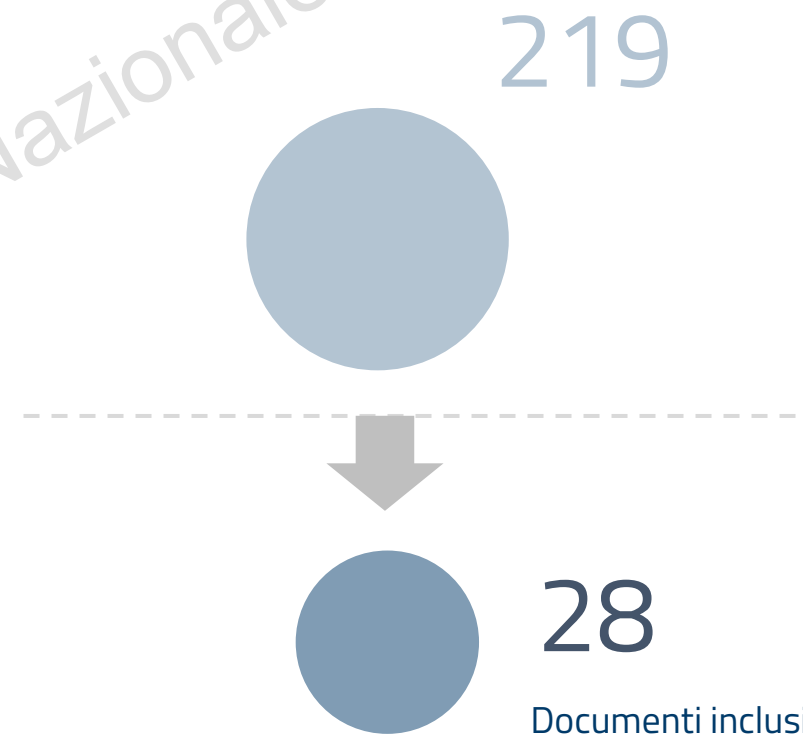


Stato della ricerca finanziata: mappatura della ricerca scientifica

3. Inclusione

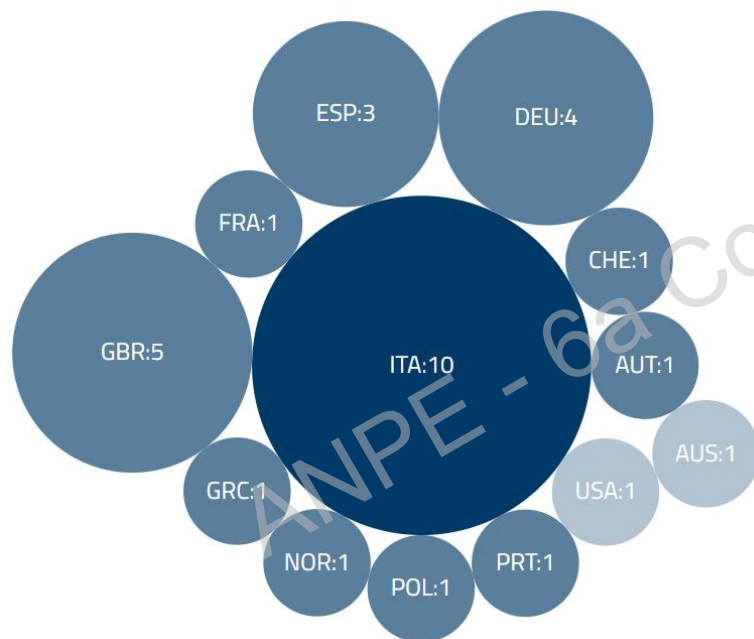
Durante la fase di inclusione è stata eseguita un'analisi dettagliata della documentazione ottenuta durante la fase di screening, per poter individuare gli articoli illustranti soluzioni OSC in acciaio o legno. L'inclusione tiene conto dei KPIs individuati in fase preliminare, per individuare le informazioni necessarie all'interno del documento.

Nel processo di inclusione sono stati esclusi i documenti scientifici che non presentavano la trattazione approfondita di uno o più sistemi off-site con struttura in acciaio o legno.

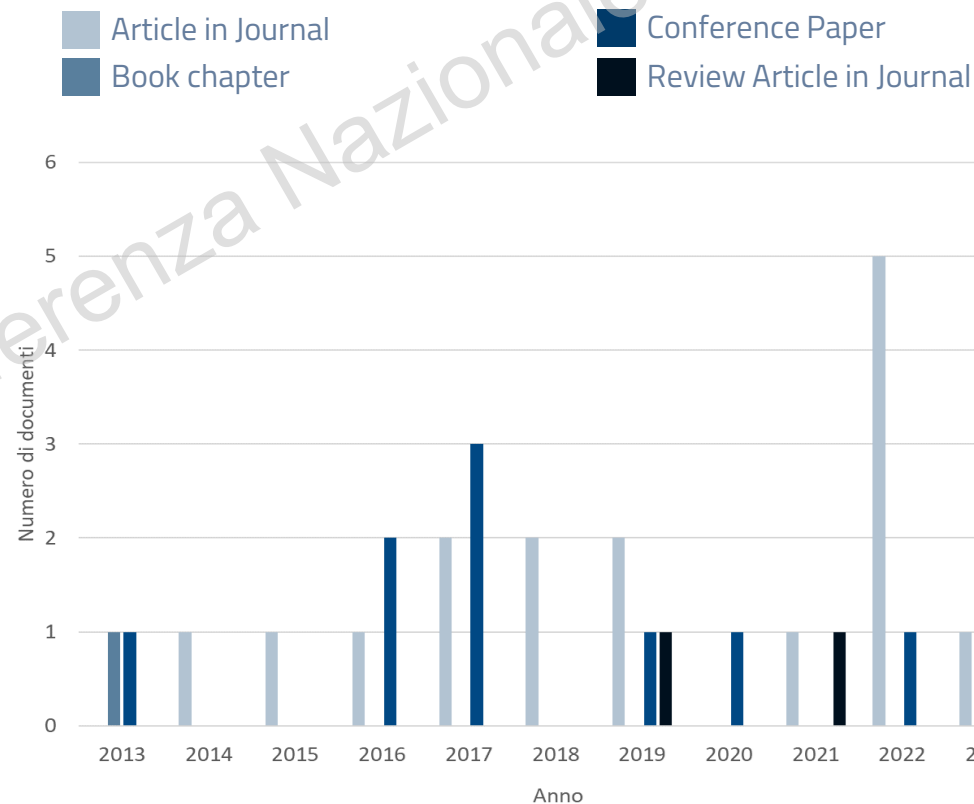


Stato della ricerca finanziata: mappatura della ricerca scientifica

3. Inclusione



Analisi dei 28 documenti in base ai Paesi di provenienza degli autori



Analisi dei 28 documenti identificati in base alla tipologia di documento e alla data di pubblicazione



Stato della ricerca finanziata: mappatura dei progetti di ricerca

3. Inclusione

Una volta individuati i documenti, questi sono stati clusterizzati in base ai seguenti KPIs.

KPIs individuati:

- Contesto di applicazione: **nuova costruzione**
- Contesto di applicazione: **retrofit**
- Tecnologia costruttiva: **legno**
- Tecnologia costruttiva: **acciaio**
- Tipologia di studio: **literature review**
- Tipologia di studio: **progetti di ricerca finanziato**
- Tipologia di studio: **ricerca applicata**
- Tipologia di studio: **altro**



Stato della ricerca finanziata: mappatura della ricerca scientifica

Per ogni fase della ricerca bibliografica è stato realizzato un database contenente le seguenti informazioni:

info/doc	AUTORI	TITOLO	ANNO	ABSTRACT	KEYWORDS	TIPOLOGIA DI DOCUMENTO	TITOLO DELLA FONTE	AFFILIAZIONE	LINK	DOI
Doc ₁										
Doc ₂										
Doc ₃										
Doc ₄										
Doc ₅										
Doc ₆										
Doc ₇										
⋮										
Doc _x										

INFORMAZIONI INDIVIDUATE PER OGNI DOCUMENTO

ELENCO DEI DOCUMENTI



Stato della produzione nazionale ed europea

Mappatura a livello europeo e nazionale delle principali aziende e dei relativi sistemi attualmente disponibili sul mercato e appartenenti alla filiera legno e acciaio

	AZIENDA	LUOGO
1	Wood Beton	Italia
2	ArcelorMittal	Lussemburgo
3	Ruukki	Finlandia
4	XLAM Dolomiti	Italia
5	Inpek	Italia
6	Rubner	Italia
7	ManniGreenTech	Italia
8	Kingspan	Irlanda
9	Euroclad group	Gran Bretagna
10	Knauf	Germania

	AZIENDA	LUOGO
11	FRAMECAD	Polonia
12	Unicotarex	Romania
13	Marlegno	Italia
14	Sto	Italia
15	Riko HISE	Slovenia
16	Trimo-Group	Slovenia
17	ROMA	Germania
18	Pflaum	Austria
19	Paroc	Svezia



Stato della produzione nazionale ed europea



*alcune aziende producono con entrambi i materiali ed entrambe le soluzioni

	Azienda	Legno	Acciaio	2D	3D
1	Wood Beton	■			■
2	ArcelorMittal		■		■
3	Ruukki		■		■
4	XLAM Dolomiti	■			■
5	Inpek		■	■	
6	Rubner	■			■
7	ManniGreenTech		■	■	
8	Kingspan		■		■
9	Euroclad group		■	■	
10	Knauf		■	■	
11	FRAMECAD		■		■
12	Unicotarex		■	■	
13	Marlegno	■		■	
14	Sto	■		■	
15	Riko HISE	■		■	
16	Trimo-Group		■		■
17	ROMA		■		■
18	Pflaum		■		■
19	Paroc		■		■



Stato della produzione nazionale ed europea

Un unico database contenente informazioni su ciascun prodotto mappato

51 aziende 541 prodotti 40 criteri di classificazione

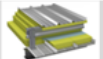
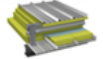
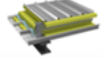
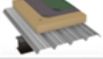

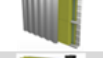
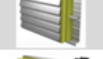


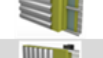

offsite: 31 aziende/259 prodotti Semi-Offsite: 20 aziende/

info Prod	INFO PRODOTTO	UBICAZIONE	WEBSITE	FASI OPERATIVE	DESCRIZIONE	APPLICAZIONE	LEGNO/ ACCIAIO	TIPO DI PREFAB.	LIVELLO DI PREFAB.	SISTEMI INTEGRATI	ELEMENTI INNOVATIVI	GIUNTO
Prod ₁	INFORMAZIONI INDIVIDUATE PER OGNI PRODOTTO											
Prod ₂												
...												
Prod _x												
Prod ₁	ELENCO DEI PRODOTTI											
Prod ₂												
...												
Prod _x												
...												



Stato della produzione nazionale ed europea

Un unico database contenente informazioni su ciascun prodotto mappato:

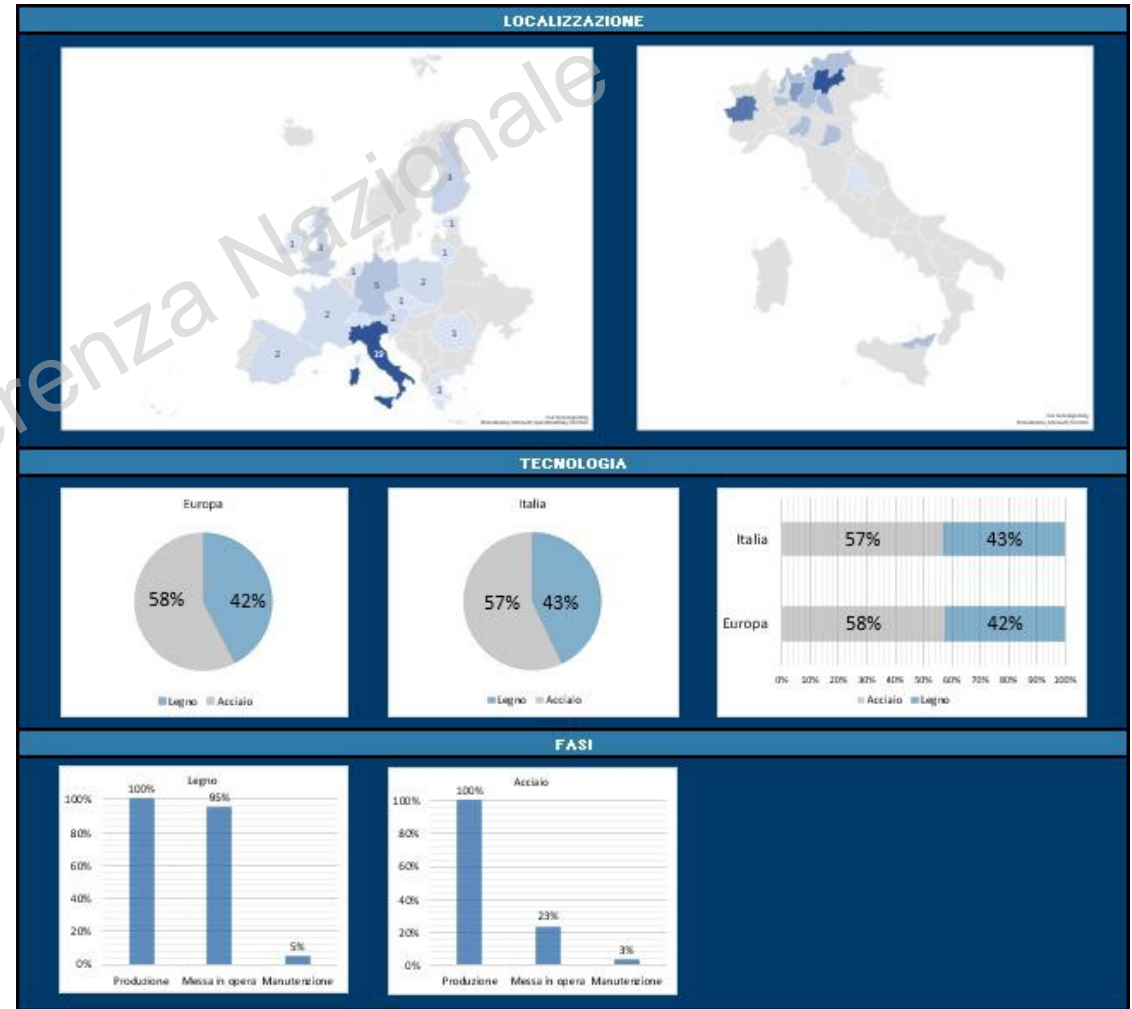
Azienda	Prodotto	Tecnologia base	Uso	Localizzazione		Website Prodotto	Fasi			Descrizione				Contesto di applicazione		Tipologia di prefabbricazione				Livello di prefabbricazione				Sistemi integrati			Elementi innovativi		Immagini		
				Stato	Provincia		Produzione	Messa in opera	Manutenzione	Struttura	Isolante	Rivestimento Esterno	Altro	Riqualificazione	Nuovo progetto	Bidimensionale	Tridimensionale	Strati isolanti	Impianti	Finiture	Elementi finestrati	Ventilazione meccanica con/ senza recupero calore	Energia rinnovabile	Impianto idraulico	Impianto elettrico	Materiali	Energie rinnovabili				
ArcelorMittal Construction	GlobalRoof CIN328TP	Acciaio	C.O.	Lussemburgo	Città del Lussemburgo	https://construction-france.arcelormittal.com/en/products/roof/sloped-https://construction-france.arcelormittal.com/en/products/roof/sloped-	-	-	-	Trave in acciaio	Variabile	profilato in acciaio	profilato portante a C, distanziale e in profilo portante a C in acciaio, distanziale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ArcelorMittal Construction	GlobalRoof CIN328TP	Acciaio	C.O.	Lussemburgo	Città del Lussemburgo	https://construction-france.arcelormittal.com/en/products/roof/sloped-https://construction-france.arcelormittal.com/en/products/roof/sloped-	-	-	-	Trave in acciaio	Variabile	profilato in acciaio	profilato portante a C in acciaio, distanziale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ArcelorMittal Construction	GlobalRoof CN125RTIP	Acciaio	C.O.	Lussemburgo	Città del Lussemburgo	https://construction-france.arcelormittal.com/en/products/roof/sloped-https://construction-france.arcelormittal.com/en/products/roof/sloped-	-	-	-	Trave in acciaio	Variabile	profilato in acciaio	profilato portante a C, isolante scattico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ArcelorMittal Construction	GlobalRoof IN210 Pan toit Confort	Acciaio	C.O.	Lussemburgo	Città del Lussemburgo	https://construction-france.arcelormittal.com/en/products/roof/hot-roof-https://construction-france.arcelormittal.com/en/products/roof/hot-roof-	-	-	-	Trave in acciaio	Variabile	membrana impermeabilizzante bituminosa multistrato	tetto Hacierba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ArcelorMittal Construction	Globalwall CN610I	Acciaio	C.V.	Lussemburgo	Città del Lussemburgo	https://construction-france.arcelormittal.com/en/products/wall-and-https://construction-france.arcelormittal.com/en/products/wall-and-	-	-	-	Pilastro in acciaio	Variabile	profilato in acciaio Trapezi	profilo perforato Hacierba, isolante	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ArcelorMittal Construction	Globalwall CN123I	Acciaio	C.V.	Lussemburgo	Città del Lussemburgo	https://construction-france.arcelormittal.com/en/products/wall-and-https://construction-france.arcelormittal.com/en/products/wall-and-	-	-	-	Pilastro in acciaio	Variabile	profilato in acciaio Trapezi	profilo Hacierba, isolante scattico 20mm,	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ArcelorMittal Construction	Globalwall IN620I	Acciaio	C.V.	Lussemburgo	Città del Lussemburgo	https://construction-france.arcelormittal.com/en/products/wall-and-https://construction-france.arcelormittal.com/en/products/wall-and-	-	-	-	Pilastro in acciaio	Variabile	profilato in acciaio Trapezi	profilo Hacierba, distanziale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ArcelorMittal Construction	Globalwall IN221ST	Acciaio	C.V.	Lussemburgo	Città del Lussemburgo	https://construction-france.arcelormittal.com/en/products/wall-and-https://construction-france.arcelormittal.com/en/products/wall-and-	-	-	-	Pilastro in acciaio	Variabile	ST500	profilo Hacierba, profilati multistrato	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ArcelorMittal Construction	Globalwall IN226B	Acciaio	C.V.	Lussemburgo	Città del Lussemburgo	https://construction-france.arcelormittal.com/en/products/wall-and-https://construction-france.arcelormittal.com/en/products/wall-and-	-	-	-	Pilastro in acciaio	Variabile	profilato in acciaio	profilo Hacierba, distanziale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ArcelorMittal Construction	Globalwall CIN326I	Acciaio	C.V.	Lussemburgo	Città del Lussemburgo	https://construction-france.arcelormittal.com/en/products/wall-and-https://construction-france.arcelormittal.com/en/products/wall-and-	-	-	-	Pilastro in acciaio	Variabile	profilato in acciaio Trapezi	profilo Hacierba, isolante scattico, distanziale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ArcelorMittal Construction	Globalwall IN600I	Acciaio	C.V.	Lussemburgo	Città del Lussemburgo	https://construction-france.arcelormittal.com/en/products/wall-and-	-	-	-	Pilastro in acciaio	Variabile	profilato in acciaio Trapezi	profilo Hacierba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	



Stato della produzione nazionale ed europea

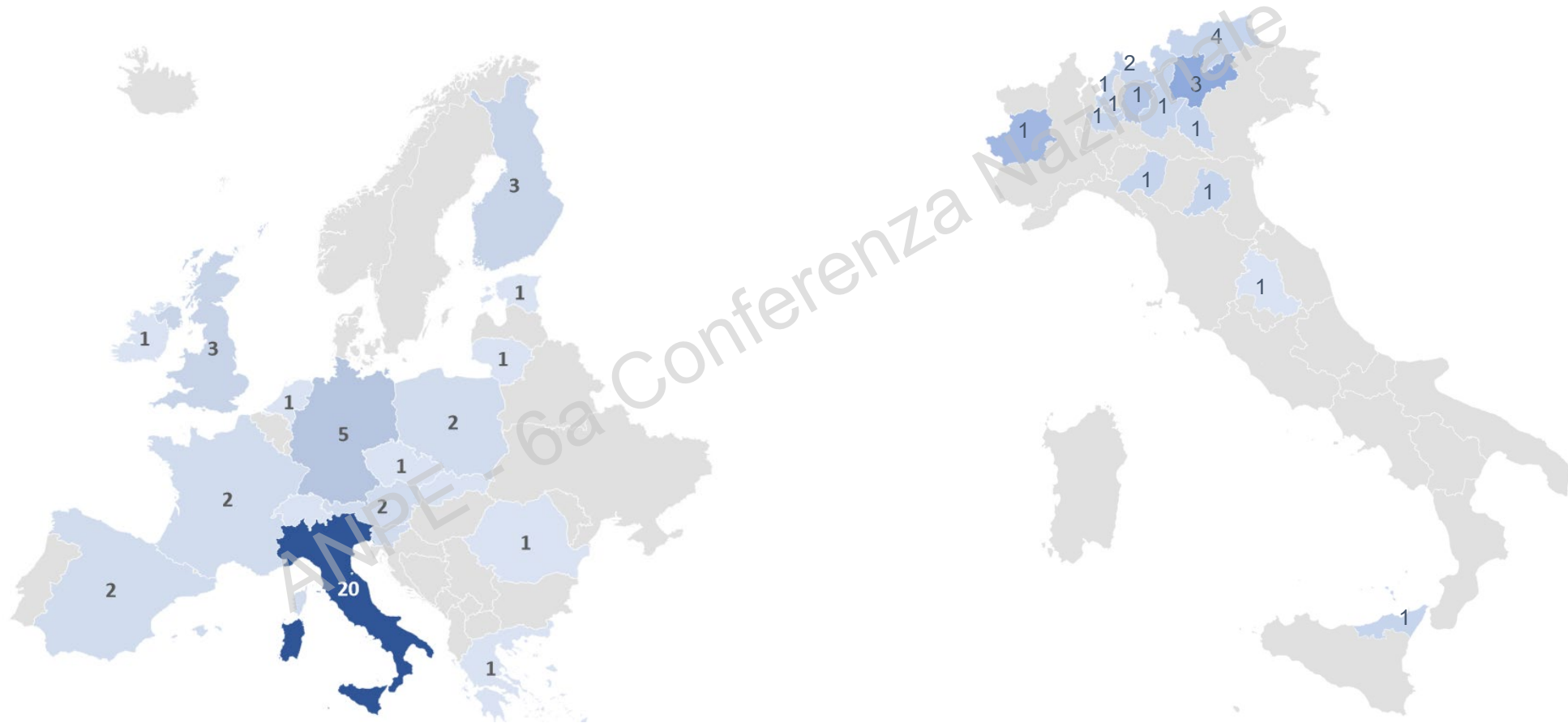
Struttura database, dal dato all'interpretazione grafica

Info Prod	INFO PRODOTTO	UBICAZIONE	WEBSITE	FASI OPERATIVE	DESCRIZIONE	APPLICAZIONE	LEGNO/ ACCIAIO	TIPO DI PREFAB.	LIVELLO DI PREFAB.	SISTEMI INTEGRATI	ELEMENTI INNOVATIVI	GIUNTO
Prod ₁												
Prod ₂												
...												
Prod _x												
Prod ₁												
Prod ₂												
...												
Prod _x												



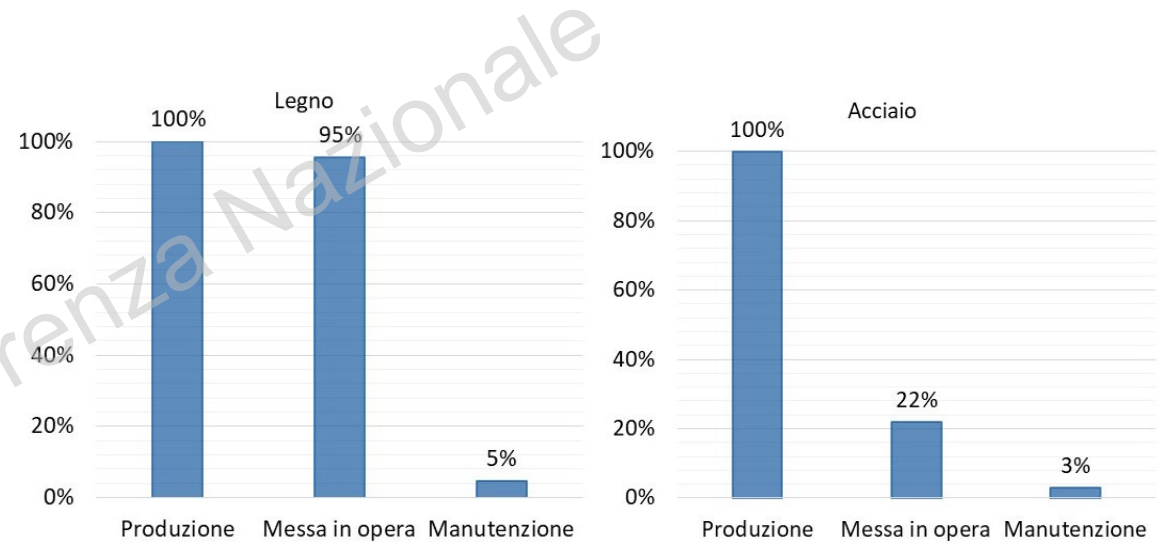
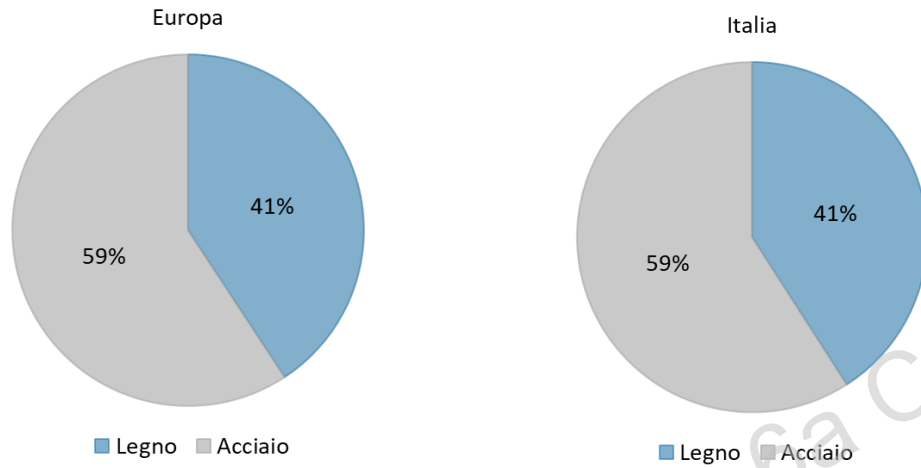
Stato della produzione nazionale ed europea

Struttura database, dal dato all'interpretazione grafica



Stato della produzione nazionale ed europea

Analisi sul campione totale (semi-offsite e off-site)



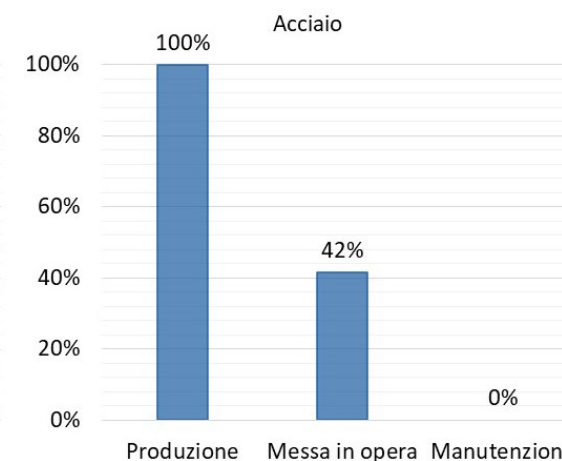
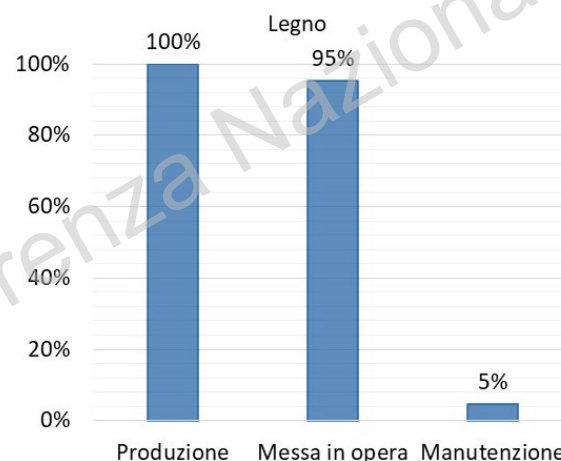
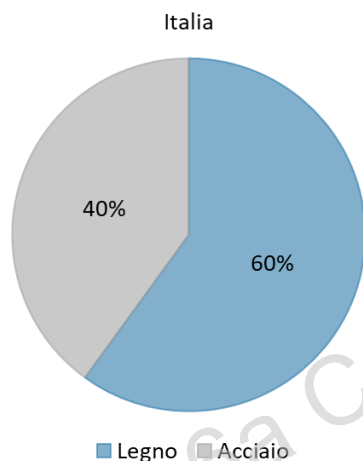
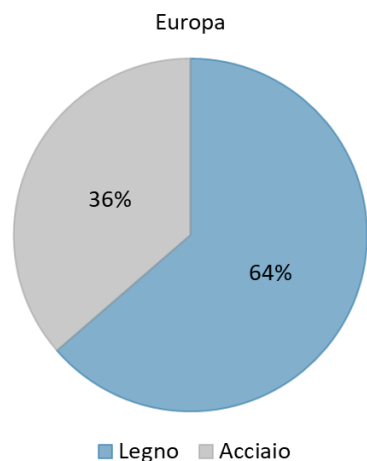
Distribuzione in Europa (sx) e in Italia (dx) della produzione totale (semi-offsite e off-site) per le tecnologie legno e acciaio.

Produzione, messa in opera e manutenzione nelle filiere legno e acciaio per il campione totale di produzione semi-offsite e off-site.



Stato della produzione nazionale ed europea

Analisi sulle sole aziende con tecnologia off-site



Distribuzione in Europa (sx) e in Italia (dx) della produzione off-site per le tecnologie legno e acciaio

Produzione, messa in opera e manutenzione nelle filiere legno e acciaio



Stato della produzione nazionale ed europea

Struttura database, dal dato all'interpretazione grafica

Casi studio e il loro utilizzo come benchmark per le due filiere sotto forma di schede di dettaglio a popolamento dell'atlante stesso.

341		**Nome prodotto**			
Manni Green Tech					
1. RIFERIMENTI AZIENDA					
Localizzazione	Italia	Botano	Website	https://mannigreentech.com/	
2. SOLUZIONE TECNOLOGICA					
Descrizione	Struttura	Telaio strutturale in light steel frame (LSF) Manni Green Tech a singola orditura metallica			
	Isolante	Variabile			
	Rivestimento esterno	Sistema di facciata ventilata ISOPAN ADDWIND			
	Altro	Lastre in cemento rinforzato, rivestimento in lastre di gesso rivestito lato interno			
Contesto di applicazione	Riqualificazione	Nuova costruzione		-	
Tecnologia costruttiva	Acciaio				
Tipologia di prefabbricazione	Bidimensionale		Tridimensionale		
	-		-		
Livello di prefabbricazione	Struttura	Strati Isolanti	Impianti	Finiture	Elementi finestrati
	+	+	-	+	-
Sistemi integrati	Climatizzazione	Ventilazione	Energia rinnovabile	Impianto elettrico	Impianto idraulico
	-	-	-	-	-
Dimensioni	Indicazioni sulle dimensioni della soluzione				
Elementi innovativi	Materiali	Sensoristica	Energie rinnovabili	-	
Tipologia di giunto	Connessione elemento a struttura		Continuo		
	Giunto tra elementi		On-site		
Immagini					
3. PERFORMANCE					
	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO	ALTO	OTTIMALE
Livello di prefabbricazione	[Progress bar from red to green]				
Capacità di Customizzazione	[Progress bar from red to green]				
Performance ambientale	[Progress bar from red to green]				
Integrazione impiantistica	[Progress bar from red to green]				

Localizzazione

Descrizione della soluzione

Contesto di applicazione

Tecnologia costruttiva

Tipologia e livello di prefabbricazione

Sistemi integrati

Generalità della soluzione

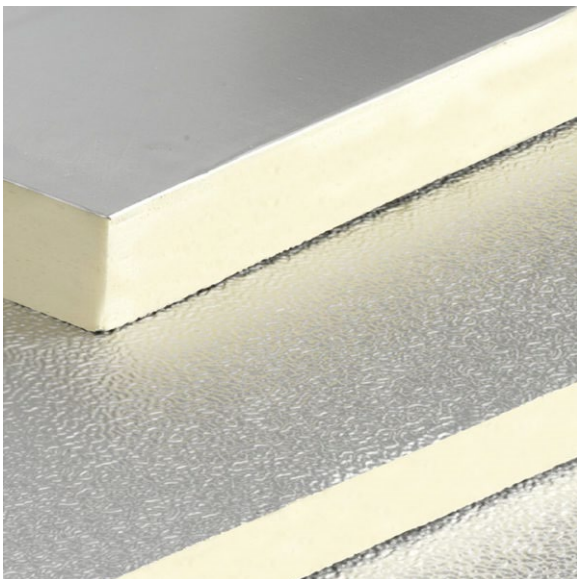
Dettagli costruttivi






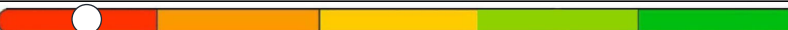

Analisi delle performance



Esempio scheda sintetica prodotti

Classificazione: Semi-offsite



103	**Nome prodotto**					
	Nome azienda					
1. RIFERIMENTI AZIENDA						
Localizzazione	Monza Brianza	Italia	Website	https://www.brianzaplastico.it/it		
2. SOLUZIONE TECNOLOGICA						
Descrizione	Struttura	0				
	Isolante	Sintetico				
	Rivestimento esterno	0				
	Strati di completamento	0				
Contesto di applicazione	Riqualificazione	<input checked="" type="checkbox"/>	Nuova costruzione	<input checked="" type="checkbox"/>		
Tecnologia costruttiva	Acciaio 					
Tipologia di prefabbricazione	Bidimensionale 		Tridimensionale -			
Livello di prefabbricazione	Struttura	Strati isolanti 	Impianti	Finiture	Elementi finestrati	
	-	-	-	-	-	
Sistemi integrati	Climatizzazione	Ventilazione	Energia rinnovabile	Impianto elettrico	Impianto idraulico	
	-	-	-	-	-	
Dimensioni	Indicazioni sulle dimensioni della soluzione					
Elementi innovativi	Materiali	<input checked="" type="checkbox"/>	Sensoristica	<input checked="" type="checkbox"/>	Energie rinnovabili	<input checked="" type="checkbox"/>
Tipologia di giunto	Connessione elemento a struttura	Continuo				
	Giunto tra elementi	Pre-finito				
Immagini						
3. PERFORMANCE						
	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO	ALTO	OTTIMALE	
Livello di prefabbricazione						
Capacità di Customizzazione						
Performance ambientale						
Integrazione impiantistica						



Esempio scheda sintetica prodotti

Classificazione: Semi-offsite
















277		**Nome prodotto**				
		Nome azienda				
1. RIFERIMENTI AZIENDA						
Localizzazione	Verona	Italia	Website	https://isopan.it/prodotti/		
2. SOLUZIONE TECNOLOGICA						
Descrizione	Struttura	0				
	Isolante	Variabile				
	Rivestimento esterno	0				
	Strati di completamento	0				
Contesto di applicazione	Riqualificazione	<input checked="" type="checkbox"/>	Nuova costruzione	<input checked="" type="checkbox"/>		
Tecnologia costruttiva	Acciaio					
Tipologia di prefabbricazione	Bidimensionale		Tridimensionale			
Livello di prefabbricazione	Struttura	Strati isolanti	Impianti	Finiture	Elementi finestrati	
	-		-	-	-	
Sistemi integrati	Climatizzazione	Ventilazione	Energia rinnovabile	Impianto elettrico	Impianto idraulico	
	-	-	-	-	-	
Dimensioni	Indicazioni sulle dimensioni della soluzione					
Elementi innovativi	Materiali	<input checked="" type="checkbox"/>	Sensoristica	<input checked="" type="checkbox"/>	Energie rinnovabili	<input checked="" type="checkbox"/>
Tipologia di giunto	Connessione elemento a struttura		Puntuale			
	Giunto tra elementi		Pre-finito			
Immagini						
3. PERFORMANCE						
	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO	ALTO	OTTIMALE	
Livello di prefabbricazione						
Capacità di Customizzazione						
Performance ambientale						
Integrazione impiantistica						



Esempio scheda sintetica prodotti

Classificazione: Offsite

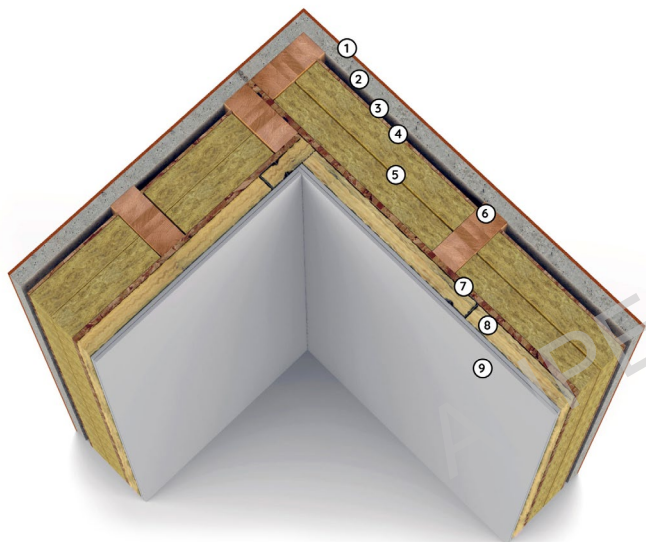


357		**Nome prodotto**			
		Nome azienda			
1. RIFERIMENTI AZIENDA					
Localizzazione	Bolzano	Italia	Website	https://mannigreentech.com/	
2. SOLUZIONE TECNOLOGICA					
Descrizione	Struttura	Telaio strutturale in light steel frame [Isf] Manni Green Tech® a singola orditura metallica			
	Isolante	Variabile			
	Rivestimento esterno	Sistema di facciata ventilata ISOPAN ADDWIND			
	Strati di completamento	Lastre in cemento rinforzato, rivestimento in lastre di gesso rivestito lato interno			
Contesto di applicazione	Riqualificazione	<input checked="" type="checkbox"/>	Nuova costruzione	<input checked="" type="checkbox"/>	
Tecnologia costruttiva	Acciaio 				
Tipologia di prefabbricazione	Bidimensionale 		Tridimensionale 		
Livello di prefabbricazione	Struttura 	Strati isolanti 	Impianti 	Finiture 	Elementi finestrati 
Sistemi integrati	Climatizzazione 	Ventilazione 	Energia rinnovabile 	Impianto elettrico 	Impianto idraulico 
Dimensioni	Indicazioni sulle dimensioni della soluzione				
Elementi innovativi	Materiali <input checked="" type="checkbox"/>	Sensoristica <input checked="" type="checkbox"/>	Energie rinnovabili <input checked="" type="checkbox"/>		
Tipologia di giunto	Connessione elemento a struttura	Continuo			
	Giunto tra elementi	Da finire in cantiere			
Immagini					
3. PERFORMANCE					
	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO	ALTO	OTTIMALE
Livello di prefabbricazione					
Capacità di Customizzazione					
Performance ambientale					
Integrazione impiantistica					



Esempio scheda sintetica prodotti

Classificazione: Offsite



532		**Nome prodotto**				
		Nome azienda				
1. RIFERIMENTI AZIENDA						
Localizzazione	Brescia	Italia	Website	https://woodbeton.it/		
2. SOLUZIONE TECNOLOGICA						
Descrizione	Struttura	Travetti in legno				
	Isolante	Variabile				
	Rivestimento esterno	Intonaco				
	Strati di completamento	Caldana in calcestruzzo, camera d'aria ventilazione esterna, Pannello tecnico in OSB, spazio impianti, rivestimento interno in cartongesso o fibrocemento				
Contesto di applicazione	Riqualificazione	<input checked="" type="checkbox"/>	Nuova costruzione	<input checked="" type="checkbox"/>		
Tecnologia costruttiva	Legno					
Tipologia di prefabbricazione	Bidimensionale		Tridimensionale			
Livello di prefabbricazione	Struttura	Strati isolanti	Impianti	Finiture	Elementi finestrati	
Sistemi integrati	Climatizzazione	Ventilazione	Energia rinnovabile	Impianto elettrico	Impianto idraulico	
Dimensioni	Indicazioni sulle dimensioni della soluzione					
Elementi innovativi	Materiali	<input checked="" type="checkbox"/>	Sensoristica	<input checked="" type="checkbox"/>	Energie rinnovabili	<input checked="" type="checkbox"/>
Tipologia di giunto	Connessione elemento a struttura	Continuo				
	Giunto tra elementi	Pre-finito				
Immagini						
3. PERFORMANCE						
	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO	ALTO	OTTIMALE	
Livello di prefabbricazione						
Capacità di Customizzazione						
Performance ambientale						
Integrazione impiantistica						



Risultati previsti e value creation

- Mappatura dello stato dell'arte
- Collezione di casi esemplari (aziende e sistemi)
- Condivisione dei materiali di progetto
- Creazione di una rete di aziende
- Creazione di tavoli di lavoro specifici per il trasferimento delle conoscenze
- Definizione di linee di innovazione implementabili nel medio e lungo periodo
- Mitigazione del rischio per diversificazione del portfolio
- Sviluppo di tecnologie e sistemi «off-site» in grado di aumentare il tasso di riqualificazione del parco edilizio esistente





6a Conferenza Nazionale Poliuretano Espanso rigido - Obiettivo: Emissioni ZERO

Torino 30 Maggio 2024



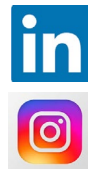
POLITECNICO
MILANO 1863

ANPE 6a Conferenza Nazionale

Salvalai Graziano

BEE_p

Building
Energy
Efficiency
pilot



BEE Lab

beelab.polimi

graziano.salvalai@polimi.it

<https://www.beepilot.polimi.it>

