



AGENZIA NAZIONALE PER LE
NUOVE TECNOLOGIE, L'ENERGIA E LO
SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE

Il contributo degli edifici alla transizione energetica

7^a Conferenza Nazionale Poliuretano Espanso Rigido

7 maggio 2026

Ing. Ilaria Bertini – Direttrice Dip. DUEE



1101 0110 1100
0101 0010 1101
0001 0110 1110
1101 0010 1101
1111 1010 0000



Approccio

Sviluppo di strumenti e soluzioni per facilitare la riqualificazione energetica del parco edilizio nazionale e la conversione in edifici "green", basate sia su tecnologie e materiali innovativi, sia su strategie e configurazioni per migliorare la quota di energia rinnovabile consumata negli edifici. Il progetto si pone, inoltre, l'obiettivo di fornire soluzioni per migliorare la consapevolezza degli utenti finali sui propri consumi e strumenti per rendere più tangibile a progettisti e fornitori di servizi il valore aggiunto delle nuove tecnologie e degli edifici intelligenti.

Sviluppo di strumenti a supporto del recepimento della nuova EPBD, individuazione di nuove soluzioni per la riqualificazione energetica del parco edilizio pubblico, sviluppo di strumenti e metodologie per migliorare la pianificazione energetica territoriale in grado di evidenziarne i benefici economici e sociali (es. **povertà energetica**) a scala urbana



Sviluppo di strumenti e metodi a supporto della Pubblica Amministrazione

Ricerca orientata all'analisi e **sviluppo di materiali innovativi e sostenibili per migliorare l'efficienza del parco edilizio**, soluzioni per l'utilizzo di fonti rinnovabili ad elevata integrazione paesaggistica, **tecnologie di recupero energetico** per il monitoraggio degli edifici, studio di sistemi di **accumulo termico di nuova generazione** in reti termiche a bassa temperatura .



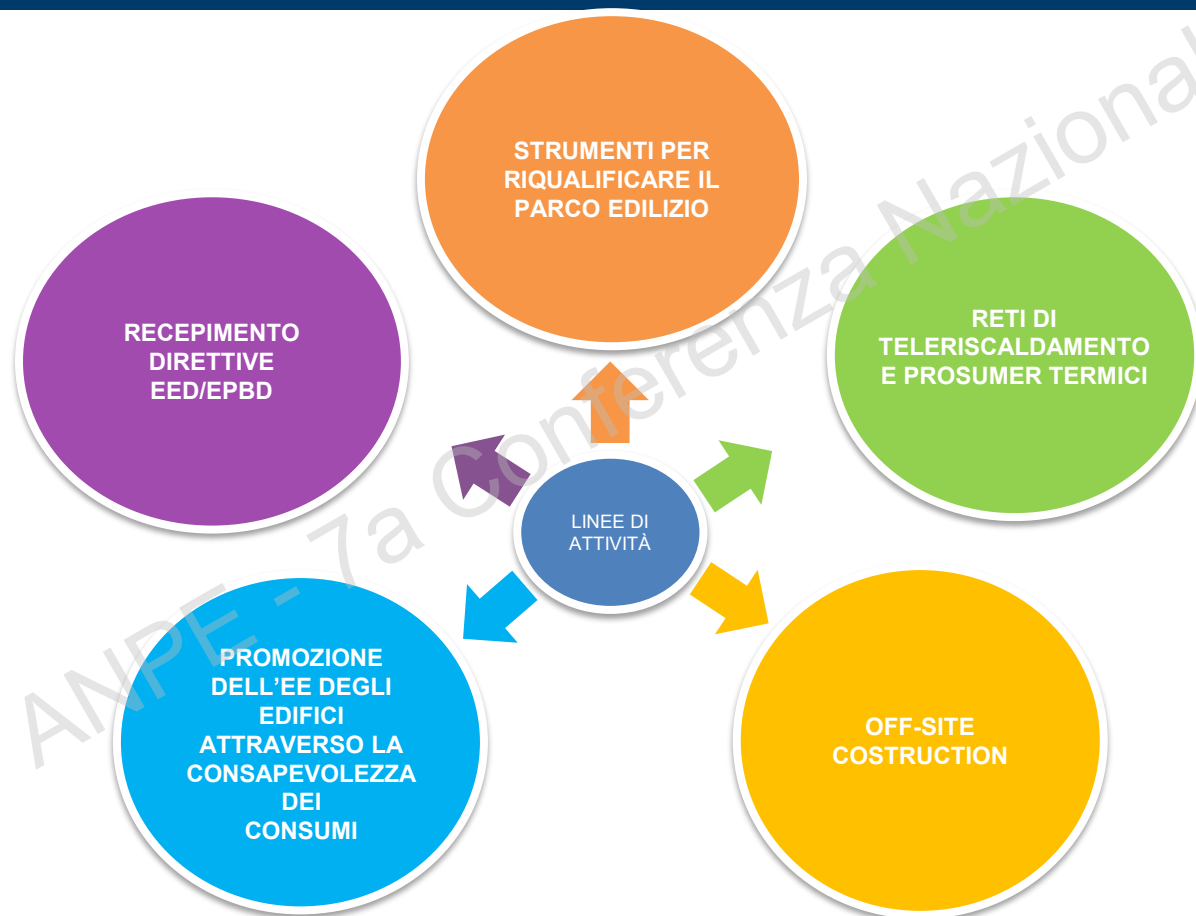
Ricerca e sviluppo tecnologico

Integrazione tra sistemi e tecnologie secondo un approccio multi scalare e intersettoriale per supportare l'evoluzione del sistema energetico verso un **assetto distribuito**, sperimentazione di soluzioni per **incrementare le prestazioni di reti di teleriscaldamento** (sottostazione termica bidirezionale), l'autonomia e la flessibilità dei consumi



Integrazione di componenti per sistemi energetici innovativi

Edifici ad alta efficienza per la transizione energetica



RECEPIMENTO DIRETTIVE EPBD IV

Analisi e metodologie per l'applicazione della Direttiva europea EPBD IV per l'efficienza energetica degli edifici

- Analisi di edifici ZEB (Zero Emission Buildings) ad uso residenziale ed uso uffici ed impatto sul consumo elettrico nazionale
- Sviluppo di una proposta metodologica per la definizione di nuovi standard per gli edifici ZEB con riferimento alla nuova Direttiva
- Analisi delle banche dati dell'ENEA sulle detrazioni fiscali ed elaborazione di modelli edilizi parametrici per stimare il risparmio energetico di interventi di miglioramento del patrimonio edilizio residenziale con riferimento a condizioni climatiche e d'uso standard
- Elaborazione di algoritmi di stima del risparmio energetico e individuazione di criteri per commisurare gli incentivi pubblici al risparmio energetico perseguito con riferimento a condizioni climatiche e d'uso standard nel patrimonio edilizio residenziale

Obiettivi

- Simulazione di modelli di edifici ZEB e analisi dell'impatto sul consumo elettrico su scala nazionale
- Definizione di nuovi standard per edifici Zero Emission e analisi dei MEPS (Minimum Energy Performance Standards) in funzione della categoria edilizia e della zona climatica
- Elaborazione di modelli parametrici per la stima del risparmio energetico in condizioni standard
- Supporto allo sviluppo normativo e agli strumenti di policy nazionali



RECEPIMENTO DIRETTIVE EPBD IV

Analisi e metodologie per l'applicazione della Direttiva europea EPBD IV per l'efficienza energetica degli edifici

- Consistenza del patrimonio edilizio pubblico e definizione di metodologie preliminari per l'efficientamento energetico
- Sviluppo di soluzioni innovative e strumenti predittivi per la riqualificazione energetica degli edifici pubblici
- Evoluzione del quadro di calcolo della metodologia comparativa per il calcolo dei livelli ottimali in funzione di costi (*Cost Optimality Methodology*) in linea con la nuova Direttiva EPBD
- Definizione di un approccio innovativo per la classificazione energetica del sistema edificio/impianto in Italia, in ottemperanza della direttiva EPBD (UE) 2024/1275

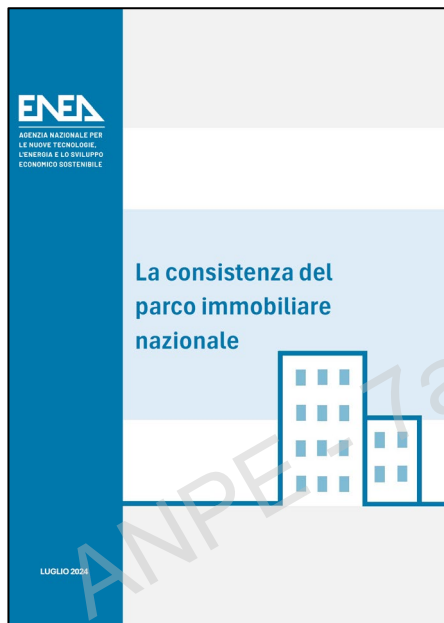
Obiettivi

- Studi e analisi di impatto sul patrimonio edilizio del recepimento della Direttiva EPBD IV
- Selezione delle misure di efficientamento più efficaci per la categoria d'uso esaminata in funzione dell'epoca costruttiva, tipologia edilizia, della zona climatica
- Implementazione del nuovo quadro di calcolo della Cost Optimal Methodology
- Analisi e definizione di nuovi criteri per la classificazione energetica degli edifici



La consistenza del parco immobiliare nazionale

La consistenza del parco immobiliare nazionale



La consistenza del parco immobiliare nazionale	
Sommario	
1. Premessa	1
1.1. Le disposizioni della Direttiva UE 2023/1791 (EED)	1
1.2. Le disposizioni della nuova Direttiva EPBD	2
2. Obiettivi dello studio	3
3. Metodologia per l'analisi della consistenza edilizia	4
3.1. Fonti dei dati	5
3.2. Critici di caratterizzazione degli immobili pubblici	5
4. Gli edifici in Italia	5
5. La consistenza del patrimonio edilizio nazionale: gli edifici a uso privato	11
5.1. Edifici residenziali	12
5.1.1. Edilizia residenziale pubblica	15
5.1.2. Edilizia residenziale pubblica – immobili non vincolati	17
5.2. Uffici privati	21
5.3. Settore commercio	24
5.4. Alberghi	25
6. La consistenza del patrimonio edilizio nazionale: gli edifici di servizio pubblico	26
6.1. Uffici pubblici	29
6.1.1. Uffici pubblici – immobili non vincolati	30
6.2. Strutture sanitarie	33
6.2.1. Le strutture sanitarie pubbliche	36
6.2.2. Strutture sanitarie di proprietà pubblica – immobili non vincolati	36
6.2.3. Le strutture sanitarie private	41
6.3. Strutture residenziali collettive pubbliche	42
6.3.1. Strutture residenziali collettive pubbliche – immobili non vincolati	42
6.4. Strutture scolastiche	45
6.4.1. Strutture scolastiche pubbliche	47
6.4.2. Strutture scolastiche pubbliche – immobili non vincolati	48
6.4.3. Strutture scolastiche private	51
6.5. Università pubbliche	52
6.5.1. Università pubbliche – immobili non vincolati	52
6.6. Caserme	55
6.6.1. Caserme – immobili non vincolati	56
6.7. Penitenziari	59
6.7.1. Penitenziari – immobili non vincolati	60
6.8. Luoghi della cultura (biblioteche e musei)	63
6.8.1. Luoghi della cultura pubblici (musei e biblioteche)	64

La consistenza del parco immobiliare nazionale	
6.8.2. Luoghi della cultura pubblici (musei e biblioteche) – immobili non vincolati	65
6.8.3. Luoghi della cultura privati (musei e biblioteche)	68
6.9. Palazzi storici	69
6.10. Altri edifici a uso pubblico	71
6.10.1. Altri edifici a uso pubblico – immobili non vincolati	71
7. Ripieggo della consistenza degli edifici di proprietà pubblica	74
7.1. Stima della superficie netta riscaldata degli immobili pubblici non vincolati	77
8. La prestazione energetica del patrimonio edilizio	78
8.1. Analisi degli APE residenziali	80
8.2. Analisi degli APE non residenziali	82
8.2.1. Approfondimento settore scolastico	85
8.2.2. Approfondimento settore uffici	87
9. Conclusioni	89
Allegato I	90

A cura di:

F. Caffari, N. Calabrese, G. Murano, P. Signoretti
ENEA - Dipartimento Unità Efficienza Energetica, Laboratorio Efficienza Energetica negli Edifici e Sviluppo Urbano

Con il supporto di:

P. Fabbri, M. Piscitelli
Ministero dell'Economia e delle Finanze – Dipartimento dell'Economia e Direzione III Valorizzazione del patrimonio pubblico

ISBN Edizione digitale: 978-88-8286-482-8
ISBN Edizione cartacea: 978-88-8286-483-5

Il settore residenziale: consistenza del parco edilizio

MEDIA NAZIONALE			
Edifici monofamiliari:	9.298.410	[N°]	Fonte: STREPIN 2020 su elaborazione Cresme 2018
Edifici plurifamiliari:	3.121.993	[N°]	Fonte: STREPIN 2020 su elaborazione Cresme 2018
N° unità abitative*:	35.271.829	[N°]	Fonte: ISTAT 2021. Statistiche Istat
Appartamenti in condominio:	25.973.419	[N°]	
N° Appartamenti per condominio	8,3	[N°]	
Superficie edifici monofamiliari:	1.347.849.624	[m ²]	Fonte: STREPIN 2020 su elaborazione Cresme 2018
Superficie edifici plurifamiliari:	1.701.956.558	[m ²]	Fonte: STREPIN 2020 su elaborazione Cresme 2018
Superficie media monofamiliari:	145	[m ²]	
Superficie media appartamento:	65	[m ²]	

*Sono incluse anche le seconde case

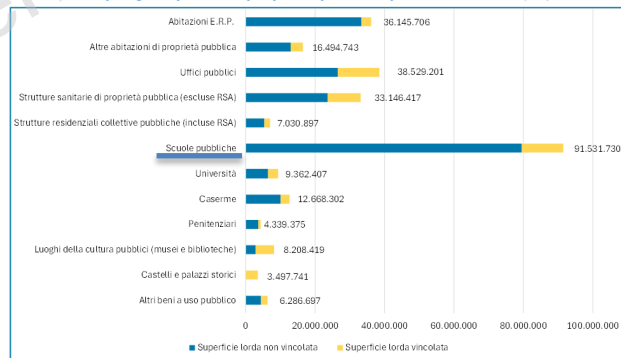
Riepilogo immobili di proprietà della PA

Riepilogo immobili di proprietà della PA

Finalità d'uso	Numero totale di unità immobiliari	Superficie lorda totale (m ²)	Numero di unità immobiliari non vincolate	Superficie lorda totale (m ²) non vincolata	% u.i. vincolate	% superficie vincolata
Abitazioni ERP	478.805	36.145.706	440.448	33.342.275	8,0%	7,8%
Altre abitazioni di proprietà pubblica	161.079	16.494.743	132.943	12.955.535	17,5%	21,5%
Uffici pubblici	38.375	38.529.201	27.412	26.555.937	28,6%	31,1%
Strutture sanitarie di proprietà pubblica (escluse RSA)	5.982	33.146.417	4.591	23.589.332	23,3%	28,8%
Strutture residenziali collettive pubbliche (incluse RSA)	3.750	7.030.897	2.928	5.387.296	21,9%	23,4%
Suole pubbliche	49.125	91.531.730	41.750	79.531.028	15,0%	13,1%
Università	1.878	9.362.407	1.184	6.469.144	37,0%	30,9%
Caserme	10.410	12.668.302	8.613	10.043.321	17,3%	20,7%
Penitenziari	304	4.339.375	237	3.659.360	22,0%	15,7%
Luoghi della cultura pubblici (musei e biblioteche)	10.805	8.208.419	5.243	2.870.296	51,5%	65,0%
Castelli e palazzi storici	2.312	3.497.741	0	0	100,0%	100,0%
Altri beni a uso pubblico	7.532	6.286.697	5.794	4.437.821	23,1%	29,4%
Totale	770.357	267.241.635	671.143	208.841.345	12,9%	21,9%

La superficie lorda complessiva non vincolata potenzialmente oggetto di efficientamento energetico è di circa **209 milioni di m²**, corrispondente a una superficie **netta riscaldata** di circa **167 milioni di m²**, che si riducono a circa **130 milioni di m²** escludendo le unità immobiliari residenziali pubbliche potenzialmente oggetto di deroga.

Riepilogo superfici di proprietà pubblica per finalità d'uso (m²)



Fonte: Elaborazione ENEA su dati vari

Riepilogo immobili non residenziali (pubblici e privati)

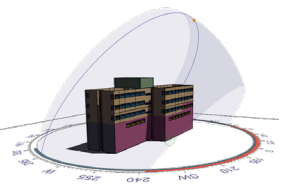
Riepilogo superfici degli immobili non residenziali (pubblici e privati)

Tipologia unità immobiliari	Superficie lorda (m ²)	Superficie riscaldata netta (m ²)	Superficie riscaldata netta priva di vincoli (m ²)
Uffici	128.019.510	102.415.608	75.647.403
Scuole	114.350.330	91.480.264	79.496.349
Università	9.362.407	7.489.926	5.175.539
Ospedali e altre attività sanitarie	63.630.044	50.904.035	36.855.122
Alberghi	36.550.400	29.240.320	20.468.224
Luoghi della cultura	10.331.519	8.265.215	2.892.825
Attività commerciali	402.352.100	321.881.680	306.876.071
Caserme	12.668.302	10.134.642	8.036.771
Prigioni	4.339.375	3.471.500	2.926.475
Locali pubblici per lo spettacolo	3.554.992	2.843.994	1.933.916
Castelli e palazzi storici	3.497.741	2.798.193	0
Altre unità immobiliari a uso pubblico	7.426.447	5.941.158	4.249.165
Non-residenziali	796.083.167	636.866.535	544.557.860

STRUMENTI E TECNOLOGIE PER LA RIQUALIFICAZIONE DEL PARCO EDILIZIO NAZIONALE

Componenti innovativi per l'involucro edilizio

Applicazione di tecnologie innovative per la mitigazione degli apporti solari su un edificio reale ad uso ufficio: analisi degli effetti in termini di condizioni indoor ed implicazioni di carattere energetico

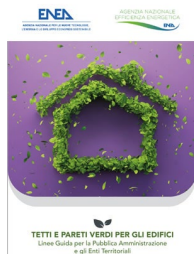


Obiettivi

- Applicazione e test di componenti e/o materiali innovativi per la mitigazione degli apporti solari su edificio reale
- Simulazioni e implicazioni di carattere energetico e comfort indoor relative ai componenti esaminati

Tetti e pareti verdi

Integrazione di Tecnologie Verdi d'Involucro per la riduzione dei consumi energetici degli edifici e l'adattamento all'isola di calore urbana



Obiettivi

- Riduzione del consumo energetico per il raffrescamento degli edifici e adattamento delle città all'isola di calore urbana
- Valutazione dei trasferimenti tecnologici di tetti Blue-Green tramite analisi tecniche ed economiche
- Simulazione di scenari di adattamento all'Isola di Calore urbana allo scopo di fornire indicazioni ai decisori politici su adattamento e riqualificazione energetica.

STRUMENTI E TECNOLOGIE PER LA RIQUALIFICAZIONE DEL PARCO EDILIZIO NAZIONALE

Pareti responsive alle diverse condizioni climatiche esterne e interne, abili allo stoccaggio di energia termica

Verifica sperimentale del comportamento delle pareti a trasmittanza termica variabile e/o con accumulo termico per una intera stagione di riscaldamento e raffreddamento.

Valutazione di possibili azioni di sviluppo sui manufatti (caratteristiche termiche, integrazione nelle pareti e delle eventuali criticità) e modelli semplificati.

Obiettivi

- Caratterizzazione di dimostratori
- Misure di ottimizzazione
- Analisi in ambiente dinamico dei benefici ottenibili nelle riqualificazioni energetiche profonde



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.



Off-Site Construction e Riqualificazione Edilizia
Stato e prospettive della filiera italiana



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.

Il patrimonio edilizio italiano è costituito da oltre 12 milioni di edifici (32 milioni di unità abitative). **Il 65% risale a prima del 1976 e il 70% è a bassa prestazione energetica** (etichette energetiche E, F e G). Tasso di ristrutturazione (obiettivo) 1,9% (2020-30) e 2,7% (2030-2050) con il 52% risparmio di energia primaria.

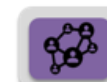
Obiettivo di ristrutturazione 500 000 Ua/anno

Tasso di ristrutturazione: Superbonus 250 000 Ua/anno Pre-Covid 25 000 HU
Non sufficiente capacità del sistema costituito dalle filiere di produzione e fornitura di soluzioni commerciali di isolamento termico per l'ambiente costruito.

LA FILIERA DELLA RIQUALIFICAZIONE EDILIZIA



Tavoli di lavoro con associazioni di categoria e aziende



Osservatorio filiere e stakeholder

ISOLANTI: ANIT, AIPE, ANPE e FIVRA e alcune aziende associate

SISTEMISTI: Cortexa e alcune aziende associate

COSTRUTTORI: ANCE Lombardia

Reti di teleriscaldamento e prosumer termici

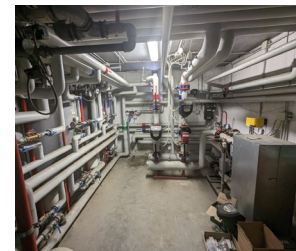
Il ruolo del prosumer nelle reti di teleriscaldamento: test sperimentali e numerici per aumentare la quota di autoconsumo, realizzazione di una nuova sottostazione bidirezionale

Analisi di comunità energetiche rinnovabili di tipo termico e integrazione in reti energetiche complesse

Analisi multivettore delle migliori modalità di soddisfacimento del fabbisogno energetico in ambiti urbani: confronto fra soluzioni di teleriscaldamento e soluzioni distribuite

Obiettivi

- Barriere e opportunità legate allo scambio sul posto termico e all'eventuale accesso di terzi alle reti.
- Analisi dei benefici legati all'utilizzo del vettore termico nei modelli di condivisione dell'energia



Sviluppo di strumenti per migliorare la consapevolezza energetica di utenti e gestori degli edifici - test phase nazionale dello SMART READNESS INDICATOR

Supporto all'implementazione dello Smart Readiness Indicator in Italia, entrata nella fase di test ufficiale, contribuendo al suo sviluppo metodologico, con impatti positivi sulla ricerca e sulle politiche nazionali

Ipotesi di integrazione di SRI nell'Attestato di prestazione energetica degli edifici (APE)

Implementazione di un indicatore semplificato per i consumi di raffrescamento estivo

Obiettivi

- Implementazione di un indicatore semplificato per i consumi di raffrescamento estivo
- Implementazione di un indicatore economico per i consumi termici e di un indicatore che valuti l'impatto ambientale dei consumi
- Analisi dati stagionali di uno o più condomini che utilizzano gli strumenti messi a disposizione da ENEA per valutare i benefici in termini di comfort e consumi ottenibili dalla maggiore consapevolezza energetica degli utenti
- Supporto alla fase di test nazionale dello Smart Readiness Indicator:
 - Investigazione degli approcci di calcolo "Smart Ready" e "Smart Possible"
 - Somministrazione di un training specifico ai tecnici, propedeutico all'asseverazione indipendente dell'SRI
 - Predisposizione di un portale dedicato per facilitare il calcolo da parte degli operatori e la raccolta delle valutazioni durante la fase di test nazionale

Osservazioni conclusive

Definizione nuovi requisiti per ZEB, valutazione del loro impatto sui consumi elettrici a livello nazionale, implementazione della nuova metodologia comparativa Cost Optimality

Sviluppo di algoritmi e **correlazioni utili a commisurare gli incentivi pubblici al risparmio energetico** perseguito

Settore impiantistica e building automation: utilizzo negli edifici di tecnologie intelligenti con lo Smart Readiness Indicator, per migliorare la consapevolezza energetica degli utenti

Analisi di strumenti e strategie per l'applicazione della direttiva EPBD IV

Supporto alla PA

OFF-SITE CONSTRUCTION: creazione di una filiera per ridurre tempi e costi della riqualificazione energetica edifici

Ricadute industria

Riduzione dei consumi energetici nei contesti edilizi:
Pareti /tetti verdi, pareti responsive, componenti innovativi per l'involucro

Consistenza del patrimonio edilizio pubblico e definizione di metodologie preliminari per l'efficientamento energetico

Reti di teleriscaldamento e prosumer termici: sviluppo di una sottostazione termica bidirezionale a livello pre-commerciale:

ilaria.bertini@enea.it



1101 0110 1100
0101 0010 1101
0001 0110 1110
1101 0010 1101
1111 1010 0100

