

# BIOARCHITETTURA E DOMOTICA

UTEE

UNITA' TECNICA  
EFFICIENZA ENERGETICA

## Tecnologie e diagnostica energetica negli edifici

Arch. Gaetano Fasano

Modena 18 novembre 2016



- Tema dell'efficienza energetica negli edifici esistenti: complesso.
- Coinvolgimento degli attori della filiera ( tra cui progettisti, imprese, operatori, agenti immobiliari, utenti, ecc).
- Integrazione e sistematicità degli interventi.
- Criteri di utilizzo prodotti e sistemi a basso contenuto di carbonio e alta riciclabilità e riuso.
- Finanza innovativa e misure incentivanti.

**Elementi chiave:** Formazione, competitività e innovazione di processo e di prodotto. (Progetto – Cantiere- BIM-Realizzazione-Manutenzione ecc.)

# CRITERI DRIVER



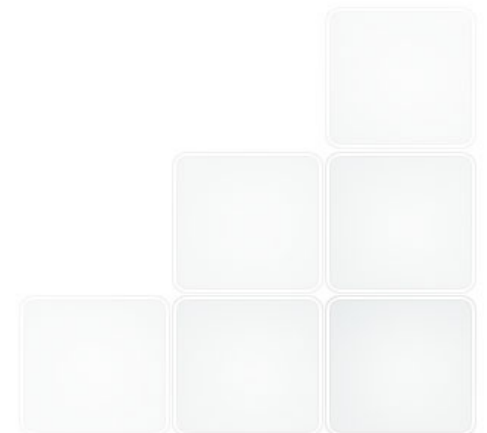
## INTEGRAZIONE

Identificare le aree di intervento e mappare  
l'attuale panorama di innovazione

## INNOVAZIONE

Considerando aspetti  
economici , finanziari e fiscali

## GREEN and CLEAN



## Residenziale

- **11,6 milioni di edifici**
- **Circa 32 milioni di abitazioni (di cui 5,4 milioni non occupate)**

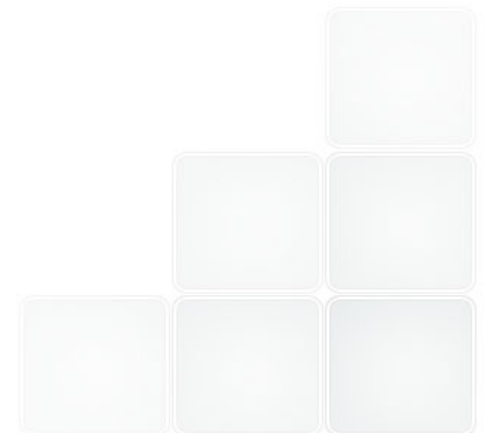
## Terziario

- **64.911 uffici (di cui 13.581 pubblici)**
- **51.904 scuole (di cui circa il 75% costruite prima del 1980)**
- **25.845 alberghi (di cui circa il 70% ante 1980)**
- **Circa 2.900 Pubblica Amministrazione Centrale**

# DIAGNOSI ENERGETICA



Per *diagnosi energetica (DE) del sistema edificio-impianto* (ad esso com'è noto si fa riferimento in ogni analisi energetica relativa a strutture edili) s'intende, infatti, una procedura finalizzata alla conoscenza degli usi finali di energia e, quindi, all'individuazione e all'analisi di eventuali inefficienze e criticità energetiche dell'edificio e degli impianti presenti; per concludersi infine con un 'ragionato' suggerimento di azioni ed interventi utili all'implementazione dell'indice di efficienza energetica del sistema



## DEFINIZIONE DLgs 102/2014



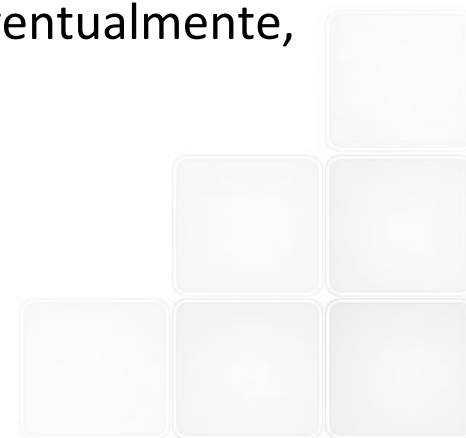
n) «*diagnosi energetica*»: procedura sistematica volta a fornire un'adeguata conoscenza del **profilo di consumo energetico** di un edificio o gruppo di edifici, di una attività o impianto industriale o di servizi pubblici o privati, ad individuare e quantificare le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi-benefici e riferire in merito ai risultati;

**ART 18 ABROGAZIONI** - A decorrere dall'entrata in vigore del presente decreto legislativo, sono abrogati: a) *gli articoli: 5, comma 2; 2, comma 1, lettere a), e), l), n), v); 11, commi dall'1 e 2; 16, commi 1, 2 e 3; 17; 18, comma 3 del decreto legislativo 30 maggio 2008, n. 115;..... omissis*

# A COSA SERVE LA DIAGNOSI ENERGETICA



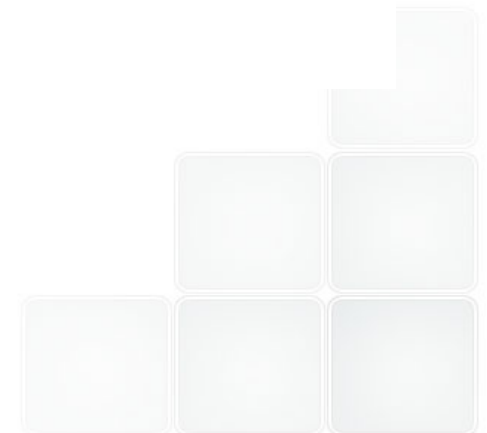
L'analisi delle prestazioni del sistema edificio-impianto in condizioni di esercizio, consente di *simulare gli effetti degli interventi di riqualificazione energetica* di un edificio, al fine di *valutare quali risultino più efficienti* sia dal punto di vista sia del risparmio energetico che del ritorno economico. La Diagnosi Energetica è un'indagine che deve precedere qualsiasi intervento di riqualificazione energetica, in quanto essa è in grado di fornire le informazioni necessarie a comprendere quali interventi risultino più convenienti sotto il profilo del risparmio di combustibile e di energia (gas, gasolio, energia elettrica ecc.) e quali si ripaghino più in fretta. Così operando si sarà in grado di fare studi di fattibilità attendibili e business plan convincenti e condivisibili dall'utente ed, eventualmente, dall'istituto finanziatore



## **Articolo 8**

2. Decorsi 24 mesi dalla data di entrata in vigore del presente decreto, le diagnosi di cui al comma 1 sono eseguite da soggetti certificati da organismi accreditati ai sensi del regolamento comunitario n. 765 del 2008 o firmatari degli accordi internazionali di mutuo riconoscimento, in base alle norme UNI CEI 11352, UNI CEI 11339 o alle ulteriori norme di cui all'articolo 12, comma 3, relative agli auditor energetici, con l'esclusione degli installatori di elementi edilizi connessi al miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici. ....omissis

OMISSIS.....





## **ALLEGATO 2 (1)**

### ***Criteria minimi per gli audit energetici, compresi quelli realizzati nel quadro dei sistemi di gestione dell'energia***

I criteri minimi che devono possedere gli audit di qualità sono di seguito riportati:

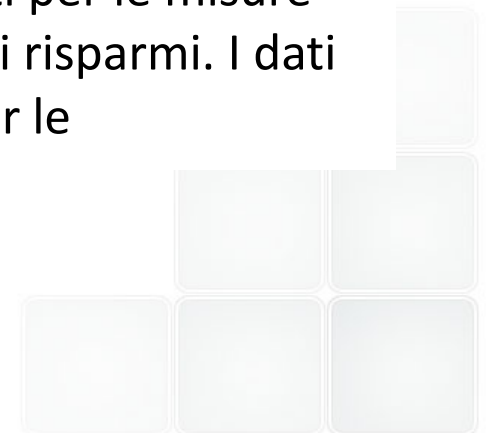
- a) sono basati su dati operativi relativi al consumo di energia aggiornati, misurati e tracciabili e (per l'energia elettrica) sui profili di dei risparmi a lungo termine, dei valori residuali degli investimenti a lungo termine e dei tassi di sconto;
- b) comprendono un esame dettagliato del profilo di consumo energetico di edifici o di gruppi di edifici, di attività o impianti industriali, ivi compreso il trasporto;
- c) ove possibile, si basano sull'analisi del costo del ciclo di vita, invece che su semplici periodi di ammortamento, in modo da tener conto potenziali risparmi. I dati utilizzati per gli audit energetici possono essere conservati per le analisi storiche e per il monitoraggio della prestazione.

## **ALLEGATO 2 (2)**

### ***Criteria minimi per gli audit energetici, compresi quelli realizzati nel quadro dei sistemi di gestione dell'energia***

d) sono proporzionati e sufficientemente rappresentativi per consentire di tracciare un quadro fedele della prestazione energetica globale e di individuare in modo affidabile le opportunità di miglioramento più significative;

Gli audit energetici consentono calcoli dettagliati e convalidati per le misure proposte in modo da fornire informazioni chiare sui potenziali risparmi. I dati utilizzati per gli audit energetici possono essere conservati per le analisi storiche e per il monitoraggio della prestazione.

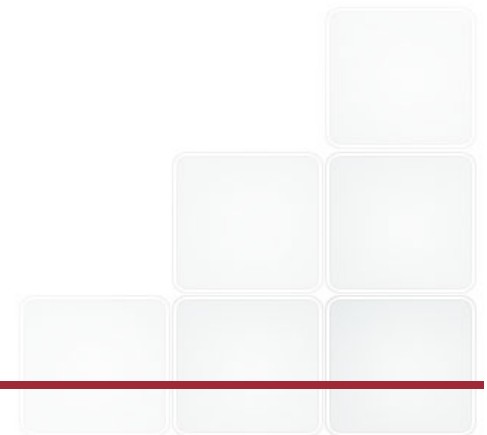


# DLgs 102/2014



Il DLgs 102/2014 stabilisce tra l'altro:

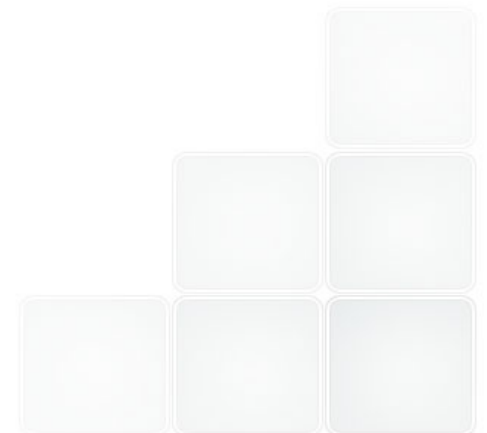
- L'obiettivo nazionale di risparmio energetico in 20 milioni di tep di consumo di energia primaria
  - L'utilizzo dei certificati bianchi per incentivare gli interventi di efficientamento energetico
  - Obbligo di redigere un report di diagnosi energetica ogni quattro anni a partire dal 5 dicembre 2015; ad ENEA viene affidato il compito di creare un database per la raccolta dei dati.



# OBIETTIVI



- Trovare i valori di benchmark attuali
- Individuare interventi di efficientamento aggiornati
- Analisi degli interventi di efficienza energetica
- Rendere più potente lo strumento della diagnosi energetica

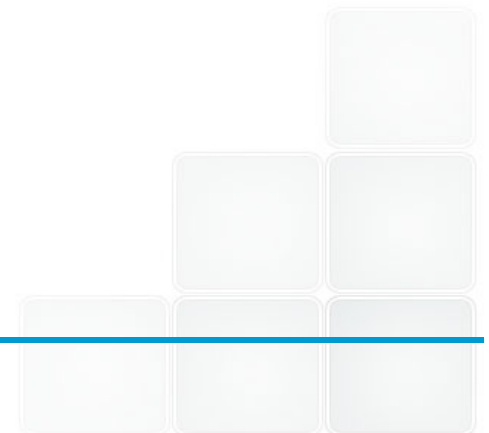


# EVIDENZE



Gli indici di prestazione necessari al benchmark sono stati validati statisticamente e forniti come media semplice e come media pesata sui volumi di produzione nel caso dell'attività principale

- Il benchmark può essere effettuato sia a livello di settore Ateco che di tecnologia di lavorazione
- La comparazione fra gli interventi da un punto di vista dei tempi di ritorno (senza tener conto dell'accesso a possibili incentivi) può essere un ottimo strumento in fase di valutazione delle opportunità di efficientamento
- Diffondendo fra le aziende i risultati ottenuti si spera che queste in futuro partecipino più attivamente ad eventuali richieste di integrazione.



Nuovi materiali e componenti:

- involucro : **dinamico; HUB; Flessibile**
- materiali innovativi (cool material, vernici ad alta efficienza, isolanti ecc)
- laterizi innovativi,
- serramenti integrati ad alta efficienza
- Schermi solari
- Ecc.

Sistemi innovativi per il daylighting e illuminazione efficiente

sviluppo di tecnologie a LED e tubi di luce

sviluppo e progettazione di sistemi di illuminazione naturale e integrata  
naturale - artificiale.

## Nuovi sistemi di climatizzazione e ventilazione

- metodologie e strumenti per la progettazione integrata (BIM)
- pompe di calore ad assorbimento
- sistemi di climatizzazione assistiti da solare
- sistemi di climatizzazione ad alta efficienza energetica e ridotto impatto ambientale: valorizzazione di apporti energetici naturali (ventilazione naturale ed ibrida, raffrescamento passivo);
- Microgenerazione, trigenerazione, solar cooling ecc.
- Utilizzo e integrazione con le Fonti rinnovabili (solare termico, Fotovoltaico mini eolico ecc.)
- Ecc.

## Domotica e Smart Building

Innovazione tecnologica per l' applicazione di tecnologie informatiche per la razionalizzazione e la gestione dei consumi energetici ed il controllo ambientale e fornitura servizi.

Elettrodomestici a basso consumo

Ecc.

# DISTRETTO ENERGETICO



Un distretto energetico e' un insediamento territorialmente localizzato che richiede un servizio di energia sia in forma termica che elettrica o connessa a servizi di altro genere. Il maggiore guadagno in termini di efficienza energetica consiste nel mettere a fattor comune, in parte o in toto, questi servizi gestendoli con criteri di ottimizzazione della gestione. La visione integrata del distretto energetico permette di agire:

- sulla minimizzazione dei consumi delle singole utenze
- sulla produzione locale ed economica dell'energia

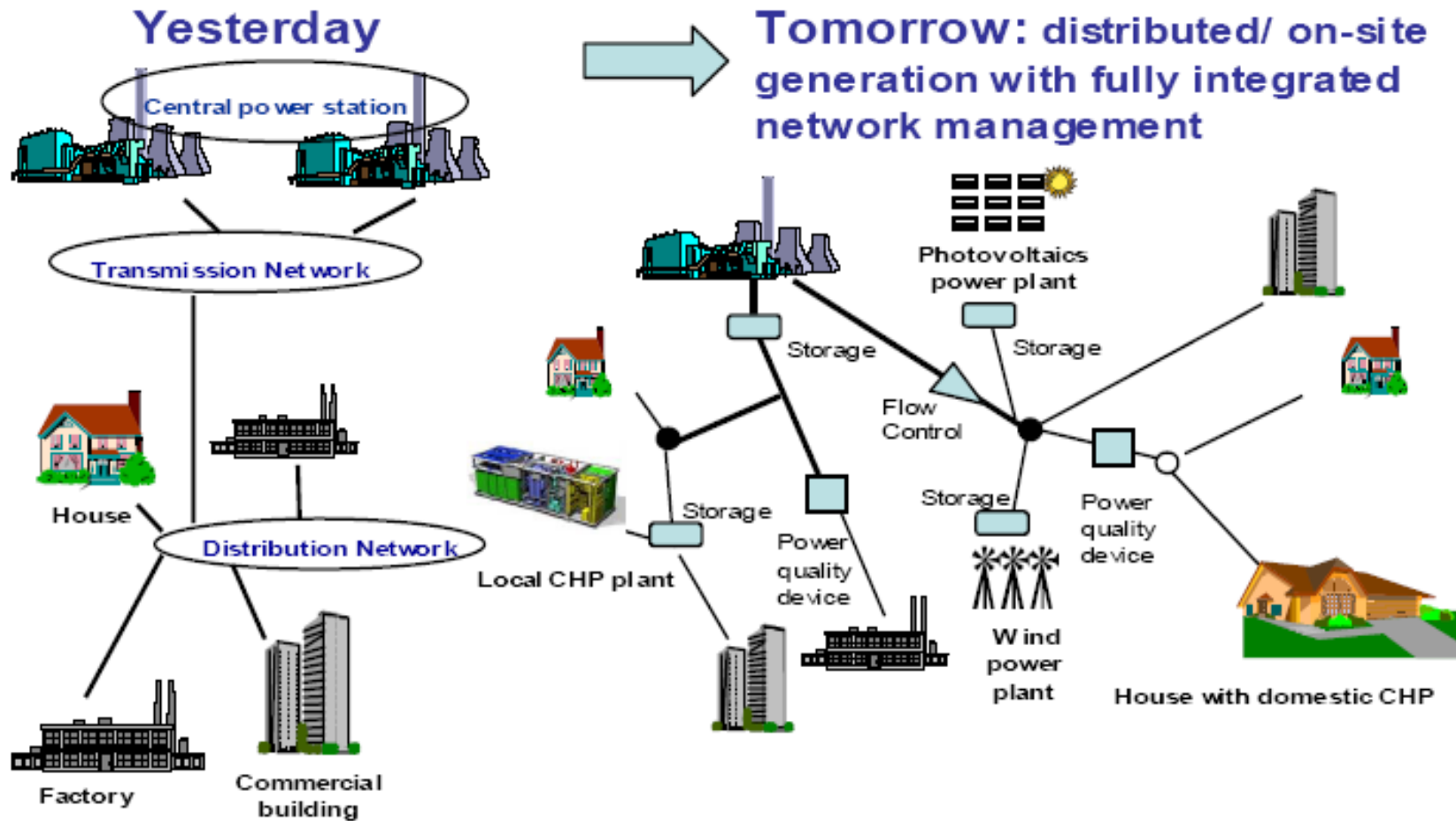
Ognuna di queste voci si riferisce ad un insieme di specifiche tecnologie e prodotti la cui scelta va fatta contestualmente grazie alle cosiddette tecnologie di sistema che consistono in:

- progettazione ottimale del sistema
- gestione ottimale del sistema

La produzione locale dell'energia include tecnologie di generazione distribuita (cogeneratori e microcogeneratori, sistemi di accumulo, scambiatori di calore, rete di distribuzione termica ed elettrica, sistemi di dispacciamento ecc.), sistemi basati sulle rinnovabili (collettori solari, pannelli fotovoltaici, cogeneratori a biomassa, solare ad alta temperatura, raffrescamento solare ecc.) ed infine sistemi basati sui nuovi vettori (p.es. celle a combustibile,).



# SMART CITY



# S.E.A.S

ENEA e Dipartimento DESTEC dell'Università di Pisa nell'ambito delle attività



per la Ricerca di Sistema Elettrico Nazionale.

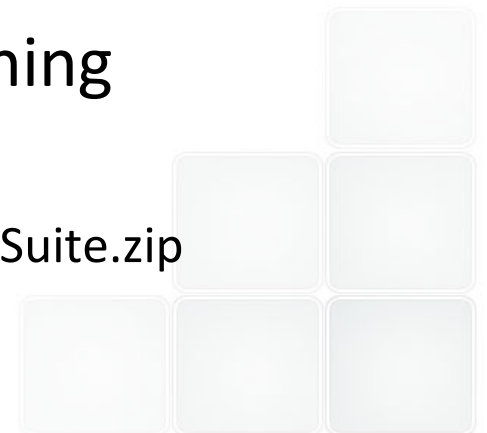
## **Software Energetico per Audit Semplificati – Simplified Energy Auditing Software**

**Software di diagnosi basato su piattaforma Java e database MySQL. L'ambiente operativo è stato scelto per garantire la massima accessibilità e semplicità di utilizzo.**

**Possibilità di inserire fonte e grado di incertezza di ogni dato d'ingresso utile nella fase di tuning**

Sito per scaricare il SEAS

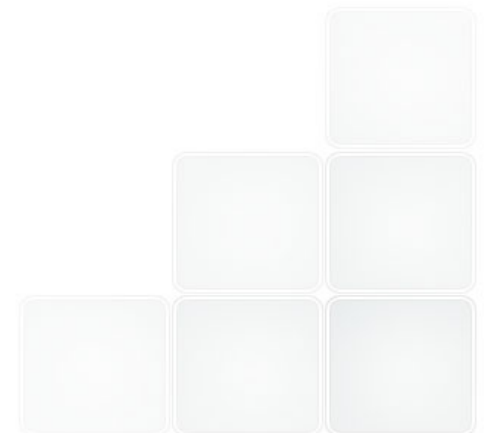
[http://www.afs.enea.it/project/webenea/Download/SEAS3\\_Suite.zip](http://www.afs.enea.it/project/webenea/Download/SEAS3_Suite.zip)



per la Ricerca di Sistema Elettrico Nazionale.

I servizi analizzati sono:

- **ventilazione**
- **riscaldamento (impianti idronici, impianti misti aria-acqua, sistemi ad espansione diretta, stufe/caminetti interni ai locali)**
- produzione di **acqua calda sanitaria**
- **cottura**
- **illuminazione**
- altre **utenze elettriche**



# S.E.A.S

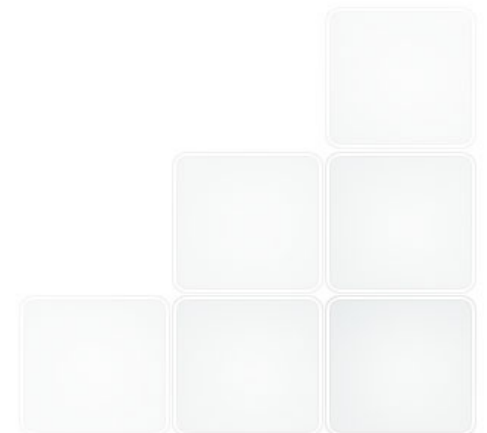


Le destinazioni d'uso implementate (ambienti non severi) sono:

- **residenziale**
- **uffici**
- **scuole (aule)**
- **ospedali (degenze)**

La produzione di energia termica o elettrica da fonte rinnovabile (o assimilabile) può essere valutata nei casi di:

- impianti **solari termici**
- generatori a **biomasse**
- pompe di calore **geotermiche, idrotermiche o arotermiche**
- reti di **teleriscaldamento (da cogenerazione o fonti rinnovabili)**
- impianti **fotovoltaici**



## Nuovi sistemi di climatizzazione e ventilazione

- metodologie e strumenti per la progettazione integrata
- sviluppo e caratterizzazione di pompe di calore ad assorbimento
- sistemi di climatizzazione assistiti da solare
- progettazione di sistemi di climatizzazione ad alta efficienza energetica e ridotto impatto ambientale: valorizzazione di apporti energetici naturali (ventilazione naturale ed ibrida, raffrescamento passivo, riscaldamento a infrarossi);
- Microgenerazione, trigenerazione, solar cooling ecc.
- Utilizzo e integrazione con le Fonti rinnovabili
- Ecc.

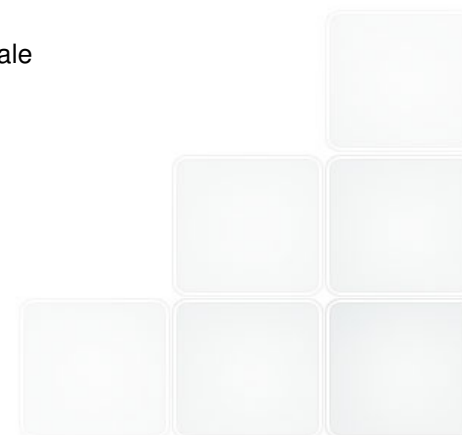
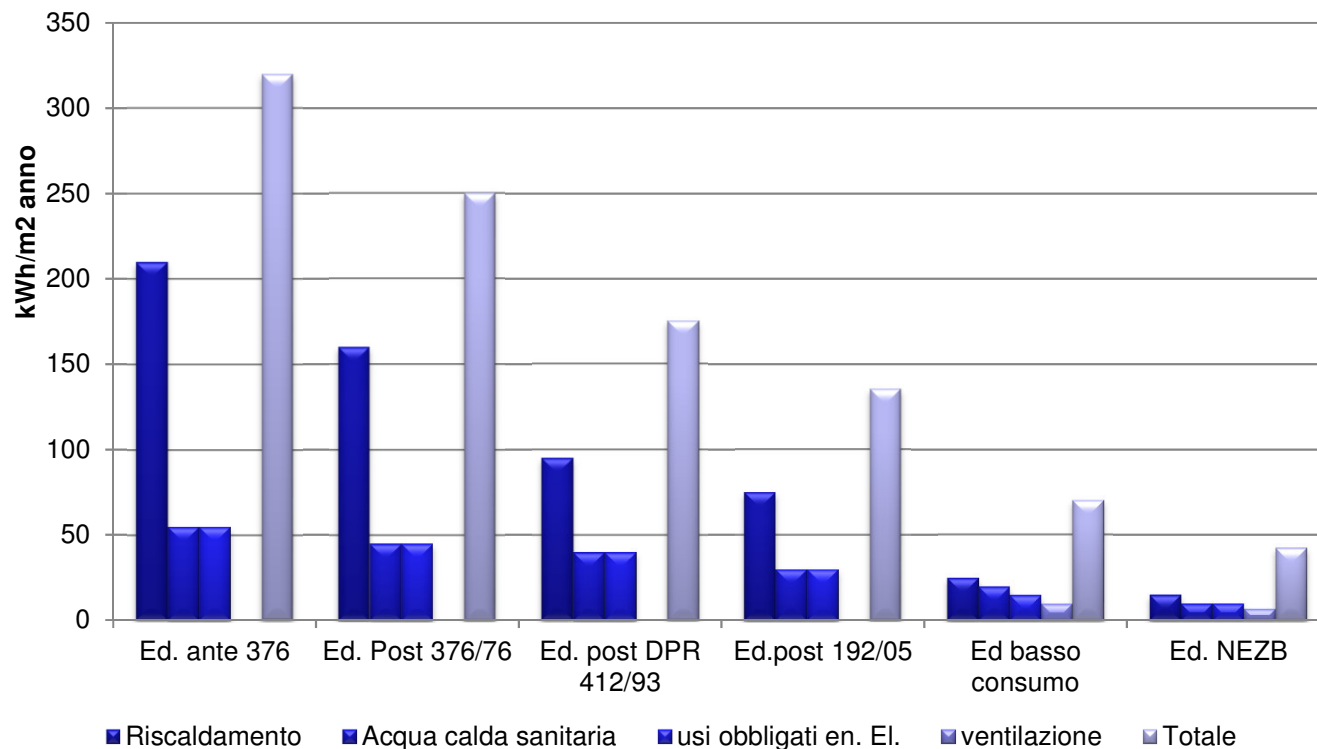
## Domotica e Smart Building

Innovazione tecnologica per l'applicazione di tecnologie informatiche per la razionalizzazione e la gestione dei consumi energetici ed il controllo ambientale e fornitura servizi.

## Elettrodomestici a basso consumo

Ecc.

## TREND DEI CONSUMI ENERGETICI DEGLI EDIFICI RESIDENZIALI IN ENERGIA PRIMARIA



# S.E.A.S

ENEA e Dipartimento DESTEC dell'Università di Pisa nell'ambito delle attività



per la Ricerca di Sistema Elettrico Nazionale.



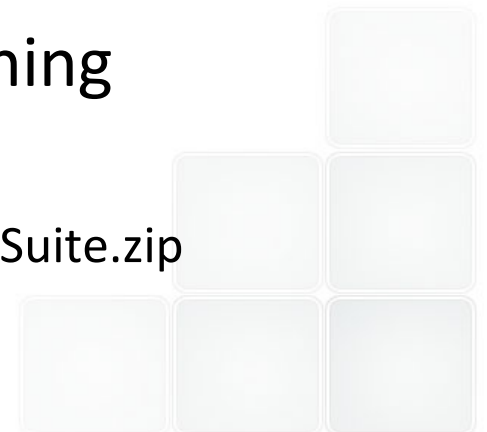
## **Software Energetico per Audit Semplificati – Simplified Energy Auditing Software**

**Software di diagnosi basato su piattaforma Java e database MySQL. L'ambiente operativo è stato scelto per garantire la massima accessibilità e semplicità di utilizzo.**

**Possibilità di inserire fonte e grado di incertezza di ogni dato d'ingresso utile nella fase di tuning**

Sito per scaricare il SEAS

[http://www.afs.enea.it/project/webenea/Download/SEAS3\\_Suite.zip](http://www.afs.enea.it/project/webenea/Download/SEAS3_Suite.zip)



# S.E.A.S



Le destinazioni d'uso implementate (ambienti non severi) sono:

- **residenziale**
- **uffici**
- **scuole (aule)**
- **ospedali (degenze)**



La produzione di energia termica o elettrica da fonte rinnovabile (o assimilabile) può essere valutata nei casi di:

- impianti **solari termici**
- generatori a **biomasse**
- pompe di calore **geotermiche, idrotermiche o aerotermiche**
- reti di **teleriscaldamento (da cogenerazione o fonti rinnovabili)**
- impianti **fotovoltaici**





# PIANI d'Azione DLgs 102/2014



## SREPIN

STrategia per la Riqualificazione Energetica del Parco Immobiliare Nazionale

## •PREPAC

- Piano Riqualificazione Energetica Pubbliche Amministrazioni Centrali
- Per l'attuazione di questo piano è stata istituita la Cabina di Regia
- Presieduta dal MiSE e che coinvolge il MATTM

## PANZEB

**Piano d'azione per gli edifici ad energia quasi zero**, dovrà comprendere, tra l'altro, i seguenti elementi:

- l'applicazione della definizione di **edifici a energia quasi zero** alle diverse tipologie di edifici e indicatori numerici del consumo di energia primaria, espresso in kWh/m<sup>2</sup> anno

# INCENTIVI NAZIONALI



## Fondo Efficienza Energetica

Fondo previsto dal DLgs 102/2014 per l'efficienza energetica negli edifici

## Detrazione fiscale 65%

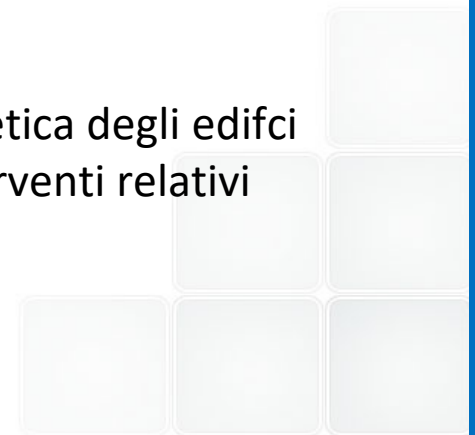
Misura per la promozione dell'efficienza energetica negli edifici o appartamenti (scadenza dicembre 2013) .

## Titoli di Efficienza Energetica (TEE-Certificati bianchi)

Promozione dell'efficienza energetica negli usi finali, promuove diverse tecnologie quali collettori solari, Pompe di calore, cogenerazione ecc. Valorizzano il risparmio di energia ottenibile a seguito di interventi di EE

## “Conto termico 2”

Decreto del MiSE per promuovere e incentivare l'efficienza energetica degli edifici pubblici. Il decreto è utilizzabile anche da privati ma solo per interventi relativi all'efficienza energetica degli impianti

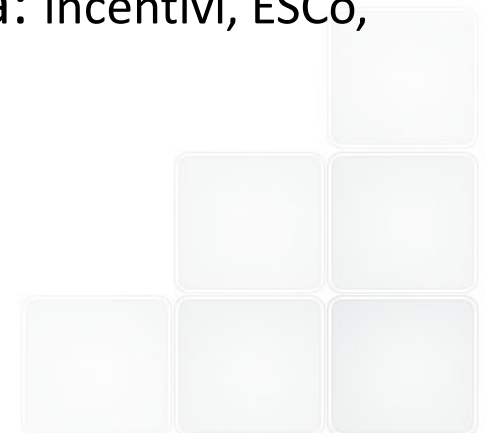


# Considerazioni finali



La diagnosi energetica come mezzo per:

- Riqualificazione energetica edifici anche per la verifica e messa in sicurezza di edifici, impianti e strutture;
- Recupero di quartieri ed aree urbane da riqualificare: non occupazione di nuovo suolo, integrazione interventi, qualità della vita, innovazione ecc.;
- Rilancio economia ;
- Formazione e garanzie (EPC);
- Misure finanziarie;
- Strategia per Interventi di EE e recupero in edilizia: incentivi, ESCo, bancabilità, verifiche e controlli, sanzioni;
- il ruolo dell'ENEA.



# Grazie per l'attenzione

[gaetano.fasano@enea.it](mailto:gaetano.fasano@enea.it)