

www.pwc.com

Diagnosi ed efficientamento delle strutture sanitarie delle Regioni Calabria, Campania, Puglia, Sicilia



XXX Assemblea annuale dell'ANCI 24 ottobre 2013

pwc

 **Enel Sole**
L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.



Agenda

Il Progetto e i Risultati

Metodologia e strumenti sviluppati

Il Progetto e i Risultati

Il Progetto (1/2)

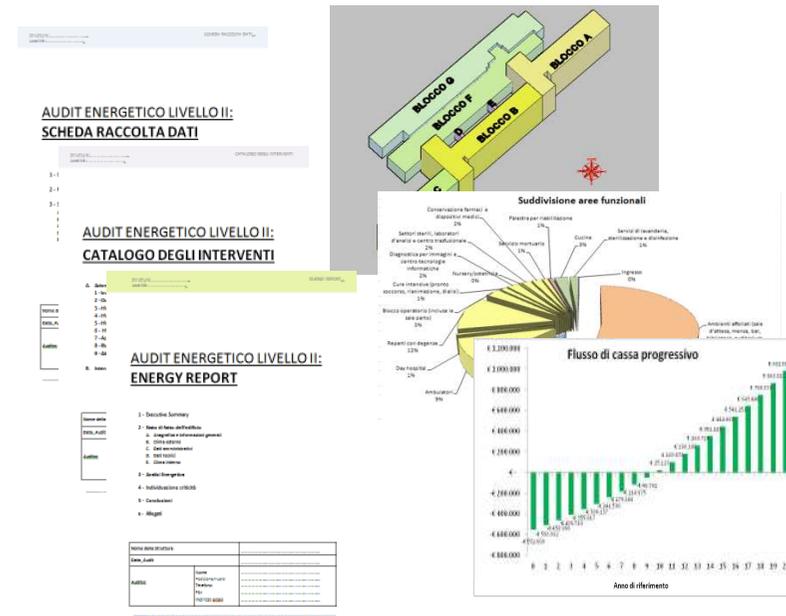
Attività svolte

Supportare ANCI nello sviluppo di **metodologie e strumenti semplificati** per la realizzazione di **diagnosi energetiche** anche attraverso il test su un campione di **strutture sanitarie** dislocate sul territorio di Calabria, Campania, Puglia e Sicilia.



Finalità

Fornire, alle amministrazioni, metodologie e strumenti per condurre attività auto valutative finalizzate ad accrescere il livello di consapevolezza sia dello stato attuale del patrimonio edilizio, sia del proprio impatto energetico e ambientale, anche ai fini di eventuali interventi di efficientamento.



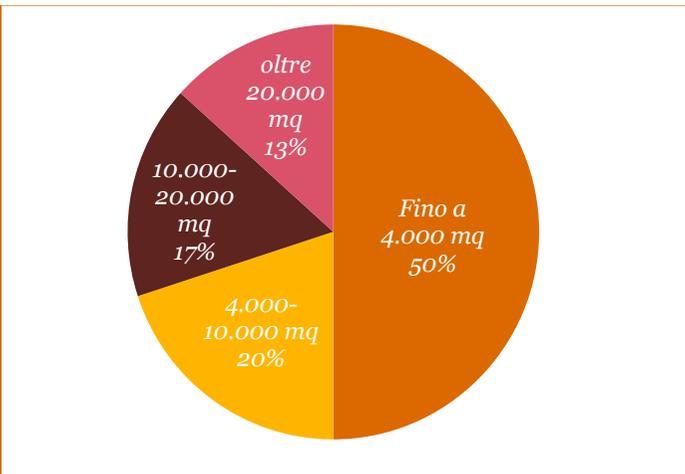
Il Progetto (2/2)

Il Campione analizzato

Strutture

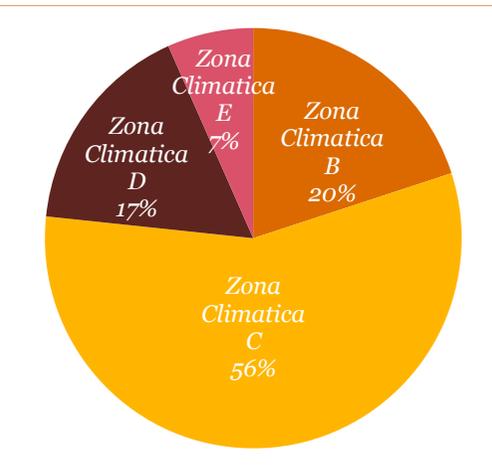
30

4 Grandi policlinici
6 Presidi Ospedalieri
16 Poliambulatori
4 RSA



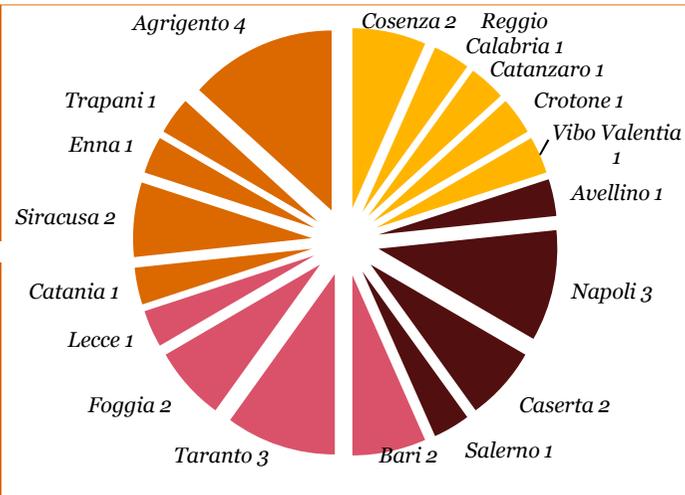
Zone Climatiche

4



Comuni

28



Province

18

9%

delle strutture sanitarie pubbliche presenti sul territorio delle 4 regioni

Risultati (1/2)

Diagnosi

L'energia destinata alla **climatizzazione** è mediamente inferiore al 50% del totale dell'energia consumata.

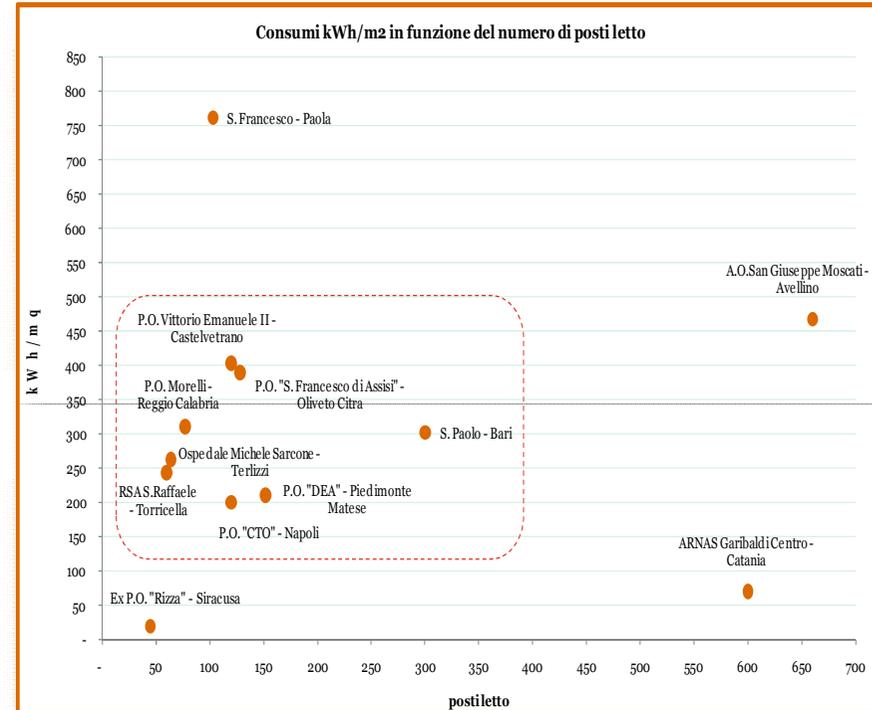
Climatizzazione

>50%

Consumi per climatizzazione

>70 kWh/m³

Il **90%** del campione consuma meno di 70 kWh termici/m³ per la climatizzazione degli ambienti interni indipendentemente dalla Zona Climatica di riferimento.



Le strutture con un **numero di posti letto compreso tra 70 e 300**, presentano un consumo energetico medio annuo compreso tra i 200 e i 400 kWh/m².

Consumo medio annuo

200-400

kWh/m²

Risultati (2/2)

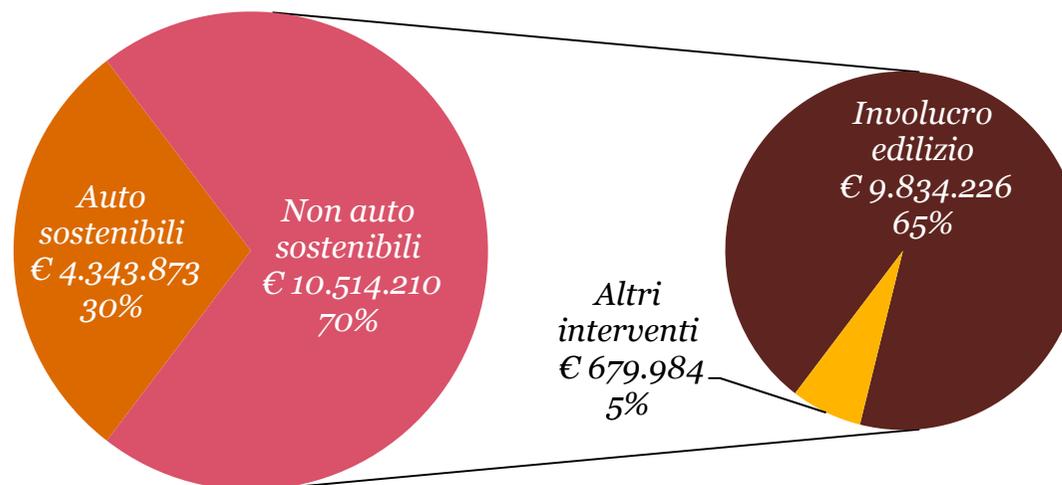
Interventi proposti per l'efficientamento energetico

Costo Interventi

14,8 €mln

Interventi
finanziariamente auto
sostenibili

30%



Gli interventi finanziariamente sostenibili sono stati raggruppati in “pacchetti”. L'applicazione sul campione analizzato comporterebbe un risparmio medio stimato in 1,9 kWh di energia primaria per ogni euro investito.

Risparmio/ costo
investimento

1,9 kWh/€

Riduzione delle
emissioni di CO₂

600 kt/anno

Inoltre, si stima che la realizzazione dei “pacchetti” di interventi ipotizzati, comporterebbe una riduzione delle emissioni di CO₂ pari a 600.000 tonnellate annue.

Metodologia e strumenti sviluppati

Metodologia e strumenti per l'Audit Energetico

Strumenti per attività sul campo

STRUTTURA: _____ LOCALITÀ: _____

SCHEDA RACCOLTA DATI

AUDIT ENERGETICO LIVELLO II: SCHEDA RACCOLTA DATI

- 1 - Obiettivi
- 2 - Materiale e documentazione da reperire
- 3 - Schede di raccolta dati
 - A. Anagrafica
 - B. Clima esterno
 - C. Dati amministrativi
 - D. Dati tecnici
 - E. Clima interno

| Nome della Struttura | |
|----------------------|---|
| Data_Audit | |
| Audit: | Nome Posizione/ruolo Telefono Fax Indirizzo email |

STRUTTURA: _____ LOCALITÀ: _____

CATALOGO DEGLI INTERVENTI

AUDIT ENERGETICO LIVELLO II: CATALOGO DEGLI INTERVENTI

A. Azioni di "Gestione e Manutenzione" ed "Interventi di Retrofit":

- 1 - Involucro edilizio
- 2 - Occupazione
- 3 - HVAC Controllo
- 4 - HVAC Ventilazione
- 5 - HVAC Surriscaldamento
- 6 - HVAC Raffrescamento
- 7 - Acque Calde Sanitarie (ACS)
- 8 - Illuminazione
- 9 - Altri carichi

B. Interventi di Retrofit specifici su strutture e impianti

| Nome della Struttura | |
|----------------------|---|
| Data_Audit | |
| Audit: | Nome Posizione/ruolo Telefono Fax Indirizzo email |

Consolidamento
delle
informazioni

Rapporto di Audit

STRUTTURA: _____ LOCALITÀ: _____

ENERGY REPORT

AUDIT ENERGETICO LIVELLO II: ENERGY REPORT

- 1 - Executive Summary
- 2 - Stato di fatto dell'edificio
 - A. Anagrafica e informazioni generali
 - B. Clima esterno
 - C. Dati amministrativi
 - D. Dati tecnici
 - E. Clima interno
- 3 - Analisi Energetica
- 4 - Individuazione criticità
- 5 - Conclusioni
- 6 - Allegati

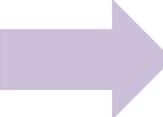
| Nome della Struttura | |
|----------------------|---|
| Data_Audit | |
| Audit: | Nome Posizione/ruolo Telefono Fax Indirizzo email |

Modello di Calcolo per l'Analisi Costi-Benefici

Analisi Costi-Benefici

1. Stima dei costi per i singoli interventi di efficientamento;
2. Stima dei benefici (risparmi sui consumi, benefici ambientali);
3. Calcolo dei parametri finanziari (Tempo di Ritorno degli investimenti, Tasso di Rendimento Interno, Valore Attuale Netto);
4. Definizione di "Pacchetti" di interventi.

Cosa viene richiesto all'auditor

-  Compilare la ***Scheda di raccolta dati*** attraverso attività da svolgersi in campo e attività di back office.
-  Compilare le informazioni richieste dal ***Catalogo degli interventi*** durante l'attività di sopralluogo.
-  Riportare le informazioni raccolte all'interno di un ***Report*** seguendo la struttura impostata.
-  Con il supporto di un ***Modello di Calcolo***, analizzare costi e benefici dei singoli interventi proposti e di eventuali "Pacchetti" di interventi.

Scheda di raccolta dati

Struttura:
Località:

SCHEDA RACCOLTA DATI

AUDIT ENERGETICO LIVELLO II: SCHEDA RACCOLTA DATI

- 1 - Obiettivi
- 2 - Materiale e documentazione da reperire
- 3 - Scheda di raccolta dati
 - A. Anagrafica
 - B. Clima esterno
 - C. Dati amministrativi
 - D. Dati tecnici
 - E. Clima interno

Obiettivo:

Raccogliere le informazioni necessarie all'analisi energetica dell'edificio e alla redazione del rapporto di audit energetico (Energy Report) attraverso il reperimento di specifica documentazione di natura progettuale, amministrativa contrattuale, fotografica;

| | | |
|----------------------|-----------------|-------|
| Nome della Struttura |  | ..... |
| Data_Audit |  | ..... |
| Auditor: | Nome | ..... |
| | Posizione/ruolo | ..... |
| | Telefono | ..... |
| | Fax | ..... |
| | Indirizzo email | ..... |

Scheda di raccolta dati

Struttura:
Località:
SCHEDA RACCOLTA DATI

AUDIT ENERGETICO LIVELLO II: SCHEDA RACCOLTA DATI

- 1 - Obiettivi
- 2 - Materiale e documentazione da coprire
- 3 - Scheda di raccolta dati
 - A. Anagrafica
 - B. Clima esterno
 - C. Dati amministrativi
 - D. Dati tecnici
 - E. Clima interno

| | | |
|----------------------|-----------------|-------|
| Nome della Struttura |  | ..... |
| Data_Audit |  | ..... |
| Auditor: | Nome | ..... |
| | Posizione/ruolo | ..... |
| | Telefono | ..... |
| | Fax | ..... |
| | Indirizzo email | ..... |

Dati amministrativi

- Proprietà
- Certificati
- Fruizione media della struttura
- **Consumi energetici e costi** (contratti di fornitura e dati di fatturazione)
- Programmi di efficientamento previsti

Clima interno

Anagrafica

- Anagrafica
- Tipologia di struttura, anno di costruzione e interventi

Clima esterno

Dati tecnici

Involucro e aree funzionali

- Superfici disperdenti;
- Superfici e volumi e posti letto (se presenti) a seconda delle aree funzionali;
- Apparecchiature ospedaliere installate (Potenza, tipologia, numero.)
- Rilievi fotografici e termografici

Impianti (schemi funzionali e caratteristiche)

- Centrali energetiche
- Impianto di riscaldamento
- Impianto di raffrescamento
- Impianto di produzione acqua calda sanitaria
- Impianto di ventilazione
- Impianto di illuminazione
- Acqua potabile
- Informazioni relative alla presenza di dispositivi di auto produzione di energia

Catalogo degli interventi

Struttura:
Località:

CATALOGO DEGLI INTERVENTI

AUDIT ENERGETICO LIVELLO II: CATALOGO DEGLI INTERVENTI

A. Azioni di "Gestione e Manutenzione" ed "Interventi di Retrofit".

- 1 - Involucro edilizio
- 2 - Occupazione
- 3 - HVAC Controllo
- 4 - HVAC Ventilazione
- 5 - HVAC Riscaldamento
- 6 - HVAC Raffrescamento
- 7 - Acqua Calda Sanitaria (ACS)
- 8 - Illuminazione
- 9 - Altri carichi

B. Interventi di Retrofit specifici su strutture e impianti

| | | |
|----------------------|-----------------|-------|
| Nome della Struttura |  | ..... |
| Data_Audit |  | ..... |
| Auditor | Nome | ..... |
| | Posizione/ruolo | ..... |
| | Telefono | ..... |
| | Fax | ..... |
| Indirizzo email |  | ..... |

1

Obiettivi:

Fornire uno strumento di supporto all'auditor che consenta di identificare le criticità che possono emergere all'interno del sistema edificio-impianti, fornendo inoltre indicazioni di massima sui costi specifici e sui risparmi ottenibili effettuando azioni di retrofit mirate a risolvere le criticità evidenziate.

Struttura:

a) **Azioni di *Gestione e Manutenzione e Interventi di Retrofit***

- Involucro edilizio
- Occupazione
- HVAC Controllo
- HVAC Ventilazione
- HVAC Riscaldamento
- HVAC Raffrescamento
- Acqua Calda Sanitaria (ACS)
- Illuminazione
- Altri carichi

b) **Interventi di retrofit specifici su strutture e impianti**

Catalogo degli interventi

Azioni di Gestione e Manutenzione e Interventi di Retrofit

| Situazione | Esiste il problema? | | Azioni | Urgenza di realizzazione intervento | | | | | | |
|--|---------------------|----|--------|-------------------------------------|---|---------------|---------------|--------------------|--|--|
| | SI | NO | | urgente | breve termine | medio termine | lungo termine | motivare la scelta | | |
| 1 Infiltrazioni eccessive da serramenti e porte | X | | GM | 1a. | Riallineamento del telaio o in casi estremi chiusura definitiva della finestra | | | | | |
| | | | | 1b. | Verificare che il meccanismo di chiusura automatica funzioni | X | | | | Deve essere compreso negli interventi di manutenzione ordinaria |
| | | | IR | 1c. | Installare porte a chiusura automatica verso gli ambienti non riscaldati/condizionati | | | | | |
| | | | | 1d. | Installare switch di controllo sui serramenti affinché si spengano le unità terminali dell'impianto HVAC che servono l'ambiente | | | | | |
| | | | | 1e. | Installare doppie porte con vestibolo negli ingressi principali | | | | | |
| 2 Porte e serramenti | | | GM | 2a. | Affiggere cartelli con | | | | | |

Catalogo degli interventi

Interventi di retrofit specifici su strutture e impianti

| n. | Situazione | Esiste il problema? | | Azioni | | | Costo unitario | % scostamento | | | | | % di miglioramento della prestazione energetica dell'elemento tecnologico | % scostamento | | | | | Dimensione dell'intervento | Connessione con interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria | |
|----|---|---------------------|----|--------|------|--|---|---------------------|------|-------------|------|------|---|---------------|------|-------------|------|------|----------------------------|--|----------------------------|
| | | SI | NO | GM/IR | Cod. | Spiegazione | | <50% | <20% | <20% ÷ >20% | >20% | >50% | | <50% | <20% | <20% ÷ >20% | >20% | >50% | | | |
| 1 | Involucro con basse prestazioni termiche | X | | IR | 1a. | Fornitura e posa di Cappotto esterno tipo Neopor 100 (min 7 cm isolante) compresa finitura | 70 €/m ² | | | | | | 50% | | | | | | | | |
| | | | | | X | 1b. | Isolamento sottotetto (min 9 cm di isolante) con pannelli in XPS e massetto di protezione in sabbia e cemento | 35 €/m ² | | | X | | | 60% | | | X | | | 100% 300 m ² | Manutenzione straordinaria |
| | | | | | | 1c. | Cappotto interno all'intradosso del solaio su interrato con pannelli in XPS (min 10 cm isolante) | 60 €/m ² | | | | | | 60% | | | | | | | |
| 2 | Serramenti con basse prestazioni termiche | | | IR | 2a. | Fornitura e posa di serramenti con telaio in PVC - finestre con vetro 4/15ARGON/4 | 400 €/m ² | | | | | | 35% | | | | | | | | |

Energy Report

Struttura:
Località:

ENERGY REPORT

AUDIT ENERGETICO LIVELLO II: ENERGY REPORT

- 1 - Executive Summary
- 2 - Stato di fatto dell'edificio
 - A. Anagrafica e Informazioni generali
 - B. Clima esterno
 - C. Dati amministrativi
 - D. Dati tecnici
 - E. Clima interno
- 3 - Analisi Energetica
- 4 - Individuazione criticità
- 5 - Conclusioni
- 6 - Allegati

| | | |
|----------------------|------------------|-------|
| Nome della Struttura |  | ..... |
| Data_Audit |  | ..... |
| Auditor | Nome | ..... |
| | Posizione/ruolo | ..... |
| | Telefono | ..... |
| | Fax | ..... |
| | Indirizzo e-mail | ..... |

1

Obiettivi:

Consolidare, in un unico documento, le informazioni raccolte durante l'attività di audit. Inquadrare lo stato di fatto del sistema edificio-impianti ed il comportamento energetico dell'edificio, allo scopo di individuare le criticità della struttura che saranno alla base della successiva analisi costi-benefici.

Struttura:

- a) **Stato di fatto dell'edificio:** Anagrafica e informazioni generali, Clima esterno, Dati amministrativi, Dati tecnici, Clima interno.
- b) **Analisi energetica:** Relazione tra i consumi delle fonti energetiche utilizzate e gli utilizzi (riscaldamento, raffrescamento, illuminazione, elettromedicali, ecc...)
- c) **Individuazione criticità:** Consolidamento delle informazioni raccolte attraverso il "Catalogo degli interventi".

Energy Report

1- Executive Summary

Lo scopo dell'Executive Summary è quello di evidenziare le principali criticità emerse nel Report, messe in evidenza in modo sintetico per ciascuna sezione, e con eventuali analisi trasversali tra le varie parti.

a. Scopo dell'Audit Energetico:

Riferimento per la compilazione: "Scheda raccolta dati", sezione 1.

- Riduzione delle risorse energetiche impiegate
- Riduzione dei consumi
- Miglioramento del comfort
- Rispondenza a certificazione
- Ecc.

b. Oggetto dell'Audit Energetico:

Riferimento per la compilazione: "Scheda raccolta dati", sezione 1.

- Interventi di gestione e manutenzione su involucro, impianti HVAC, impianti elettrici, ecc.
- Interventi di efficientamento energetico su involucro, impianti HVAC, impianti elettrici, ecc.
- Ecc.

c. Comportamento energetico dell'edificio

Riferimento per la compilazione: "Energy Report", sezione 3.

d. Interventi proposti e benefici attesi

Riferimento per la compilazione: "Energy Report", sezione 4.

TRACCIA DEL TESTO

Titolo

Obiettivo della sezione

Riferimenti

Esempio o traccia

Modello di Calcolo

Fonte dati

Struttura: Località:

**AUDIT ENERGETICO LIVELLO II:
SCHEDA RACCOLTA DATI**

1 - Obiettivi
2 - Materiale e documentazione da cercare
3 - Scheda di raccolta dati
A. Anagrafica
B. Clima esterno
C. Dati amministrativi
D. Dati tecnici
E. Clima interno

| Nome della Struttura | | | | |
|----------------------|-----------------|-----------------|----------|-----|
| Data_Audit | | | | |
| Audit: | Nome | Posizione/ruolo | Telefono | Fax |
| | Indirizzo email | | | |

Struttura: Località:

**AUDIT ENERGETICO LIVELLO II:
CATALOGO DEGLI INTERVENTI**

A. Azioni di "Gestione e Manutenzione" ed "Interventi di Retrofit".
1 - Involucro edilizio
2 - Occupazione
3 - HVAC Controllo
4 - HVAC Ventilazione
5 - HVAC Ripadamento
6 - HVAC Raffrescamento
7 - Acque Calde Sanitarie (ACS)
8 - Illuminazione
9 - Altri carichi
B. Interventi di Retrofit specifici su strutture e impianti

| Nome della Struttura | | | | |
|----------------------|-----------------|-----------------|----------|-----|
| Data_Audit | | | | |
| Audit: | Nome | Posizione/ruolo | Telefono | Fax |
| | Indirizzo email | | | |

Parametri di input del Modello

- **Consumi energetici** (kWh Energia Elettrica, metri cubi di Gas Metano, Litri di Combustibile, ecc..)

- **Dati di Fatturazione**

- **Caratteristiche degli interventi di efficientamento proposti:**

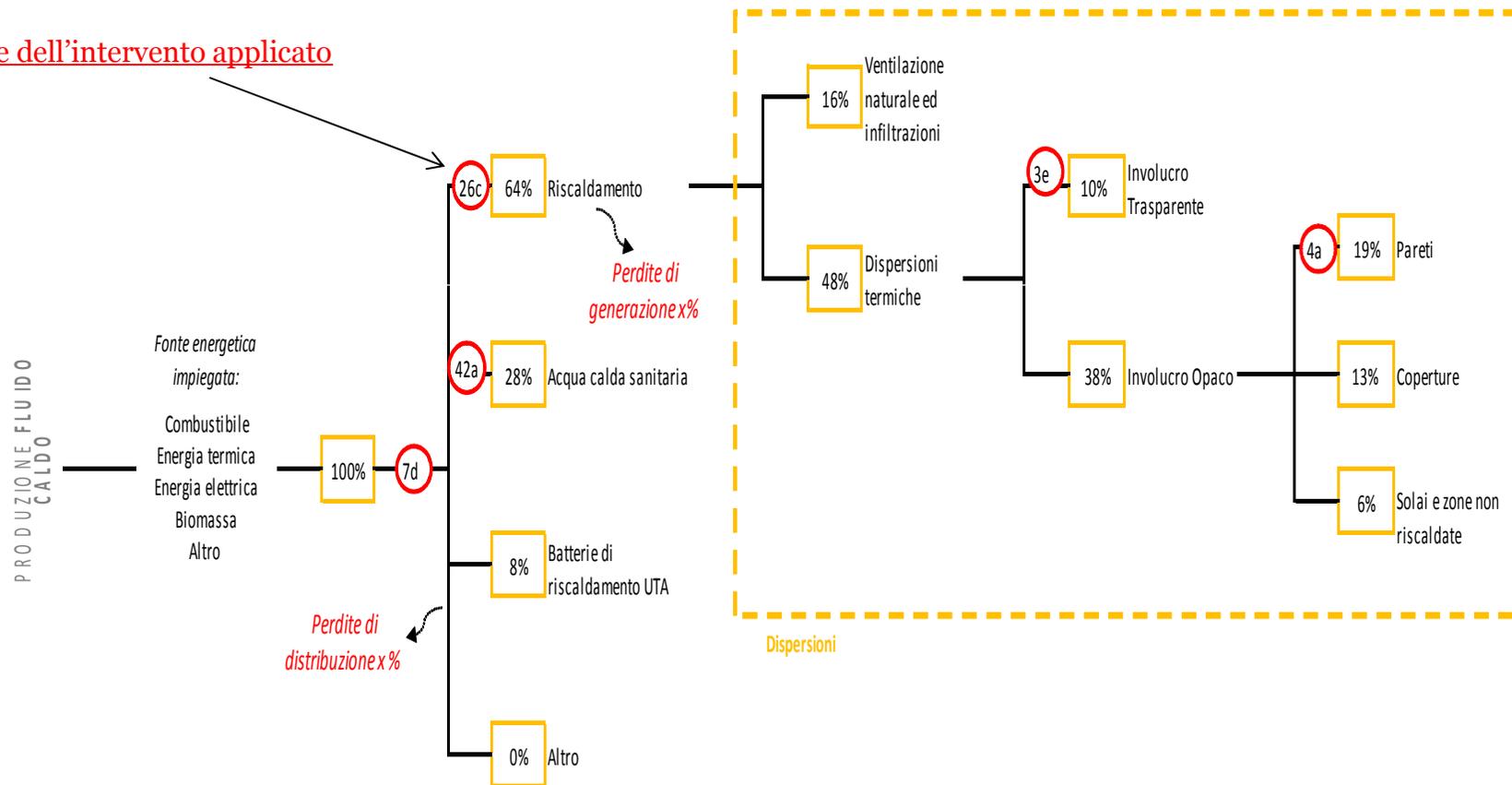
- Risparmio % di riferimento previsto dall'applicazione dell'elemento tecnologico previsto dall'intervento;
- estensione dell'intervento;
- fonte energetica e componenti di involucro/impianti sui quali l'intervento ha impatto;
- Costo unitario dell'intervento.

- **Schemi di ripartizione delle fonti energetiche tra i vari utilizzi.**

Modello di Calcolo

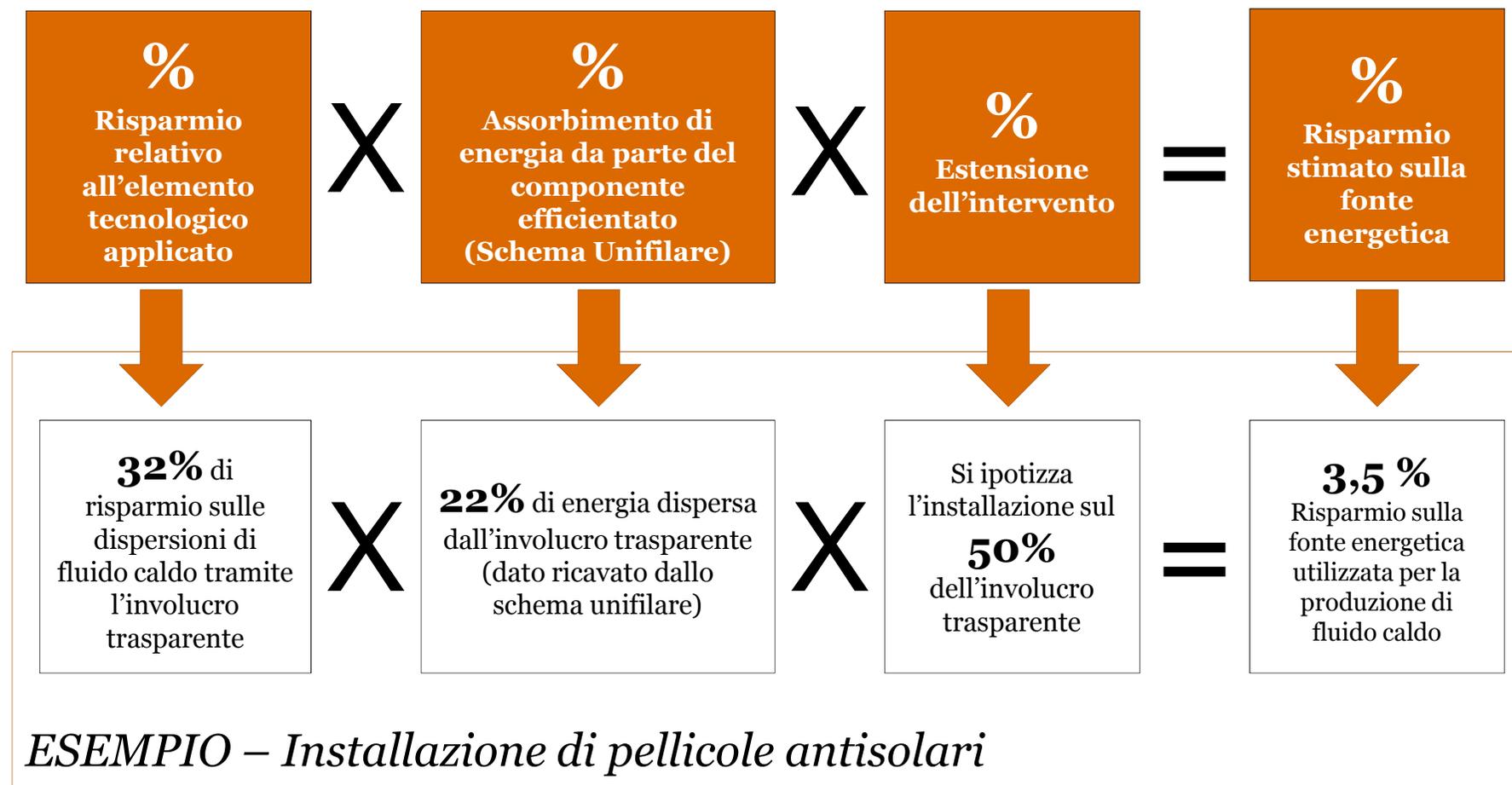
Esempio di schema unifilare di ripartizione energia termica per grande struttura ospedaliera

Codice dell'intervento applicato



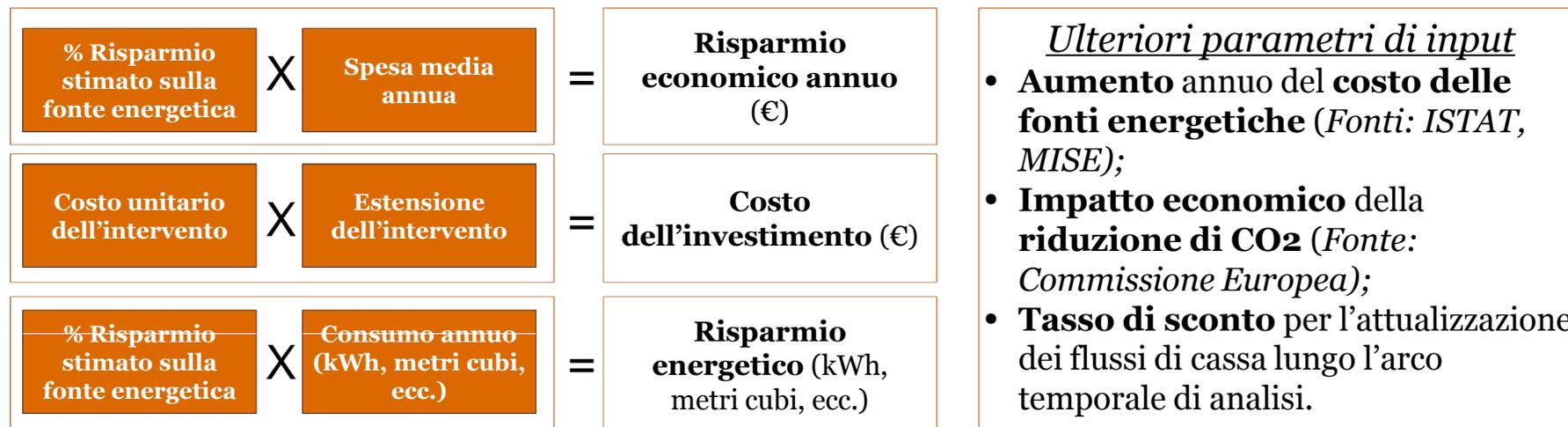
Modello di Calcolo

Schema di calcolo per la stima del risparmio energetico



Modello di Calcolo

Analisi Costi-Benefici e Valutazione degli investimenti (1/2)



Il modello di calcolo fornisce una stima del costo degli investimenti, dei risparmi in bolletta e della riduzione dei consumi, sviluppando un'analisi dei costi e dei benefici nonché una valutazione della sostenibilità finanziaria di uno o più interventi applicati contemporaneamente.

Modello di Calcolo

Analisi Costi-Benefici e Valutazione degli investimenti (2/2)

Dati Ambientali

| | |
|--|-----------------------|
| Riduzione delle emissioni di anidride carbonica (CO ₂) | ≈ 138 tonnellate/anno |
| TEP potenziali risparmiati | ≈ 65 TEP/anno |

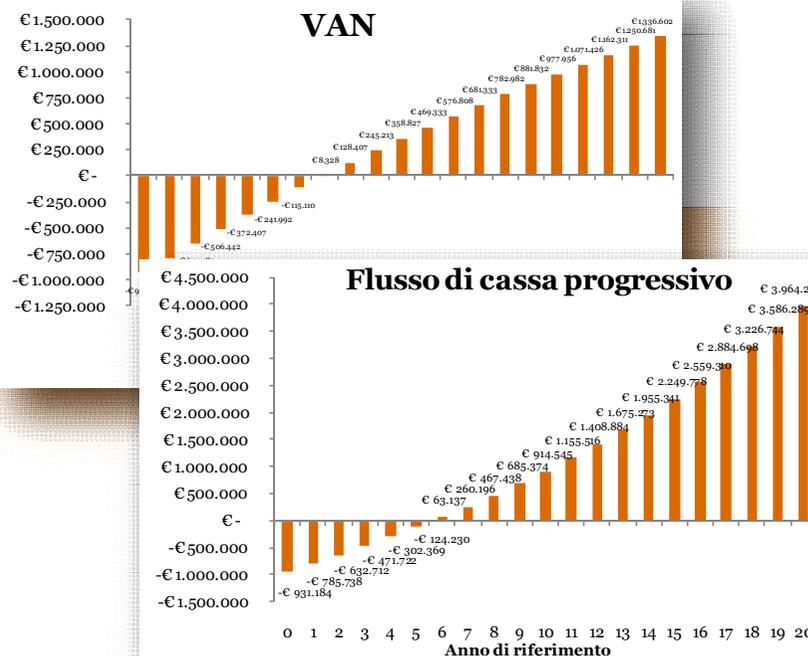
Risparmio energetico

| | | | |
|---|-----------|-----------|------|
| Consumo medio annuo Energia elettrica (kWh) | 5.353.447 | 4.850.885 | ≈ 9% |
|---|-----------|-----------|------|

| Ante intervento | Post intervento | % di risparmio |
|-----------------|-----------------|----------------|
|-----------------|-----------------|----------------|

Parametri caratteristici dell'investimento

| Tempo di ritorno (anni) | 7 | | | |
|-------------------------------------|-----------|----------|----------|------------|
| | 5 anni | 10 anni | 15 anni | 20 anni |
| VAN con Tasso di sconto pari a 7,5% | -€241.992 | €358.827 | €881.832 | €1.336.601 |
| TIR – Tasso interno di rendimento | -4% | 14% | 18% | 20% |
| Cost- Benefit ratio | 0,76 | 1,37 | 1,90 | 2,35 |



Esempio di

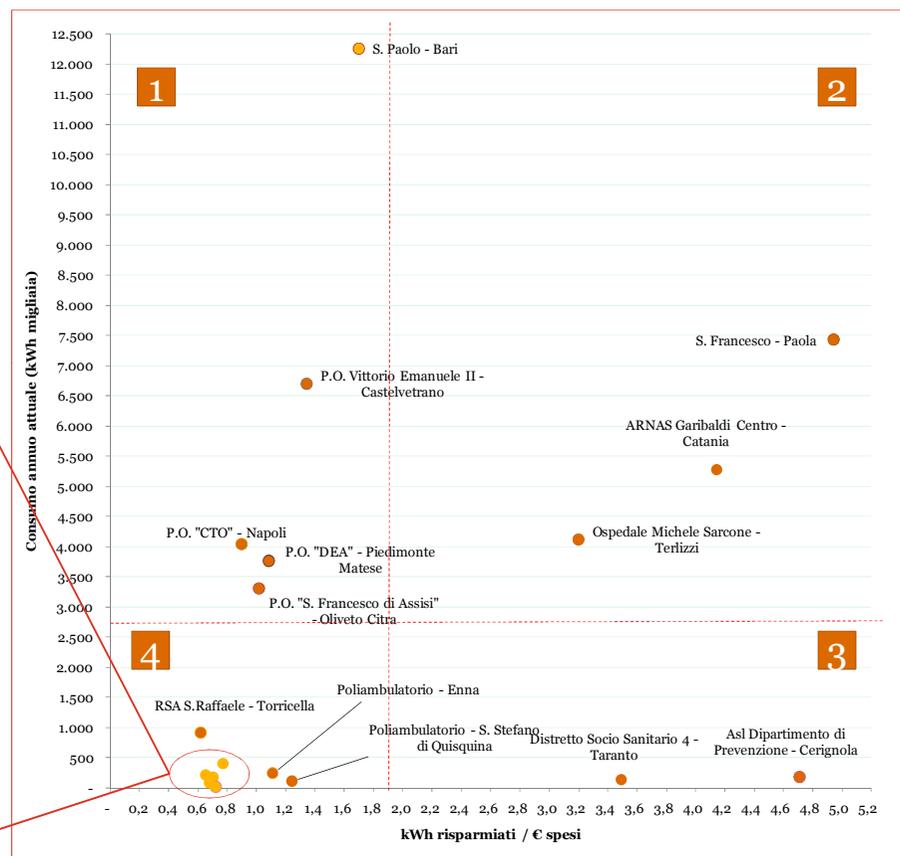
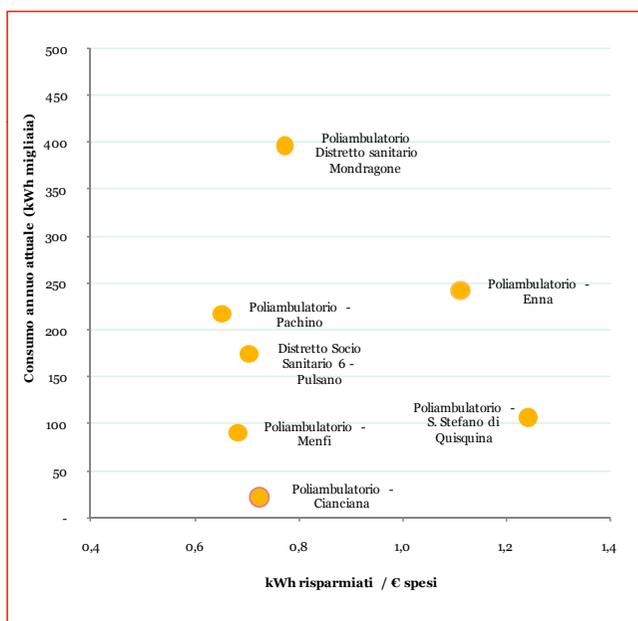
OUTPUT

Modello di Calcolo

Strumenti per la programmazione degli interventi

Esempio di

OUTPUT



Diagnosi ed efficientamento delle strutture sanitarie delle Regioni Calabria, Campania, Puglia, Sicilia

ottobre 2013

23

... Grazie per l'attenzione

Contatti:



Roberta Odoardi
PwC
T: +39 (06) 570832126
E: roberta.odoardi@it.pwc.com



Marco Avolio
PwC
T: +39 (06) 570832020
E: marco.avolio@it.pwc.com



Laura Feliciani
Enel Sole
T: +39 (06) 83055172
E: laura.feliciani@enel.com



Gianpaolo Stoppani
Enel Sole
T: +39 (06) 83058783
E: gianpaolo.stoppani@enel.com