



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

Condomini+ 4.0

Diagnosi energetica e Condomini+4.0: l'applicativo per l'analisi della vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici condominiali

Milano, 23/11/2018

Sede GRUPPO 24 ORE – Via Monte Rosa, 91

Ing. Nicolandrea Calabrese (nicolandrea.calabrese@enea.it)
Responsabile Laboratorio efficienza energetica negli Edifici e Sviluppo Urbano



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



Condomini+ 4.0: la vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali condominiali

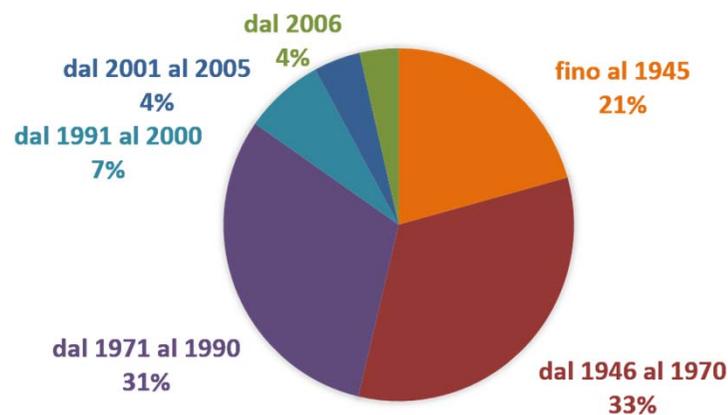
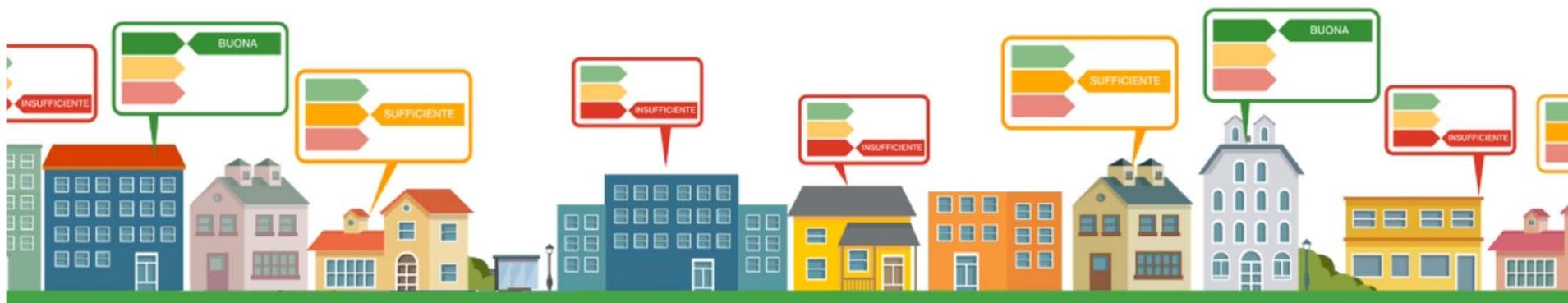


Condomini+ 4.0 è l'applicazione per smart phone e tablet (liberamente scaricabile da Google Play ed App Store) in grado di misurare la vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali di tipo condominiale per programmare e gestire in modo più economico e sostenibile gli interventi di riqualificazione e manutenzione anche degli immobili di **Edilizia Residenziale Pubblica (ERP)**.



Condomini+ 4.0: la vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali condominiali

Sono coinvolti **1 milione di edifici**, con almeno 5 unità immobiliari, per oltre **10 milioni di famiglie**



La metà di questi edifici è stata costruita prima degli anni '70 oppure si trova in zone sismiche ad alta pericolosità.

Edifici residenziali, epoca di costruzione

Condomini+ 4.0: la vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali condominiali

Condomini+ 4.0

Indagine energetica:

La procedura prende spunto dall'analisi ENEA di oltre ottocento edifici di tipo condominiale dislocati su tutto il territorio nazionale per i quali ENEA ha predisposto una diagnosi energetica dettagliata



Indagine strutturale:

La procedura prende spunto dalle schede di valutazione della Vulnerabilità Sismica redatte dal Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti e distingue le due principali tipologie di strutture portanti, Cemento Armato e Muratura

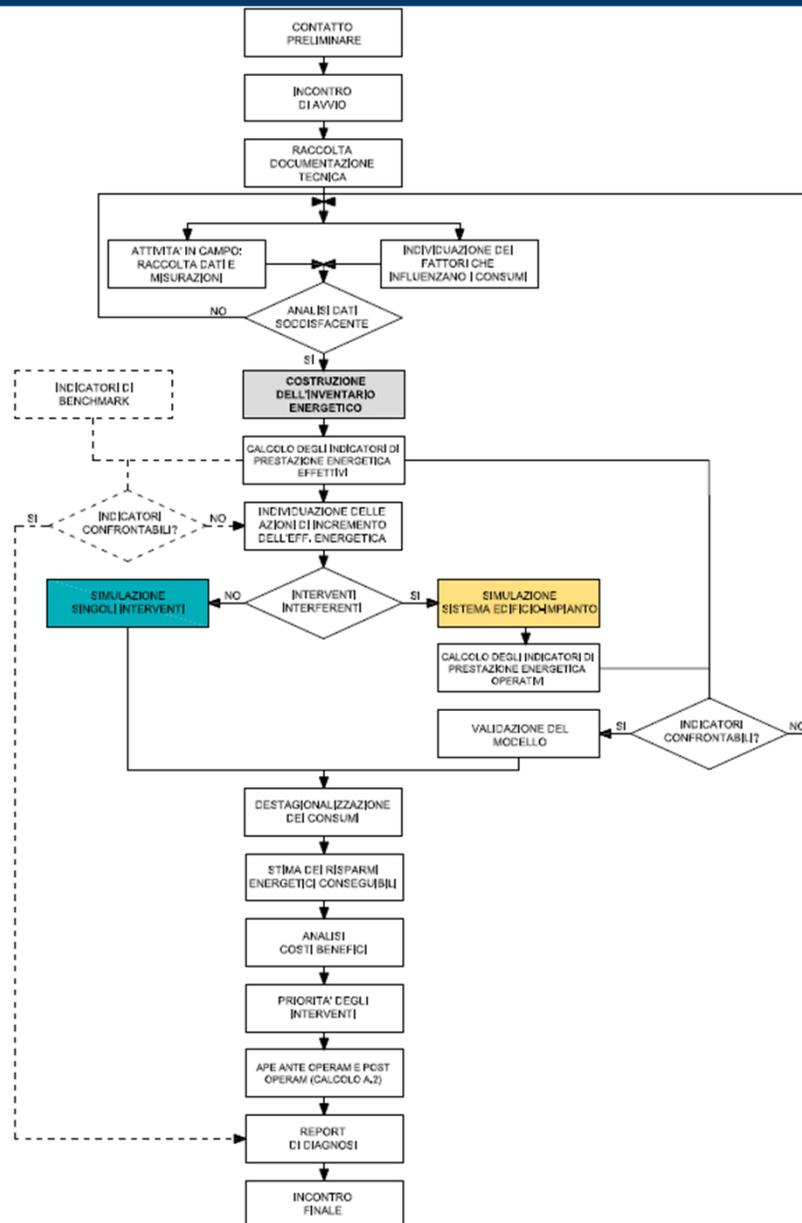
Condomini+ 4.0: la vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali condominiali

Diagnosi energetica: RIFERIMENTI LEGISLATIVI

*Con il Dlgs 141/2016, di integrazione del Dlgs 102/2014, all'art .2 lettera b-bis), viene reintrodotta in Italia la seguente definizione di **diagnosi energetica**:*

“Procedura sistematica finalizzata ad ottenere un'adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico di un edificio o gruppo di edifici, di una attività o impianto industriale o commerciale o di servizi pubblici o privati, a individuare e quantificare le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi - benefici e a riferire in merito ai risultati”.

Condomini+ 4.0: la vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali condominiali



IMPORTANTE:

La diagnosi energetica è differente da un Attestato di Prestazione Energetica (APE).
E' un tipo di valutazione Adattata all'utenza che ha come dati in ingresso Profili di utilizzo, Clima e caratteristiche Edificio non standard ma REALI. La valutazione adattata all'utenza può consentire una stima realistica dei consumi energetici.
(CALCOLO A3 UNI TS 11300)

Condomini+ 4.0: la vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali condominiali

UNI TS 11300-1: 2014

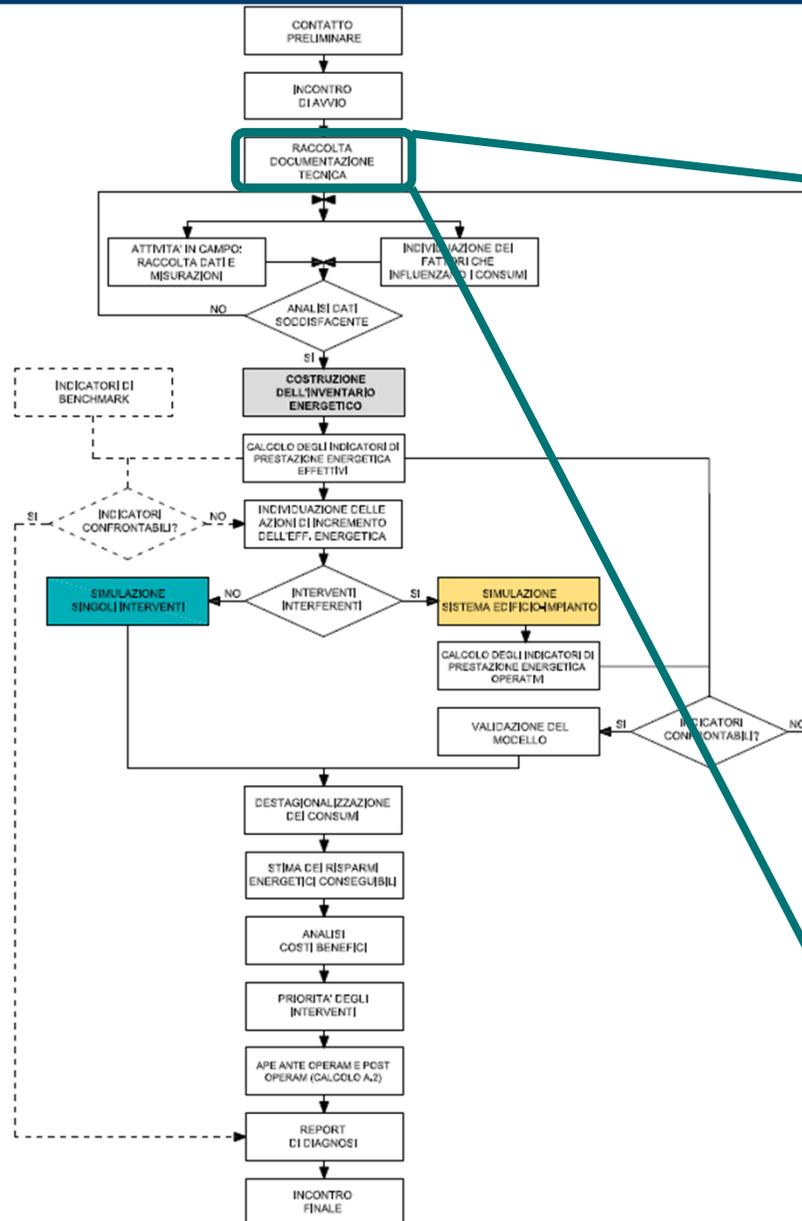
Nel caso di applicazione all'intero edificio in modo omogeneo (progetto di nuovi edifici o ristrutturazioni globali o diagnosi energetica dell'intero edificio) si fa riferimento al prospetto 2, ricavato dalla UNI EN 15603.

prospetto 2 – Classificazione tipologie di valutazione energetica per applicazioni omogenee all'intero edificio

Tipo di valutazione		Dati di ingresso		
		Uso	Clima	Edificio
A1	Sul progetto (<i>Design Rating</i>)	Standard	Standard	Progetto
A2	Standard (<i>Asset Rating</i>)	Standard	Standard	Reale
A3	Adattata all'utenza (<i>Tailored rating</i>)	In funzione dello scopo		Reale

La valutazione energetica sul progetto (A1) o standard (A2) permette di determinare un fabbisogno convenzionale, utile per confrontare edifici indipendentemente dal loro reale utilizzo. La valutazione adattata all'utenza (A3) può consentire una stima realistica dei consumi energetici.

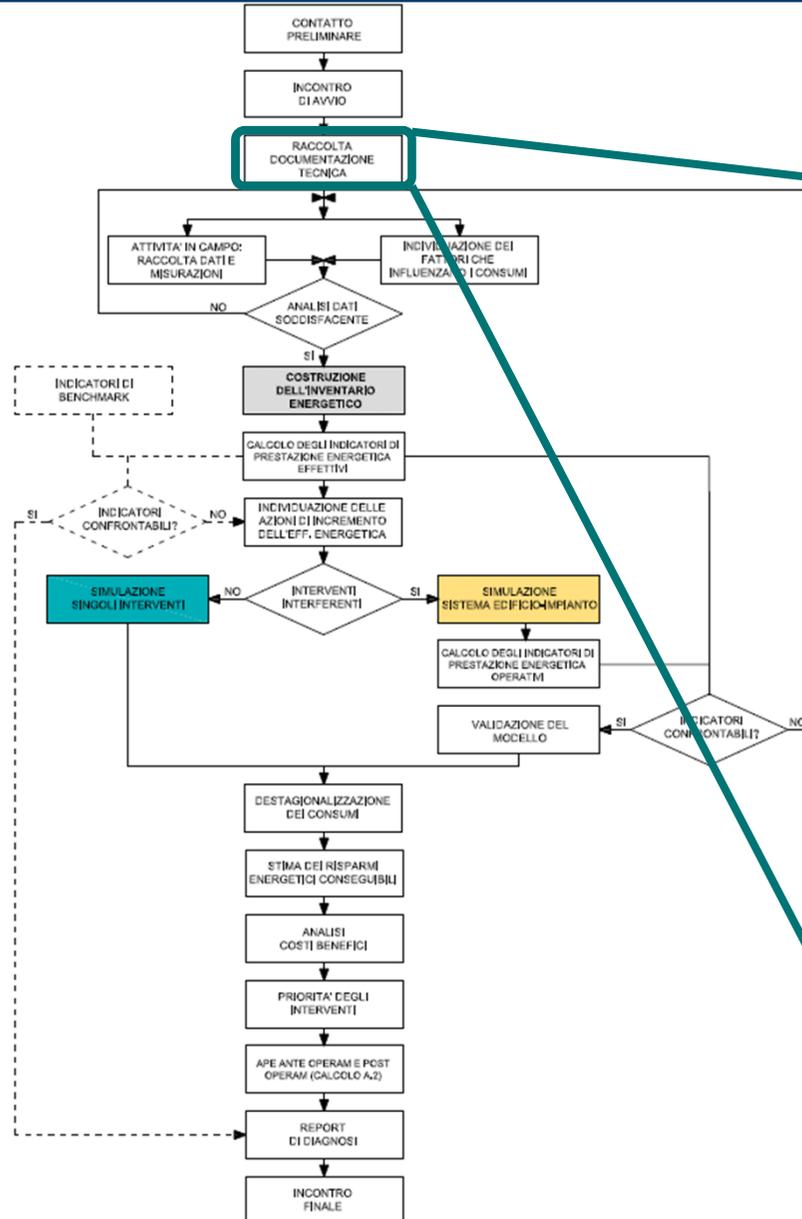
Condomini+ 4.0: la vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali condominiali



REPERIMENTO DATI DA DOCUMENTAZIONE TECNICA

- Documenti esistenti in merito a geometria e dimensione dell'edificio, elementi tecnologici ed impianti (planimetrie, disegni tecnici, schemi di impianto, abaco infissi...)
- Valori di impostazione di parametri ambientali interni (temperature, portate d'aria, illuminamento, rumore) ed ogni loro variazione stagionale;
- Profili di occupazione per le differenti tipologie di attività svolte all'interno dell'edificio;
- Eventuali cambiamenti avvenuti negli ultimi tre anni o per il periodo di disponibilità dei dati;
- Certificazione energetica dell'edificio e relazione tecnica (ex legge 10), qualora disponibili;
- Documentazione relativa ad interventi di manutenzione/riqualificazione precedentemente eseguiti;

Condomini+ 4.0: la vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali condominiali



ALLEGATO 1 - SCHEDE DI RILIEVO

DATI GENERALI

Dati tecnico rilevatore

Cognome	
Nome	SI NO
Titolo	
Ordine/Albo di iscrizione	SI NO
Numero di iscrizione	
Indirizzo	SI NO
Civico	SI NO
Comune	SI NO
CAP	SI NO
Provincia	SI NO
Telefono	SI NO
Indirizzo mail	SI NO
Indirizzo PEC	SI NO

Dati generali

Nome dell'ufficio	
Codice dell'ufficio	
Codice dell'edificio	
Tipologia di ufficio*	SI NO
Tipo A	SI NO
Tipo B	SI NO
Tipo C	SI NO
Ufficio pubblico	SI NO
Comune	
CAP	
Latitudine	Longitudine

ad uso

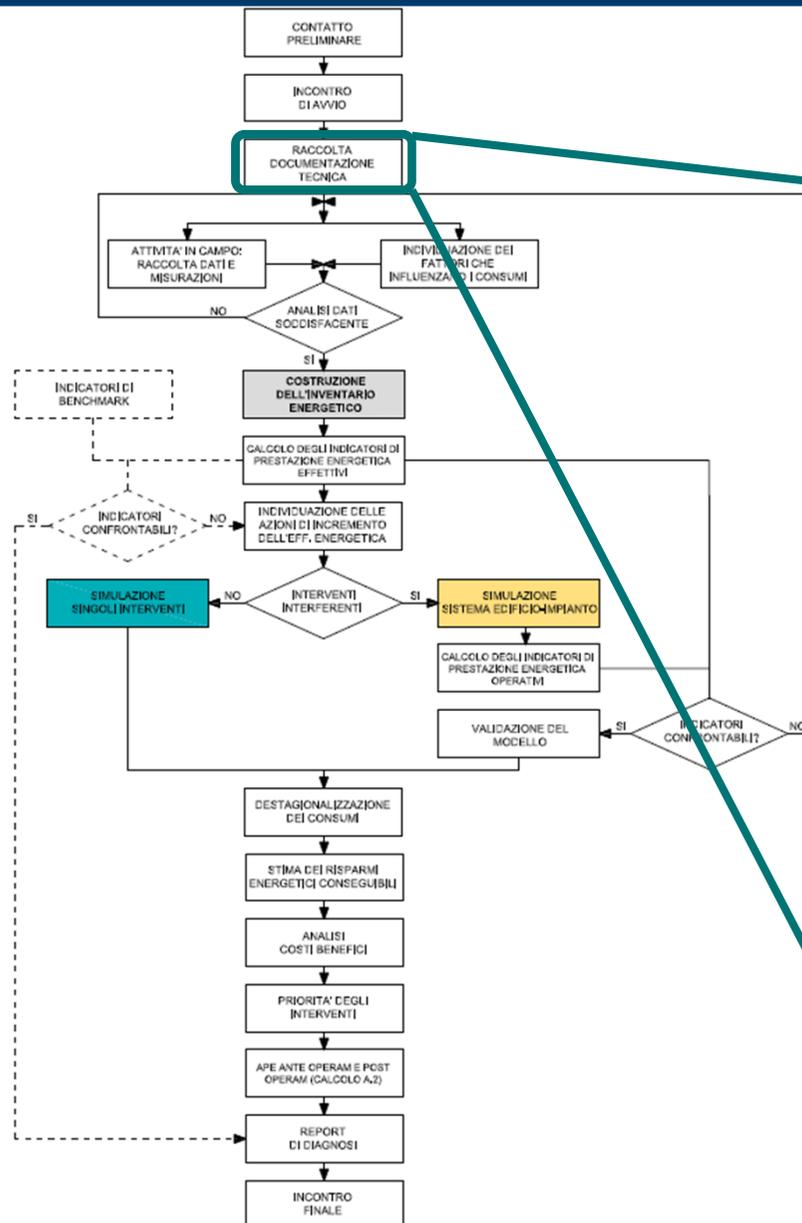
Possibilità di chiusura dell'ufficio per breve periodo	SI NO
Possibilità di chiusura dell'ufficio per lungo periodo	SI NO
Edificio sottoposto a Vincolo di Tutela del Patrimonio Culturale	SI NO

Biomasse liquide

Biomasse gassose

(es. zona 1, zona 2...)

Condomini+ 4.0: la vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali condominiali



ALLEGATO 1 - SCHEDE DI RILIEVO CONTENUTI

- *Dati tecnico rilevatore*
- *Dati generali*
- *Dati geometrici*
- *Manutenzione edilizia*
- *Manutenzione impianti e servizi presenti*
- *Conformità normativa*
- *Consumi*
- *Involucro*
- *Impianto di climatizzazione invernale*
- *Impianto di climatizzazione estiva*
- *Impianto ACS*
- *Ventilazione*
- *Energia elettrica ed illuminazione*
- *Fonti rinnovabili*
- *Gestione del verde*
- *Valutazione energetica*

Condomini+ 4.0: la vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali condominiali

Condomini+ 4.0: dati Generali

- tecnico rilevatore
- dati generali
- dati geometrici
- manutenzione edilizia
- manutenzione impianti
- conformità normative



Nella prima fase del rilievo vengono acquisite tutte le informazioni disponibili, lasciando traccia di tutto ciò che non è al momento conosciuto per le integrazioni successive. Alcuni dati inseriti in questa fase saranno poi utilizzati nell'indagine energetica o in quella strutturale (o in entrambe).

Importante, in questa fase, conoscere se l'edificio è sottoposto a vincolo di tutela del Patrimonio Culturale perché tale aspetto condiziona pesantemente le azioni che possono essere fatte per il suo miglioramento.

Condomini+ 4.0: la vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali condominiali

Condomini+ 4.0: Indagine energetica

- consumi
- involucro
- climatizzazione invernale
- climatizzazione estiva
- ACS
- ventilazione
- energia elettrica e illuminazione
- solare termico
- solare fotovoltaico
- gestione del verde
- **valutazioni (output)**
- **interventi (output)**



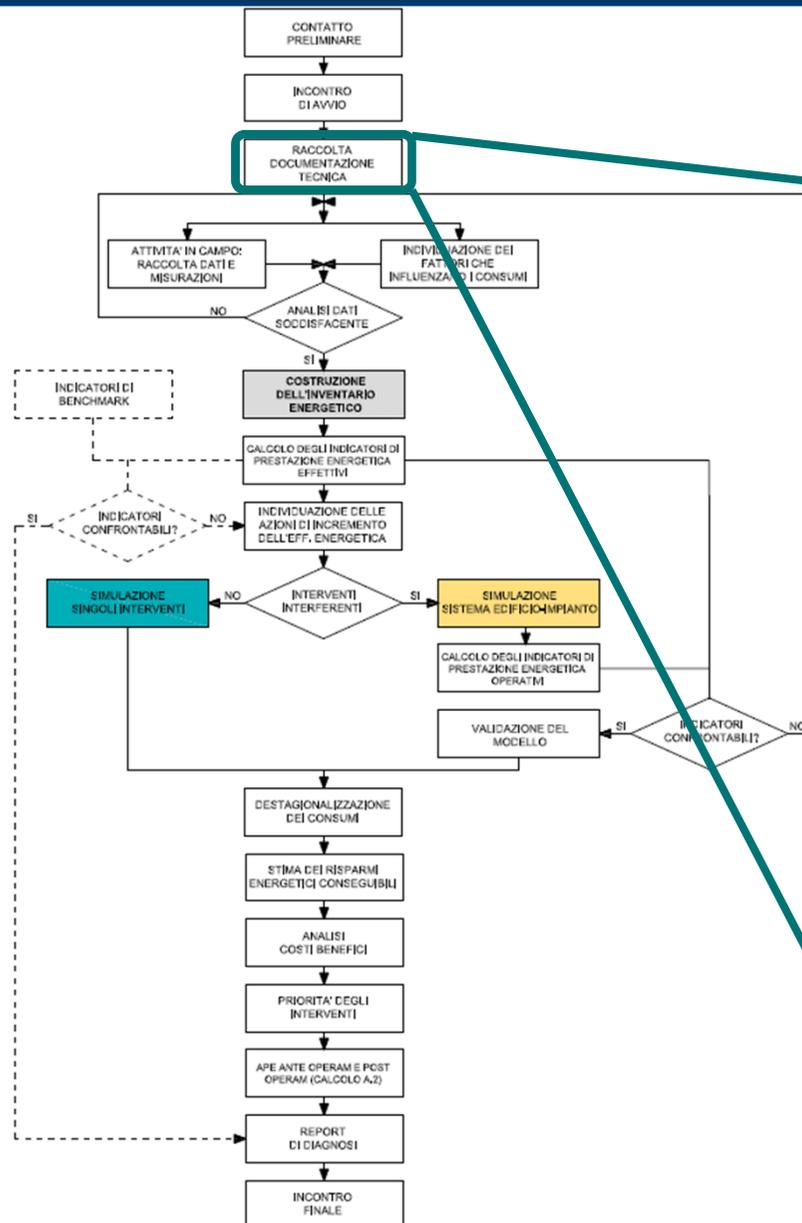
Condomini+ 4.0: la vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali condominiali

Condomini+ 4.0: Indagine energetica

- consumi
- involucro
- climatizzazione invernale
- climatizzazione estiva
- ACS
- ventilazione
- energia elettrica e illuminazione
- solare termico
- solare fotovoltaico
- gestione del verde
- **valutazioni (output)**
- **interventi (output)**



Condomini+ 4.0: la vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali condominiali

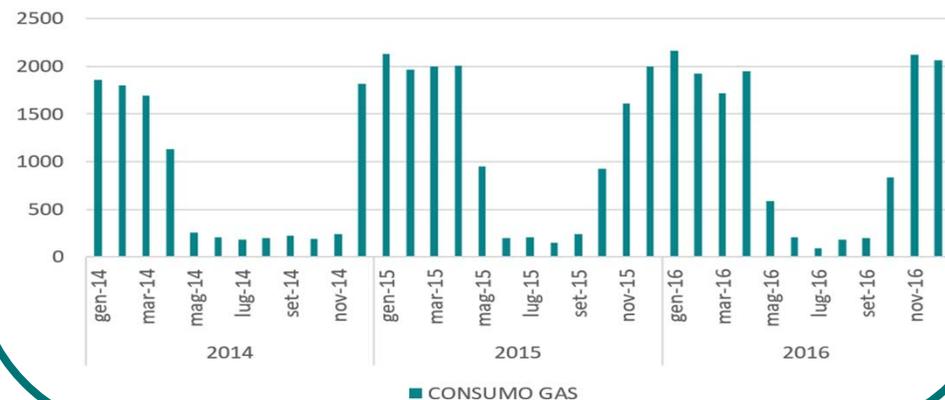


RACCOLTA DATI DI CONSUMO:

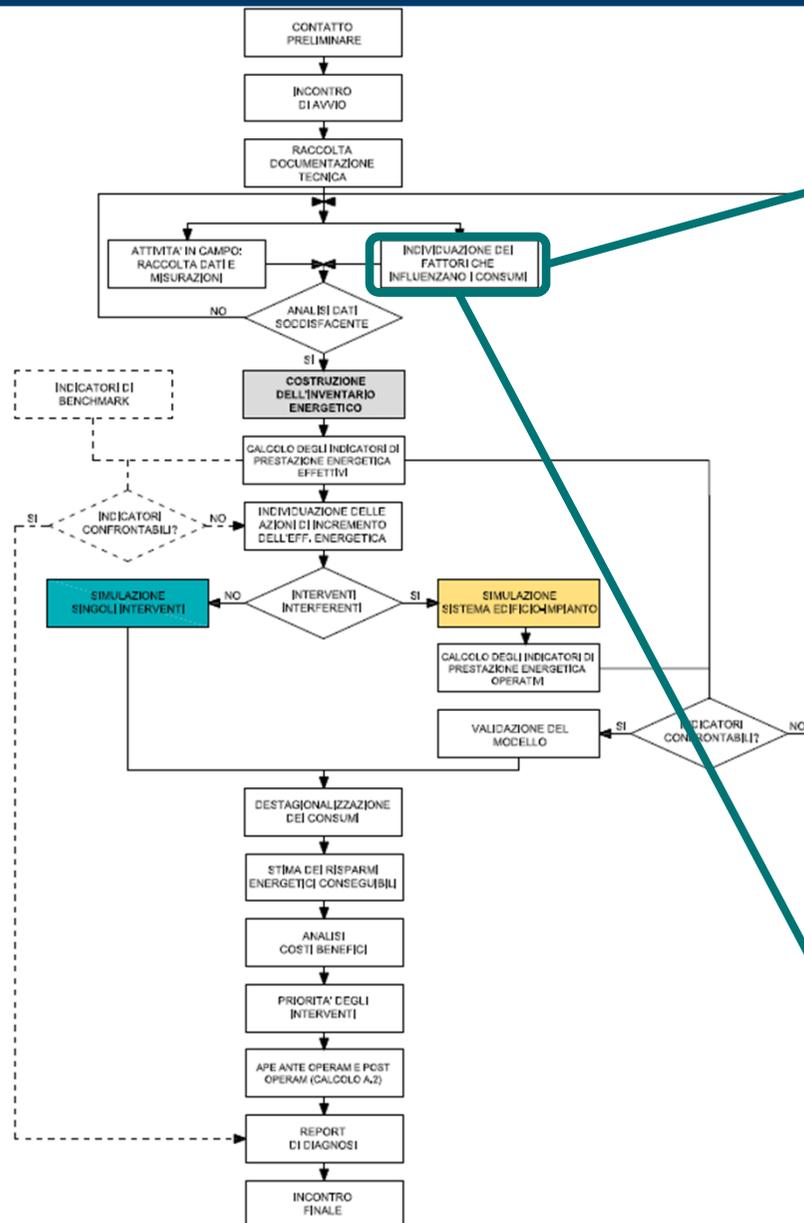
- BOLLETTE
- LETTURE

Ricostruzione dell'andamento dei consumi di tre anni

[Sm ³]	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.	Totale
Consumi gas metano 2014	1.855	1.804	1.695	1.135	258	208	182	203	222	192	237	1.816	9.805
Consumi gas metano 2015	2.127	1.966	2.000	2.007	952	200	210	151	237	926	1.609	1.995	14.380
Consumi gas metano 2016	2.165	1.922	1.720	1.950	590	210	90	185	202	835	2.119	2.064	14.052



Condomini+ 4.0: la vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali condominiali

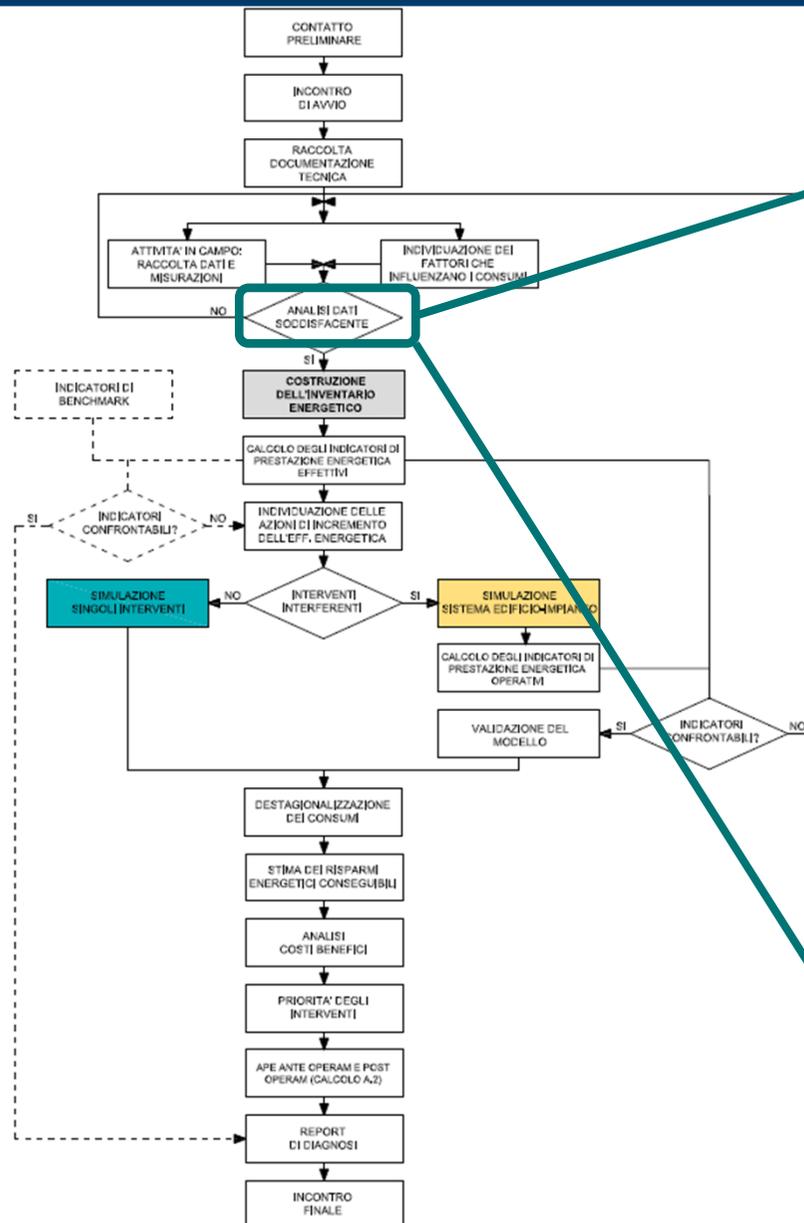


FATTORI CHE INFLUENZANO I CONSUMI

I fattori che potrebbero alterare l'andamento dei consumi di un anno rispetto agli altri presi in esame sono ad esempio:

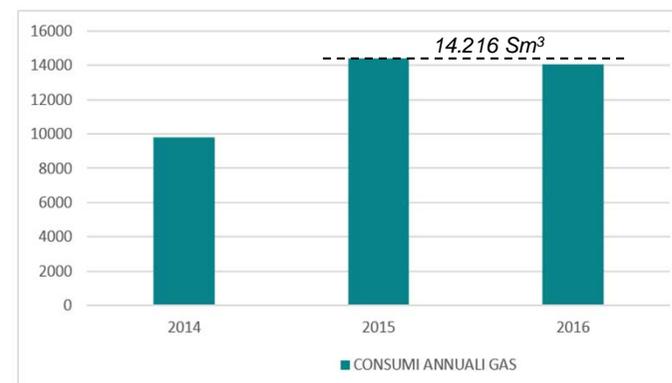
- *Dati climatici anomali;*
- *Gestione dell'edificio (variazione date e orari utilizzo e funzionamento degli impianti e periodi di chiusura, turni lavorativi, ecc.) anomali rispetto allo standard;*
- *Cambi di destinazione d'uso all'interno dell'edificio;*
- *Diverse esigenze degli utenti (diverse condizioni termoigrometriche – diverso illuminamento);*
- *Variazione sostanziali degli elementi del fabbricato;*

Condomini+ 4.0: la vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali condominiali



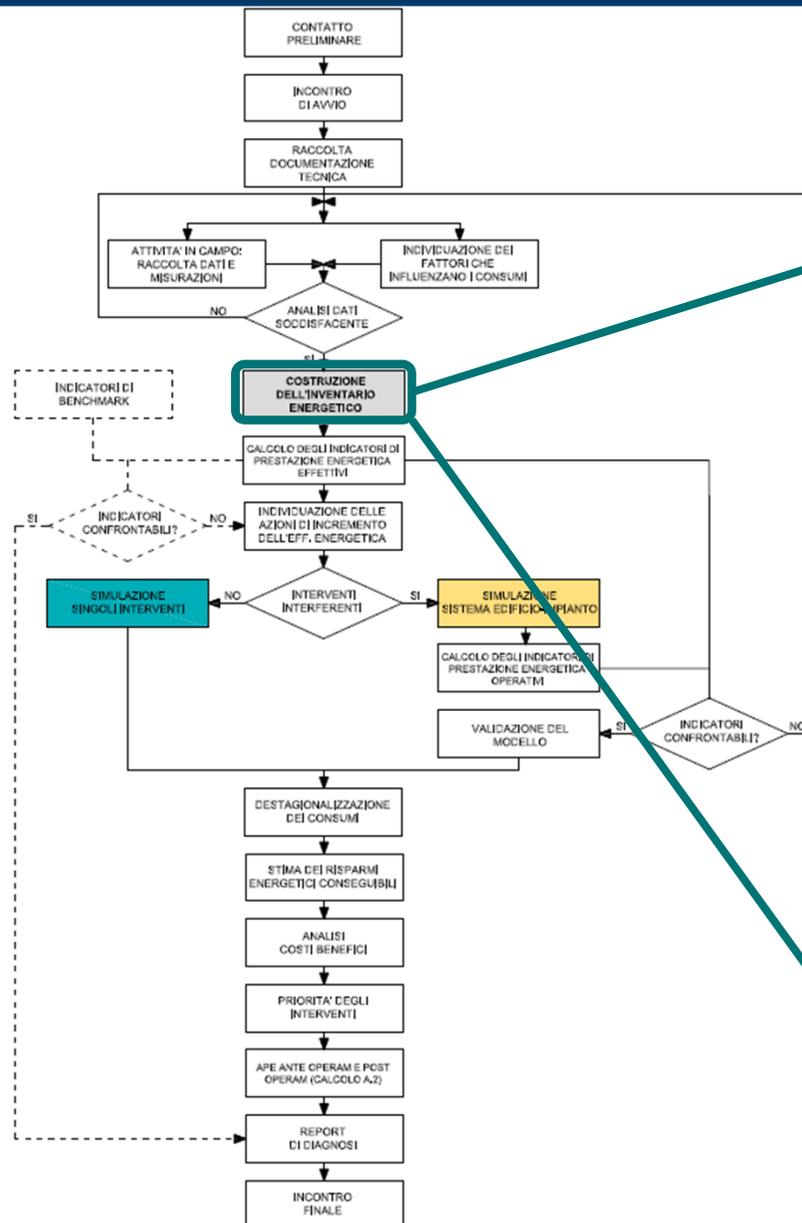
CONSUMO DI RIFERIMENTO

Il consumo di riferimento si ottiene dalla media dei consumi dei tre anni in esame. Se l'andamento dei consumi di uno dei tre è differente rispetto a quello degli altri due, come nell'esempio, si analizzano le possibili cause ed eventualmente si decide di escludere l'utilizzo del consumo di quell'anno. Il consumo di riferimento è definito, in questo caso, come la media tra i due anni tra loro coerenti.



Le temperature esterne considerate saranno quindi la media delle temperature degli anni presi in considerazione

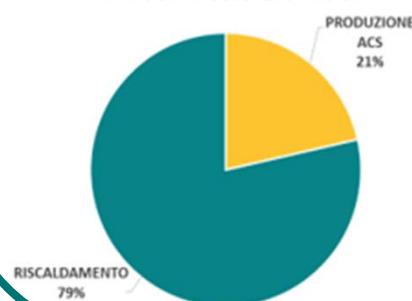
Condomini+ 4.0: la vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali condominiali



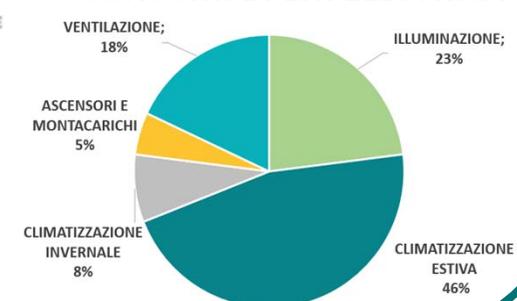
I consumi reali, relativi ad ogni vettore energetico (energia elettrica e combustibili), vanno ripartiti secondo i servizi energetici presenti, che, in accordo con il D.M. 26 giugno 2015 (Requisiti minimi), possono essere:

- **climatizzazione invernale**
- **climatizzazione estiva**
- **produzione di ACS**
- **illuminazione**
- **ventilazione**
- **ascensori e scale mobili**

CONSUMI DI GAS



CONSUMI DI EN. ELETTRICA



Condomini+ 4.0: la vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali condominiali

Condomini+ 4.0: Indagine energetica



RISCALDAMENTO CENTRALIZZATO:

Consumo medio annuo Gas naturale

2017	-	18589	Sm ³
2016	-	22841	Sm ³
2015	-	22414	Sm ³

Nell'applicativo vanno riportati i soli consumi, del rispettivo vettore energetico (gas metano, gasolio, energia elettrica,...), afferenti il servizio di riscaldamento centralizzato degli ambienti (esclusi i consumi per produzione ACS)

ILLUMINAZIONE E ASCENSORI:

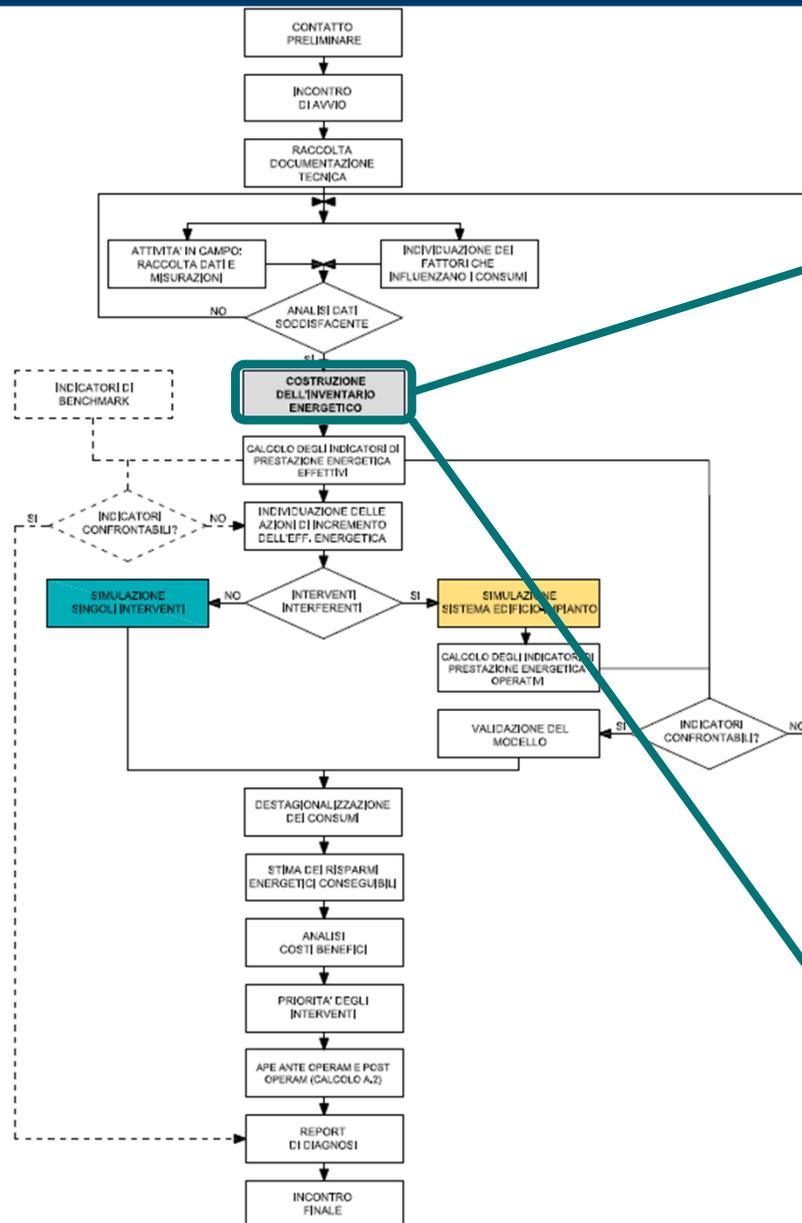
Consumo medio annuo di energia elettrica

2015	-	3886	kWhe
2014	-	4125	kWhe
2013	-	3340	kWhe

Nell'applicativo vanno riportati i soli consumi elettrici afferenti:

- illuminazione delle parti comuni (interne ed esterne);
- ascensori e montacarichi (qualora presenti, da precisare in «Dati Geometrici»);
- piscina, sauna, palestra condominiali, da precisare in «Dati Geometrici», e gestione del verde (qualora presenti).

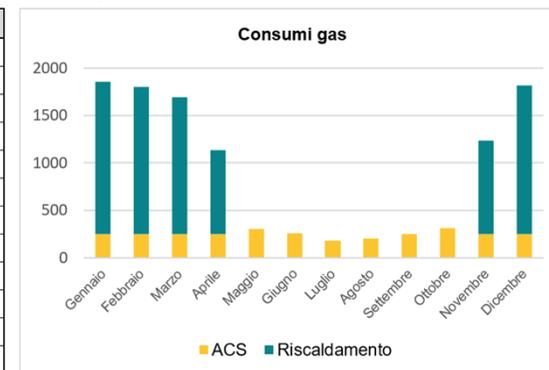
Condomini+ 4.0: la vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali condominiali



INVENTARIO ENERGETICO

Relativamente ai consumi di gas, nel caso si disponga di un unico contatore per acs e riscaldamento, è necessario stimare il consumo di acs a partire dai dati di consumo dei mesi in cui non è presente il riscaldamento, ipotizzando che si mantenga più o meno costante durante tutto l'arco dell'anno. Si attribuirà quindi al fabbisogno energetico mensile per la produzione di acqua calda sanitaria nei mesi invernali, un consumo pari alla media mensile dei consumi di combustibile rilevati durante il periodo estivo

Mese	Totale	ACS	Riscaldamento
Gennaio	1855	251	1604
Febbraio	1804	251	1553
Marzo	1695	251	1444
Aprile	1135	251	884
Maggio	302	302	0
Giugno	260	260	0
Luglio	182	182	0
Agosto	203	203	0
Settembre	251	251	0
Ottobre	308	308	0
Novembre	1237	251	986
Dicembre	1814	251	1563



Condomini+ 4.0: la vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali condominiali

Condomini+ 4.0: Indagine energetica



RISCALDAMENTO CENTRALIZZATO:

Consumo medio annuo Gas naturale

2017	18589	Sm ³
2016	22841	Sm ³
2015	22414	Sm ³



RISCALDAMENTO CENTRALIZZATO:

Consumo medio annuo Energia elettrica

2017	18589	kWhe
2016	22841	kWhe
2015	22414	kWhe



ILLUMINAZIONE E ASCENSORI:

Consumo medio annuo di energia elettrica

2015	3886	kWhe
2014	4125	kWhe
2013	3340	kWhe



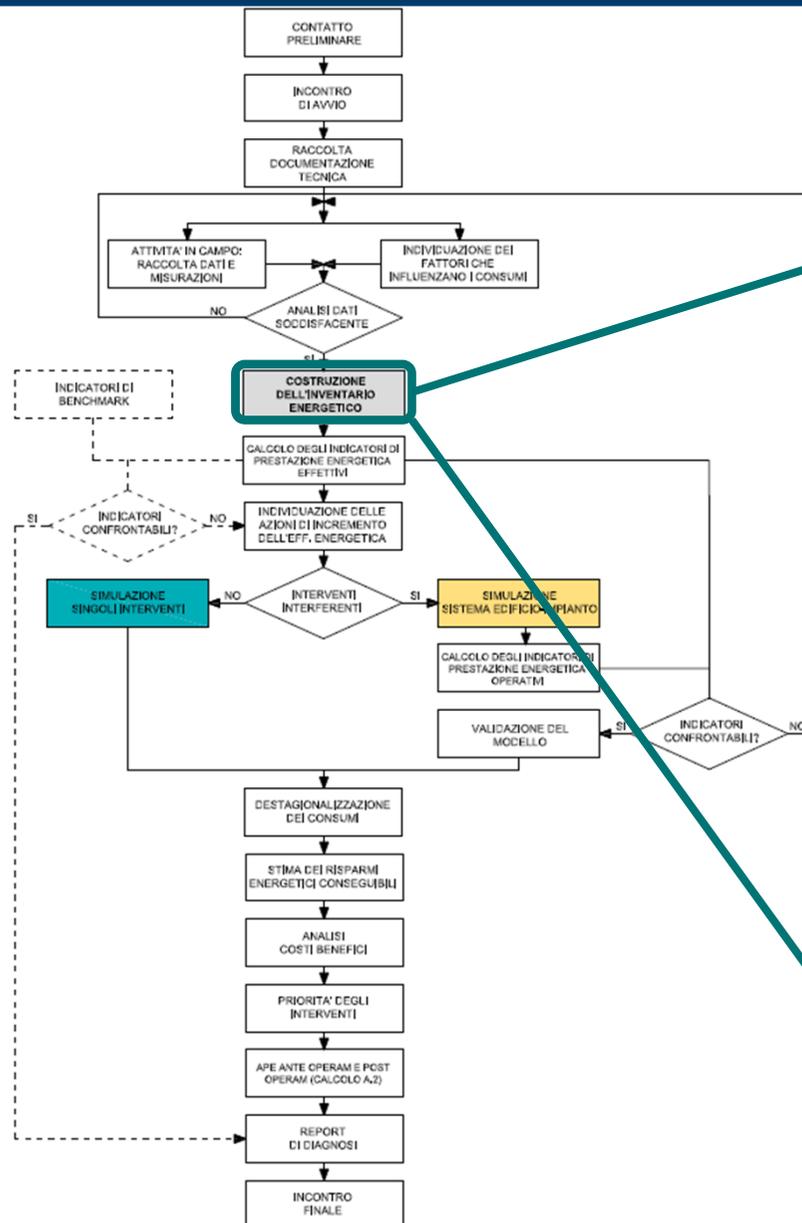
ILLUMINAZIONE E ASCENSORI:

Consumo medio annuo di energia elettrica

2015	3886	kWhe
2014	4125	kWhe
2013	3340	kWhe



Condomini+ 4.0: la vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali condominiali



INVENTARIO ENERGETICO:

Descrizione analitica dei consumi relativi ai vari vettori energetici del sistema energetico

Relativamente ai consumi elettrici, è importante quantificare i consumi che possano essere ridotti intervenendo sul sistema edificio-impianto, scomputando quelli che non ricadono nel campo dell'efficienza energetica. Si riporta a titolo d'esempio la valutazione dei consumi elettrici di un ospedale, caso in cui bisogna valutare ed escludere i consumi delle apparecchiature elettromedicali.

DESCRIZIONE	COSTRUTTORE	MOD	POTENZA [W]	COEFF. UTIL.	h/gg	gg/sett.	h/anno	kWh/anno
CONGELATORE DA LABORATORIO	KW APPARECCHI SCIENTIFICI SRL	K 56 PL	655	1	24	5	6.240	2.628,42
AUTOCLAVE PER PICCOLI CARICHI	TECNO GAZ SPA	ANDROMEDA PLUS	2.555	5	6	7	2.184	17.942,51
APPARECCHIATURA PER LAVAGGIO AD ULTRASUONI	BRANSON ULTRASONICS BV	BRANSONI C 2515 MTH	125	5,3	4	7	1.456	620,32
TERMOSALDATRICE	TECNO GAZ SPA	LINEA	42	5,3	2	7	728	104,21

TOT Consumi elettrici (kWh/anno)	120.854,4
Consumi apparecchiature elettromedicali (kWh/anno)	35.389,7
TOT consumi escluse apparecchiature elettromedicali (kWh/anno)	85.464,7

Condomini+ 4.0: la vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali condominiali

Condomini+ 4.0: Indagine energetica

- consumi
- involucro
- climatizzazione invernale
- climatizzazione estiva
- ACS
- ventilazione
- energia elettrica e illuminazione
- solare termico
- solare fotovoltaico
- gestione del verde
- **valutazioni (output)**
- **interventi (output)**



Condomini+ 4.0: la vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali condominiali

Condomini+ 4.0: la classe di merito energetica

La classe di merito **PER RISCALDAMENTO** dell'edificio condominiale in esame si individua in base alla collocazione nelle tabelle di riferimento dell'indicatore energetico normalizzato (IEN) calcolato:

$$IEN_R = \frac{C \times Fe \times Fh \times Fta}{V \times GG \times Fmr}$$

dove

C = fabbisogno energia termica [Wh_t];

Fe = fattore di normalizzazione consumo dovuto a forma edificio (S/V);

Fh = fattore di normalizzazione per ore di funzionamento impianto;

Fta = fattore correttivo per temperatura interna diversa da 20° C;

V = volume lordo riscaldato [m³];

GG = gradi giorno della località;

Fmr = fattore correttivo per mesi effettivi di attivazione impianto;

Intervalli delle classi di merito per riscaldamento

	BUONA	SUFFICIENTE	INSUFFICIENTE
Condomini	<= 13	13 < e > 16	>= 16

Wh_t/m³G

Condomini+ 4.0: la vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali condominiali

Condomini+ 4.0: la classe di merito energetica

La classe di merito **PER ENERGIA ELETTRICA** dell'edificio condominiale in esame si individua in base alla collocazione nelle tabelle di riferimento dell'indicatore energetico normalizzato (IEN) calcolato:

$$IEN_E = \frac{E \times Fh \times Fus}{Su \times Fme}$$

dove

E = fabbisogno di energia elettrica considerato come consumo medio annuo [kWh_e];

Fh = fattore di normalizzazione per ore di funzionamento impianto;

Fus = fattore correttivo per utenze speciali (piscina, sauna, palestra, gestione del verde);

Su = superficie netta utile;

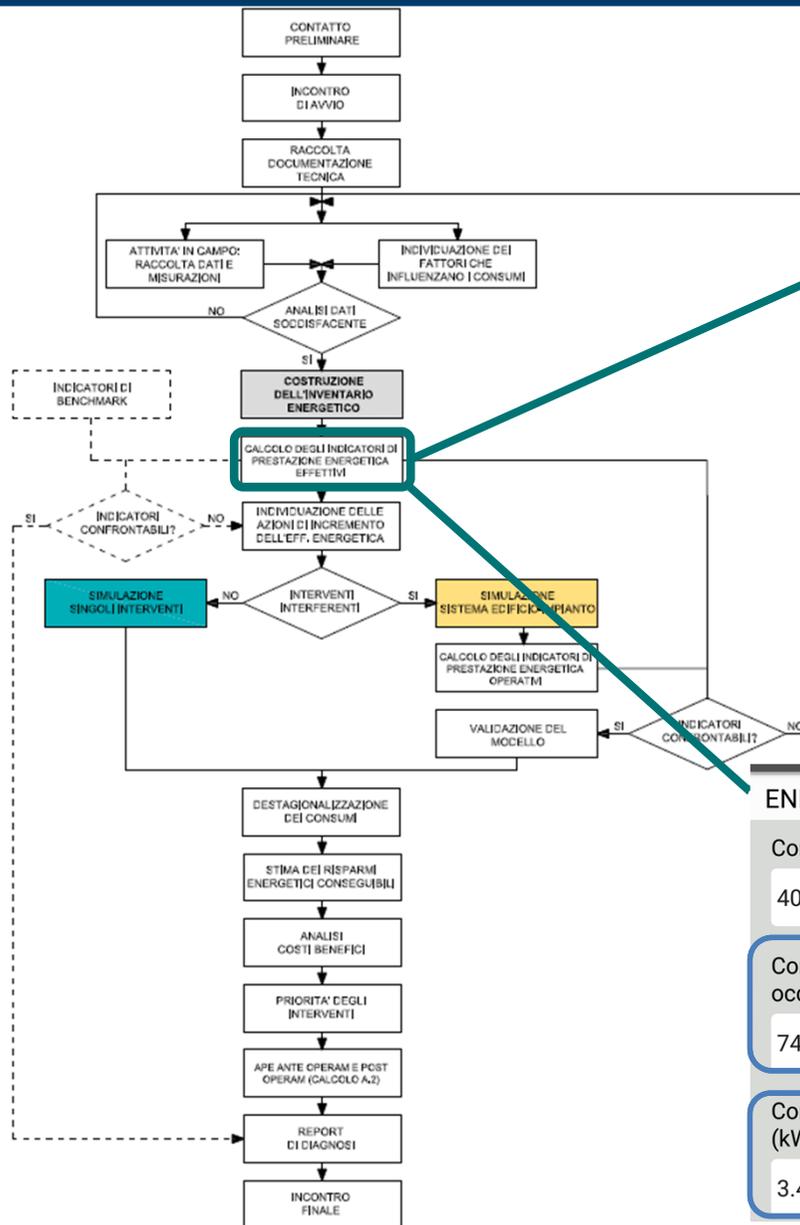
Fme = fattore correttivo per mesi effettivi di utilizzo;

Intervalli delle classi di merito per energia elettrica

	BUONA	SUFFICIENTE	INSUFFICIENTE
Condomini	$\leq 1,5$	$1,5 < e < 2,5$	$\geq 2,5$

kWh_e/m²

Condomini+ 4.0: la vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali condominiali



RISCALDAMENTO

Consumo medio annuo vettore energetico (Sm³)

22627.50

Consumo medio annuo altro vettore energetico (kWh)

-

Consumo vettore energetico per superficie riscaldata (Sm³/m² riscaldati)

19.42

Consumo altro vettore energetico per superficie riscaldata (kWh/m² riscaldati)

-

Consumo vettore energetico per occupante (Sm³/occupante)

419.03

ENERGIA ELETTRICA

Consumo elettrico annuo (kWh)

4005.50

Consumo elettrico per occupante (kWh/occupante)

74.18

Consumo elettrico per superficie servita (kWh/m²)

3.44

Condomini+ 4.0: la vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali condominiali

Condomini+ 4.0: la classe di merito energetica

Classe di merito dei consumi specifici per riscaldamento:

$$IEN_R = \frac{C \times Fe \times Fh \times Fta}{V \times GG \times Fmr}$$

RISCALDAMENTO

Consumo medio annuo vettore energetico (Sm³)

22627.50

Consumo medio annuo altro vettore energetico (kWh)

-

Consumo vettore energetico per superficie riscaldata (Sm³/m² riscaldati)

19.42

Consumo altro vettore energetico per superficie riscaldata (kWh/m² riscaldati)

-

Consumo vettore energetico per occupante (Sm³/occupante)

419.03

Consumo altro vettore energetico per occupante (kWh/occupante)

-

Fe

1.00

Fh

1

Fta

1.00

Fmr

1.00

Classe di merito per riscaldamento (Wht/m³ GradiGiorno anno)

39.21

≤ 13

13 - 16

≥ 16

INSUFFICIENTE

Condomini+ 4.0: la vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali condominiali

Condomini+ 4.0: la classe di merito energetica

Classe di merito dei consumi specifici per energia elettrica:

$$IEN_E = \frac{E \times F_h \times F_{us}}{S_u \times F_{me}}$$

ENERGIA ELETTRICA	
Consumo elettrico annuo (kWh)	4005.50
Consumo elettrico per occupante (kWh/occupante)	74.18
Consumo elettrico per superficie servita (kWh/m ²)	3.44
F _{us}	1.00
F _h	1.00

F _{me}	
Classe di merito per energia elettrica (kWh/m ² anno)	3.44
≤ 1,5	
1,5 - 2,5	
≥ 2,5	INSUFFICIENTE

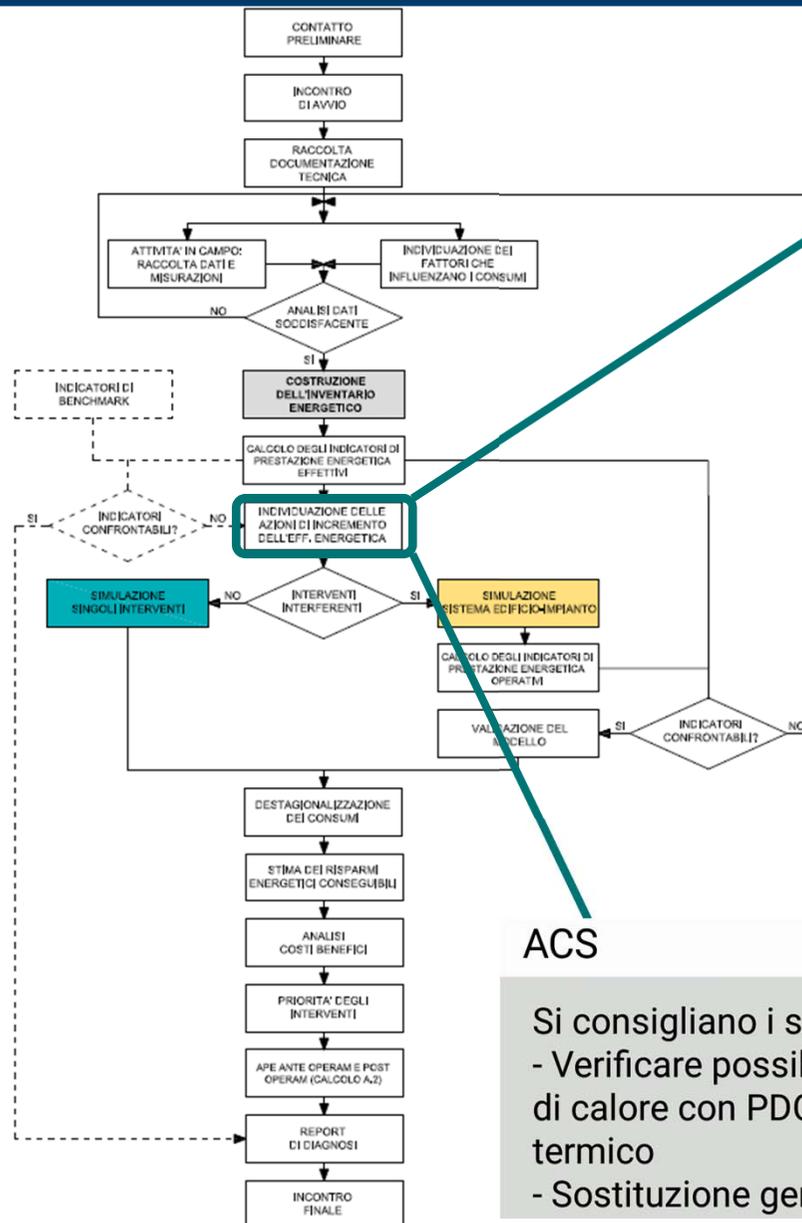
Condomini+ 4.0: la vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali condominiali

Condomini+ 4.0: gli interventi suggeriti dall'applicativo saranno valutati anche in funzione della vita tecnica degli impianti presenti

UNI EN 15459:2008. **Vita utile componenti -Estratto allegato A**

Descrizione	Durata di vita (anni)	Manutenzione annuale (% del valore iniziale)	Smaltimento finale (% del valore iniziale)
Caldaia a condensazione	20	1...2	-
Sistemi di regolazione	15...25	4	-
Valvole di regolazione automatiche	15	6	-
Pompe di calore	15...20	2...4	-
Circolatori	10...20	2	-
Circolatori elettronici	10...15	1,5...2	-
Valvole azionate elettricamente	10	1	5
Valvole termostatiche	20	1,5	5

Condomini+ 4.0: la vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali condominiali



← Interventi

Involucro

Si consigliano i seguenti interventi :

- Installazione di sistemi schermanti (orizzontali/verticali, interni/esterni, frangisole fissi/orientabili, veneziane, tende avvolgibili, lamelle nel vetrocamera)
- Cappotto esterno
- Coibentazione intradosso solaio con stesura di tappetino coibente
- Sostituzione infissi
- Sostituzione completa del serramento con serramento metallico a taglio termico, o in legno, o in PVC e doppi vetri
- Installazione di un serramento in adiacenza a quello esistente
- Coibentazione intradosso coperture
- Coibentazione estradosso coperture

ACS

Si consigliano i seguenti interventi :

- Verificare possibilità sostituzione generatore di calore con PDC per ACS abbinato a solare termico
- Sostituzione generatore ACS

Condomini+ 4.0: la vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali condominiali

Condomini+ 4.0: esempi di interventi per il miglioramento della performance energetica dell'edificio condominiale

← Interventi

Involucro

- Si consigliano i seguenti interventi :
- Installazione di sistemi schermanti (orizzontali/verticali, interni/esterni, frangisole fissi/orientabili, veneziane, tende avvolgibili, lamelle nel vetrocamera)
 - Cappotto esterno
 - Coibentazione intradosso solaio con stesura di tappetino coibente
 - Sostituzione infissi
 - Sostituzione completa del serramento con serramento metallico a taglio termico, o in legno, o in PVC e doppi vetri
 - Installazione di un serramento in adiacenza a quello esistente
 - Coibentazione intradosso coperture
 - Coibentazione estradosso coperture

← Interventi

Climatizzazione invernale

- Si consigliano i seguenti interventi :
- Sostituzione generatore riscaldamento
 - Installazione valvole di zona ed installazione di elettropompe a portata variabile
 - Installazione sistemi di termoregolazione
 - Installazione caldaia a condensazione
 - Installazione pompa di calore
 - Sostituzione bruciatore caldaia con bruciatore modulante

ACS

- Si consigliano i seguenti interventi :
- Verificare possibilità sostituzione generatore di calore con PDC per ACS abbinato a solare termico
 - Sostituzione generatore ACS

Condomini+ 4.0: la vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali condominiali

Condomini+ 4.0: esempi di interventi per il miglioramento della performance energetica dell'edificio condominiale

← Interventi

Climatizzazione estiva

Si consigliano i seguenti interventi :
- Installazione di schermature solari

Ventilazione

Non sono previsti interventi

Illuminazione

Si consigliano i seguenti interventi :
- Illuminazione interna a LED
- Installazione di sistema di regolazione del flusso luminoso negli spazi comuni interni
- Installazione di sistema di regolazione del flusso luminoso negli spazi comuni esterni

← Interventi

Fonti rinnovabili

Si consigliano i seguenti interventi :
- Installazione impianto solare fotovoltaico

Gestione del verde

Non sono previsti interventi

Monitoraggio dei consumi

Si consigliano i seguenti interventi :
- Installazione sistema di monitoraggio dei consumi e controllo degli ambienti climatizzati

Condomini+ 4.0: la vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali condominiali

Condomini+ 4.0: indagine strutturale

L'indagine strutturale si articola in tre sezioni:

- **Pericolosità del sito** – consente di acquisire le informazioni relative alla sismicità dell'Area in cui sorge l'edificio;
- **Elementi di vulnerabilità** - consente, attraverso l'analisi di diversi aspetti fisici e documentali, di acquisire le informazioni necessarie per la successiva valutazione del Livello di Intervento ipotizzato per l'edificio; si distinguono le valutazioni per gli edifici in muratura e per quelli in C.A. La struttura dei dati richiesti è ispirata alle schede di valutazione della Vulnerabilità Sismica redatte dal Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti (GNDT);



- **Livello di intervento (output)** – Riepiloga quali sono gli aspetti più critici fino a definire il livello degli interventi necessari per migliorare le capacità dell'edificio.

Condomini+ 4.0: la vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali condominiali

Condomini+ 4.0: indagine strutturale

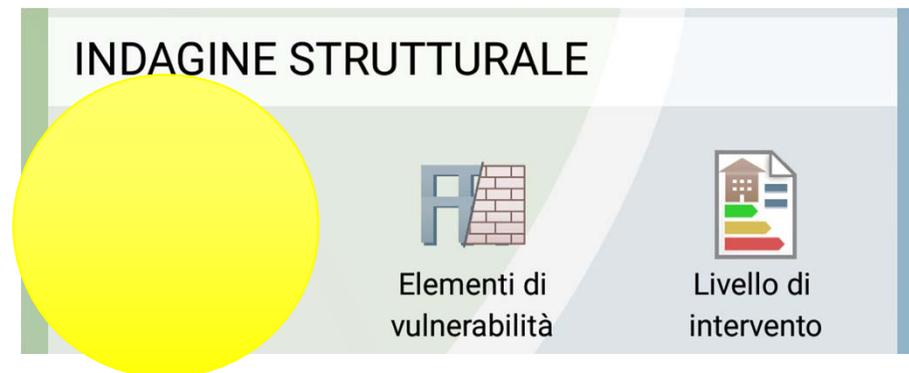
- pericolosità del sito
- vulnerabilità
- **livello di intervento (output)**

Zona sismica
Zona 1

Sono disponibili informazioni geologiche

Categoria di Sottosuolo
A

Categoria Topografica
T1



Categoria di Sottosuolo:

es. (A) Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi..... (D) Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fina scarsamente consistenti....;

Categoria Topografica:

es. (T1) Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$ (T2) Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$

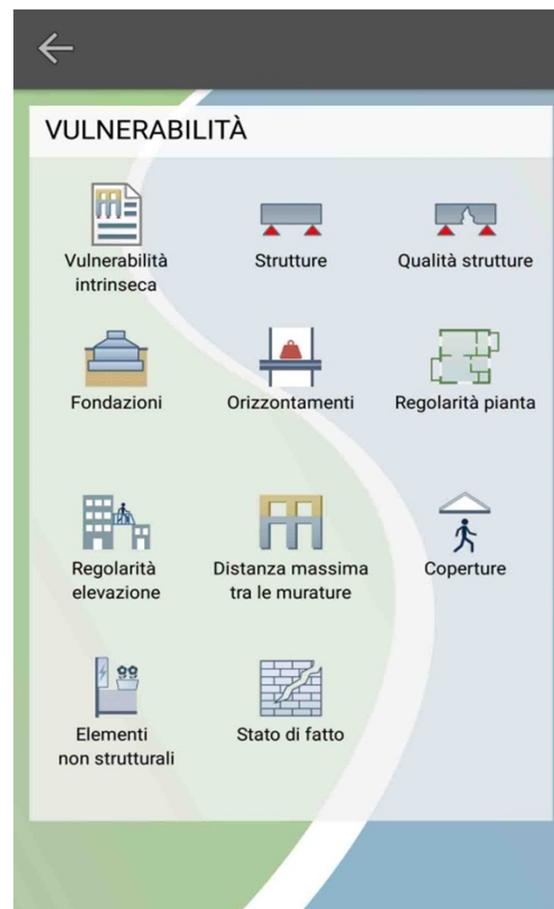
Condomini+ 4.0: la vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali condominiali

Condomini+ 4.0: indagine strutturale

INDAGINE STRUTTURALE:

- Vulnerabilità intrinseca (storia progettuale dell'edificio)
- Strutture (Organizzazione del sistema resistente)
- Qualità strutture
- Fondazioni
- Orizzontamenti
- Regolarità pianta (valutazione eventuali effetti torsionali)
- Regolarità elevazione
- **Distanza massima tra le murature / Elementi critici**
- **Coperture** (valutazione natura «spingente» delle coperture)
- Elementi non strutturali
- Stato di fatto (presenza di lesioni, ammaloramenti e problematiche in fondazione evidenti)

Edifici in Muratura:



Edifici in C.A.



Condomini+ 4.0: la vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali condominiali

Condomini+ 4.0: indagine strutturale

Eseguito il rilievo sarà possibile verificare gli aspetti per cui si sono inseriti i dati necessari per la valutazione del livello di intervento richiesto, quelli per cui non è stato possibile avere indicazioni e quelli per cui sono necessari ulteriori approfondimenti.

In un sopralluogo iniziale si otterranno valutazioni approssimate assumendo, per i diversi aspetti legati alla vulnerabilità, gli indici peggiori per i dati completamente mancanti o quelli di livello inferiore in attesa dei necessari approfondimenti.

- vulnerabilità intrinseca ✓
- strutture ✓
- qualità strutture ✓
- fondazioni ✓
- orizzontamenti ✓
- regolarità pianta ✓
- regolarità elevazione ✗
- distanza murature ✗
- coperture ✗
- elementi non strutturali ✗
- stato di fatto ✗

Vengono riassunti tutti i livelli riscontrati per i vari aspetti analizzati



LIVELLO DI INTERVENTO	
	Livello
<input checked="" type="checkbox"/> Vulnerabilità intrinseca	4
<input checked="" type="checkbox"/> Strutture	1
<input checked="" type="checkbox"/> Qualità strutture	2
<input checked="" type="checkbox"/> Fondazioni	1
<input checked="" type="checkbox"/> Orizzontamenti	4
<input checked="" type="checkbox"/> Regolarità pianta	2
<input type="checkbox"/> Regolarità elevazione	4
<input type="checkbox"/> Distanza murature	4
<input type="checkbox"/> Coperture	4
<input type="checkbox"/> Elementi non strutturali	3
<input type="checkbox"/> Stato di fatto	3

Condomini+ 4.0: la vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali condominiali

Condomini+ 4.0: indagine strutturale



LIVELLO DI INTERVENTO	DESCRIZIONE LIVELLO DI INTERVENTO	CODICE CROMATICO LIVELLO INTERV.
W1	MOLTO BASSA	
W2	BASSA	
W3	MEDIA	
W4	MEDIO ALTA	
W5	ALTA	
W6	URGENTE	

* Per operare un confronto con edifici collocati in aree a differente pericolosità sismica di base, è possibile definire un Livello di Priorità incrociando i dati del Livello di Intervento con la Zona Sismica in cui ricade l'edificio condominiale



Viene calcolato il Livello di Intervento, graduato attraverso una scala cromatica:



Condomini+ 4.0: la vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali condominiali

Condomini+ 4.0: output

Compilando quindi i dati di input richiesti nelle diverse sezioni dell'applicativo, si ottengono come risultati finali:

- il report del rilievo eseguito in formato editabile (completo di foto e riferimenti ad elaborati progettuali analizzati in fase di sopralluogo);
- il livello della **Classe di merito energetica** (per **riscaldamento** ed **elettrica**) e l'elenco degli **interventi** necessari per migliorarne la prestazione;
- il **Livello di Intervento** ed il **Livello di Priorità**, evidenziando situazioni critiche dal punto di vista strutturale e permettendo una prima valutazione delle priorità di intervento;
- un file in formato .xml contenente tutte le informazioni inserite dal tecnico, che verrà utilizzato da ENEA attraverso una piattaforma informatica di pianificazione strategica per l'attuazione di interventi di sicurezza e di riqualificazione energetica per gli edifici residenziali di tipo condominiale e che consentirà di individuare le zone con maggiore necessità di interventi.

Condomini+ 4.0: la vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali condominiali

Condomini+ 4.0: per non avere dei lavori ISOLATI!!

L'applicativo fornirà come output un file in formato .xml
contenente tutte le informazioni inserite dal tecnico:

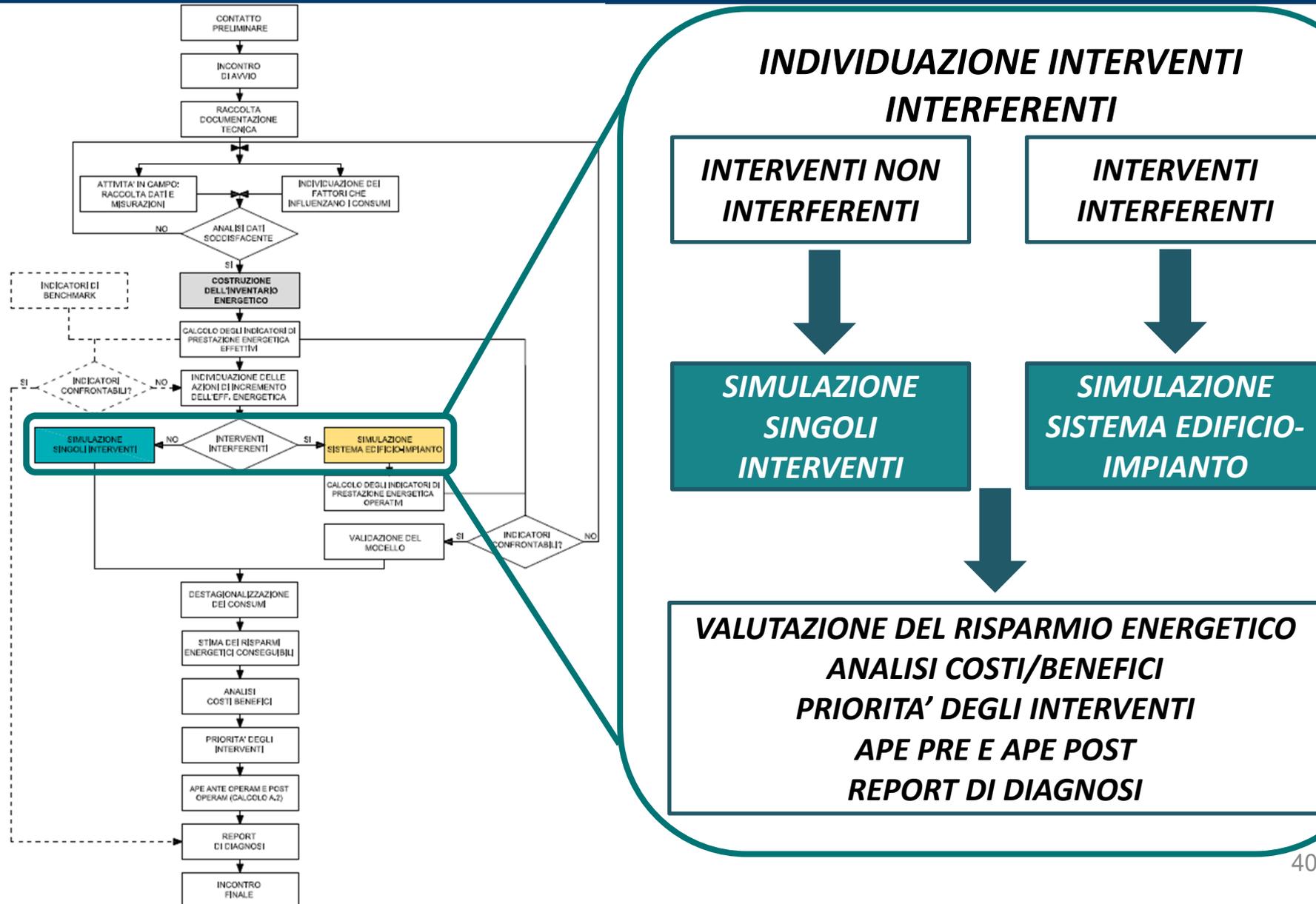
ENEA ha sviluppato una piattaforma informatica di pianificazione strategica interrogabile che potrà dare tutta una serie di risposte, come ad esempio:

- **quanti e quali condomini hanno impianti che ormai sono arrivati a fine vita?**
- **quanti condomini hanno una classe di merito insufficiente?**
- **quanti condomini utilizzano le fonti energetiche rinnovabili?**
- **....**

**Condomini+ 4.0:
la vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali condominiali**

**CONDOMINI+ 4.0:
UNA OTTIMA BASE DI PARTENZA PER LA STESURA
DELLA DIAGNOSI ENERGETICA DI UN EDIFICIO
CONDOMINIALE**

Condomini+ 4.0: la vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali condominiali



ENEA

ing. Nicolandrea Calabrese
nicolandrea.calabrese@enea.it



ENEA