

# MANUALE D'USO

Per supporto e maggiori informazioni visita la

[pagina ENEA dedicata a Condomini+4.0](#)



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



Ministero dello  
Sviluppo Economico

## CAMPAGNA NAZIONALE DI PROMOZIONE

Campagna nazionale Italia in classe A, per la promozione dell'efficienza energetica.

**ITALIA  
IN CLASSE**

Campagna nazionale  
per l'efficienza  
energetica

**A**



## COLLABORAZIONI

Giacomo Buffarini

Nicolandrea Calabrese

Americo Carderi

Paolo Clemente

Carmen Lavinia

Anna Marzo

Concetta Tripepi

Per l'individuazione dei benchmark di riferimento sui consumi dei condomini si ringraziano:



## Sommario

Introduzione .....	4
Pagina Iniziale dell'Applicativo .....	7
Avvio di un Nuovo Rilievo .....	11
Dati Generali .....	13
Indagine Energetica .....	25
Indagine strutturale .....	44
Pericolosità del sito .....	44
Elementi di vulnerabilità .....	45
Livello di intervento .....	63

## Introduzione

Si chiama **Condomini+4.0** ed è l'APP ENEA in grado di misurare la **vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali**. L'applicazione - progettata da ENEA, attraverso l'Agenzia per l'Efficienza Energetica e il Laboratorio ingegneria sismica e prevenzione di rischi naturali, è realizzata nell'ambito di "Italia in Classe A" la prima Campagna Nazionale di informazione e formazione sull'Efficienza Energetica, di durata triennale, promossa dal Ministero dello Sviluppo Economico e realizzata dall'ENEA. L'app Condomini+4.0 è uno strumento di facile utilizzo, a disposizione dei tecnici e, in particolare, dei responsabili delle diagnosi energetiche del patrimonio edilizio residenziale.

Per gli aspetti strutturali, che si ispirano ai contenuti delle schede GNDT e al metodo Benedetti-Petrini ([1], [2] e [3]), fornisce una prima valutazione del Livello di Intervento utile per stabilire le priorità tra diversi edifici residenziali o per valorizzare gli investimenti per interventi energetici su situazioni strutturalmente più affidabili. Inoltre permette l'avvio di un percorso di conoscenza dello stato di salute strutturale dell'edificio che richiederà comunque una successiva valutazione della sicurezza secondo quanto previsto dalle norme vigenti.

L'applicativo è sviluppato per le piattaforme iOS e ANDROID, i sistemi operativi più comuni utilizzati per i dispositivi mobili (smartphone e tablet). Duplice la finalità dell'applicativo: guidare gli utenti nel rilievo sia energetico che strutturale dell'edificio di interesse e poi, sulla base dei dati inseriti, fornire una prima ma accurata valutazione sugli interventi da effettuare per migliorarne la funzionalità, la gestione e le prestazioni sia sotto il punto di vista della messa in sicurezza che dell'efficientamento energetico. L'applicativo effettuerà inoltre il confronto tra i consumi reali dell'edificio ed i benchmark di fabbisogno energetico di riferimento per gli edifici residenziali, assegnando all'edificio una classe di merito sia per i

consumi per riscaldamento e sia per l'energia elettrica (buona/sufficiente/ insufficiente).

Le informazioni sono suddivise per tipologia in tre distinte sezioni:

- dati generali quali ad esempio l'ubicazione dell'edificio, la tipologia edilizia, lo stato di manutenzione degli impianti;
- indagine strutturale per definire le principali caratteristiche dell'edificio e dell'area dove è situato;
- indagine energetica per definire le principali caratteristiche energetiche dell'edificio, degli impianti e dei servizi.

All'interno di queste sezioni sono presenti tutti i vari aspetti da rilevare, raggruppati in forma grafica a mezzo di icone e per tipologia di dato da inserire. 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 per creare una piattaforma informatica di pianificazione strategica per l'attuazione di interventi di sicurezza e di riqualificazione energetica per gli edifici residenziali e che consentirà di individuare le zone con maggiore necessità di interventi.

Il report riproduce le schede compilate con i dati inseriti dal responsabile della diagnosi e contiene sia le informazioni strutturali

che quelle energetiche dell'edificio, e identifica tutti gli interventi di miglioramento degli edifici residenziali necessari.

Condomini+4.0, in chiave sostenibile, non si limiterà ad indicare le possibili e sostenibili soluzioni di retrofit tecnologico sugli edifici esistenti secondo le normative vigenti, ma fornirà, in un **unico progetto di recupero dell'esistente**, anche indicazioni su come impostare il successivo progetto strutturale; questo naturalmente in base alle diverse pericolosità territoriali, ambientali e climatiche.

Condomini+4.0: vulnerabilità energetico-strutturale dei condomini

La riqualificazione dell'edilizia residenziale parte dall'App di ENEA

## Pagina Iniziale dell'Applicativo



fig. 1 – schermata iniziale dell'applicativo

**NUOVO RILIEVO:** consente di avviare un nuovo rilievo di un edificio residenziale; maggiori dettagli nel capitolo successivo.

**RILIEVI:** consente di aprire un lavoro già avviato e completarlo ovvero di aprire e consultare i risultati di un rilievo effettuato; da qui è possibile anche rinominare un rilievo o eliminarlo.

**STAMPA:** consente di creare il file editabile di riepilogo del rilievo effettuato, una volta generato il file può essere visualizzato in un'applicazione presente sul dispositivo in grado di gestire file

DOCX. In alternativa è possibile inviare il file DOCX attraverso le applicazioni presenti sul dispositivo di messaggistica o di posta (a seconda delle capacità di gestione delle tipologie di file e delle dimensioni) o archivarle con applicativi dedicati (es.: OneDrive, Google Drive, Dropbox, etc...).

## NOTE IMPORTANTI

- per generare la stampa è necessario aver compilato il campo **CODICE FISCALE DEL CONDOMINIO** nella sezione **DATI GENERALI**, se questo campo non è compilato la stampa NON può essere generata;
- le schede che non sono state compilate non verranno compilate neanche nella fase di stampa;
- per creare il file editabile è necessario accettare la condivisione del lavoro svolto con ENEA.

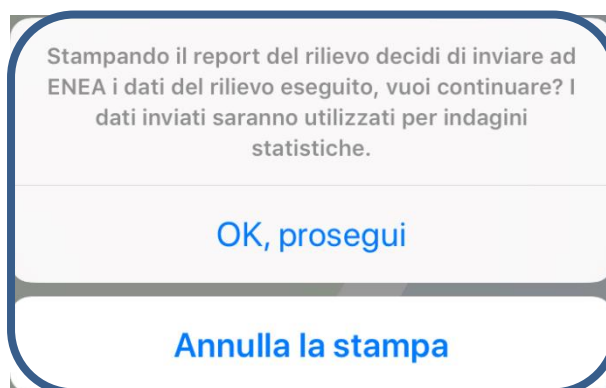


fig. 2 – messaggio di avviso sull'invio dei dati al portale ENEA

Selezionando “OK, prosegui” il dispositivo mobile invierà mediante trasmissione sicura il file .XML del rilievo svolto ad un portale dedicato ENEA allo scopo di consentire ad ENEA la pianificazione strategica per l’attuazione di interventi di riqualificazione energetica e di avviare studi sugli attuali livelli di sicurezza strutturale dei condomini italiani.

**IMPOSTAZIONI:** consente di effettuare la registrazione o l’accesso alla sezione riservata ai tecnici rilevatori per il deposito dei rilievi sul portale ENEA.

Email e password sono necessarie per poter finalizzare il deposito del rilievo, le informazioni aggiuntive del tecnico rilevatore conferiscono maggior affidabilità ai dati caricati sul portale.

Le informazioni inserite all'interno delle impostazioni verranno associate alla scheda **tecnico rilevatore** della sezione Tecnico Rilevatore.

← IMPOSTAZIONI

Sincronizza via 3G / 4G ☐

Salva le foto nella galleria fotografica ☒

Email

Password

Titolo

Ordine/albo di iscrizione

Numero di iscrizione

Ho dimenticato la [password](#)

REGISTRATI

Per supporto e maggiori informazioni visita la [pagina ENEA dedicata a condomini 4.0](#)

Qui è possibile decidere se sincronizzare i dati con il portale ENEA solo sotto copertura Wi-Fi oppure anche sotto copertura 3G/4G. E'

anche possibile decidere se le foto scattate con il proprio dispositivo devono essere salvate nella galleria di immagini/rullino fotografico. Le altre impostazioni di consenso all'uso delle funzioni vengono proposte al primo avvio delle funzioni stesse:

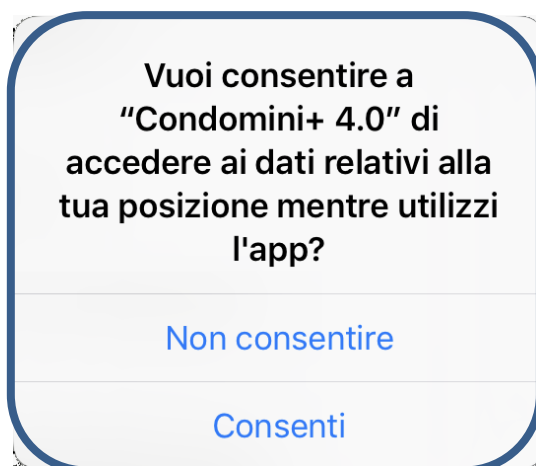


fig. 3 – consenso all'uso della geo localizzazione



fig. 4 – consenso all'uso della macchina fotografica



fig. 5 – consenso per l'accesso alla galleria immagini

**AIUTO:** consente di aprire il manuale d'uso dell'applicativo e selezionare le sezioni di interesse dal sommario;

**Italia in Classe A:** precisa l'ambito di sviluppo dell'applicativo;

## Avvio di un Nuovo Rilievo





fig. 6 – sezioni della schermata principale del 'Rilievo'

A queste sezioni si aggiunge la sezione ELEMENTI DI VULNERABILITÀ il cui contenuto cambia in funzione della tipologia di materiale costruttivo principale: calcestruzzo armato o muratura.

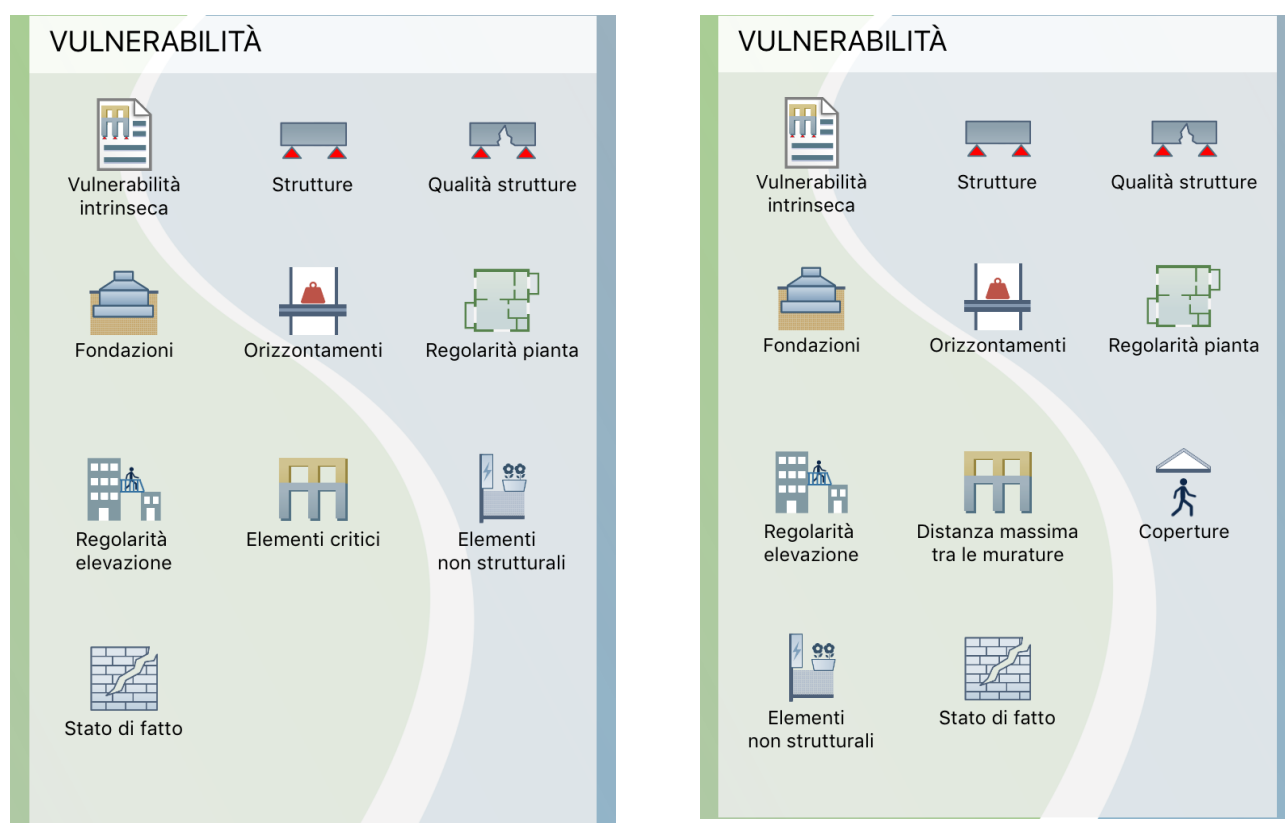


fig. 7 – elementi di vulnerabilità per strutture in calcestruzzo armato (sinistra) o muratura (destra)

## NOTE IMPORTANTI

La compilazione delle diverse schede ha, come indicato all'inizio di questo manuale, cinque distinte finalità volte tutte alla valutazione della prestazione energetico/strutturale dell'edificio residenziale:

- rilievo dei dati e report documentale,
- invio telematico dei dati ad un portale dedicato,
- valutazione e classificazione delle prestazioni e delle criticità energetiche,

d) suggerimento di alcuni interventi atti a migliorare la performance energetica,

e) valutazione e classificazione delle criticità strutturali.

In generale è richiesto e consigliato di compilare tutti i campi presenti nell'applicativo in particolare per la finalità al punto d), ma per le finalità ai punti c) e e) è necessario, e quindi obbligatorio, che alcuni campi e alcune schede siano compilate. Nei paragrafi successivi tali campi saranno cerchiati in rosso



## Dati Generali

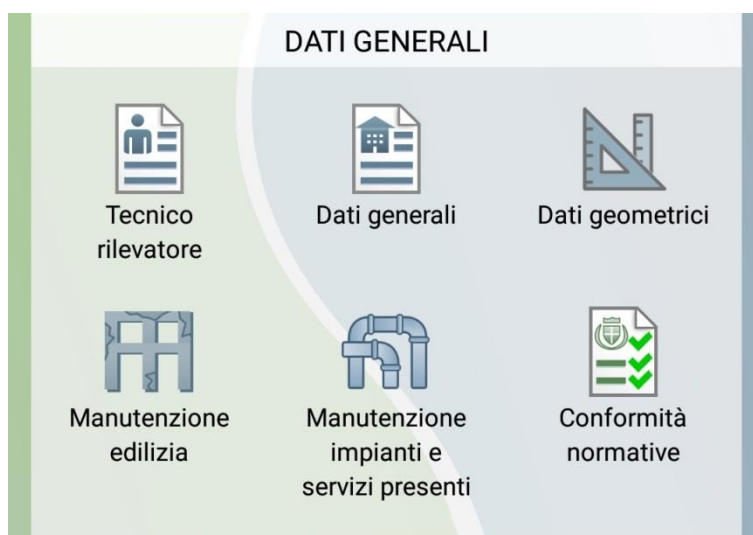


fig. 8 – sezione di raccolta dei dati generali

**Tecnico rilevatore:** consente di inserire l'anagrafica del Tecnico rilevatore (fig. 10).

**Dati generali:** consente di inserire l'anagrafica dell'edificio residenziale e alcune informazioni di carattere generale sull'uso della struttura (fig. 11).

**Dati geometrici:** consente di inserire i principali dati geometrici dell'edificio residenziale (fig. 12).


**Manutenzione edilizia:** consente di specificare la tipologia costruttiva e lo stato di conservazione dell'involucro edilizio (fig. 13).

**Manutenzione impianti e servizi presenti:** consente di specificare i vettori energetici utilizzati, i contatori presenti per la fornitura dei

servizi energetici, i servizi presenti e lo stato manutentivo degli impianti (fig. 14).

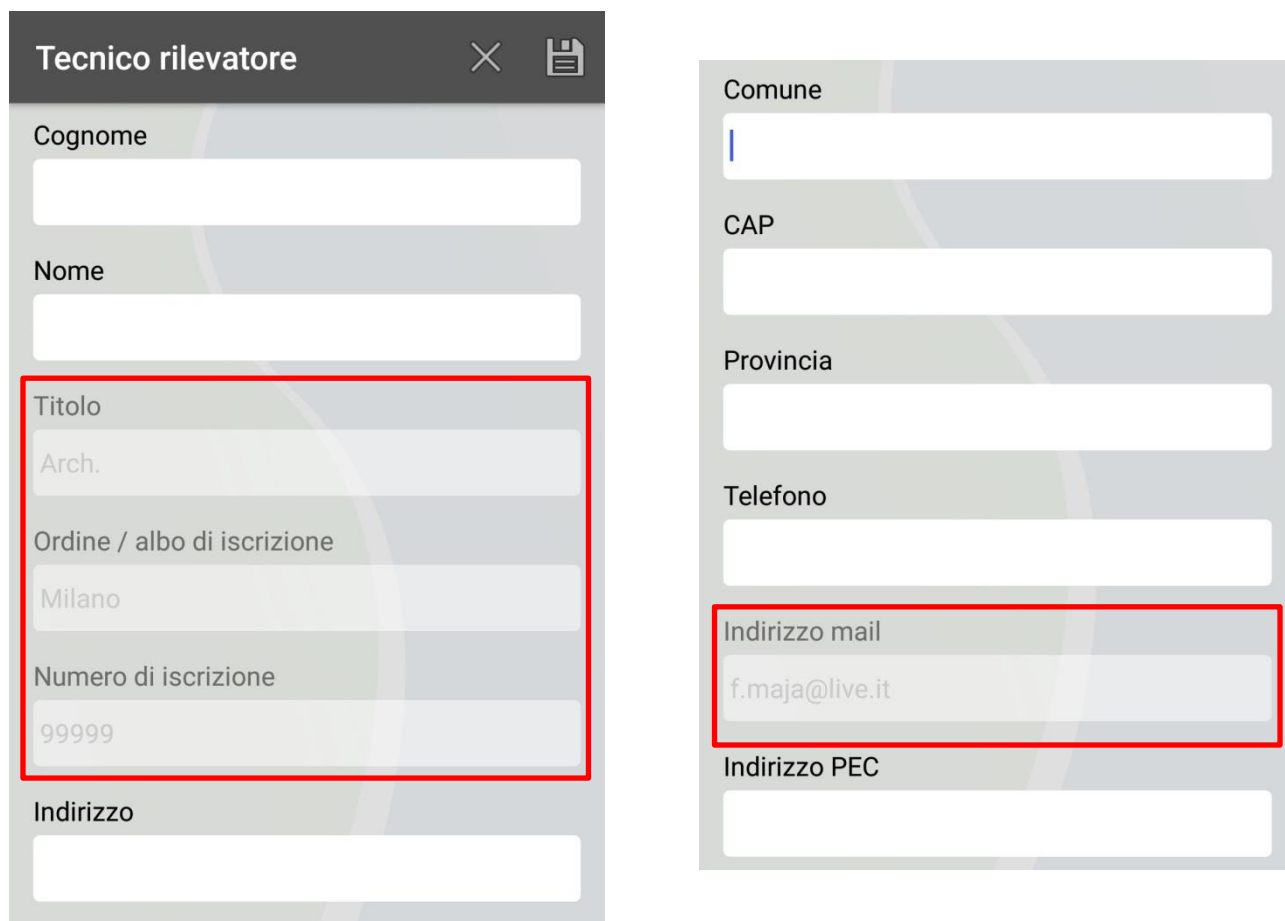
**Conformità normative:** consente di specificare la disponibilità di documentazioni di conformità alle norme, di attestazione della prestazione energetica e la presenza del libretto d'impianto (fig. 15).

#### NOTE IMPORTANTI

Qui di seguito un dettaglio delle schede da compilare, i campi cerchiati in rosso  sono propedeutici per il calcolo della classe di merito energetica per riscaldamento ed elettrica.

### Tecnico rilevatore

I dati precompilati sono associati alle **impostazioni** della pagina iniziale, con le quali si è effettuata la registrazione al portale.



The image shows two side-by-side screenshots of a web form titled 'Tecnico rilevatore'. The left screenshot shows the form with several fields highlighted by a red rectangle: 'Titolo' (with 'Arch.' pre-filled), 'Ordine / albo di iscrizione' (with 'Milano' pre-filled), and 'Numero di iscrizione' (with '99999' pre-filled). The right screenshot shows the same form with the 'Indirizzo mail' field highlighted by a red rectangle, containing the pre-filled email 'f.maja@live.it'. Other visible fields include 'Cognome', 'Nome', 'Comune', 'CAP', 'Provincia', 'Telefono', and 'Indirizzo PEC'.

fig. 10 – sezione 'Tecnico rilevatore'

## Dati generali

### Campi necessari per la stampa:

Codice fiscale del condominio (necessario per la stampa)

### Campi necessari per la valutazione energetica:

Comune – la scelta del comune tra quelli proposti da database prevede l'auto compilazione dei campi amministrativi come CAP e Provincia, ma soprattutto la compilazione di campi necessari alla valutazione energetica e strutturale (come zona climatica, gradi giorno e zona sismica)

Numero medio di occupanti

Dati generali condominio

Nome del condominio

Codice fiscale del condominio

La relazione dell'indagine in corso riguarda gli aspetti

sia energetici che strutturali

Condominio di Edilizia Residenziale Pubblica

Agevolata

Convenzionata

Sovvenzionata

Comune

CLICCA PER LOCALIZZARE L'EDIFICIO

Latitudine

Longitudine

Indirizzo

Anno di costruzione

Epoca di costruzione

prima del 1908

Fabbricato singolo

Numero di fabbricati

L'edificio o i locali in esame sono utilizzati tutto l'anno ☒

Mesi di utilizzo

Gennaio ☐

Febbraio ☐

Marzo ☐

Aprile ☐

Maggio ☐

Giugno ☐

Destinazione d'uso dell'edificio mista ☒

Superficie dell'edificio non adibita ad uso residenziale (m<sup>2</sup>)

Altre destinazioni d'uso

Commerciale ☐

Uffici ☐

Turistico-ricettiva ☐

Produttiva ☐

Rimessaggio veicoli ☐

Proprietà dei locali non residenziali

Numero di occupanti dell'edificio ad uso residenziale

Numero di appartamenti serviti dall'impianto di riscaldamento centralizzato

Edificio sottoposto a vincolo di tutela del patrimonio culturale ☐

Altra tipologia di vincolo per l'edificio ☐

Tipologia vincolo

Data del sopralluogo

Altra tipologia di vincolo per l'edificio ☐

Tipologia vincolo

Data del sopralluogo

Note

Foto

Scatta una foto 

fig. 11 – sezione 'Dati generali

## Dati geometrici

### Campi necessari per la valutazione energetica:

Superficie totale dell'area dell'edificio ad uso residenziale

Volume lordo dell'edificio ad uso residenziale

Superficie riscaldata

Superficie disperdente

**Dati geometrici** ✕ 💾

Altezza netta media dei locali (m)

**Superficie totale lorda dell'edificio ad uso residenziale (m<sup>2</sup>)**

**Volume lordo dell'edificio ad uso residenziale (m<sup>3</sup>)**

Numero piani dell'edificio

**Superficie netta riscaldata (m<sup>2</sup>)**

**Superficie lorda disperdente (m<sup>2</sup>)**

Ulteriori spazi/servizi comuni

Sottotetto utilizzabile ☐

Area sottotetto (m<sup>2</sup>)

Doppia porta ingresso (es. porta girevole, doppie porte,..) ☐

Piano pilotis non riscaldato ☐

Area piano pilotis non riscaldato (m<sup>2</sup>)

Portico ☒

Area portico (m<sup>2</sup>)

<b>Cortile</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
Area cortile (m²)	<input type="text" value="45"/>
<b>Alloggio del portiere</b>	<input type="checkbox"/>
Area alloggio (m²)	<input type="text"/>
<b>Portineria</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
Area portineria (m²)	<input type="text" value="8"/>
<b>Magazzino condominiale</b>	<input type="checkbox"/>
Area magazzino condominiale (m²)	<input type="text"/>
<b>Cantina</b>	<input type="checkbox"/>
Area cantina (m²)	<input type="text"/>
<b>Sala condominiale</b>	<input type="checkbox"/>
Area sala condominiale(m²)	<input type="text"/>
<b>Pozzo</b>	<input type="checkbox"/>
Area pozzo (m²)	<input type="text"/>
<b>Cisterna</b>	<input type="checkbox"/>
Area cisterna (m²)	<input type="text"/>

<b>Ascensore</b>	<input type="checkbox"/>
Area ascensore (m²)	<input type="text"/>
<b>Stenditoio</b>	<input type="checkbox"/>
Area stenditoio (m²)	<input type="text"/>
<b>Parcheggio</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
Area parcheggio (m²)	<input type="text" value="95"/>
<b>Piscina condominiale</b>	<input type="checkbox"/>
Area piscina condominiale (m²)	<input type="text"/>
<b>Piscina condominiale</b>	<input type="checkbox"/>
Area piscina condominiale (m²)	<input type="text"/>
<b>Palestra condominiale</b>	<input type="checkbox"/>
Area palestra condominiale (m²)	<input type="text"/>
<b>Sauna condominiale</b>	<input type="checkbox"/>
Area sauna condominiale (m²)	<input type="text"/>
<b>Altri locali o servizi</b>	<input type="checkbox"/>
Area altri locali servizi (m²)	<input type="text"/>

fig. 12 – sezione ‘Dati geometrici’

## Manutenzione edilizia

### Campi necessari per la valutazione strutturale:

Tipologia costruttiva – la scelta tra ‘Cemento armato’ e ‘Muratura’ attiva e differenzia le schede relative alla valutazione degli ‘Elementi di vulnerabilità’ per la parte strutturale del rilievo. Se non vien effettuata tale scelta, ovvero se non si compila questa scheda, la scelta viene riproposta al primo accesso alla sezione ‘Elementi di vulnerabilità’

The image displays a mobile application interface for 'Manutenzione edilizia' (Building Maintenance). It is divided into two main sections. The left section contains a header with 'Annulla', 'MANUTENZIONE EDILIZIA', and 'Salva'. Below this, the 'Tipologia costruttiva' (Structural type) dropdown menu is highlighted with a green border and set to 'Cemento armato'. Other fields include toggle switches for 'Manutenzioni importanti e ristrutturazioni effettuate all'immobile' and 'Investimenti effettuati negli ultimi 10 anni', a text input for 'Importo investimenti (€)', and three dropdown menus for 'Pavimentazione interna e rivestimenti', 'Pareti disperdenti, lato esterno', and 'Pareti disperdenti, lato interno', all set to 'Da ripristinare'. The right section features dropdown menus for 'Servizi igienici' (Buono), 'Serramenti esterni' (Medio), 'Serramenti interni' (Buono), and 'Coperture' (Buono). It also has a 'Note' text area and a 'Scatta una foto' button with a camera icon.

fig. 13 – sezione ‘Manutenzione edilizia’

## **Manutenzione impianti e servizi presenti**

Campi necessari per la valutazione energetica:

Vettore energetico principale

Altro vettore energetico

Contatore energia elettrica

Numero medio ore di accensione/giorno

Manutenzione impianti

MANUTENZIONE IMPIANTI

Climatizzazione invernale

Servizio centralizzato

Fasce orarie di accensione

Numero medio ore di accensione/giorno

Numero medio di giorni di funzionamento/anno

L'impianto serve più zone termiche regolate singolarmente

E' possibile sezionare l'impianto

Vettore energetico prevalente per produzione energia termica

è presente un altro vettore energetico per energia termica

Ulteriore vettore energetico utilizzato

Punto di Riconsegna PDR

Produzione di ACS

Servizio centralizzato

Numero di docce servite

Numero di lavandini serviti

Numero di bidet serviti

Numero medio ore di accensione/giorno

Numero medio di giorni di funzionamento/anno

Punto di Riconsegna PDR

Energia elettrica e illuminazione

Numero medio ore di accensione/giorno

Numero medio di giorni di funzionamento/anno

Point of Delivery POD

Climatizzazione estiva ☒

Servizio centralizzato ☐

Fasce orarie di accensione

Numero medio ore di accensione/giorno

Numero medio di giorni di funzionamento/  
anno

Ventilazione/ricambio meccanico  
dell'aria ☐

Fasce orarie di accensione

Numero medio ore di accensione/giorno

Numero medio di giorni di funzionamento/  
anno

Pannelli solari ☐

Gestione del verde ☒

Fasce orarie di accensione impianti

Apparecchi elevazione ☐

Altro impianto

Presenza di sistemi di  
monitoraggio e controllo per  
climatizzazione ambienti ☐

E' presente un sistema di  
contabilizzazione del calore ☐

Presenza di sistemi di  
monitoraggio e controllo per  
impianti elettrici ☐

Presenza di fattori inquinanti  
esterni ☐

Problematiche energetiche

Manutenzione impianti

✕

STATO DELLA MANUTENZIONE IMPIANTI

Impianto climatizzazione invernale

Scarso

Sistema di generazione del calore

Da ripristinare

Sistema di generazione ACS

Da ripristinare

Impianto elettrico

Medio

Illuminazione interna

Medio

Illuminazione esterna

Medio

Macchina frigorifera/impianto di climatizzazione estiva

Buono

Impianto di ventilazione

Da ripristinare

Impianto idrico

Scarso

Impianto per la gestione del verde

Buono

Impianto sollevamento

Da ripristinare

Altro

fig. 14 – sezione ‘Manutenzione impianti e servizi presenti’

## Conformità normative

Campi necessari per la valutazione energetica della Classe di Merito:

Certificazione energetica

Prima del 01 Ottobre 2015

Classe energetica dell'edificio

The image shows a software interface for 'Conformità normative' (Normative Compliance). It is divided into two main panels. The left panel has a dark header with the title and icons for close and save. It contains sections for general compliance, documents, and performance indices. The right panel has a light header and contains sections for building energy class, technical documents, and specific normative requirements for plants and fire safety. Red boxes highlight the 'Certificazione energetica' section on the left and the 'Classe energetica dell'edificio' field on the right.

Conformità normative	
CONFORMITA NORMATIVE	
Certificato di collaudo statico	<input type="checkbox"/>
Certificato di agibilità	<input type="checkbox"/>
DOCUMENTI E PROGETTI TERMOTECNICI	
Relazione tecnica ex legge 373 o Legge 10	<input checked="" type="checkbox"/>
Certificazione energetica	<input checked="" type="checkbox"/>
Prima del 01 Ottobre 2015	<input type="checkbox"/>
Indice di prestazione invernale EPH,nren (kWh/m²/anno)	
248	
Indice di prestazione invernale EPH,nd (kWh/m²/anno)	
174	

Classe energetica dell'edificio	
E	
Ulteriori documenti tecnici e perizie	
<input type="checkbox"/>	
CONFORMITA NORMATIVE IMPIANTI	
Documento conformità impianto elettrico	<input type="checkbox"/>
Documento conformità impianto termico	<input type="checkbox"/>
Presenza del libretto di impianto	<input type="checkbox"/>
Codice libretto impianto	
CONFORMITA NORMATIVE ANTINCENDIO	
C.P.I. o N.O.P	<input type="checkbox"/>

fig. 15 – sezione ‘Conformità normative’

## Indagine Energetica



fig. 16 – sezione di raccolta dei dati per il rilievo 'Energetico'

**Consumi e dati tecnici:** consente di inserire i dati dei consumi dei vettori energetici presenti (valori da bolletta).

**NOTA IMPORTANTE** inserire i valori di consumo degli ultimi tre anni (se disponibili). Se disponibile un solo valore di consumo è possibile inserire solo quello, se sono disponibili due valori di consumo è possibile inserire solo quelli. L'applicativo userà per la valutazione energetica la media dei due valori più vicini tra loro, scartando il terzo (fig.17).

**Involucro:** consente di inserire i dati dei principali componenti dell'involucro edilizio (strutture opache e trasparenti).

**NOTA IMPORTANTE** la zona climatica, i gradi giorno e le condizioni termoigrometriche esterne (a meno dell'umidità relativa) vengono

auto compilate inserendo il comune nella sezione “Dati generali” (fig. 18).

**Climatizzazione invernale:** consente di inserire le caratteristiche tecniche del generatore di calore (fig. 19)

**Climatizzazione estiva:** consente di inserire le caratteristiche tecniche del gruppo frigo o pompa di calore (fig. 20):

**ACS:** consente di inserire le caratteristiche del generatore di calore che alimenta l'impianto di produzione ACS (fig. 21).

**Ventilazione:** consente di inserire le caratteristiche tecniche del sistema di Ventilazione Meccanica Controllata VMC (fig. 22).

**Energia elettrica:** consente di dettagliare la tipologia di impianto di illuminazione presente (fig. 23).

**Solare termico:** consente di inserire i dettagli tecnici dell'impianto solare termico installato e di precisare l'eventuale disponibilità di superficie e relativo orientamento per l'eventuale estensione dell'impianto esistente (fig. 24).


**Solare fotovoltaico:** consente di inserire i dettagli tecnici dell'impianto solare fotovoltaico installato e di precisare l'eventuale disponibilità di superficie e relativo orientamento per l'eventuale estensione dell'impianto esistente (fig. 25).

**Gestione del verde:** consente di inserire la superficie di area verde, la potenza assorbita dal sistema dalla pompa di irrigazione, il numero medio ore di accensione/giorno ed il numero medio di giorni di accensione/anno (fig. 26).

**Valutazioni:** consente verificare la classe di merito per riscaldamento e per l'energia elettrica dell'edificio residenziale (fig. 27).

**Interventi:** suggerisce gli interventi di efficienza energetica ottimali per l'efficientamento dell'edificio residenziale (fig. 28).

## NOTE IMPORTANTI

Qui di seguito un dettaglio delle schede da compilare, i campi cerchiati in rosso  sono propedeutici per il calcolo della classe di merito energetica per riscaldamento ed elettrica.

## Consumi

### Campi necessari per la valutazione energetica:

almeno un campo di consumo per il vettore energetico per riscaldamento

almeno un campo di consumo per energia elettrica

Annulla	CONSUMI	Salva
Consumo medio annuo Gas naturale		
2016 ▼	76321	Sm <sup>3</sup>
2015 ▼	76321	Sm <sup>3</sup>
2014 ▼	50000	Sm <sup>3</sup>
Consumo medio annuo di energia elettrica		
2016 ▼	801900	kWhe
2015 ▼	801900	kWhe
2014 ▼	25000	kWhe

fig. 17 – sezione 'Consumi'

## Involucro

### Campi necessari per la valutazione energetica:

Numero di gradi giorno - vengono auto compilati inserendo il comune nella sezione “Dati generali”

Involucro

Zona climatica

E

Numero dei gradi giorno della località

2447

Quota dal livello del mare

196

Temperatura minima di progetto (°)

-5.415730337

Temperatura media del volume riscaldato (°)

20

Umidità relativa esterna (%)

80

Tipologia pareti verticali

Muratura in pietra non coibentata

È nota la trasmittanza termica

☐

Trasmittanza termica (W/m²K)

Tipologia di paramento esterno

Intonaco

Esposizione della parete verticale con superficie maggiore

Non definibile

Presenza di condensa e/o muffe sui paramenti interni dell'involucro

Assente

Tipologia coperture

Copertura piana calpestabile non coi... ▾

È nota la trasmittanza termica ☐

Trasmittanza termica (W/m²K)

È presente un sottotetto ☒

Il sottotetto è riscaldato ☒

Tipologia di pavimento

Calpestabile non isolata ▾

Tipologia solai

Pavimento contro terra non coibentato ▾

Tipologia vetri e/o elementi vetrati

Vetro singolo ▾

Numero vetri e/o elementi vetrati

Tipologia di telaio

Alluminio con taglio termico ▾

Presenza di schermature solari ☐

Tipologia schermature solari

Tende esterne ▾

Presenza di chiusure oscuranti ☐

Tipologia chiusure oscuranti

Tapparelle ▾

fig. 18 – sezione ‘Involucro’

## Climatizzazione invernale

Climatizzazione invernale

Nome del gruppo termico

Generatore 1

Anno di installazione

1989

Anno di dismissione

Fabbricante

Riello

Modello

Tau

Matricola

MLF1333687

Fluido termovettore

Acqua

Potenza utile nominale (kW)

24

Rendimento a potenza utile nominale (%)

89

Tipo di generatore

Gruppo termico singolo

Generatore a condensazione

Superficie servita (m<sup>2</sup>)

2075

Volume servito (m<sup>3</sup>)

7021

Rapporto potenza installata/superficie riscaldata (W/m<sup>2</sup>)

11.57

Rapporto potenza installata/volume riscaldato (W/m<sup>3</sup>)

3.42

Tipo di terminali di erogazione del caldo

Radiatori

Tipo di distribuzione

Orizzontale a pettine

Tipo di regolazione

Regolazione manuale (termostato di...

Presenza di valvole termostatiche

Corpi scaldanti elettrici autonomi

Il generatore serve anche per la produzione di ACS

Foto

Scatta una foto

fig. 19 – sezione 'Generatore a combustione'

## Climatizzazione estiva

Climatizzazione estiva

Nome della macchina frigorifera/pompa di calore

Gruppo frigo

Anno di installazione

1990

Anno di dismissione

Fabbricante

Climaveneta

Modello

NECS0202T

Matricola

rchf1245

Fluido frigorifero

R407C

Altro fluido frigorifero

Sorgente lato esterno

Aria

Fluido lato utenze

Aria

Tipologia di macchina frigorifera/pompa di calore

A compressione, motore elettrico o e...

Potenza frigorifera nominale (kW)

25

Potenza assorbita nominale (kW)

13

Efficienza EER o GUE

3

Superficie servita (m<sup>2</sup>)

2075

Volume servito (m<sup>3</sup>)

7021

Rapporto potenza installata superficie raffrescata (W/m<sup>2</sup>)

12.05

Rapporto potenza installata volume raffrescato (W/m<sup>3</sup>)

3.56

Tipo di terminali di erogazione del freddo

Termoconvettori

Tipo di distribuzione

A colonne montanti

Tipo di regolazione

Regolazione ON-OFF

Foto

Scatta una foto





fig. 20 – sezione 'Macchina frigo'

# ACS

Impianto ACS

×



Nome dello scaldabagno elettrico

HOVAL UG

Anno di installazione

1990

Anno di dismissione

Fabbricante

Hoval

Modello

UG 15kW

Matricola

Potenza elettrica (kW)

15

Numero di scaldabagni elettrici uguali

Foto

Scatta una foto




fig. 21 – sezione ‘ACS’

# Ventilazione

Ventilazione

Nome impianto di ventilazione

Ventilazione meccanica controllata

Anno di installazione

1990

Anno di dismissione

Fabbricante

Aldes

Modello

Nano Air 50

Tipologia di impianto

Singolo flusso

Altra tipologia di impianto

Massima portata aria (m<sup>3</sup>/h)

670

Potenza elettrica assorbita (kW)

Rendimento di recupero (%)

89

Foto


Scatta una foto

fig. 22 – sezione 'Ventilazione'

# **Illuminazione**

Energia elettrica

×



ILLUMINAZIONE INTERNA

è presente illuminazione interna centralizzata

Tipologia di illuminazione prevalente

Lampade ad incandescenza

Percentuale di incidenza (%)

Esiste un'altra tipologia di illuminazione rilevante

Tipologia di illuminazione

Lampade ad incandescenza

Percentuale di incidenza (%)

Controllo della luce artificiale

Manuale

ILLUMINAZIONE ESTERNA

è presente illuminazione esterna centralizzata

Tipologia di illuminazione prevalente

Lampade fluorescenti

Percentuale di incidenza (%)

Esiste un'altra tipologia di illuminazione rilevante

Tipologia di illuminazione

Lampade ad incandescenza

Percentuale di incidenza (%)

Controllo della luce artificiale

Manuale

ALTRE UTENZE ELETTRICHE

Consumi elettrici piscina condominiale (kWh)

Consumi elettrici palestra condominiale (kWh)

Consumi elettrici sauna condominiale (kWh)

Foto

Scatta una foto




fig. 23 – sezione ‘Illuminazione’

## Solare termico

Solare termico

×



Presenza di pannelli solari termici

☒

Superficie (m²)

8

Marca

Kloben

Modello

Sky 21

Tipo di collettore

Tubi sottovuoto, assorbitore piano

Numero di pannelli

2

Inclinazione sul piano orizzontale (°)

45

Esposizione

SE

Superficie disponibile per impianti solari

☒

Superficie (m²)

80

Foto


Scatta una foto

fig. 24 – sezione ‘Solare termico’

## Solare fotovoltaico

Solare fotovoltaico

Presenza di pannelli solari fotovoltaici

☒

Superficie (m<sup>2</sup>)

10

Marca

Sunpower

Modello

X21-345

Tipo di pannello

Silicio policristallino

Numero di pannelli

4

Inclinazione sul piano orizzontale (°)

30

Esposizione

S

Superficie disponibile per impianti solari

☒

Superficie (m<sup>2</sup>)

40

Foto

Scatta una foto

fig. 25 – sezione ‘Solare fotovoltaico’

## Gestione del verde

Gestione del verde

Superficie verde (m<sup>2</sup>)

45

Irrigazione automatica

☒

Potenza elettrica assorbita dalla pompa o dal sistema di irrigazione (kW)

5

Ore medie di funzionamento/giorno

2

Giorni medi di funzionamento/anno

143

Foto

Scatta una foto





fig. 26 – sezione ‘Gestione del verde’

## Valutazioni

 **Valutazione**

**RISCALDAMENTO**

Consumo medio annuo vettore energetico (Sm<sup>3</sup>)

Consumo medio annuo altro vettore energetico (kWh)

Consumo vettore energetico per superficie riscaldata (Sm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> riscaldati)

Consumo altro vettore energetico per superficie riscaldata (kWh/m<sup>2</sup> riscaldati)

Consumo vettore energetico per occupante (Sm<sup>3</sup>/occupante)

Consumo altro vettore energetico per occupante (kWh/occupante)

Fe

Fh

Fta

Fmr

Classe di merito per riscaldamento (Wht/m<sup>3</sup> GradiGiorno anno)

≤ 13

13 -16

≥ 16

**INSUFFICIENTE**

## ENERGIA ELETTRICA

Consumo elettrico annuo (kWhe)

79879.00

Consumo elettrico per occupante (kWhe/  
occupante)

2958.48

Consumo elettrico per superficie servita  
(kWhe/m<sup>2</sup>)

38.50

Fus

0.98

Fh

0.80

Fme

Classe di merito per energia elettrica (kWhe/  
m<sup>2</sup> anno)

30.18

≤ 1,5

1,5 - 2,5

≥ 2,5

INSUFFICIENTE

fig. 27 – sezione 'Valutazione'

## Procedura di calcolo dei coefficienti di performance energetici

### Riscaldamento

$$IENR = (C \times Fe \times Fh \times Fta) / (GG \times V \times Fmr)$$

con

C	fabbisogno di calore considerato come consumo medio annuo per riscaldamento kWh
GG	Gradi giorno per la località
V	Volume lordo riscaldato
Fe	fattore di normalizzazione per rapporto di forma S/V
Fh	fattore di normalizzazione per ore di funzionamento impianto
Fta	fattore correttivo per temperatura interna diversa da 20°
Fmr	fattore correttivo per mesi effettivi di utilizzo

### C – Consumo

Il consumo medio annuo per riscaldamento viene valutato come media dei due consumi medi annui con scarto relativo minore, es.:

$$C1 = 100 \text{ kWh}, C2 = 150 \text{ kWh}, C3 = 300 \text{ kWh}$$

$$|C1 - C2| = 50 \text{ kWh}$$

$$|C1 - C3| = 200 \text{ kWh}$$

$$|C2 - C3| = 150 \text{ kWh}$$

considero per il calcolo di C i consumi C1 e C2

$$C = (C1 + C2) / 2 = 125 \text{ kWh}$$

### GG – Gradi giorno

I dati vengono rilevati dal tecnico o considerati standard da database per comune

### Fe – fattore di normalizzazione per rapporto di forma S/V

Rilevati dal tecnico la superficie lorda disperdente 'S' ed il volume lordo 'V', viene calcolato il rapporto di forma S/V, a questo per correlazione ed interpolazione viene associato il fattore correttivo Fe.

	zona climatica	A	B		C		D		E		F
	GG	fino a 600	da 601	a 900	da 901	a 1400	da 1401	a 2100	da 2101	a 3000	oltre 3000
<b>S/V</b>	Sino a 0,3	1,4	1,4	1,35	1,35	1,3	1,3	1,25	1,25	1,25	1,25
	Da 0,31 a 0,35	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,15	1,15	1,15	1,15
	Da 0,36 a 0,40	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
	Da 0,41 a 0,45	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Da 0,46 a 0,5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	Da 0,51 a 0,6	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,85	0,85	0,85	0,85
	Oltre 0,6	0,9	0,9	0,9	0,9	0,65	0,65	0,7	0,7	0,7	0,7

Fh – fattore di normalizzazione per ore di funzionamento impianto

Rilevate le ore medie di funzionamento al giorno dell'impianto 'h/g' viene correlato il fattore Fh.

h/g	Fh
sino a 6	1,2
7	1,1
8 - 9	1,0
10 - 11	0,9
oltre 11	0,8

Fta - fattore correttivo per temperatura interna

Rilevata la temperatura media degli ambienti riscaldati viene calcolato e applicato il fattore correttivo al calcolo di IENR nei seguenti casi:

Ti = 19°C: il calcolo di IENR viene incrementato del 6%

Ti = 18°C: il calcolo di IENR viene incrementato del 12%

Ti = 17°C: il calcolo di IENR viene incrementato del 18%

Ti = 16°C: il calcolo di IENR viene incrementato del 24%

Fmr – fattore correttivo per i mesi di utilizzo

Se l'edificio non è utilizzato tutto l'anno è possibile specificare i reali mesi di utilizzo. In funzione della zona climatica viene considerato un fattore correttivo del consumo medio annuo secondo le seguenti relazioni.

Per le zone climatiche si distinguono i mesi da considerare:

A - Dicembre, Gennaio, Febbraio, Marzo

B - Dicembre, Gennaio, Febbraio, Marzo

C - Novembre, Dicembre, Gennaio, Febbraio, Marzo

D - Novembre, Dicembre, Gennaio, Febbraio, Marzo, Aprile

E - Ottobre, Novembre, Dicembre, Gennaio, Febbraio, Marzo, Aprile

F - Ottobre, Novembre, Dicembre, Gennaio, Febbraio, Marzo, Aprile

Si considera quindi il numero di mesi di utilizzo 'nm' e il peso di un mese di riscaldamento per zona climatica, i mesi che per norma prevedono l'accensione o lo spegnimento del riscaldamento al 15 del mese vengono pesati come metà mese

A -  $nm = 1/3,5 = 0,286$

B -  $nm = 1/4 = 0,25$

C -  $nm = 1/4,5 = 0,222$

D -  $nm = 1/5,5 = 0,182$

E -  $nm = 1/6 = 0,167$

F -  $nm = 1/7 = 0,143$

In funzione della zona, si moltiplica il numero di mesi di utilizzo 'nm' per il peso del mese e viene così determinato il fattore Fmr

A -  $0,286 * nm$

B -  $0,25 * nm$

C -  $0,222 * nm$

D -  $0,182 * nm$

E -  $0,167 * nm$

F -  $0,143 * nm$

## Energia elettrica

$$IENE = (E \times F_h \times F_{us}) / (S \times F_{me})$$

con

E	fabbisogno di energia elettrica considerato come consumo medio annuo kWh
S	Superficie netta utile
F <sub>h</sub>	fattore di normalizzazione per ore di funzionamento impianto
F <sub>us</sub>	fattore correttivo per utenze speciali
F <sub>me</sub>	fattore correttivo per mesi effettivi di utilizzo

### C – Consumo

Il consumo medio annuo per energia elettrica viene valutato come media dei due consumi medi annui con scarto relativo minore, es.:

$$C1 = 100 \text{ kWh}, C2 = 150 \text{ kWh}, C3 = 300 \text{ kWh}$$

$$|C1 - C2| = 50 \text{ kWh}$$

$$|C1 - C3| = 200 \text{ kWh}$$

$$|C2 - C3| = 150 \text{ kWh}$$

considero per il calcolo di C i consumi C1 e C2

$$C = (C1 + C2) / 2 = 125 \text{ kWh}$$

### F<sub>h</sub> – fattore di normalizzazione per ore di funzionamento impianto

Rilevate le ore medie di funzionamento al giorno dell'impianto 'h/g' viene correlato il fattore F<sub>h</sub>.

h/g	F <sub>h</sub>
sino a 6	1,2
7	1,1
8 - 9	1,0
10 - 11	0,9
oltre 11	0,8

### F<sub>us</sub> - fattore correttivo per utenze speciali

Rilevata la presenza delle utenze speciali quali:

Piscina  
Sauna  
Palestra  
Gestione del verde

Viene attivata la valutazione del fattore correttivo F<sub>us</sub> secondo le seguenti relazioni:

Piscina	0,98
Sauna	0,97
Palestra	0,99
Gestione del verde	0,98
Nessuna utenza speciale	1,00

Nota: la presenza contemporanea di più utenze speciali va valutata attraverso il prodotto dei rispettivi valori di F<sub>us</sub>, es. presenza di tutte le utenze F<sub>us</sub> = 0,98\*0,97\*0,99\*0,98 = 0,92

### F<sub>me</sub> – fattore correttivo per i mesi di utilizzo

Se l'edificio non è utilizzato tutto l'anno è possibile specificare i reali mesi di utilizzo. Viene considerato un fattore correttivo del consumo medio annuo come rapporto dei reali mesi di utilizzo.

Definito il numero di mesi reali di utilizzo 'nm' il fattore correttivo è espresso come F<sub>me</sub> = nm/12.

# Interventi

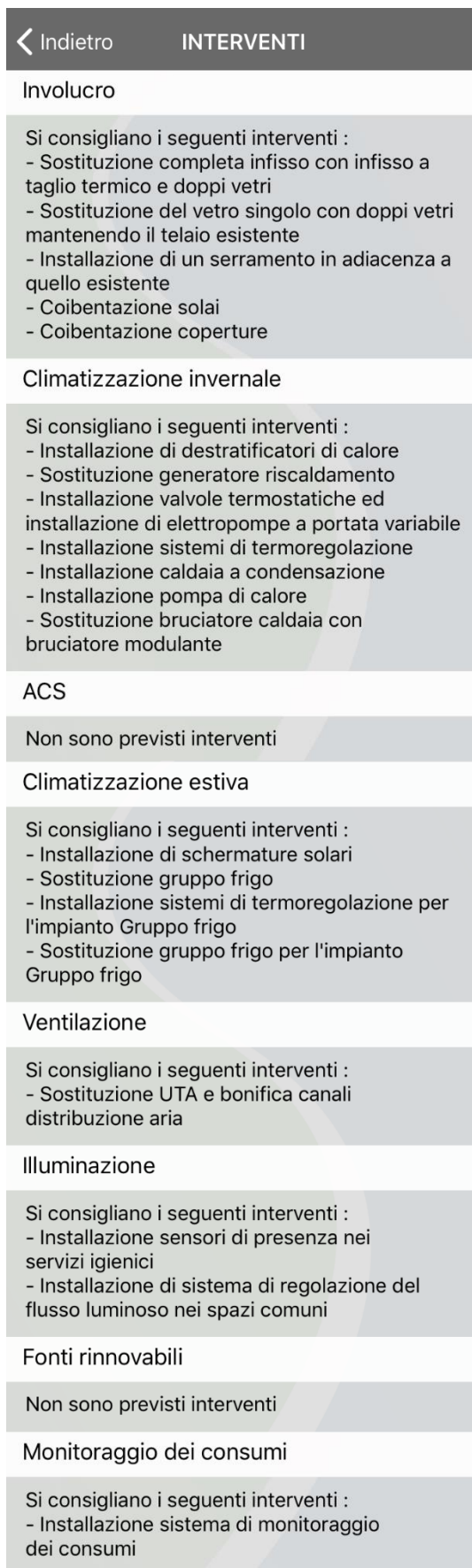


fig. 28 – sezione 'Interventi'

## Indagine strutturale



fig. 29 – sezione di raccolta dei dati per il rilievo 'Strutturale'

### Pericolosità del sito

Questa sezione consente di acquisire le informazioni relative alla sismicità dell'Area in cui sorge l'edificio (fig.30).

**NOTA IMPORTANTE** la zona sismica viene auto compilata inserendo il comune nella sezione "Dati generali".

L'interfaccia mostra la sezione 'PERICOLOSITA' SITO' con i seguenti elementi:

- Barra superiore: Pulsanti 'Annulla' e 'Salva'.
- Zona sismica:** Menu a tendina con 'Zona 3' selezionato.
- Sono disponibili informazioni geologiche:** Interruttore di stato ON.
- Categoria di Sottosuolo:** Menu a tendina con 'A' selezionato.
- Categoria Topografica:** Menu a tendina con 'T1' selezionato.
- Nota di avvertimento:** Un testo informativo che spiega che l'analisi non include il rischio di liquefazione, che deve essere valutato separatamente.

fig. 30 – sezione 'Pericolosità del sito'

## Elementi di vulnerabilità

Questa sezione 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 (fig. 32).

**NOTA IMPORTANTE** In funzione della scelta di 'tipologia edilizia' effettuata in 'Manutenzione edilizia' (fig. 13) vengono attivate e differenziate le schede relative alla valutazione degli 'Elementi di vulnerabilità'. Se non viene effettuata tale scelta, ovvero se non si compila la scheda 'Manutenzione edilizia', la scelta viene riproposta al primo accesso alla sezione 'Elementi di vulnerabilità' (fig. 31).



fig. 31 – scelta della tipologia edilizia (se non definita in 'Manutenzione edilizia')

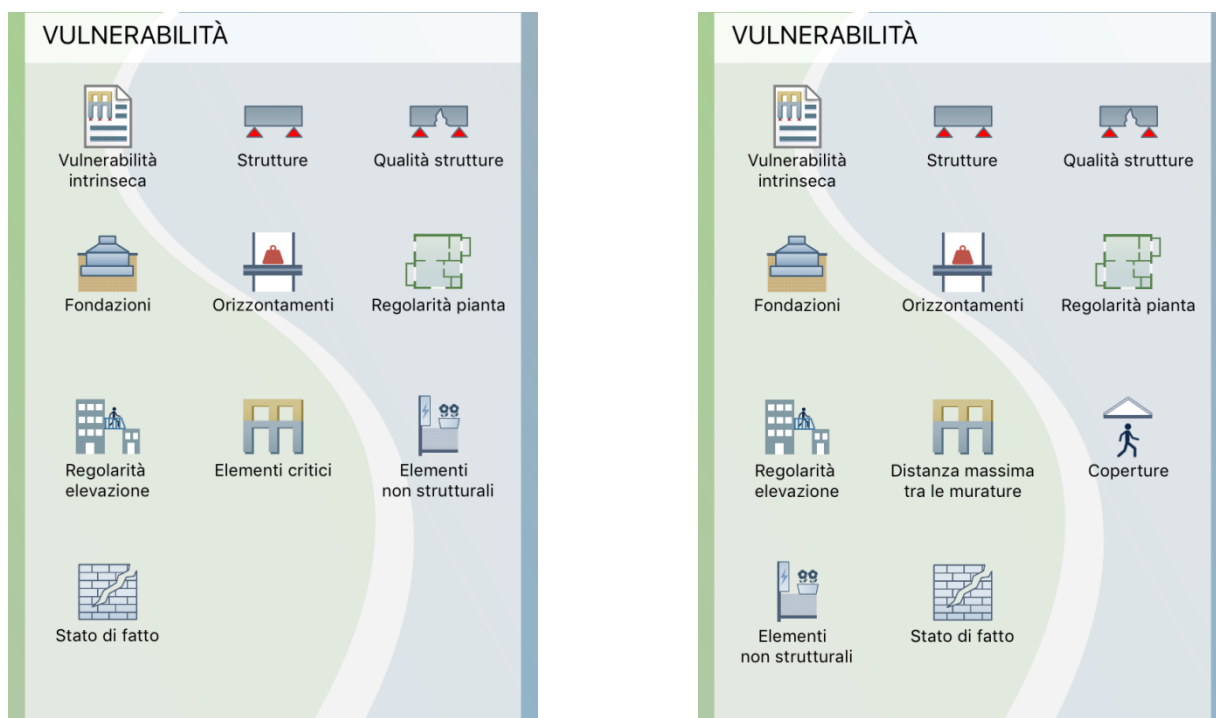


fig. 32 – elementi di vulnerabilità per strutture in calcestruzzo armato (sinistra) o muratura (destra)

## Vulnerabilità intrinseca

In questa sezione viene acquisita la storia progettuale dell'edificio, registrata la disponibilità della documentazione relativa e l'eventuale presenza di struttura prefabbricata (fig. 33).

Annulla **VULNERABILITÀ INTRINSECA...** Salva

Normativa di riferimento all'epoca di realizzazione dell'opera

OPCM n. 3274/2003

Normativa di riferimento per eventuali modifiche o trasformazioni

OPCM n. 3274/2003

È documentata in modo certo l'epoca di progettazione e/o è disponibile la relazione di calcolo dell'edificio o degli interventi effettuati

☒

Documentazione tecnica di progetto

Documentazione tecnica degli interventi

La struttura è prefabbricata

☒

Sono stati effettuati cambi di destinazione d'uso o modifiche funzionali degli ambienti (modifiche che hanno indotto un incremento dei carichi agenti) o trasformazioni (interventi, ampliamenti, sopraelevazioni...)?

☒

Tipo di cambio o modifica

Data della modifica

Calcola il livello

Livello 4

### CRITERIO DI VALUTAZIONE

La vulnerabilità intrinseca è determinata sulla base della Norma seguita in fase di progettazione e/o di miglioramento. Gli edifici prefabbricati progettati secondo norme precedenti alla 3274 vengono declassate di un livello.

Livello 1 - L'edificio è stato progettato, o sono stati eseguiti interventi di miglioramento sismico, seguendo norme di progettazione antisismiche successive all'ordinanza 3274/2003 di cui si dispone della documentazione tecnica.

Livello 3 - L'edificio non è stato progettato seguendo norme di progettazione antisismiche, ma si dispone della documentazione di progetto.

Livello 4 - Si considerano qui i casi in cui non sono presenti relazioni di calcolo del progetto o quando l'edificio non è stato progettato seguendo norme di progettazione antisismiche ed è realizzato con strutture prefabbricate; o in generale quando l'edificio non rientra in nessuno dei casi precedenti.

fig. 33 – scheda 'Vulnerabilità intrinseca'

## Organizzazione del sistema resistente

In questa sezione è riportata una valutazione dell'Organizzazione del sistema resistente. Viene valutata la bidirezionalità, la presenza di efficaci collegamenti tramite catene o cerchiature, la presenza di evidenti anomalie strutturali e la collocazione dell'edificio se in aggregato (fig. 34).

Annulla	STRUTTURE	Salva
<b>Tipologia strutturale</b>		
Muri portanti in una direzione ▼		
Sono presenti catene o cerchiature ortogonali alla direzione dei solai		<input type="checkbox"/>
Sono presenti evidenti anomalie strutturali (es.: maschi a doppia altezza snelli, aperture non allineate, nicchie per contatori, spessori inferiori a 30cm)		<input type="checkbox"/>
L'edificio fa parte di un aggregato strutturale		<input type="checkbox"/>
<b>Posizione</b>		
Terminale ▼		
<b>Calcola il livello</b>		
Livello 2 ▼		

**CRITERIO DI VALUTAZIONE**

La vulnerabilità qui valutata è migliorata di un livello in caso di edificio in aggregato interno per tutta l'altezza, viene peggiorata di un livello se terminale o se adiacente non per tutta l'altezza.

Livello 1 - Presenza di muri portanti in entrambe le direzioni.

Livello 2 - Muri portanti in un'unica direzione con catene o cerchiature di collegamento in direzione ortogonale alla tessitura dei solai.

Livello 3 - Muri portanti in un'unica direzione senza catene o cerchiature.

Livello 4 - Presenza di evidenti anomalie strutturali (ad esempio, maschi a doppia altezza snelli, bucatore non allineate, maschi murari con nicchie per contatori, spessori murari inferiori a 30 centimetri).

**ALLEGATI**


Scatta una foto 

fig. 34 – scheda 'Organizzazione del sistema resistente' per la tipologia 'Muratura'

Annulla
STRUTTURE
Salva

Sono presenti telai portanti in entrambe le direzioni

Sono presenti evidenti anomalie strutturali (es.: pilastri in falso, sbalzi oltre i 2 metri, dimensioni dei pilastri inferiori a 30 cm e altri aspetti macroscopici)

L'edificio fa parte di un aggregato strutturale

Posizione

Terminale

Calcola il livello

Livello 2

## CRITERIO DI VALUTAZIONE

La vulnerabilità qui valutata è migliorata di un livello (a meno che non siano presenti evidenti anomalie strutturali) in caso di edificio in aggregato interno per tutta l'altezza, viene peggiorata di un livello se terminale o se adiacente non per tutta l'altezza. Se l'informazione è assente viene proposto il livello di vulnerabilità pari a 2.

Livello 1 - Telai portanti in entrambe le direzioni.

Livello 2 - Telai portanti in un'unica direzione.

Livello 3 - Evidenti anomalie strutturali (ad esempio, pilastri in falso, sbalzi oltre i due metri, dimensioni dei pilastri inferiori a 30 cm, e altri aspetti macroscopici).

## ALLEGATI

Scatta una foto



fig. 34bis – scheda ‘Organizzazione del sistema resistente’ per la tipologia ‘Calcestruzzo armato’

## Qualità del sistema strutturale

In questa sezione viene valutata la qualità del materiale costituente la struttura. Nella valutazione incidono, per la muratura, l'omogeneità-regolarità del tessuto murario, il collegamento tra i paramenti (se documentabile o verificabile), eventuali interventi di consolidamento, per il C.A. gli aspetti ancora riconoscibili riguardo la messa in opera quali la consistenza e qualità del calcestruzzo, la modalità di esecuzione delle riprese di getto, disposizione e copertura delle barre di armatura (fig. 35).

Annulla **QUALITÀ STRUTTURE** Salva

Tipologia costruttiva

Muratura in laterizio

Muratura di buona qualità

Muratura omogenea per tutta l'estensione

Presenza di collegamenti trasversali tra i fogli

Presenza di interventi di consolidamento della muratura

Calcola il livello

Livello 4

### CRITERIO DI VALUTAZIONE

Si tiene conto con questa voce dei diversi tipi di muratura più frequentemente utilizzati, differenziandone, in modo qualitativo, le caratteristiche di resistenza, al fine di valutarne l'efficienza. L'attribuzione di un edificio ad una delle quattro classi si effettua in funzione di tre fattori: tipologia degli elementi costituenti le murature, qualità del materiale e omogeneità della tessitura per tutta l'estensione della parete.

Livello 1 - Murature in laterizio o armata di buona qualità e omogenee. Murature in pietrame ben squadrate o tufo, purché omogenee in tutta la loro estensione e di buona qualità.

Livello 2 - Murature in laterizio o armata omogenee e non di buona qualità. Murature in pietrame ben squadrate o tufo omogenee ma non di buona qualità. Murature a sacco di buona qualità omogenee e purché dotate di collegamenti fra i due fogli.

Livello 3 - Murature in pietrame grossolanamente squadrate ma omogenee e di buona qualità. Muratura armata non di buona qualità e non omogenea. Muratura a sacco con presenza di collegamenti fra i due fogli e non di buona qualità e non omogenea.

Livello 4 - Murature in pietrame grossolanamente squadrate ma non di buona qualità e non omogenee. Murature di laterizio non di buona qualità e non omogenee. Muratura a sacco prive di collegamenti fra i due fogli a prescindere dalla qualità e dall'omogeneità.

### ALLEGATI

Scatta una foto



fig. 35 – scheda 'Qualità del sistema strutturale' per la tipologia 'Muratura'

Annulla
**QUALITÀ STRUTTURE**
Salva

Calcestruzzo di buona consistenza e qualità ☐

Le riprese di getto sono appena visibili e ben eseguite ☐

Barre di armatura ben ricoperte e disposte ☐

Le informazioni disponibili escludono cattive modalità esecutive e/o procedimenti o scelte progettuali errate ☐

Calcola il livello

Livello 3 ▼

## CRITERIO DI VALUTAZIONE

In questa sezione si vogliono evidenziare i problemi dovuti alla realizzazione, per quanto sia possibile individuarli o conoscerli.

Livello 1 - Il calcestruzzo usato (visibile ad esempio nei seminterrati, nei sottotetti, ecc...) appare di consistenza buona, privo di grandi zone "a vespaio", duro alla scalfitura e ben eseguito. Le riprese di getto sono appena visibili e ben eseguite. L'acciaio è in barre ad aderenza migliorata (informazione desunta da elementi di progetto) e non in vista. Le informazioni disponibili escludono cattive modalità esecutive.

Livello 2 - Edifici che non ricadono nel livello 1 o 3.

Livello 3 - Si verificano generalmente almeno tre dei seguenti casi:

- il calcestruzzo è scadente;
- le riprese di getto sono scadenti;
- le barre sono visibili e ossidate ed eventualmente mal disposte;
- risultano cattive modalità esecutive.

## ALLEGATI

Scatta una foto



fig. 35bis – scheda ‘Qualità del sistema strutturale’ per la tipologia ‘Calcestruzzo armato’

## Fondazioni

In questa sezione vengono acquisiti i dati riconoscibili o documentabili sulle fondazioni e sull'insieme suolo-struttura. La presenza di piani di posa sfalsati è ritenuta peggiorativa (fig. 36).

Annulla

FONDAZIONI

Salva

Sono disponibili prove e/o documenti geotecnici

☐

Tipo di terreno

Terreni rocciosi

Tipo di fondazione

Plinti isolati

Fondazioni a quote diverse

☐

Calcola il livello

Livello 3

CRITERIO DI VALUTAZIONE

Livello 1 - Edifici su terreni rocciosi o sciolti senza salti di quota nelle fondazioni o con salti di quota, ma su terreni rocciosi e documentata consistenza delle fondazioni (progetto o prove).

Livello 2 - Edifici su terreni rocciosi o sciolti senza salti di quota nelle fondazioni o con salti di quota, ma su terreni rocciosi e senza documentata consistenza delle fondazioni (progetto o prove).

Livello 3 - Edifici con fondazioni a quote diverse in terreni sciolti.

ALLEGATI

Scatta una foto

fig. 36 – scheda 'Fondazioni'

## Orizzontamenti

Viene giudicata la capacità degli orizzontamenti di trasmettere efficacemente le azioni orizzontali alla struttura portante; per il C.A. si distingue la tipologia del solaio (se completamente gettato in opera o se realizzato con travetti prefabbricati), mentre per la muratura si considera la prevalenza di tipologia presente. Viene considerata peggiorativa la presenza di piani sfalsati che pregiudicano il comportamento rigido d'insieme (fig. 37).

Annulla **ORIZZONTAMENTI** Salva

Sono presenti piani sfalsati

☐

Tipologia di orizzontamenti

Rigidi e ben collegati

Percentuale di orizzontamenti rigidi e ben collegati (%)

Calcola il livello

Livello 4

### CRITERIO DI VALUTAZIONE

Nella suddivisione in livelli si tiene conto di due fattori:

- a) funzionamento a lastra ed elevata rigidità per deformazioni dell'orizzontamento nel piano, perciò buona connessione degli elementi costruttivi;
- b) efficace collegamento agli elementi verticali resistenti;

Per il requisito di tipo a) sono importanti: la presenza di una soletta di calcestruzzo eventualmente armata; la presenza di elementi resistenti a trazione e a compressione (travetti) e di un sistema di elementi controventati, anche se solamente reagenti a trazione oppure una griglia di elementi resistenti a trazione e a compressione (travetti nei due sensi) ben connessi fra loro (chiodati, saldati, incollati o simili); la presenza di connessioni saldate o incollate o chiodate o costituite da giunti organizzati fra elementi prefabbricati funzionanti singolarmente come lastre (pannelli).

In presenza di orizzontamenti di natura diversa in uno stesso edificio, per l'assegnazione dell'edificio ad una classe, vale la condizione definita dall'orizzontamento peggiore, purché esteso ad una porzione non trascurabile del piano).

In presenza di piani sfalsati, anche in edifici adiacenti per le strutture in aggregato, la valutazione della vulnerabilità è peggiorativa.

Livello 1 - Edifici con orizzontamenti di tipo 'Rigidi e ben collegati' o volte con spinte contrastate da catene.

Livello 2 - Edifici con prevalenza di orizzontamenti 'Rigidi e ben collegati' o volte con spinte contrastate da catene.

Livello 3 - Edifici con prevalenza di orizzontamenti deformabili o volte.

Livello 4 - Edifici con prevalenza di orizzontamenti deformabili o volte e piani sfalsati.

### ALLEGATI

Scatta una foto



fig. 37 – scheda 'Orizzontamenti' per la tipologia 'Muratura'

Annulla
**ORIZZONTAMENTI**
Salva

Sono presenti piani sfalsati ☐

Tipologia di travetti

Gettati in opera con le travi ▼

**Calcola il livello**

Livello 3 ▼

#### CRITERIO DI VALUTAZIONE

Nel caso di strutture in CA si assume che i solai siano rigidi. Si considerano come elementi peggiorativi: la presenza di piani sfalsati (anche in edifici adiacenti per le strutture in aggregato) e di travetti in precompresso.

Livello 1 - Edifici senza piani sfalsati e con getto unico di travi e solaio.

Livello 2 - Edifici con piani sfalsati o con travetti precompressi.

Livello 3 - Edifici con piani sfalsati e con travetti precompressi.

#### ALLEGATI

Scatta una foto



fig. 37bis – scheda ‘Orizzontamenti’ per la tipologia ‘Calcestruzzo armato’

## Regolarità in pianta

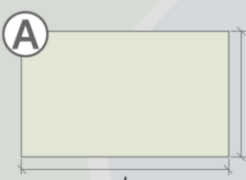
Viene giudicata la regolarità in pianta sia dal punto di vista geometrico, sia riguardo la distribuzione e posizione degli elementi portanti secondari che influiscono sulla posizione del centro di massa e del centro delle rigidezze con possibili effetti torsionali (fig. 38).

Annulla

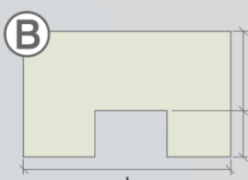
PLANIMETRICA

Salva

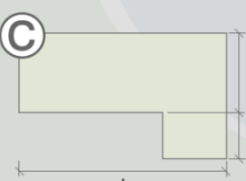
A



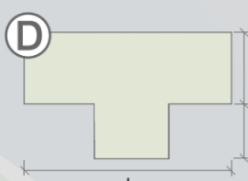
B



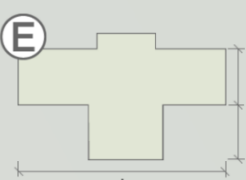
C



D



E



Forma in pianta più simile all'edificio  
A

Lato minore del corpo principale (m)

Lato maggiore del corpo principale (m)

Sporgenza rispetto al corpo principale (m)

Calcola il livello

Livello 4

CRITERIO DI VALUTAZIONE

Il comportamento sismico di un edificio dipende anche dalla pianta dell'edificio stesso. Nel caso di edifici rettangolari è significativo il rapporto tra le dimensioni del lato minore e del lato maggiore  $B1 = a/l * 100$ . Nel caso di piante che si scostano dalla forma rettangolare, oltre alla forma allungata del corpo principale e necessario tenere conto dell'entità di tale scostamento con il rapporto  $B2 = b/l * 100$ .

Livello 1 -  $B1 \geq 80$  e  $B2 \leq 10$

Livello 2 -  $60 \leq B1 < 80$  e  $10 < B2 \leq 20$

Livello 3 -  $40 \leq B1 < 60$  e  $20 < B2 \leq 30$

Livello 4 -  $B1 < 40$  e  $B2 > 30$

ALLEGATI

Scatta una foto



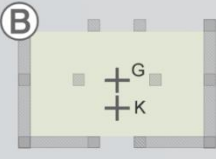



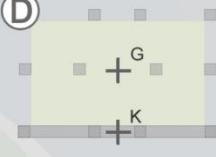
fig. 38 – scheda ‘Regolarità in pianta’ per la tipologia ‘Muratura’

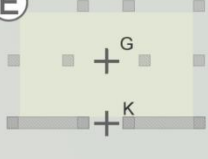
Annulla
PLANIMETRICA
Salva

A


B


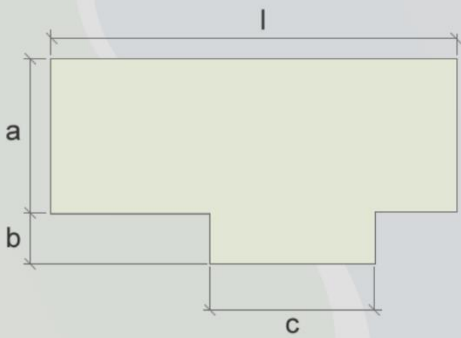
C


D


E


Forma in pianta più simile all'edificio

A



Lato minore del corpo principale dell'edificio a (m)

Lato maggiore del corpo principale dell'edificio I (m)

Sono presenti appendici sporgenti in pianta
☐

Larghezza dell'edificio compresa la sporgenza c (m)

Sporgenza dell'appendice b (m)

Calcola il livello

Livello 2

## CRITERIO DI VALUTAZIONE

La definizione della configurazione planimetrica è legata alla distribuzione delle masse e delle rigidità e alla forma in pianta. Le informazioni importanti per massa e rigidità sono:

- la componente dell'eccentricità fra baricentro delle masse e centro delle rigidità valutata nel piano di verifica e nella direzione in cui il rapporto  $e/d$  è massimo, con  $e$  = eccentricità e  $d$  = dimensione in pianta dell'edificio nella direzione considerata. In modo approssimato viene definito il rapporto  $B1 = e/d$  con valori fissati per le geometrie di esempio in figura:  $A=0$ ,  $B=0,08$ ,  $C=0,28$ ,  $D=0,40$  e  $E=0,43$ ;
- l'arretramento del sistema resistente, rispetto al perimetro dell'edificio in pianta;
- il rapporto fra il lato corto  $a$  e il lato lungo  $I$  in pianta, definito come  $B2$  esso tiene conto di un ulteriore contributo di eccentricità dovuto prevalentemente a sfavorevoli distribuzioni dei carichi accidentali.

Le informazioni importanti per la forma sono:

- la presenza e la forma delle appendici,
- la dimensione delle appendici, attraverso il rapporto  $B3 = c/b$ .

Livello 1 - Si definisce regolare una pianta che soddisfi tutti i seguenti requisiti:

- per ciò che riguarda la distribuzione di masse e rigidità:  $B1 < 0,2$ ,
- il rapporto  $B2 > 0,4$ ,
- per ciò che riguarda la forma: sono presenti sporgenze e  $B3 > 0,5$ , oppure non sono presenti sporgenze.

Livello 2 - Riguardo la regolarità in pianta rientrano in questo livello gli edifici che non rientrano nei livelli 1 o 3.

Livello 3 - Si definisce molto irregolare una pianta che ricade in uno dei seguenti casi:

- per ciò che riguarda la distribuzione di masse e rigidità:  $B1 > 0,4$ ,
- il rapporto:  $B2 < 0,2$ ,
- esiste almeno un'appendice per la quale il rapporto  $B3 < 0,25$ .

## ALLEGATI

Scatta una foto



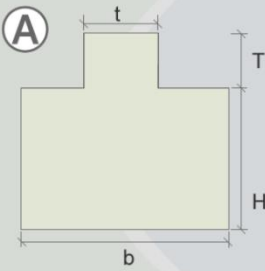
fig. 38bis – scheda ‘Regolarità in pianta’ per la tipologia ‘Calcestruzzo armato’

## Regolarità in elevazione

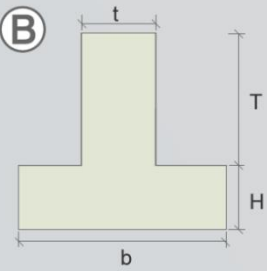
In questa sezione è riportata una valutazione del livello di sicurezza derivante dalla configurazione in elevazione, la quale può indurre comportamenti dinamici anomali con concentrazione di sollecitazioni in particolari zone interessate da variazioni lungo l'altezza dell'edificio. A tale valutazione contribuiscono in particolare le variazioni di geometria massa e rigidezza tra gli impalcati e la presenza di piani soffici (fig. 39).

Annulla ELEVAZIONE Salva

**A**



**B**



È presente una variazione di geometria tra impalcati ☐

Variazione percentuale dell'area in pianta (valori positivi per incrementi) (%)

Calcola il livello

Livello 4

### CRITERIO DI VALUTAZIONE

Livello 1 - Edifici con distribuzione di elementi resistenti praticamente uniforme su tutta l'altezza e che presentano arretramenti comportanti una riduzione dell'area di pianta inferiore o al più uguale al 10%.

Livello 2 - Edifici con variazione di area, massa e rigidezza tra impalcati superiore al 10% ed inferiore o eguale al 30%.

Livello 3 - Edifici con variazione di area, massa e rigidezza tra impalcati superiore al 30% ed inferiore o eguale al 50%.

Livello 4 - Edifici con variazione di area, massa e rigidezza tra impalcati superiore al 50%.

### ALLEGATI

Scatta una foto



fig. 39 – scheda 'Regolarità in elevazione'

## Distanza muri

Viene valutato il rapporto tra le luci e lo spessore delle murature, indice che influenza la deformabilità e la possibilità di innesco di crisi per fenomeni di instabilità (fig. 40).

AnnullaDISTANZA MURISalva

Spessore medio dei muri s (m)

Luce massima riscontrata i (m)

Calcola il livello

Livello 4 ▼

CRITERIO DI VALUTAZIONE

Livello 1 - Edifici con  $i/s \leq 15$ .

Livello 2 - Edifici con  $15 < i/s \leq 18$ .

Livello 3 - Edifici con  $18 < i/s \leq 25$ .

Livello 4 - Edifici con  $i/s > 25$ .

ALLEGATI


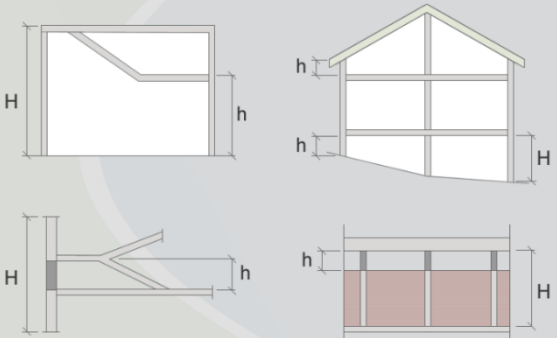
Scatta una foto

fig. 40– scheda ‘Distanza muri’ per la tipologia ‘Muratura’

## Elementi critici

Vengono valutati gli elementi strutturali con bassa duttilità i quali, non avendo ampia capacità di escursione in campo plastico, comportano l'innescò di meccanismi fragili. L'altezza dell'elemento più corto è messa a confronto con quella degli altri (fig.41).

Annulla **ELEMENTI CRITICI** Salva



Altezza elemento più corto h (m)

Altezza degli altri elementi H (m)

Livello 3 ▼

### CRITERIO DI VALUTAZIONE

La valutazione tiene conto dei casi in cui il comportamento dell'edificio o di parti di esso è reso critico da elementi fragili e/o notevolmente rigidi e relativamente poco duttili. Il criterio di valutazione è l'altezza libera degli elementi resistenti.

Livello 1 - Edifici in cui  $h \geq H/2$ .

Livello 2 - Edifici in cui  $H/2 > h > H/4$ .

Livello 3 - Edifici in cui  $h \leq H/4$ .

### ALLEGATI

Scatta una foto



fig. 41bis – scheda 'Elementi critici' per la tipologia 'Calcestruzzo armato'

## Coperture

Viene valutata la natura “spingente” delle coperture determinata per analogia ad alcuni schemi proposti (fig.42).

Annulla COPERTURA Salva

**A**



**B**



**C**



Tipologia di copertura

A ▼

Cordoli in copertura ☐

Catene in copertura ☐

Calcola il livello

Livello 4 ▼

### CRITERIO DI VALUTAZIONE

La valutazione delle coperture è legata alla condizione di tetto spingente. Le immagini utilizzate rappresentano le condizioni geometriche caratterizzanti tre distinte condizioni:

- gruppo A per i tetti spingenti,
- gruppo B per i tetti poco spingenti
- gruppo C per i tetti spingenti.

A questa prima categorizzazione viene aggiunta la valutazione data dalla presenza di elementi in grado di contrastare la spinta orizzontale della copertura sulle pareti.

Livello 1 - Edifici con copertura non spingente provvisti di cordoli di sottotetto e/o catene (C).

Livello 2 - Edifici con copertura non spingente, ma privi sia di cordolo di sottotetto che di catene (C); edifici con copertura poco spingente provvisti di cordolo di sottotetto e/o catene (B).

Livello 3 - Edifici con copertura poco spingente privi sia di cordolo di sottotetto che di catene (B); edifici con copertura spingente, ma provvisti di cordolo di sottotetto e/o catene (A).

Livello 4 - Edifici con copertura spingente privi sia di cordolo di sottotetto che di catene (A).

### ALLEGATI

Scatta una foto



fig. 42 – scheda ‘Coperture’ per la tipologia ‘Murature’

## Elementi non strutturali

Viene valutata la presenza di elementi non strutturali, i quali in caso di eventi sismici possono comportare delle inagibilità anche in assenza di danni strutturali. Al fine di svolgere la valutazione si determina l'incidenza percentuale di tali elementi e la loro stabilità rispetto alle azioni sismiche (fig.43).

Annulla **ELEMENTI NON STRUTTU...** Salva

Sono presenti elementi non strutturali esterni ☒

Gli elementi non strutturali esterni sono ben collegati o sono stabili per azioni sismiche ☐

Incidenza percentuale degli elementi non strutturali sul perimetro esterno della struttura %

Sono presenti elementi non strutturali interni ☒

Gli elementi non strutturali interni sono collegati o sono stabili per azioni sismiche ☐

Incidenza percentuale degli elementi non strutturali sulla superficie interna della struttura %

Livello 3 ▼

### CRITERIO DI VALUTAZIONE

I criteri per la definizione dei livelli sono due:

- Esistenza o meno di collegamenti reagenti anche a trazione (armature, colle, tasselli o simili).

- Stabilità alle azioni sismiche (anche in mancanza di collegamenti).

Gli elementi non strutturali possono essere divisi in due gruppi:

- Elementi che possono cadere all'esterno: tamponature, cornicioni, comignoli, parapetti. Saranno chiamati brevemente esterni.

- Elementi che possono cadere solo all'interno: tramezzi, mobili, controsoffitti pesanti, oggetti appesi al soffitto o ai tramezzi. Saranno brevemente chiamati interni.

Livello 1 - Assenza di elementi non strutturali elementi non strutturali collegati in maniera efficiente

Livello 2 - Elementi non strutturali non collegati in maniera efficiente e diffusi a meno del 30 % del perimetro esterno meno del 30% della superficie interna complessiva.

Livello 3 - Elementi non strutturali non efficacemente collegati che interessano più del 30% del perimetro esterno e più del 30 % della superficie interna.

### ALLEGATI

Scatta una foto



fig. 43 – scheda 'Elementi non strutturali'

## Stato di fatto

È valutato lo stato di fatto in cui si trova la struttura. Va indicata la presenza di lesioni, ammaloramenti e problematiche in fondazione evidenti. Eventi sismici precedenti subiti dalla struttura, di intensità pari a quello di progetto, si ritengono rappresentativi di uno stato già collaudato (fig. 44).

Annulla

STATO DI FATTO

Salva

Presenza di lesioni per gli elementi resistenti in elevazione

Estese

Presenza di ammaloramenti (rigonfiamenti do...

Estese

Effetti da azioni eccezionali o sisma pari a quello di progetto

☒

Sono presenti problematiche in fondazione

☒

Sono presenti problematiche agli elementi strutturali o non strutturali che richiedano azioni immediate di messa in sicurezza

☒

Problematica e tipo di intervento proposto

Sono presenti problematiche riguardanti le azioni gravitazionali, quali ad esempio evidenze di deformabilità eccessiva dei solai, perdita di forma nelle volte, sfondellamenti dei solai, ...

☒

Calcola il livello

Livello 3

### CRITERIO DI VALUTAZIONE

Nella valutazione dello stato di fatto è necessario valutare oltre alle lesioni negli elementi strutturali anche le problematiche relative allo stato di conservazione (rigonfiamenti dovuti a infiltrazioni o risalite capillari, presenza di vegetazione, etc.). Per quanto riguarda il quadro fessurativo è opportuno distinguere se è causato da azioni eccezionali documentate o documentabili (sisma, esplosioni) o se è presente solo per azioni gravitazionali. Se la struttura è stata sottoposta ad azioni eccezionali (sisma di progetto, esplosioni) la valutazione del livello di intervento prevede il miglioramento di un livello a parità di condizioni. È necessario tenere in conto di problematiche in fondazione solo se evidenti macroscopicamente (cedimenti localizzati, fuoripiombo, etc.). Per la valutazione dello stato di fatto è raccomandato allegare foto dei fronti principali dell'edificio.

**Livello 1** - Assenza di lesioni negli elementi portanti a faccia vista e assenza di ammaloramenti. Assenza di problematiche in fondazione e assenza di problematiche riguardanti le azioni gravitazionali.

**Livello 2** - Presenza di modesti segnali di ammaloramento negli elementi portanti a vista, ma senza segnali di lesioni strutturali. In questo livello vengono considerate anche le strutture con più di 70 anni anche se in buono stato di conservazione. Assenza di problematiche in fondazione e assenza di problematiche riguardanti le azioni gravitazionali.

**Livello 3** - Esteso stato di ammaloramento negli elementi a vista, presenza o assenza di quadri fessurativi. Assenza di problematiche in fondazione e assenza di problematiche riguardanti le azioni gravitazionali.

**Livello 4** - Presenza di segnali di cedimento delle fondazioni, compromissione di elementi strutturali per accentuato ammaloramento, estesi quadri fessurativi sugli elementi portanti. Vengono qui considerate anche le problematiche riguardanti le azioni gravitazionali quali ad esempio evidenze di deformabilità eccessiva dei solai, perdita di forma nelle volte, sfondellamenti dei solai.

### ALLEGATI

Scatta una foto



fig. 44 – scheda 'Stato di fatto' per la tipologia 'Murature'

Annulla
STATO DI FATTO
Salva

Presenza di lesioni per gli elementi resistenti in elevazione

Estese

Presenza di ammaloramenti (corrosione, carbonatazione, rigonfiamenti etc.)

Estese

Effetti da azioni eccezionali o sisma pari a quello di progetto

Sono presenti problematiche in fondazione

Sono presenti problematiche agli elementi strutturali o non strutturali che richiedano azioni immediate di messa in sicurezza

Problematica e tipo di intervento proposto

Sono presenti problematiche riguardanti le azioni gravitazionali, quali ad esempio evidenze di deformabilità eccessiva dei solai, perdita di forma nelle volte, sfondellamenti dei solai, ...

Calcola il livello

Livello 3

## CRITERIO DI VALUTAZIONE

Nella valutazione dello stato di fatto è necessario valutare oltre alle lesioni negli elementi strutturali anche le problematiche relative allo stato di conservazione (corrosione, carbonatazione, rigonfiamenti etc.). Per quanto riguarda il quadro fessurativo è opportuno distinguere se è causato da azioni eccezionali documentate o documentabili (sisma, esplosioni) o se è presente solo per azioni gravitazionali. Se la struttura è stata sottoposta ad azioni eccezionali (sisma di progetto, esplosioni) la valutazione del livello di intervento prevede il miglioramento di un livello a parità di condizioni. È necessario tenere in conto di problematiche in fondazione solo se evidenti macroscopicamente (cedimenti localizzati, fuoripiombo, etc.). Per la valutazione dello stato di fatto è raccomandato allegare foto dei fronti principali dell'edificio.

**Livello 1 -** Assenza di lesioni negli elementi portanti a faccia vista e assenza di ammaloramenti. Assenza di problematiche in fondazione e assenza di problematiche riguardanti le azioni gravitazionali.

**Livello 2 -** Presenza di modesti segnali di ammaloramento negli elementi portanti a vista, ma senza segnali di lesioni strutturali. In questo livello vengono considerate anche le strutture con più di 70 anni anche se in buono stato di conservazione. Assenza di problematiche in fondazione e assenza di problematiche riguardanti le azioni gravitazionali.

**Livello 3 -** Esteso stato di ammaloramento negli elementi a vista, presenza o assenza di quadri fessurativi. Assenza di problematiche in fondazione e assenza di problematiche riguardanti le azioni gravitazionali.

**Livello 4 -** Presenza di segnali di cedimento delle fondazioni, compromissione di elementi strutturali per accentuato ammaloramento, estesi quadri fessurativi sugli elementi portanti. Vengono qui considerate anche le problematiche riguardanti le azioni gravitazionali quali ad esempio evidenze di deformabilità eccessiva dei solai, perdita di forma nelle volte, sfondellamenti dei solai.

## ALLEGATI

Scatta una foto



fig. 44 – scheda ‘Stato di fatto’ per la tipologia ‘Calcestruzzo armato’

## Livello di intervento

Sulla base delle risultanze del sopralluogo speditivo e dell'analisi della documentazione disponibile, viene fornito un indice che è una prima stima di quanto necessario all'edificio, dal punto di vista strutturale; tale indice non si sostituisce ad una verifica di Vulnerabilità e questo concetto è sottolineato tramite la schermata (fig. 45) che introduce al calcolo.

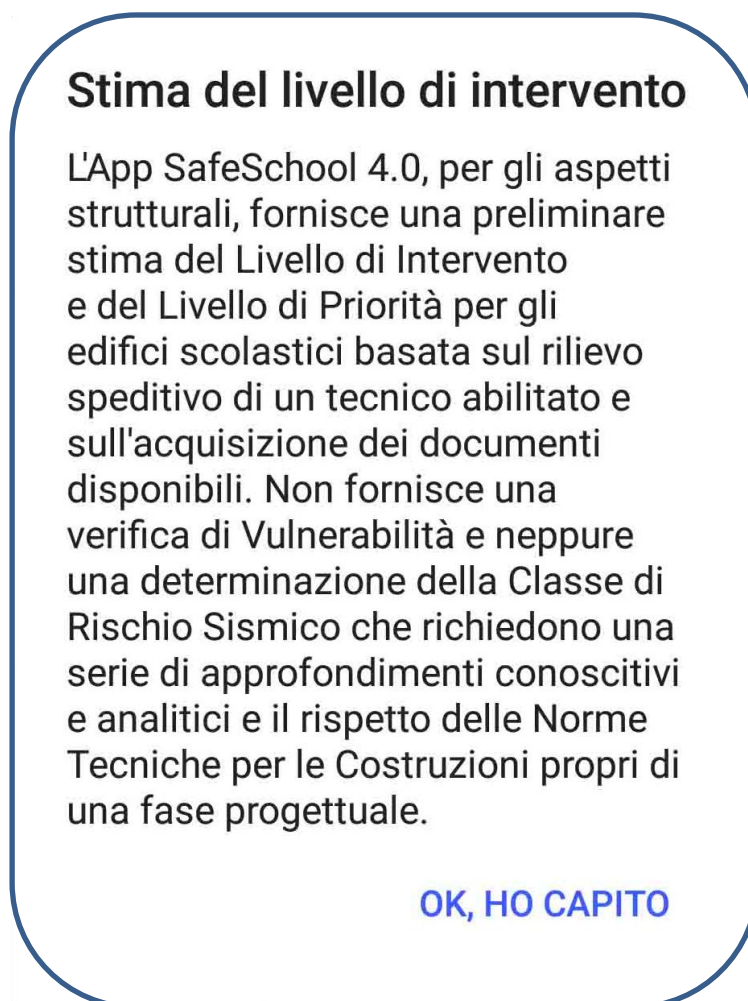


fig. 45 – precisazione su Livello di Intervento

Vengono poi riassunti tutti i livelli riscontrati per i vari aspetti analizzati e la loro sintesi nel Livello di Intervento, graduata anche attraverso una scala cromatica (fig. 46).

Annulla	LIVELLO di INTERVENTO	Salva
	Vulnerabilità	Livello
<input checked="" type="checkbox"/>	Vulnerabilità intrinseca	4
<input checked="" type="checkbox"/>	Strutture	2
<input checked="" type="checkbox"/>	Qualità strutture	4
<input type="checkbox"/>	Fondazioni	3
<input type="checkbox"/>	Orizzontamenti	4
<input checked="" type="checkbox"/>	Regolarità pianta	4
<input checked="" type="checkbox"/>	Regolarità elevazione	4
<input checked="" type="checkbox"/>	Distanza murature	4
<input checked="" type="checkbox"/>	Coperture	4
<input type="checkbox"/>	Elementi non strutturali	3
<input checked="" type="checkbox"/>	Stato di fatto	3
<button>Calcola il livello di intervento</button>		

W1

W2

W3

W4

W5

W6

ALTO

Descrizione del livello di intervento atteso :

**Sono presenti gravi elementi di vulnerabilità per gli aspetti:**

- Vulnerabilità intrinseca
- Qualità strutture
- Regolarità pianta
- Regolarità elevazione
- Distanza murature
- Stato di fatto

per l'eliminazione dei quali è raccomandato sia un approfondimento di indagine, sia un intervento di miglioramento/adeguamento secondo la norma vigente. Si ritiene necessario procedere alla verifica di vulnerabilità della struttura per una valutazione della sicurezza secondo la norma vigente pre e post operam.

Livello priorità atteso :  $\beta$

fig. 46 – scheda ‘Livello di intervento’ per la tipologia ‘Murature’

Annulla	LIVELLO di INTERVENTO	Salva
	Vulnerabilità	Livello
<input checked="" type="checkbox"/>	Vulnerabilità intrinseca	4
<input checked="" type="checkbox"/>	Strutture	2
<input checked="" type="checkbox"/>	Qualità strutture	4
<input type="checkbox"/>	Fondazioni	3
<input type="checkbox"/>	Orizzontamenti	4
<input checked="" type="checkbox"/>	Regolarità pianta	4
<input checked="" type="checkbox"/>	Regolarità elevazione	4
<input type="checkbox"/>	Bassa duttilità	4
<input type="checkbox"/>	Elementi non strutturali	4
<input checked="" type="checkbox"/>	Stato di fatto	4
<button>Calcola il livello di intervento</button>		

W1

W2

W3

W4

W5

W6

URGENTE

**\* Con richiesta di intervento immediato di messa in sicurezza**

Descrizione del livello di intervento atteso :  
**Sono presenti numerosi e gravi elementi di vulnerabilità per gli aspetti:**  
 - Vulnerabilità intrinseca  
 - Regolarità elevazione  
 - Stato di fatto  
 che possono costituire grave rischio per il normale utilizzo della struttura. Si ritiene inderogabile procedere alla verifica di vulnerabilità della struttura per una valutazione della sicurezza secondo la norma vigente pre e post operam. Occorre pertanto considerare la dislocazione delle attività. Per l'eliminazione degli elementi di vulnerabilità riscontrati è raccomandato un intervento di miglioramento/adeguamento secondo la norma vigente.

Livello priorità atteso :  $\beta$

fig. 46bis – scheda ‘Livello di intervento’ per la tipologia ‘Calcestruzzo armato’

Il Livello di intervento viene calcolato solo se sono stati affrontati tutti gli aspetti con sufficiente dettaglio; oltre al valore sintetico globale va tenuto in conto dei singoli aspetti che sono risultati deficienti.

## **Bibliografia**

[1] Progetto Save, INGV/GNDT, 2000-2002.

[2] Progetto LSU-96, GNDT, 1996.

[3] Benedetti D., Petrini V. (1984). "Sulla vulnerabilità sismica di edifici in muratura: proposte di un metodo di valutazione", L'Industria delle Costruzioni, 149: 66-74.