



CEFTI – Centro Formativo Termotecnico Italiano  
a cura di Matteo Masolini

# SUPERBONUS 110% E APE CONVENZIONALE

MANUALE PRATICO PER LA VERIFICA  
DEL DOPPIO SALTO DI PRESTAZIONE ENERGETICA

Prefazione a cura dell'Ing. Laurent Socal



Clicca e richiedi di essere contattato  
per informazioni e promozioni

GRAFILL

CEFTI – Centro Formativo Termotecnico Italiano  
a cura di Matteo Masolini

## **SUPERBONUS 110% E APE CONVENZIONALE**

Ed. I (04-2021)

ISBN 13 978-88-277-0235-2

EAN 9 788827 702352

Collana **COME FARE PER** (52)



Prima di attivare Software o WebApp inclusi  
prendere visione della licenza d'uso.

Inquadrare con un reader il QR Code a fianco  
oppure collegarsi al link <https://grafill.it/licenza>

© **GRAFILL S.r.l.** Via Principe di Palagonia, 87/91 – 90145 Palermo  
Telefono 091/6823069 – Fax 091/6823313 – Internet <http://www.grafill.it> – E-Mail [grafill@grafill.it](mailto:grafill@grafill.it)

### **CONTATTI IMMEDIATI**



**Pronto GRAFILL**  
Tel. 091 226679



**Chiamami**  
[chiamami.grafill.it](http://chiamami.grafill.it)



**Whatsapp**  
[grafill.it/whatsapp](http://grafill.it/whatsapp)



**Messenger**  
[grafill.it/messenger](http://grafill.it/messenger)



**Telegram**  
[grafill.it/telegram](http://grafill.it/telegram)

Finito di stampare presso **Tipografia Publistampa S.n.c. – Palermo**

Edizione destinata in via prioritaria ad essere ceduta nell'ambito di rapporti associativi.

Tutti i diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica e di riproduzione sono riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta in alcuna forma, compresi i microfilm e le copie fotostatiche, né memorizzata tramite alcun mezzo, senza il permesso scritto dell'Editore. Ogni riproduzione non autorizzata sarà perseguita a norma di legge. Nomi e marchi citati sono generalmente depositati o registrati dalle rispettive case produttrici.

La riproduzione delle formule della UNI/TS 11300-1:2014 e delle Appendici A e B della norma UNI/TS 11300-1:2008 è stata autorizzata da UNI Ente Nazionale Italiano di Unificazione. L'unica versione che fa fede è quella originale reperibile in versione integrale presso UNI, Via Sanno 2 20137 Milano, tel.02-70024200, e-mail: [vendite@uni.com](mailto:vendite@uni.com), sito: [www.uni.com](http://www.uni.com).



**PRONTO  
GRAFILL**



**CLICCA per maggiori informazioni  
... e per te uno SCONTO SPECIALE**

## SOMMARIO

### PREFAZIONE

|   |    |    |
|---|----|----|
| a cura dell'Ing. Laurent Socal – Presidente ANTA.....                                   | p. | 7  |
| <b>1. PREMESSA</b> .....  | "  | 9  |
| <b>1.1. Quadro normativo</b> .....  | "  | 9  |
| <b>1.1.1. Quali sono gli attori</b><br>coinvolti in questo quadro normativo .....       | "  | 11 |
| <b>1.1.2. Dove puoi trovare i documenti di questi Enti</b> .....                        | "  | 12 |
| <b>1.2. APE convenzionale: ambito di applicazione</b> .....                             | "  | 13 |
| <b>1.2.1. Decreto Requisiti Minimi</b><br>– Allegato A .....                            | "  | 15 |
| <b>1.2.2. Decreto Requisiti Minimi</b><br>– Allegato A: Esempio Numerico .....          | "  | 16 |
| <b>1.2.3. Caratteristiche degli APE convenzionali</b> .....                             | "  | 20 |
| <b>1.3. Soggetti certificatori</b> .....  | "  | 21 |
| <b>1.4. Quali sono gli immobili</b><br>che possono accedere al Superbonus del 110%..... | "  | 22 |
| <b>2. ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA</b> .....                                     | "  | 25 |
| <b>2.1. Cos'è l'APE – Attestato di Prestazione Energetica</b> .....                     | "  | 25 |
| <b>2.2. L'approccio che seguiremo</b> .....   | "  | 26 |
| <b>2.3. Norme tecniche di riferimento</b> .....   | "  | 27 |
| <b>2.4. Linee Guida per la Certificazione Energetica degli edifici</b> .....            | "  | 28 |
| <b>2.5. Criticità nella redazione</b><br>di un APE su un edificio esistente .....       | "  | 29 |
| <b>2.5.1. Approccio esperienziale</b> .....   | "  | 30 |
| <b>2.5.2. Ricerca della documentazione</b> .....  | "  | 33 |
| <b>2.5.3. Utilizzo dei Catasti Regionali di raccolta APE</b> .....                      | "  | 33 |
| <b>2.5.4. Utilizzo della normativa tecnica</b> .....                                    | "  | 35 |
| <b>2.6. Edifici privi di impianto di riscaldamento</b> .....                            | "  | 52 |
| <b>2.6.1. APE di un edificio</b><br>privo di impianto di riscaldamento .....            | "  | 55 |

### 3. CONCETTI DI BASE

|  |           |            |
|--|-----------|------------|
| <b>SULLA REDAZIONE DELL'APE – INVOLUCRO .....</b>  | <b>p.</b> | <b>58</b>  |
| <b>3.1. Il Bilancio Energetico .....</b>   | <b>"</b>  | <b>58</b>  |
| <b>3.2. Calcolo degli scambi di energia termica.....</b>   | <b>"</b>  | <b>59</b>  |
| <b>3.3. Coefficienti globali di scambio termico per trasmissione.....</b>                                    | <b>"</b>  | <b>61</b>  |
| <b>3.3.1. Trasmissanza e conducibilità termica .....</b>   | <b>"</b>  | <b>62</b>  |
| <b>3.3.2. Perdite per trasmissione verso esterno.....</b>  | <b>"</b>  | <b>64</b>  |
| <b>3.3.3. Perdite di trasmissione verso il terreno.....</b>  | <b>"</b>  | <b>67</b>  |
| <b>3.3.3.1. Pavimento appoggiato su terreno .....</b>  | <b>"</b>  | <b>68</b>  |
| <b>3.3.3.2. Pavimento interrato .....</b>  | <b>"</b>  | <b>77</b>  |
| <b>3.3.3.3. Pavimento su spazio aerato .....</b>   | <b>"</b>  | <b>79</b>  |
| <b>3.3.3.4. Pavimento su spazio aerato ed interrato .....</b>  | <b>"</b>  | <b>81</b>  |
| <b>3.3.4. Perdite di trasmissione<br/>        verso gli ambienti non climatizzati.....</b>                   | <b>"</b>  | <b>81</b>  |
| <b>3.3.5. Perdite per trasmissione<br/>        verso altre zone climatizzate a temperatura diversa .....</b> | <b>"</b>  | <b>84</b>  |
| <b>3.4. Perdite per trasmissione<br/>    attraverso gli elementi finestrati .....</b>                        | <b>"</b>  | <b>88</b>  |
| <b>3.5. Coefficienti globali<br/>    di scambio termico per ventilazione.....</b>                            | <b>"</b>  | <b>97</b>  |
| <b>3.6. Ponti termici .....</b>  | <b>"</b>  | <b>101</b> |
| <b>3.7. Fabbisogno utile .....</b>   | <b>"</b>  | <b>103</b> |

|   |          |            |
|---|----------|------------|
| <b>4. GLI IMPIANTI TERMICI .....</b>                | <b>"</b> | <b>105</b> |
| <b>4.1. Cos'è un impianto termico .....</b>         | <b>"</b> | <b>105</b> |
| <b>4.2. Sottosistema di emissione.....</b>          | <b>"</b> | <b>106</b> |
| <b>4.3. Sottosistema di regolazione.....</b>        | <b>"</b> | <b>110</b> |
| <b>4.4. Sottosistema di distribuzione.....</b>      | <b>"</b> | <b>114</b> |
| <b>4.5. Le perdite per generazione.....</b>         | <b>"</b> | <b>118</b> |
| <b>4.5.1. La generazione – Caldaia .....</b>        | <b>"</b> | <b>119</b> |
| <b>4.5.2. La generazione – Pompa di calore.....</b> | <b>"</b> | <b>127</b> |
| <b>4.5.3. Caldaia elettrica .....</b>               | <b>"</b> | <b>133</b> |
| <b>4.5.4. Caldaia a biomassa .....</b>              | <b>"</b> | <b>134</b> |
| <b>4.5.5. Teleriscaldamento.....</b>                | <b>"</b> | <b>136</b> |
| <b>4.6. Presenza di un inerziale .....</b>          | <b>"</b> | <b>139</b> |
| <b>4.7. Ultimi dati tecnici importanti .....</b>    | <b>"</b> | <b>140</b> |
| <b>4.8. Acqua calda sanitaria.....</b>              | <b>"</b> | <b>144</b> |
| <b>4.9. Fabbisogno di energia primaria .....</b>    | <b>"</b> | <b>147</b> |

### 5. LA SCHEDA PER ESEGUIRE

|   |          |            |
|---|----------|------------|
| <b>IL RILIEVO DEGLI APE CONVENZIONALE .....</b> | <b>"</b> | <b>149</b> |
|---|----------|------------|

|   |        |
|---|--------|
| <b>6. LE VERIFICHE DI LEGGE</b> .....                                 | p. 152 |
| <b>6.1. Cosa si intende per verifiche di legge</b> .....              | " 152  |
| <b>7. ESEMPI PRATICI</b> .....  | " 155  |
| <b>7.1. Analisi di APE convenzionali</b> .....                        | " 155  |
| <b>7.2. Analisi di un condominio di 15 unità immobiliari</b> .....    | " 155  |
| <b>7.3. Analisi di un edificio monofamiliare</b> .....                | " 169  |
| <b>8. LE PRINCIPALI PROBLEMATICHE<br/>CHE DOVRAI AFFRONTARE</b> ..... | " 177  |
| <b>8.1. Verifiche di legge in campo</b> .....                         | " 177  |
| <b>8.2. Ponti termici</b> .....                                       | " 178  |
| <b>9. CONCLUSIONE</b> .....   | " 181  |
| <b>10. CONTENUTI E ATTIVAZIONE DELLA WEBAPP</b> .....                 | " 182  |
| <b>10.1. Contenuti della WebApp</b> .....                             | " 182  |
| <b>10.2. Requisiti hardware e software</b> .....                      | " 184  |
| <b>10.3. Attivazione della WebApp</b> .....                           | " 184  |
| <b>10.4. Assistenza tecnica sui prodotti Grafill</b> .....            | " 184  |



**PRONTO  
GRAFILL**

**CLICCA per maggiori informazioni  
... e per te uno SCONTO SPECIALE**

## PREFAZIONE

a cura dell'Ing. Laurent Socal – Presidente ANTA

Forse il Superbonus 110% farà coibentare qualche casa. Per il momento ha creato una montagna di *webinar* e molte preoccupazioni nei tecnici a causa delle numerose incertezze tuttora insolute e del poco tempo a disposizione. Il 110% è il culmine, forse insuperabile, di una piega che sta prendendo l'economia italiana: il ricorso all'incentivazione. Sembra che non si possa fare più niente senza incentivo.

Fra le altre cose, in cambio dell'incentivo viene esplicitamente chiesto qualcosa che dovrebbe essere l'assoluta normalità: il rispetto di tutte le leggi e norme tecniche applicabili. Sappiamo però tutti quanto sia complicata e farraginoso la legislazione italiana, tanto che siamo il paese dello sciopero bianco. Dover garantire l'assoluta regolarità ha fatto riemergere alcuni temi che erano stati messi da parte nella quotidianità.

Uno di questi è la certificazione energetica degli edifici. Anticipata dalla Legge n. 10/1991 (ben 30 anni fa!), introdotta con grandi aspettative dal D.Lgs. n. 192/2005 (15 anni fa) e poi banalizzata nell'applicazione pratica. Da naturale complemento dell'attività di un termotecnico è diventata una specie di attività indipendente, rigidamente inquadrata in nome della «terzietà» ma molto meccanica e formale. Di fatto i certificati energetici sono stati spesso prodotti da tecnici alle prime armi privi di un requisito previsto dalla Direttiva 2002/91/CE: l'esperienza. Senza esperienza, ci si attacca alla lettera della norma ed ai cataloghi di produttori di materiali e componenti. Al minimo dubbio sono comprensibili momenti di panico.

Ora, il vero requisito tecnico fondamentale per ottenere il 110% è l'ottenimento di un doppio salto di classe dell'edificio. La presenza di un «intervento trainante» non è un vero requisito: quando mai non si interverrebbe sull'involucro o installando un generatore ad alte prestazioni?

Per dimostrare il doppio salto di classe occorrono proprio necessariamente due APE: uno prima ed uno dopo. Saranno «APE convenzionali» in quanto riferiti all'intero edificio e non alle singole unità immobiliari. Saranno APE nazionali in quanto legati ad un incentivo statale. Dovranno anche essere APE «seri», in quanto dovranno essere eseguiti utilizzando i metodi dettagliati per l'edificio e per gli impianti.

Non è l'APE relativamente «spensierato» per una transazione immobiliare: fa certo piacere sapere la classe dell'edificio ma raramente è l'elemento determinante nella scelta. Anzi, spesso ci si ricorda solo all'ultimo momento che occorre anche «quella carta». Qui si è decisivi e sotto osservazione. Decisivi perché è proprio dai risultati dei due APE che dipende il diritto o meno di un incentivo considerevole. Sotto osservazione perché occorrerà stampare i dati di ingresso e lo sviluppo dei calcoli dei due APE e poi consegnarli al cliente e conser-

varli in modo che siano disponibili in caso di verifica da parte di ENEA o dell'Agenzia delle Entrate. Non è escluso che qualcuno possa in futuro aprire quelle relazioni di calcolo e porre qualche domanda. Meglio non lasciare in giro dei possibili problemi.

Molti interventi in Superbonus richiederanno opere di isolamento termico su edifici esistenti. È ben nota l'importanza decisiva dei ponti termici nella valutazione della prestazione degli involucri coibentati. Nel caso degli edifici esistenti ci sono spesso vincoli tali da renderli difficili da attenuare se non anche inevitabili. La loro valutazione dettagliata è quindi necessaria ed andrà senz'altro documentata nell'APE convenzionale.

Altri interventi in Superbonus possono essere fondati sull'utilizzo di pompe di calore. Le loro prestazioni energetiche sono senz'altro molto interessanti rispetto alle caldaie a combustibile fossile ma il loro calcolo corretto dipende dalla conoscenza approfondita delle loro caratteristiche e dalle temperature di funzionamento.

Questo testo riprende perciò il tema dell'APE e non può che far notare quanto siano importanti la conoscenza e l'esperienza nel valutare i dati di ingresso del calcolo. Spesso ci sono feroci dibattiti su quale sia il miglior metodo di calcolo e quale sia il miglior software. Si possono fare calcoli sensati anche con metodi di calcolo diversi. L'importante è inserire i dati giusti, vedendo quello che si fa e potendone valutare l'effetto nei dettagli osservando anche i risultati intermedi del calcolo. Troppi «certificatori» si comportano come i loro clienti: guardano solo l'ultima cifra in basso. Valutare anche i risultati intermedi (per poterlo fare il software ce li deve anche mostrare) aiuta a capire l'importanza ed il peso (o meno) di quei dati e fa aumentare la nostra comprensione del calcolo.

Infine non dimenticate di fare anche un confronto con i consumi reali dell'edificio: in caso di differenze elevate cercate l'errore, che potrà essere sia nei calcoli che nell'utilizzo dell'edificio. Certamente, il consumo standard difficilmente coincide esattamente con il consumo reale ma ciò dovrebbe essere giustificato da differenze fra l'uso standard e l'uso effettivo dell'edificio. In mancanza di tale giustificazione evidente sarà bene rivedere i conti.



## PREMESSA

### 1.1. Quadro normativo

Ad oggi non è facile dare una definizione del quadro normativo che ha originato la definizione di **APE convenzionale**, ovvero di tutto il quadro normativo legato al **Superbonus del 110%**. Dico questo per il fatto che il quadro normativo è in continua evoluzione e mai come per questa detrazione fiscale si erano succedute continue integrazioni, FAQ, Interpelli, Guide ed altri documenti prodotti dai principali attori coinvolti in questo progetto.

In ogni caso, con l'articolo 119 del D.L. 19 maggio 2020, n. 34, il Governo ha introdotto il **Superbonus del 110%**, bonus fiscale dedicato alle spese sostenute nel periodo temporale che va dal 1° luglio 2020 fino al 31 dicembre 2020, spese che devono essere inerenti a:

- interventi di isolamento termico delle superfici opache verticali e orizzontali che interessano l'involucro dell'edificio con un'incidenza superiore al 25% della superficie disperdente lorda dell'edificio medesimo;
- interventi sulle parti comuni degli edifici per la sostituzione degli impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti centralizzati per il riscaldamento, il raffrescamento o la fornitura di acqua calda sanitaria a condensazione;
- interventi sugli edifici unifamiliari per la sostituzione degli impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti per il riscaldamento, il raffrescamento o la fornitura di acqua calda sanitaria a pompa di calore, ivi inclusi gli impianti ibridi o geotermici, anche abbinati all'installazione di impianti fotovoltaici.

A questo punto è stata poi introdotta la differenza tra interventi trainanti e interventi trainati. Gli interventi trainanti sono appunto quelli appena citati, mentre quelli trainati sono quelli che possono beneficiare della detrazione al 110% soltanto se realizzati insieme a uno degli interventi trainanti. Sono considerati interventi trainanti gli interventi previsti dall'articolo 14 del D.L. n. 63/2013, ovvero quegli interventi per i quali già oggi è possibile accedere alla detrazione fiscale tramite la riqualificazione energetica secondo la ex Legge n. 296/2006 (schermature solari, infissi, pannelli solari, ecc.).

Il D.L. n. 34/2020 (*Decreto Rilancio*) è stato poi convertito dopo la pubblicazione della Legge 17 luglio 2020, n. 77. Da quel momento è iniziata la pubblicazione di Guide ed altra documentazione da parte sia dell'Agenzia delle Entrate, sia dell'ENEA, sia del MEF. Le guide e la documentazione sono andate a comporre un quadro normativo (ancora oggi in evoluzione) molto complesso.

A seguire sono stati pubblicati altri decreti fondamentali per quello che riguarda le regole legate al Superbonus del 110%:

- D.M. 6 agosto 2020 (*Decreto Requisiti*), recante «*Requisiti tecnici per l'accesso alle detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica degli edifici – cd. Ecobonus*» (G.U. n. 246 del 5 ottobre 2020).
- D.M. 6 agosto 2020 (*Decreto Asseverazioni*), recante «*Requisiti delle asseverazioni per l'accesso alle detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica degli edifici – cd. Ecobonus*» (G.U. n. 246 del 5 ottobre 2020).
- D.L. 14 agosto 2020, n. 104 (*Decreto Agosto*), recante *decreto-legge 14 agosto 2020, n. 104, coordinato con la Legge di conversione 13 ottobre 2020, n. 126*.

Tali documenti vanno a dettagliare quali sono i **requisiti minimi** che è obbligatorio raggiungere per potere usufruire del Superbonus del 110% ed esplicitano i metodi per redigere correttamente l'asseverazione finale e trasmetterla all'ENEA.

I suddetti **requisiti minimi** impongono determinati valori di trasmittanza delle strutture, legati alla fascia climatica in cui si trova l'edificio su cui si va ad intervenire, e vanno a sostituire quella che oramai era la vecchia tabella di riferimento del D.M. 26 gennaio 2010. La nuova tabella di riferimento, rappresentata nella seguente tabella 1.1, è contenuta nell'Allegato E (*Requisiti degli interventi di isolamento termico*) del D.M. 6 agosto 2020 (*Decreto Requisiti*).

**Tabella 1.1.** Valori di trasmittanza massimi consentiti per l'accesso alle detrazioni.

| Tipologia di intervento   | Requisiti tecnici di soglia per la tipologia di intervento |                            |
|---|--|----------------------------|
| i. Strutture opache orizzontali: isolamento coperture (calcolo secondo le norme UNI EN ISO 6946)          | Zona climatica A   | ≤ 0,27 W/m <sup>2</sup> ·K |
|   | Zona climatica B   | ≤ 0,27 W/m <sup>2</sup> ·K |
|   | Zona climatica C   | ≤ 0,27 W/m <sup>2</sup> ·K |
|   | Zona climatica D   | ≤ 0,22 W/m <sup>2</sup> ·K |
|   | Zona climatica E   | ≤ 0,20 W/m <sup>2</sup> ·K |
|   | Zona climatica F   | ≤ 0,19 W/m <sup>2</sup> ·K |
| ii. Strutture opache orizzontali: isolamento pavimenti (calcolo secondo le norme UNI EN ISO 6946)         | Zona climatica A   | ≤ 0,40 W/m <sup>2</sup> ·K |
|   | Zona climatica B   | ≤ 0,40 W/m <sup>2</sup> ·K |
|   | Zona climatica C   | ≤ 0,30 W/m <sup>2</sup> ·K |
|   | Zona climatica D   | ≤ 0,28 W/m <sup>2</sup> ·K |
|   | Zona climatica E   | ≤ 0,25 W/m <sup>2</sup> ·K |
|   | Zona climatica F   | ≤ 0,23 W/m <sup>2</sup> ·K |
| iii. Strutture opache verticali: isolamento pareti perimetrali (calcolo secondo le norme UNI EN ISO 6946) | Zona climatica A   | ≤ 0,38 W/m <sup>2</sup> ·K |
|   | Zona climatica B   | ≤ 0,38 W/m <sup>2</sup> ·K |
|   | Zona climatica C   | ≤ 0,30 W/m <sup>2</sup> ·K |
|   | Zona climatica D   | ≤ 0,26 W/m <sup>2</sup> ·K |
|   | Zona climatica E   | ≤ 0,23 W/m <sup>2</sup> ·K |
|   | Zona climatica F   | ≤ 0,22 W/m <sup>2</sup> ·K |

[segue]

## ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA

### 2.1. Cos'è l'APE – Attestato di Prestazione Energetica

L'APE, o Attestato di Prestazione Energetica, è un documento che descrive le caratteristiche energetiche di un edificio nel suo complesso, ovvero del sistema edificio-impianto di un'abitazione o di un appartamento. È uno strumento di controllo che sintetizza le prestazioni energetiche degli edifici mediante una scala da A4 a G (scala di 10 lettere) ed è obbligatorio per la vendita o l'affitto di un immobile.

È entrato in vigore in maniera obbligatoria dal 1° luglio 2009 in caso di compravendita di un immobile non solo residenziale, ma anche per edifici con altre destinazioni d'uso. Dal 1° luglio 2010 è stato introdotto l'obbligo di APE anche in caso di locazione.

Come ti ho già detto precedentemente, la situazione in Italia non è uniforme, nel senso che le Regioni, grazie al titolo V, hanno diritto di legiferare in modo autonomo per ciò che concerne l'ambito energetico. Questo ha fatto sì che in Italia, oltre alla normativa nazionale, le Regioni potessero adottare una loro normativa specifica nel caso in cui avessero voluto normare autonomamente l'ambito energetico. E così è stato per alcune Regioni. Per cui in Italia ci troviamo nella situazione, per quello che riguarda il *Decreto Requisiti Minimi*, che regola la relazione tecnica di Legge 10 o ex Legge 10 (che dir si voglia), ed il decreto che regola la redazione degli APE: in alcune Regioni vige il D.M. 26 giugno 2015 – *Linee guida per la redazione degli APE*, mentre in altre vigono delle delibere di giunta regionale.

Alcune considerazioni pratiche sulla redazione dell'APE:

- 1) È necessario capire, prima di tutto, se nella Regione in cui operi è in vigore una particolare normativa nazionale oppure il D.M. 26 giugno 2015. Per capirlo è sufficiente fare una rapida ricerca su internet; in alternativa puoi andare sul portale regionale relativo alla parte energetica e leggere i documenti che sono presenti in quella sezione. Per fare un esempio, per l'Emilia Romagna è sufficiente andare sul sito <https://energia.regione.emilia-romagna.it/certificazione-energetica> (il portale della Regione dedicato alla certificazione energetica). Lì sono presenti tutti i riferimenti alle normative in vigore che regolano la certificazione energetica nella Regione Emilia Romagna. Ogni aggiornamento normativo, ogni modifica, ogni comunicazione viene trasmessa attraverso portale. Così avviene in quasi tutte le Regioni che hanno un proprio regolamento.
- 2) È necessario avvalersi di un software commerciale per redigere questi attestati di prestazione energetica, non è più consentito redigere calcoli a mano cosa che, soprattutto, sarebbe davvero troppo complessa. Inoltre molte Regioni hanno costruito un loro portale dedicato alla raccolta di questi APE, consentendo il caricamento di tutti

i dati tramite un file in formato .xml che raccoglie dati dell'APE e dati aggiuntivi di calcolo che molte Regioni utilizzano anche per fare dei controlli a campione sui tecnici. Questo file viene estrapolato in modo automatico dai software di calcolo. Pensare di dovere compilare a mano tutti questi dati sarebbe pressoché impossibile. Come scegliere un software commerciale? Ormai ne esistono moltissimi. Nel seguito del testo ti farò vedere alcuni esempi facendo riferimento al software di calcolo Edilclima. I software si differenziano per il costo, per le caratteristiche tecniche e la complessità nel loro utilizzo. La cosa fondamentale è che siano certificati dal CTI, il Centro Termotecnico Italiano. I software certificati dal CTI hanno superato una fase di controllo sui calcoli, che ha garantito uno scarto del  $\pm 5\%$  sui risultati attesi, eseguiti su modelli prestabiliti proprio dal CTI. È possibile trovare un elenco di tutti i software che hanno ottenuto questa certificazione a questo link: <https://www.cti2000.it/index.php?controller=sezioni&action=show&subid=62>.

- 3) Se operi in una Regione che ha deliberato in modo autonomo in ambito energetico, devi assicurarti che il software che hai scelto offra quella determinata normativa nel pacchetto che acquisti, oppure fornirti anche il modulo dedicato alla Regione in cui operi nel momento in cui concludi l'ordine. Non ti sarà possibile in alcun modo utilizzare una normativa nazionale per redigere gli APE in una regione che ne ha adottata una propria. In alcuni casi il risultato del calcolo sarà diverso e soprattutto nel caso di caricamento su un portale regionale in una Regione che sta adottando dei controlli attraverso analisi automatiche su parametri di calcolo immessi sul portale, avrai la certezza di ricevere la visita di un ispettore che verificherà il tuo operato.

## 2.2. L'approccio che seguiremo

Prima di parlare della teoria alla base degli APE voglio spiegarti quale sarà l'approccio che ho deciso di seguire in questo libro.

Sono consapevole che esistono già moltissimi testi che parlano di APE e della teoria alla base degli APE, che entrano nello specifico di tutte le formule che servono per arrivare al calcolo dell' $EP_{gl,nren}$ , e quindi della seguente classificazione energetica.

Perché allora ho deciso di parlare di APE e della teoria alla base degli APE? In sostanza perché non si può parlare di APE convenzionale senza parlare di APE. L'APE convenzionale è prima di tutto un APE che ha alla base le stesse formule che regolano il calcolo dell'APE standard e gli stessi processi. È ovvio che l'APE convenzionale segue appunto particolari regole che ti ho descritto precedentemente, in particolare quella che prevede che i servizi dello stato di progetto debbano essere i medesimi di quelli dello stato di fatto; oltre alle regole che determinano il calcolo nel caso di edifici multi abitazione.

In quest'ottica ritengo davvero molto utile conoscere alcuni concetti di base della teoria che regola appunto il calcolo dell'APE. È necessario che tu conosca almeno quali sono le norme tecniche alla base di questi calcoli, quali sono i passaggi principali e le tabelle a cui viene fatto riferimento.

## CONCETTI DI BASE SULLA REDAZIONE DELL'APE – INVOLUCRO

### 3.1. Il Bilancio Energetico

Come ti ho già spiegato precedentemente ritengo corretto parlarti delle basi normative che regolano il calcolo dell'APE (e quindi anche dell'APE convenzionale), facendo dei cenni ad esempi pratici. Questo per permetterti di capire a livello pratico quali sono le cose che ti serve conoscere per essere in grado di redigere questo documento.

Le norme di riferimento a cui ci appoggeremo per questi due capitoli saranno la UNI TS 11300-1 e la UNI TS 1300-2.

- UNI TS 11300-1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva e invernale;
- UNI TS 11300-2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.

La norma tecnica inerente ai calcoli sull'involucro degli edifici è la UNI TS 11300-1.

Prima ancora di partire a parlare del bilancio energetico, voglio parlarti delle possibilità di applicazione della norma UNI TS 11300-1.

Esistono infatti tre tipi diversi di valutazioni che si possono fare su un edificio:

- A1: Sul progetto (*Design Rating*);
- A2: Standard (*Asset Rating*);
- A3: Adattato all'utenza (*Tailored Rating*).

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.

I calcoli e le metodologie che dovrai applicare per l'APE convenzionale (e anche degli APE in generale) saranno la A1 e la A2, che quindi daranno origine a un calcolo di tipo convenzionale e paragonabile a quello di altri edifici caratterizzati da parametri standard delle temperature e delle accensioni del riscaldamento.

In ogni software dovrai andare a sincerarti che i calcoli che stai eseguendo si riferiscano a questa tipologia di calcolo e non alla metodologia A3, che invece si impiega per la redazione delle Diagnosi Energetiche in cui si valuta l'effettivo utilizzo dell'immobile e del suo impianto di condizionamento.

Tutto parte da un vero e proprio bilancio energetico, ovvero quel bilancio di energia che calcola gli apporti gratuiti di calore, che siano solari o interni, e che determina la dissipazione delle strutture disperdenti (siano esse opache, verticali, orizzontali oppure finestrate),

e che permette di raggiungere un equilibrio termico all'interno dell'edificio pari al grado di comfort che si desidera in quel determinato ambiente.

I fabbisogni ideali di energia termica per riscaldamento ( $Q_{H,nd}$ ) e raffrescamento ( $Q_{C,nd}$ ) si calcolano, per ogni zona dell'edificio e per ogni mese o frazione di mese, come:

$$Q_{H,nd} = Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \times Q_{gn} = (Q_{H,tr} + Q_{H,ve}) - \eta_{H,gn} \times (Q_{int} + Q_{sol,w})$$

$$Q_{C,nd} = Q_{gn} - \eta_{C,ls} \times Q_{C,ht} = (Q_{int} + Q_{sol,w}) - \eta_{C,ls} \times (Q_{C,tr} + Q_{C,ve})$$

dove:

- $Q_{H,ht}$  è lo scambio di energia termica totale nel caso di riscaldamento, [MJ];
- $Q_{C,ht}$  è lo scambio di energia termica totale nel caso di raffrescamento, [MJ];
- $Q_{H,tr}$  è lo scambio di energia termica per trasmissione nel caso di riscaldamento, [MJ];
- $Q_{C,tr}$  è lo scambio di energia termica per trasmissione nel caso di raffrescamento, [MJ];
- $Q_{H,ve}$  è lo scambio di energia termica per ventilazione nel caso di riscaldamento, [MJ];
- $Q_{C,ve}$  è lo scambio di energia termica per ventilazione nel caso di raffrescamento, [MJ];
- $Q_{gn}$  sono gli apporti totali di energia termica, [MJ];
- $Q_{int}$  sono gli apporti di energia termica dovuti a sorgenti interne, [MJ];
- $Q_{sol,w}$  sono gli apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente sui componenti vetrati, [MJ];
- $\eta_{H,gn}$  è il fattore di utilizzazione degli apporti di energia termica;
- $\eta_{C,ls}$  è il fattore di utilizzazione delle dispersioni di energia termica.

In pratica questa formula dice che il fabbisogno ideale di energia termica per il riscaldamento di un determinato edificio non è altro che la differenza tra ciò che l'involucro di quell'edificio disperde (perdite per trasmissione attraverso le strutture e per ventilazione attraverso i componenti finestrati) e gli apporti gratuiti (che invece possono essere dovuti a sorgenti interne che contribuiscono al riscaldamento dell'edificio, oppure ad apporti dovuti all'energia solare) che vengono considerati al netto di un coefficiente che determina quanti di questi apporti vengono effettivamente utilizzati come contributo energetico.

La differenza tra questi due fattori indica qual è la quantità di energia di cui ha effettivamente bisogno quel determinato edificio su cui si sta effettuando il calcolo per rimanere alla temperatura prefissata.

### 3.2. Calcolo degli scambi di energia termica

Senza scendere nell'analisi di ogni componente delle formule che regolano questi calcoli, in quanto esula dal fine ultimo del testo, credo sia opportuno farti conoscere come si debbano calcolare gli scambi di energia termica e quali siano i fattori che più di tutti impattano su questo calcolo.

Nel caso di riscaldamento, le formule che regolano il calcolo sono:

## GLI IMPIANTI TERMICI

### 4.1. Cos'è un impianto termico

Ti ho già spiegato nei capitoli precedenti cosa si intende per impianto termico, ma ora voglio darti la definizione di ristrutturazione di un impianto termico in quanto ti sarà molto utile quando dovrai avvicinarti alle verifiche di legge.

Un impianto è formato da quattro sottosistemi, che sono:

- 1) la generazione;
- 2) la distribuzione;
- 3) la regolazione;
- 4) l'emissione.

Ad ognuno di questi sottosistemi è associato un rendimento. Per questo, partendo dal bilancio energetico ideale dell'edificio, che ti ho mostrato nel paragrafo precedente, conoscere questi rendimenti della parte impiantistica e quindi l'energia che si andrà a perdere all'interno dei sottosistemi dell'impianto termico, ti permetterà di calcolare qual è il fabbisogno di energia primaria di quel determinato edificio, capire cioè la quantità di energia che è necessaria a monte del generatore di calore. Questa energia sarà quella che, al netto di tutte le perdite che ci saranno durante la generazione, la distribuzione, la regolazione e l'emissione, riuscirà a soddisfare il bilancio energetico.

Cosa significa ristrutturare un impianto termico? Se sostituisci solo l'emissione, per esempio i radiatori, oppure sostituisci solo il generatore, magari una vecchia caldaia, è sufficiente affinché l'intervento possa essere classificato in ristrutturazione di impianto?

È il D.Lgs. 19 agosto 2005 a introdurre questa definizione, e il MISE, in una apposita FAQ, ha approfondito ancora di più l'argomento. La FAQ del MISE cita:

---

*«La ristrutturazione di un impianto termico è definita nel d.lgs. 19/2005 come un insieme di opere che comportano la modifica sostanziale sia dei sistemi di **produzione** che dei sistemi di **distribuzione** ed **emissione del calore**. Rientrano in questa categoria anche la trasformazione di un impianto termico da centralizzato a impianti termici individuali nonché la risistemazione impiantistica nelle singole unità immobiliari, o in parti di edificio, in caso di installazione di un impianto termico individuale previo distacco dall'impianto termico centralizzato. Per modifica sostanziale di un impianto termico si intende:*

- sostituzione contemporanea di tutti i sottosistemi (generazione, distribuzione ed emissione);*
  - sostituzione combinata della tipologia del sottosistema di generazione, anche con eventuale cambio di vettore energetico, e dei sottosistemi di distribuzione e/o emissione».*
-

Ho detto questo per affermare che una semplice sostituzione di un generatore di calore non può essere considerata ristrutturazione di impianto termico, come non lo può essere la sostituzione di uno o più radiatori all'interno di un'abitazione.

Questo argomento assumerà un grande interesse nel momento in cui dovrai andare ad analizzare le verifiche di legge proprio in relazione al tipo di intervento effettuato.

Quello che voglio approfondire ora sono i vari sottosistemi di cui si compone un impianto termico, per evincere quali sono le basi teoriche che è necessario conoscere per applicare correttamente i software commerciali.

#### 4.2. Sottosistema di emissione

Il rendimento di emissione è regolato dalla norma tecnica UNI TS 11300-2.

È definito come il rapporto tra il calore richiesto per il riscaldamento degli ambienti, con un sistema di emissione teorico di riferimento in grado di fornire una temperatura ambiente perfettamente uniforme nei vari locali ed il sistema di emissione reale, nelle stesse condizioni di temperatura ambiente e di temperatura esterna.

In pratica il rendimento di emissione indica quanto l'uniformità della temperatura che genera quel determinato sistema di emissione si discosta da quella perfetta.

La formula che regola le perdite del sottosistema di emissione è:

$$Q_{l,e} = Q'H \times (1 - \eta_e) / \eta_e$$

Dove:

- $Q_{l,e}$  sono le perdite del sottosistema di emissione;
- $\eta_e$  è il rendimento del sottosistema di emissione;
- $Q'H$  è il fabbisogno ideale netto di energia termica utile.

Il rendimento di emissione è tabulato dalla norma in due prospetti proprio a seconda dell'altezza dei locali di installazione, con alcune precisazioni sull'utilizzo di tali parametri.

Questi prospetti sono tutti recepiti dai software in quanto sono soggetti a formule di interpolazione proprio sulla base di fattori quali, per esempio, la temperatura di progetto.

In questo prospetto i rendimenti vengono suddivisi in tre gruppi a seconda del carico termico dell'edificio espresso in  $W/m^3$ . Il carico termico medio annuo espresso in  $W/m^3$  è ottenuto dividendo il fabbisogno annuo di energia termica utile calcolato secondo la norma tecnica UNI/TS 11300-1, per il tempo convenzionale di esercizio dei terminali di emissione e per il volume lordo riscaldato del locale.

In questo modo si ottiene un valore che ti permette di capire a quale prospetto fare riferimento.

Quindi il procedimento è il seguente: verificare se stai facendo un APE convenzionale per un edificio con altezza superiore o inferiore a 4 metri, calcolare il carico termico annuo, ed in base al tipo di terminale andare a selezionare il rendimento del sottosistema.



## CAPITOLO 5

**LA SCHEDA PER ESEGUIRE  
IL RILIEVO DEGLI APE CONVENZIONALE**

Come ti ho già detto, un APE convenzionale ben fatto parte da un rilievo ben fatto.

Fare un rilievo con cura, fare un rilievo preciso, avere un foglio rilievo adeguatamente specifico e dettagliato e corredarlo di foto, può letteralmente salvarti nel momento in cui elaborerai i calcoli.

Il problema nasce sempre quando i lavori aumentano di numero ed inizia a passare del tempo tra il momento in cui hai effettuato il sopralluogo e quello in cui utilizzi il software per elaborare i calcoli.

Per questo devi essere il più preciso possibile mentre raccogli i dati. Devi utilizzare una scheda rilievo che ti consenta di non dimenticare nulla durante il sopralluogo.

Questa scheda è quella che personalmente utilizzo e che riporto nelle pagine a seguire.

Utilizzarla mi dà un metodo: so quali sono i dati che devo rilevare e, seguendo la scheda, sono tranquillo di non dimenticare nulla, dai dati sull'involucro, ai dati sull'impianto di riscaldamento, ai dati sull'eventuale impianto di raffrescamento, per il quale ti ho già spiegato quanto sia fondamentale registrare sia le unità esterne che quelle interne.

Puoi tranquillamente predisporne uno, l'importante è che sia completo.

---

Se vuoi scaricare gratuitamente la scheda rilievi che utilizzo io personalmente lo puoi fare da questa pagina: <https://www.schedarilievoape.it>

---

## LE VERIFICHE DI LEGGE

### 6.1. Cosa si intende per verifiche di legge

Ora hai in mano tutti gli strumenti che ti permetteranno di valutare l'APE convenzionale di un edificio e di stabilire se il doppio salto di classe sia perseguibile o meno.

C'è un'altra cosa che non devi assolutamente sottovalutare nel momento in cui esegui questo calcolo: la Relazione Tecnica Requisiti Minimi di Prestazione Energetica degli edifici, nel linguaggio tecnico la così detta Legge 10, o ex Legge 10. Io chiamerò questo documento sempre Legge 10 nel proseguo del testo.

Nel momento in cui si effettua uno degli interventi previsti dal Superbonus del 110%, è necessario presentare questa relazione (lo era anche prima del Superbonus per i medesimi interventi). La normativa che regola questo processo è il D.M. 26 giugno 2015 (*Requisiti Minimi degli Edifici*), che è stata richiamata anche dall'articolo 119 del *D.L. Rilancio*.

In pratica, è molto raro trovare un intervento che consenta a un edificio un doppio salto di classe energetica senza che questo non sia soggetto alla presentazione di una Legge 10.

E la mancanza di un documento obbligatorio al fine di un determinato intervento che ricade in una detrazione fiscale può portare alla perdita del beneficio fiscale stesso e, se già goduto, anche a una sanzione.

In Italia non tutte le Regioni sono tenute a rispettare il D.M. 26 giugno 2015 (*Requisiti Minimi degli Edifici*), o meglio, alcune Regioni hanno deliberato in maniera autonoma sul tema energetico, e quindi hanno recepito e modificato il D.M. 26 giugno 2015 emanando una loro delibera di giunta che norma la parte energetica nella Regione.

Vi sono alcune differenze tra le normative regionali e il D.M. nazionale, ma le macroquestioni sono le medesime.

Il D.M. 26 giugno 2015 (*Requisiti Minimi degli Edifici*), suddivide gli interventi in differenti tipologie:

- nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ampliamento e sopraelevazione;
- ristrutturazioni importanti;
- riqualificazioni energetiche.

Le ristrutturazioni importanti, poi, vengono classificate in ristrutturazione di primo livello oppure di secondo livello.

- **Ristrutturazioni importanti di primo livello:** l'intervento, oltre a interessare l'involucro edilizio con un'incidenza superiore al 50% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, comprende anche la ristrutturazione dell'impianto termico per il servizio di climatizzazione invernale e/o estiva asservito all'intero edificio. In

tali casi i requisiti di prestazione energetica si applicano all'intero edificio e si riferiscono alla sua prestazione energetica relativa al servizio o servizi interessati.

- **Ristrutturazioni importanti di secondo livello:** l'intervento interessa l'involucro edilizio con un incidenza superiore al 25% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio e può interessare l'impianto termico per il servizio di climatizzazione invernale e/o estiva. In tali casi, i requisiti di prestazione energetica da verificare riguardano le caratteristiche termofisiche delle sole porzioni e delle quote di elementi e componenti dell'involucro dell'edificio interessati dai lavori di riqualificazione energetica e il coefficiente globale di scambio termico per trasmissione ( $Ht$ ) determinato per l'intera parete, comprensiva di tutti i componenti su cui si è intervenuti.

Ciò che non ricade in interventi di nuova costruzione e ristrutturazione è da considerarsi riqualificazione energetica.

Il dato importante è che, a seconda della località di svolgimento dell'intervento di riqualificazione esiste una normativa, che sia quella nazionale (D.M. 26 giugno 2015 – *Requisiti Minimi degli Edifici*) oppure una normativa regionale, che deve essere rispettata.

Ogni singolo intervento va quindi identificato e classificato, ed è necessario capire quali sono i requisiti minimi da rispettare per legge a seconda dell'intervento.

Non è quindi sufficiente fare un doppio salto di classe energetica se gli interventi eseguiti per ottenerlo non permettono il rispetto dei requisiti minimi, a seconda dell'intervento che stai eseguendo.

Come devi operare in concreto?

I software commerciali, come ti mostrerò nel prossimo capitolo, sono già attrezzati con moduli specifici per realizzare questa doppia verifica. Nella pratica, anche se non hai questi moduli puoi individuare, tramite l'ausilio del software con cui stai redigendo l'APE o la Legge 10, la tipologia di intervento. Quindi a seconda che tu stia operando una ristrutturazione o una riqualificazione, il software verificherà in automatico che l'intervento rispetti i requisiti di legge.

I requisiti da rispettare sono ovviamente normati (a seconda dell'intervento) dal D.M. 26 giugno 2015 (*Requisiti Minimi degli Edifici*) in ambito nazionale o da una D.G.R..

Di tutto questo e non solo parlo nel corso «10 in Legge 10» (lo trovi a questo link <https://www.10legge10.it>), il corso pratico online di ben 70 video lezioni che ti permetterà di redigere la relazione tecnica di ex Legge 10 con sicurezza e metodo, utilizzando degli strumenti gratuiti come la matrice di compilazione automatica e altri trucchi del mestiere che applico da oltre 13 anni di professione termotecnica.

Per adesso quello che devi sapere è che ovviamente i parametri da rispettare saranno tanto più stringenti, nel momento in cui il tuo intervento sarà una nuova costruzione, fino a diventare meno stringenti nel momento in cui stai affrontando una semplice riqualificazione.

Ogni normativa, nazionale o regionale, suddivide le verifiche proprio sulla base del tipo di intervento. Tu stesso potrai verificare, sulla tua normativa di riferimento, quali siano i parametri.

## CAPITOLO 7

## ESEMPI PRATICI

## 7.1. Analisi di APE convenzionali

Scopo di questo capitolo è fornire alcuni esempi pratici di calcolo di un APE convenzionale eseguito tramite un software di calcolo commerciale. Allo scopo utilizzerò EC700 di Edilclima, con ausilio anche del nuovo modulo EC778, il quale permette di valutare l'accessibilità al Superbonus del 110%.

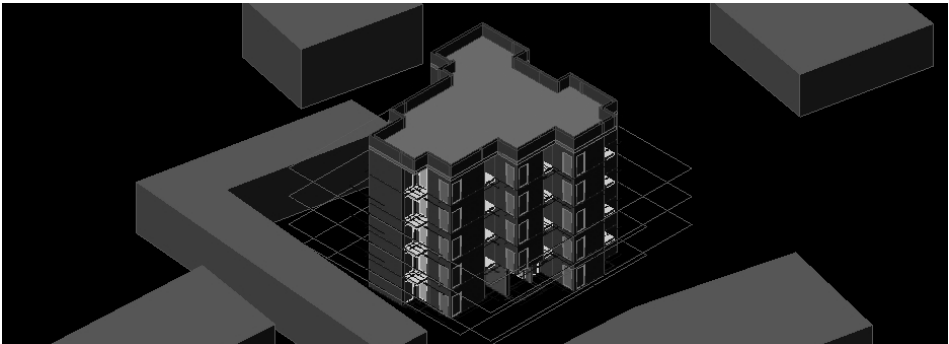


Figura 7.1. Condominio 15 u.i. – Analisi.

## 7.2. Analisi di un condominio di 15 unità immobiliari

Il primo caso che voglio mostrarti è un condominio in cui è stata eseguita un'analisi per verificare la possibilità di accesso al Superbonus del 110%. L'edificio è un condominio composto da 15 unità immobiliari tutte di tipo residenziale.

Il condominio è costituito da una parete perimetrale esterna a cassavuota.

| Codice | Descrizione   | Spessore [mm] | Cond. [W/mK] | R [m <sup>2</sup> K/W] | M.V. [kg/m <sup>3</sup> ] | C.T. [J/kgK] | R.V. |
|--------|---|---------------|--------------|------------------------|---------------------------|--------------|------|
| e1005  | Intonaco di calce e sabbia                            | 15,00         | 0,8000       | 0,019                  | 1600                      | 1,00         | 10   |
| e1602  | Muratura in laterizio pareti interne (sm. 0.5%)       | 80,00         | 0,3000       | 0,267                  | 800                       | 1,00         | 7    |
| e10    | Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m | 80,00         | 0,4444       | 0,180                  | -                         | -            | -    |
| e1612  | Muratura in laterizio pareti esterne (sm. 1.5%)       | 120,00        | 0,5400       | 0,222                  | 1200                      | 1,00         | 7    |
| e1023  | Malta di calce o di calce e cemento                   | 15,00         | 0,9000       | 0,017                  | 1800                      | 1,00         | 22   |

Spessore totale 310,00 mm

Codice Arreprima

Cerca

Figura 7.2. Struttura parete perimetrale esterna.

Anche le altre pareti che compongono l'edificio risultano prive di isolamento termico come puoi vedere in questa tabella riassuntiva.

| Muri - riepilogo |      |                    |         |                         |         |    |
|------------------|------|--------------------|---------|-------------------------|---------|----|
| Codice           | Tipo | Descrizione        | Sp [mm] | Ue [W/m <sup>2</sup> K] | θe [°C] | Vi |
| M1               | T    | Parete Esterna     | 310,00  | 1,087                   | -4,4    | ✘  |
| M2               | U    | Parete rampa scala | 270,00  | 0,728                   | 7,8     | ✔  |
| M3               | U    | Parete ascensore   | 230,00  | 2,516                   | 7,8     | ✘  |
| M4               | U    | Parete vano scala  | 250,00  | 0,982                   | 7,8     | ✔  |
| M5               | T    | Cassonetti legno   | 275,00  | 1,351                   | -4,4    | ✘  |
| M6               | U    | Porta ingresso     | 40,00   | 1,557                   | 7,8     | ✔  |
| M7               | T    | Sottofinestra      | 150,00  | 2,112                   | -4,4    | ✘  |
| M8               | E    | Parete cantina     | 280,00  | 2,644                   | -4,4    | ✘  |
| M9               | D    | Tramezza interna   | 100,00  | 2,062                   | -       | ●  |

Figura 7.3. Strutture delle pareti del condominio.

L'unica struttura isolata risulta essere la copertura, struttura riqualificata in passato tramite l'installazione di 6 cm di polistirene espanso applicato all'estradosso del solaio.

| Elenco strati (dall'alto verso il basso) |   |               |              |                        |                           |               |       | Spessore totale 363,00 mm |  |
|--|---|---------------|--------------|------------------------|---------------------------|---------------|-------|---------------------------|--|
| Codice                                   | Descrizione   | Spessore [mm] | Cond. [W/mK] | R [m <sup>2</sup> K/W] | M.V. [kg/m <sup>3</sup> ] | C.T. [kJ/kgK] | R.V.  |                           |  |
| e1704                                    | (Piastrine in ceramica (piastrine))                           | 20,00         | 1,3000       | -                      | 2300                      | 0,84          | -     |                           |  |
| e20                                      | Intercapedine fortemente ventilata Av>1500 mm <sup>2</sup> /m | 20,00         | -            | -                      | -                         | -             | -     |                           |  |
| e1803                                    | Polistirene espanso sint. in lastre (UNI 7819)                | 60,00         | 0,0400       | 1,500                  | 25                        | 1,45          | 44    |                           |  |
| e101                                     | Barriera vapore in bitume puro                                | 3,00          | 0,1700       | 0,018                  | 1050                      | 1,00          | 50000 |                           |  |
| e2401                                    | Sottofondo di cemento magro                                   | 30,00         | 0,7000       | 0,043                  | 1600                      | 0,88          | 20    |                           |  |
| e432                                     | C.I.a. con massa volumica media                               | 40,00         | 1,6500       | 0,024                  | 2200                      | 1,00          | 120   |                           |  |
| e2305                                    | Solella in laterizio spessa 19-20 - Inter 50                  | 180,00        | 0,6600       | 0,273                  | 1100                      | 0,84          | 7     |                           |  |
| e1023                                    | Matta di calce o di calce e cemento                           | 10,00         | 0,3000       | 0,011                  | 1800                      | 0,84          | 27    |                           |  |

Figura 7.4. Struttura solaio di copertura.

Gli infissi che sono stati rilevati sono già degli ottimi infissi ed erano stati sostituiti alcuni anni fa. La committenza però in questo caso ha chiesto di valutare la possibilità di una nuova installazione sia per facilitare la correzione del ponte termico proprio del nodo infisso telaio sia per potere installare infissi ancora più prestazionali dei precedenti.

Infine l'impianto attuale è di tipo centralizzato costituito da una caldaia tradizionale da 191 kW nominali a fronte di una potenza calcolata dell'edificio di circa 95 kW.

Il generatore è di tipo modulante, ma la potenza minima al focolare di quel determinato generatore è di 157 kW, per cui il rendimento effettivo dello stesso risulta molto scadente a fronte proprio del fattore di carico legato alla potenza dell'edificio.

Il calcolo ha infatti fatto emergere che la potenza minima al focolare del bruciatore è più alta della potenza invernale per l'edificio.

In centrale non è presente alcuno scambiatore o separatore, il circuito è quindi collegato in modo diretto alla distribuzione.

È stato effettuato un progetto di contabilizzazione sull'immobile con installazione dei ri-partitori sui radiatori presenti (sottosistema di emissione) e quindi la regolazione risulta della tipologia climatica più singolo ambiente. Dalla scheda tecnica della testina termostatica installata ho potuto ricavare che la banda proporzionale è pari ad 1°C.

## LE PRINCIPALI PROBLEMATICHE CHE DOVRAI AFFRONTARE

### 8.1. Verifiche di legge in campo

Quando il Superbonus del 110% è diventato operativo, e i tecnici hanno cominciato a studiare le prime pratiche per verificare la fattibilità del doppio salto di classe, inizialmente è stato sottovalutato il rispetto dei requisiti di legge per la fattibilità degli interventi ipotizzati in fase di progetto.

Come ti ho fatto vedere negli esempi precedenti, il rispetto delle verifiche di legge è tanto più facile quanto l'intervento è meno invasivo.

Ci sono dei casi in cui ti scontrerai con condizioni che renderanno davvero difficile il rispetto di tutti i requisiti di legge e quindi vorrei esporti i casi più comuni che dovrai affrontare. Le verifiche più restrittive sono quelle legate alla demolizione e fedele ricostruzione ed alla ristrutturazione importante di primo livello.

Difficilmente incontrerai questi casi in grandi condomini, saranno molto più frequenti in situazioni di costruzioni unifamiliari o piccole plurifamiliari. In questi casi le verifiche a cui dovrai fare più attenzione saranno sicuramente tre:

- indice di prestazione utile per il raffrescamento;
- indice di prestazione utile per il riscaldamento;
- trasmittanza media delle strutture opache (ristrutturazione importante di secondo livello).

Voglio ora spiegarti come poter intervenire al fine di migliorare le condizioni dei parametri che influiscono su queste verifiche.

La prima cosa che devi sapere è che quando si parla di prestazione utile ci si riferisce all'involucro di un edificio.

L'energia utile è sempre riferita all'involucro, solo quando si parla di energia primaria si considerano gli impianti a servizio dell'edificio.

Per questo motivo se una verifica legata alla prestazione utile di un edificio non risulta soddisfatta è necessario andare ad agire sulle prestazioni degli elementi che fanno parte dell'involucro.

Nella stragrande maggioranza dei casi gli elementi che incidono in modo importante sul fabbisogno estivo sono gli infissi, soprattutto la tipologia di vetro (fattore di trasmittanza solare) ed il tipo di tendaggio, dati sempre relativi al calcolo energetico regolato dalla norma tecnica UNI TS 11300-1. Questo è un fattore molto delicato, soprattutto quando si agisce in modo importante sull'involucro edile, migliorando di molto le prestazioni energetiche delle pareti disperdenti.

Quando si isola in modo sostanziale un involucro è necessario contemporaneamente dotarsi di infissi e schermature adeguate per non consentire troppo passaggio di calore all'interno dell'abitazione durante il periodo estivo. Questo ovviamente contribuisce in modo positivo al calcolo del carico termico estivo.

Esistono dei valori di legge da rispettare per il fattore di trasmissione solare, ma non sempre sono sufficienti alla verifica complessiva di tutti gli indici di prestazione energetica.

Per cui devi fare molta attenzione al bilanciamento di questi fattori nel momento in cui l'intervento di efficientamento energetico è molto prestazionale. Nel caso questa verifica non risulti rispettata, molto spesso dovrai imporre l'utilizzo di infissi con fattori di trasmissione più bassi e schermature solari, possibilmente esterne, caratterizzate anch'esse da dei fattori estivi più bassi.

Quando hai dei problemi per quello che riguarda l'indice di prestazione utile per il riscaldamento, similmente devi analizzare gli elementi legati all'involucro. In questo caso dovrai probabilmente andare a rendere più prestazionali gli elementi disperdenti del tuo involucro, imponendo infissi con prestazioni termiche migliori, oppure aumentando o migliorando la tipologia di isolante per le coibentazioni delle strutture disperdenti.

Dovrai fare attenzione in quanto aumentando questi fattori tendenzialmente peggiorerà l'indice di prestazione utile per il raffrescamento, e quindi dovrai bilanciare con molta attenzione i dati proposti.

Ovviamente questo non può essere un testo che spiega tutte le difficoltà che potresti trovarti ad affrontare nel caso di redazione di una Legge 10, per cui ho realizzato un corso pratico completamente online che si chiama «10 in Legge 10» e che puoi trovare a questo link: [www.10legge10.it](http://www.10legge10.it), ma trovo corretto dirti quali sono i casi più frequenti con i quali ti scontrerai proprio nella redazioni di queste analisi e di questi APE convenzionali.

## 8.2. Ponti termici

I ponti termici sono causa sia della possibile mancata verifica dell'indice di prestazione utile per il riscaldamento, che della mancata verifica della trasmittanza media delle superfici opache.

Alcuni ponti termici, come ti ho già fatto vedere per gli infissi, sono infatti causa di forti penalizzazioni sul calcolo energetico, soprattutto se calcolati secondo i metodi standard, concessi comunque dalla norma tecnica.

Quando si analizza un ponte termico, per prima cosa è necessario scongiurare il rischio di formazione di condensa o muffe. Questa verifica è da fare sempre nel momento in cui si interviene su un ponte termico geometrico, quando si agisce su entrambe le strutture che danno origine al ponte termico stesso.

Prendiamo l'esempio del balcone. Nel momento in cui eseguo una coibentazione a capotto, ed interrompo la coibentazione sulla soglia del balcone per riprenderla al di sotto dello stesso balcone, allora sono intervenuto completamente sulla struttura di cui fa parte quel balcone, e la verifica del rischio di formazione di condensa o muffe dovrà essere rispettata.

## CONCLUSIONE

In conclusione quello che spero di avere chiarito con questo testo è una procedura operativa per la realizzazione di un APE convenzionale partendo dalle basi teoriche che ti permettono di capire il perché dell'inserimento nei software di determinati parametri tecnici, ripresi dalle relative norme tecniche utilizzate per il calcolo energetico.

Partendo quindi da questa parte normativa specifica fondamentale per il corretto input dei dati di calcolo nel software commerciale che stai utilizzando, e passando da una corretta procedura di rilievo in campo, tramite l'individuazione dei dati necessari per la corretta redazione dell'APE convenzionale, ho voluto darti quella che è una vera guida teorico-pratica per la procedura di calcolo legata al doppio salto di classe per l'accesso al Superbonus del 110%.

Ritengo che seguendo passo passo le indicazioni di questo testo ricco di rimandi normativi specifici ai valori di cui dovrai effettuare l'inserimento nei software, potrai redigere con più serenità un APE convenzionale.

Preoccupati di curare tutti i dettagli dell'APE, partendo da quello che è il rilievo. Fai delle foto durante il sopralluogo, perché affioreranno sempre dei dubbi nel momento in cui farai l'inserimento dei dati sul software. Usa un foglio rilievo dettagliato per essere sicuro di non dimenticare alcun dato fondamentale per il calcolo.

Non sottovalutare nessun dato che andrai ad inserire, è sufficiente sbagliare una temperatura che il calcolo potrà risultare falsato. Se l'indice di prestazione energetica di un edificio è vicino ad un valore che separa due classi energetiche, un tuo errore potrà definire l'accesso o meno al Superbonus del 110%.

Ma non farti neanche terrorizzare dall'APE convenzionale, seguendo delle semplici procedure e capendo la base teorica dietro ai parametri che ne regolano il calcolo sicuramente farai un ottimo lavoro.

---

Investire nella formazione termotecnica oggi significa costruirsi una solida professione di nicchia così da sfruttare da subito tutto il mondo degli incentivi fiscali.

### **Vuoi imparare a redigere una relazione tecnica di ex Legge 10?**

- Acquista il **corso 10 in Legge 10** dal seguente [www.10legge10.it](http://www.10legge10.it)
- Inserisci il codice promozionale APECON2021 ed avrai diritto ad uno sconto speciale

### **Vuoi imparare a progettare gli impianti termici previsti dal secondo intervento trainante?**

- Collegati al seguente link [www.termotecnicoavanzato.it](http://www.termotecnicoavanzato.it)



## CONTENUTI E ATTIVAZIONE DELLA WEBAPP

### 10.1. Contenuti della WebApp

- **EC700 Calcolo prestazioni energetiche degli edifici**, software di Edilelima che consente di calcolare le prestazioni energetiche degli edifici in conformità alle specifiche tecniche UNI/TS 11300, considerando tutti i servizi previsti dalla specifica tecnica UNI/TS 11300-5 (climatizzazione invernale, climatizzazione estiva, produzione di acqua calda sanitaria, ventilazione, trasporto di persone o cose ed illuminazione). Il software esegue inoltre il calcolo delle prestazioni energetiche dell'edificio in regime dinamico orario in conformità alla norma UNI EN ISO 52016-1:2018.

Unitamente al software **EC700 Calcolo prestazioni energetiche degli edifici** vengono forniti i seguenti moduli correlati:

- **EC701 Progetto e verifiche edificio-impianto** per effettuare le verifiche di legge ed eseguire la compilazione della relazione tecnica o dell'attestato di qualificazione energetica (AQE) secondo:
  - il D.M. 26 giugno 2015 (per gli edifici la cui richiesta del titolo edilizio è successiva al 1 ottobre 2015);
  - il D.P.R. n. 59/2009 (per gli edifici la cui richiesta del titolo edilizio è antecedente al 1 ottobre 2015).

Il modulo consente inoltre di effettuare le verifiche di legge secondo il D.Lgs. n. 28/2011.

- **EC705 Attestato energetico** per effettuare la compilazione dell'attestato di prestazione energetica (APE) secondo:
  - il D.M. 26 giugno 2009 (Linee guida nazionali per la certificazione energetica), per gli attestati antecedenti al 1 ottobre 2015;
  - il D.M. 26 giugno 2015, per attestati successivi al 1 ottobre 2015.

Il modulo consente inoltre la generazione del file XML (in formato ridotto o esteso, elaborato dal C.T.I.) per la compilazione e registrazione degli Attestati di Prestazione Energetica sui portali regionali abilitati.

- **EC706 Potenza estiva** per il calcolo del fabbisogno estivo di potenza, secondo il metodo Carrier-Pizzetti oppure secondo il metodo dinamico orario UNI EN ISO 52016.
- **EC709 Ponti termici** per calcolare il valore di trasmittanza termica lineare di diverse tipologie di ponte termico al variare dei parametri progettuali di maggior

interesse, secondo la procedura dettagliata prevista dalle norme UNI EN ISO 14683 ed UNI EN ISO 10211-2.

- **EC712 Solare termico** per stimare in modo analitico (secondo UNI/TS 11300-4 ed UNI EN 15316-4-3) l'energia prodotta dall'impianto solare termico ed utilizzabile per i servizi di riscaldamento ed ACS (acqua calda sanitaria).
- **EC713 Solare fotovoltaico** per stimare in modo analitico (secondo UNI/TS 11300-4 ed UNI EN 15316-4-6) l'energia elettrica prodotta dagli impianti solari fotovoltaici.
- **EC720 Diagnosi energetica ed interventi migliorativi** per svolgere i vari passaggi costituenti la diagnosi energetica o per compilare in automatico la sezione «Raccomandazioni» dell'APE.

---

Maggiori informazioni su **EC700 Calcolo prestazioni energetiche degli edifici** e sui moduli ad esso correlati sono consultabili su [www.edilclima.it](http://www.edilclima.it).

#### **EC700 E MODULI CORRELATI**

Note sul software abbinato alla presente pubblicazione:

##### *Licenza d'uso*

La licenza d'uso di **EC700 Calcolo prestazioni energetiche degli edifici** e dei moduli ad esso correlati è vincolata all'acquisto della presente pubblicazione ed **ha una durata di 90 giorni dalla registrazione del prodotto**. Alla scadenza non sarà più possibile utilizzare il software, né vi sarà la possibilità di rinnovare la richiesta di fornitura gratuita.

##### *Caratteristiche*

Il software possiede tutte le funzionalità della licenza commerciale, eccetto la possibilità di effettuare stampe per uso professionale. Non è prevista la possibilità di utilizzo per fini commerciali o legati allo svolgimento di un'attività professionale, resta esclusa la possibilità di trasferire la licenza a terze parti.

##### *Requisiti di sistema*

I requisiti di sistema sono consultabili su [www.edilclima.it](http://www.edilclima.it).

##### *Attivazione del software*

Per completare la procedura di attivazione sarà necessario essere in possesso del codice fornito da Grafill in abbinamento al volume. Tale codice non è cedibile, né trasferibile e potrà essere utilizzato per l'attivazione di una sola licenza gratuita.

La licenza gratuita potrà essere attivata entro un tempo massimo di 5 anni a partire dall'anno della prima pubblicazione del volume.

La **procedura per attivare il software** è descritta nel seguente paragrafo 10.3.

---

- **Speciale Superbonus 110%** – Banca dati di normativa e giurisprudenza consultabile attraverso un motore di ricerca.
- **Guida al Superbonus 110%** – Le detrazioni fiscali del 110% previste dal D.L. 19 maggio 2020, n. 34 (cd. *Decreto Rilancio*) dalla A alla Z.

## 10.2. Requisiti hardware e software

- Dispositivi con MS Windows, Mac OS X, Linux, iOS o Android;
- Accesso ad internet e browser web con Javascript attivo;
- Software per la gestione di documenti Office e PDF.

## 10.3. Attivazione della WebApp

- 1) Collegarsi al seguente indirizzo internet:

**[https://www.grafill.it/pass/0235\\_2.php](https://www.grafill.it/pass/0235_2.php)**

- 2) Inserire i codici «A» e «B» (vedi ultima pagina del volume) e cliccare su **[Continua]**.
- 3) Accedere al **Profilo utente Grafill** oppure crearne uno su **www.grafill.it**.
- 4) Cliccare sul pulsante **[G-CLOUD]**.
- 5) Cliccare sul pulsante **[Vai alla WebApp]** in corrispondenza del prodotto acquistato.
- 6) Fare il *login* usando le stesse credenziali di accesso al **Profilo utente Grafill**.  
Lo scaffale **Le mie App** presenterà tutte le WebApp attive.
- 7) Entrare nella WebApp abbinata alla presente pubblicazione cliccando sulla relativa immagine di copertina e visualizzarne i contenuti.
- 8) Per installare ed attivare il software di Edilclima **EC700 Calcolo prestazioni energetiche degli edifici** e relativi moduli correlati:
  - cliccare sul pulsante **[Software]** della WebApp;
  - si aprirà una scheda tecnica di **EC700** che riporta anche la procedura di installazione del software Edilclima unitamente al **codice di attivazione**.

## 10.4. Assistenza tecnica sui prodotti Grafill

---

Per assistenza tecnica sui prodotti Grafill aprire un ticket su **<https://www.supporto.grafill.it>**.  
L'assistenza è gratuita per 365 giorni dall'acquisto ed è limitata all'installazione e all'avvio del prodotto, a condizione che la configurazione hardware dell'utente rispetti i requisiti richiesti.

---

