

FOCUS

# Legge 10, Rinnovabili, APE WEBINAR GRATUITO

ATTENZIONE alle verifiche  
di ex. Legge 10

Naturalnzeb.it

Ing. Andrea Ursini Casalena

Live  
Webinar



14 Gennaio 2022 14:30-15:30

Legge 10 e nuovo decreto rinnovabili Dlgs 199/2021

Legge 10 e APE convenzionale:  
come gestire casi particolari



Presentazione Corso Legge 10 da Zero a Esperto



Ing. Paolo Savoia

POSTI LIMITATI





- ✓ **Progettazione termotecnica (involucro + impianti)**
- ✓ **Progettazione acustica (edilizia ed ambientale)**
- ✓ **PND II Livello termografia / Blower Door Test / Monitoraggi ambientali / Endoscopia**
- ✓ **Patologie edilizie (muffe e condense, infiltrazioni, risalita)**
- ✓ **Impianti termici negli edifici ad elevate prestazioni: capire l’involucro per progettare gli impianti** 🏆



**Impianti termici Superbonus 110% ma non solo**



**Ponti termici in edilizia**



TERMOTECNICA ED ACUSTICA PER IL COMFORT IN EDILIZIA



Termotecnica ed acustica per il comfort in edilizia  
<https://www.facebook.com/profile.php?id=100063523152062>



Paolo Savoia  
<https://www.linkedin.com/in/paolo-savoia-320b1458/>

Home Il libro Termotecnica Acustica Patologie edilizie Prove non distruttive Blog  
<https://www.paolosavoia.com/blog>





**In modalità zen, gli errori si chiamano esperienza → imparare dall’esperienza **altrui** è meglio**

Analizzeremo passo dopo passo tutti i passaggi necessari per compilare in maniera **ineccepibile** una “legge 10” intesa come modellazione del **sistema edificio impianto**, acquisendo non solo i dati fondamentali da inserire nei programmi termotecnici ma tutti i dati da inserire, focalizzandoci su alcuni di questi che sono determinanti ai fini del **rispetto i alcune prescrizioni normative**

Modellazione energetica

Verifica del modello di calcolo con l’analisi dei risultati energetici di involucro ed impianti

Verifiche di legge e cosa fare se non sono soddisfatte

Compilazione della Relazione Tecnica e dei suoi allegati obbligatori e modelli di relazioni tecniche da utilizzare

Redazione degli Attestati di Qualificazione Energetica e Prestazione Energetica

Redazione degli Attestati di Prestazione Energetica Convenzionali per SuperBonus



## Linea guida, un per-corso completo dalla A alla Z

- Analisi normativa limitata a approfondimenti su questioni a volte trascurate
- Utilizzo di “maschere” di un software commerciale SOLO come linea guida per NON dimenticare nessun dato da inserire
- Analisi di dettaglio dei principali parametri dell’analisi energetica dell’edificio (metodo mensile semi stazionario)
- Analisi di dettaglio dei principali parametri dell’analisi energetica dell’impianto (sottoservizi obbligatori per il residenziale)
- Interpretazione dei risultati, sia dell’involucro che dell’impianto
- Riferimenti multimediali per approfondimenti sulle varie tematiche
- Fogli di calcolo, relazioni tecniche di esempio, modulistica
- Dalla legge 10 all’APE (sia “normale” che “convenzionale”)
- Analisi di un progetto reale (sia per legge 10 che per APE SuperBonus)



## Modulo 1 - Involucro

- Panorama normativo (analisi di dettaglio dell’ambito di intervento, approfondimenti su alcuni aspetti che lasciano spazio a dubbi, analisi delle normative correlate)
- Cenni sui software di calcolo
- Presentazione del progetto: studio degli isolamenti → Parte FONDAMENTALE della redazione della relazione energetica  
una buona progettazione energetica parte dallo studio, su piante e sezioni, del “giro” degli isolamenti termici
- Zona termica: una definizione chiara e precisa ma troppo spesso sconosciuta
- Dati generali (clima, regime normativo, dati default, etc)
- Componenti opachi: focus su conducibilità → parametro principe del metodo semi stazionario
  - focus su isolamenti riflettenti → per non cedere alle tentazioni e saperli sfruttare a dovere
  - focus su intercapedini d’aria → a volte amiche
  - focus su verifica termoigrometrica → da “Glaser” alle verifiche dinamiche alle barriere igrovariabili
  - focus su pavimenti controterra → come calcolarli correttamente



## Modulo 1 - Involucro

- Cassonetti e relativi certificati
- Ponti termici → Corso specifico
- Infissi e serramenti → focus su trasmittanza telaio
  - focus su trasmittanza vetro
  - focus su trasmittanza lineica distanziale
  - focus su fattore solare
- Modellazione del fabbricato: contesto ambientale, valutazione ombreggiamento, controllo dell'esportazione dei dati
- Interpretazione dei risultati di calcolo dell'involucro: energetici invernali
  - energetici estivi
  - dispersioni invernali
  - carichi estivi
- Spazio a domande, curiosità, casi studio dei partecipanti



## Modulo 2 – Impianti + verifiche di legge

- Panorama normativo (analisi di dettaglio dell’ambito di intervento, approfondimenti delle normative correlate)
- Modellazione energetica dei servizi energetici: dove reperire i dati, come inserire i dati senza tralasciare nulla!
- Servizio di climatizzazione invernale: emissione, regolazione, distribuzione, accumulo, generazione
- Servizio di climatizzazione estiva: emissione, regolazione, distribuzione, accumulo, generazione, le problematiche della norma di riferimento
- Servizio di acqua calda sanitaria: erogazione, distribuzione, accumulo, generazione, ricircolo e recupero di calore
- Servizio di ventilazione meccanica: efficienze di recuperatori, perdite di regolazione e distribuzione, umidificazione, distribuzione idronica ed aeraulica
- Impianti a fonti rinnovabili: il solare fotovoltaico e il solare termico (integrazione acqua calda sanitaria e/o riscaldamento)



## Modulo 2 – Impianti + verifiche di legge

- Analisi dei risultati di energia primaria
- Analisi della correttezza del modello impiantistico: temperature delle reti di distribuzione e dei terminali di erogazione
- Analisi della copertura dei fabbisogni dei vari servizi tramite impianti a fonti rinnovabili
- Le verifiche di legge: conoscere l'edificio di riferimento
- Analisi di tutte le verifiche di legge previste in tutti gli ambiti di intervento: quale strategia intraprendere quando la verifica non torna e su quali parametri concentrarsi
- La relazione “legge 10”: qualcosa in più dell'esportazione del programma di calcolo (allegati obbligatori e allegati da NON stampare)
- Un esempio di relazione “legge 10” e di relazioni relative ai decreti legislativi correlati
- Spazio a domande, curiosità, casi studio dei partecipanti



## Modulo 3 – APE

- Panorama normativo (analisi di dettaglio dell’ambito di intervento, approfondimenti delle normative correlate)
- Attestato di Qualificazione Energetica: come e quando farlo, ma soprattutto perché
- Attestato di Prestazione Energetica: la compilazione senza errori
- Attestato di Prestazione Energetica “Convenzionale” per SuperBonus: quali interventi considerare in funzione dei diversi interventi edili ed architettonici (ampliamenti volumetrici con o senza aumento della superficie utile, diminuzioni volumetriche, aumento della superficie raffrescata, serramenti, impianti, convivenza di diversi interventi in diversi bonus)
- Analisi dei principali parametri su cui si sono verificati errori
- Spazio a domande, curiosità, casi studio dei partecipanti



- ✓ Una pillola dal Modulo 2 → approfondimento “nuovo” decreto rinnovabili

**Corso Legge 10  
DA ZERO A ESPERTO**

**12 ore online**

**Naturalnzeb.it**  
Ing. Andrea Ursini Casalena

**Live Webinar**  **MODULO 2 - 25 Gennaio 2022**

**Modellazione Energetica  
degli Impianti**

**Ing. Paolo Savoia**



## Excursus normativo – Decreti paralleli → Fonti rinnovabili

2021 – DECRETO LEGISLATIVO 8 novembre 2021 , n. 199 (NUOVO DECRETO LEGISLATIVO 28/2011)

Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.

Entrata in vigore del provvedimento: 15/12/2021

*Art. 25 - Semplificazioni per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili al servizio di edifici*

*1. Al fine di promuovere l'installazione di impianti per la produzione di energia rinnovabile per il riscaldamento e il raffrescamento negli edifici, favorendo la semplificazione e l'armonizzazione delle procedure autorizzative, si applicano le disposizioni di cui all'Allegato II del presente decreto.*



## Excursus normativo – Decreti paralleli → Fonti rinnovabili

2021 – DECRETO LEGISLATIVO 8 novembre 2021 , n. 199 (NUOVO DECRETO LEGISLATIVO 28/2011)

*Art. 26 Obbligo di utilizzo di energia rinnovabile per il miglioramento della prestazione energetica degli edifici*

*1. I progetti di edifici di **nuova costruzione ed i progetti di ristrutturazioni rilevanti degli edifici esistenti**, per i quali la **richiesta del titolo edilizio** è presentata decorsi centottanta giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto, prevedono l'utilizzo di fonti rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione di cui all'Allegato III del presente decreto.*

*2. Ferma restando l'acquisizione dei relativi atti di assenso, comunque denominati, le disposizioni di cui al comma 1, si applicano agli edifici di cui alla Parte seconda e all'articolo 136, comma 1, lettere b) e c), del **codice dei beni culturali e del paesaggio**, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, e a quelli specificamente individuati come tali negli strumenti urbanistici, solo ove non incompatibili con i suddetti vincoli. **Qualora, a seguito dell'acquisizione del parere dell'autorità competente sui predetti vincoli, il progettista evidenzi che il rispetto delle prescrizioni implica un'alterazione incompatibile con il loro carattere o aspetto, con particolare riferimento ai caratteri storici e artistici e paesaggistici, si applicano le disposizioni previste al comma 9.***

NOTA: la parola consumi è sempre stata criticata, meglio pensarla come fabbisogni



## Excursus normativo – Decreti paralleli → Fonti rinnovabili

2021 – DECRETO LEGISLATIVO 8 novembre 2021 , n. 199 (NUOVO DECRETO LEGISLATIVO 28/2011)

*3. Le disposizioni di cui al comma 1, non si applicano agli edifici destinati a soddisfare esigenze meramente temporanee, e comunque da rimuovere entro il termine di 24 mesi dalla data della fine lavori di costruzione. A tal fine, l'indicazione di temporaneità dell'edificio e i termini per la rimozione devono essere espressamente contenuti nel pertinente titolo abilitativo alla costruzione.*

*4. L'inosservanza dell'obbligo di cui al comma 1, comporta il diniego del rilascio del titolo edilizio. (!!!)*

*5. Il progettista inserisce i calcoli e le verifiche previste dall'Allegato III nella relazione di cui all'articolo 8, comma 1, del decreto legislativo 4 agosto 2005, n. 192, o provvedimento equivalente di Regione o Provincia autonoma. Una copia della relazione suddetta è trasmessa al GSE ai fini del monitoraggio del conseguimento degli obiettivi in materia di fonti rinnovabili di energia e al fine di alimentare il Portale per l'efficienza energetica degli edifici [...]*

*6. Gli impianti alimentati da fonti rinnovabili realizzati ai fini dell'assolvimento degli obblighi di cui al comma 1 , a eccezione di quelli realizzati a servizio di edifici di nuova costruzione, accedono agli incentivi statali previsti per la promozione delle fonti rinnovabili, ivi inclusi fondi di garanzia e fondi di rotazione per l'erogazione di prestiti a tasso agevolato, fermo restando il rispetto dei criteri e delle condizioni di accesso e cumulabilità stabilite da ciascun meccanismo.*



## Excursus normativo – Decreti paralleli → Fonti rinnovabili

2021 – DECRETO LEGISLATIVO 8 novembre 2021 , n. 199 (NUOVO DECRETO LEGISLATIVO 28/2011)

*7. Le Regioni e le Province autonome possono stabilire incrementi dei valori di cui all'Allegato III e prevedere che il rispetto dell'obbligo di cui al comma 1, debba essere assicurato, in tutto o in parte, ricorrendo ad impieghi delle fonti rinnovabili diversi dalla combustione delle biomasse, qualora cio' risulti necessario per assicurare il processo di raggiungimento e mantenimento dei valori di qualita' dell'aria.*

*8. Gli obblighi previsti da atti normativi regionali o comunali in materia di obbligo di integrazione delle fonti rinnovabili negli edifici sono adeguati alle disposizioni del presente articolo entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto. Decorso inutilmente il predetto termine, si applicano le disposizioni di cui al presente articolo.*

*9. L'impossibilità tecnica di ottemperare, in tutto o in parte, agli obblighi di integrazione di cui al comma 1, è evidenziata dal progettista nella relazione di cui all'articolo 8, comma 1, del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, e dettagliata esaminando la non fattibilità di tutte le diverse opzioni tecnologiche disponibili. In tali casi il valore di energia primaria non rinnovabile dell'edificio è ridotto secondo quanto previsto all'Allegato III, paragrafo 4.*



## Excursus normativo – Decreti paralleli → Fonti rinnovabili

2021 – DECRETO LEGISLATIVO 8 novembre 2021 , n. 199 (NUOVO DECRETO LEGISLATIVO 28/2011)

*10. Gli obblighi di cui al comma 1, del presente articolo non si applicano agli edifici pubblici posti nella disponibilità di corpi armati, nel caso in cui l'adempimento degli stessi risulti incompatibile con la loro natura e con la loro destinazione ovvero qualora vengano in rilievo materiali utilizzati unicamente a fini militari.*

*11. Decorsi centottanta giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto, sono abrogati l'articolo 11 e l'Allegato 3 al decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.*



## Excursus normativo – Decreti paralleli → Fonti rinnovabili

2021 – DECRETO LEGISLATIVO 8 novembre 2021 , n. 199 (NUOVO DECRETO LEGISLATIVO 28/2011)

*Art. 29 - Requisiti e specifiche tecniche*

*1. Decorsi centottanta giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto, gli impianti di produzione di energia termica da fonti rinnovabili che richiedono incentivi, comunque denominati, rispettano i requisiti minimi di cui all'Allegato IV.*

**RIMANE il bonus volumetrico del 5% presente nell'art.12 del decreto legislativo 28/2011**

Art. 12

*(Misure di semplificazione)*

1. I progetti di edifici di nuova costruzione e di ristrutturazioni rilevanti su edifici esistenti che assicurino una copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento in misura superiore di almeno il 30 per cento rispetto ai valori minimi obbligatori di cui all'allegato 3, beneficiano, in sede di rilascio del titolo edilizio, di un bonus volumetrico del 5 per cento, fermo restando il rispetto delle norme in materia di distanze minime tra edifici e distanze minime di protezione del nastro stradale, nei casi previsti e disciplinati dagli strumenti urbanistici comunali, e fatte salve le aree individuate come zona A dal decreto del Ministero dei lavori pubblici 2 aprile 1968, n. 1444. I progetti medesimi non rientrano fra quelli sottoposti al parere consultivo della commissione edilizia eventualmente istituita dai Comuni ai sensi dell'articolo 4, comma 2, del decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380.



## Excursus normativo – Decreti paralleli → Fonti rinnovabili

2021 – DECRETO LEGISLATIVO 8 novembre 2021 , n. 199 (NUOVO DECRETO LEGISLATIVO 28/2011) - ALLEGATO II

*Disposizioni per la semplificazione delle procedure per l'installazione di impianti per le fonti rinnovabili e l'efficienza energetica negli edifici*

L'**installazione o sostituzione** di pompe di calore sotto i 40kW, di generatori di calore (caldaie), di sistemi ibridi, di collettori solari termici con pannelli aderenti o integrati nei tetti sono considerati manutenzione ordinaria ed assimilati ad **edilizia libera**

→ Niente CILA

→ Negli altri casi serve una CILA

### ATTENZIONE:

*Ove non sia prevista la presentazione della CILA, entro 60 giorni dall'installazione è **trasmesso per via telematica al GSE dal progettista incaricato un modulo semplificato** di comunicazione contenente le informazioni relative all'impianto installato e all'edificio o unità immobiliare oggetto di installazione. Tale modulo è reso disponibile dal GSE entro 60 giorni dall'entrata in vigore del presente decreto.*

Anche nei casi di CILA deve comunque essere trasmesso lo stesso modulo

E se manca il progettista? L'allegato II fa riferimento a pompe di calore, solare termico etc dove spesso, in edilizia libera, il progettista non c'è



## Excursus normativo – Decreti paralleli → Fonti rinnovabili

2021 – DECRETO LEGISLATIVO 8 novembre 2021 , n. 199 (NUOVO DECRETO LEGISLATIVO 28/2011) - ALLEGATO III  
Obblighi per i nuovi edifici, per gli edifici esistenti e per gli edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti

### 2. *Obblighi di utilizzo di impianti a fonti rinnovabili*

*1. Il presente Allegato si applica agli **edifici nuovi o sottoposti a ristrutturazioni rilevanti** ai sensi del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28, **che rientrano nell’ambito di applicazione del decreto del Ministro dello sviluppo economico 26 giugno 2015** concernente adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici, e per i quali la richiesta del titolo edilizio è presentata decorsi centottanta giorni dall’entrata in vigore del presente decreto.*

Novità: gli adempimenti del decreto rinnovabili si applicano solo se soggetti anche al decreto requisiti minimi. Il decreto rinnovabili 28/2011 non era esplicito e la prassi comune era l’applicazione dello stesso, per quanto coerente, anche nei casi di nuova costruzione di edifici non soggetti al decreto requisiti minimi (ad esempio obbligo di installazione di FV per costruzioni agricole). I due decreti infatti sono recepimenti di due diverse direttive e una FAQ MiSE del 2015 confermava tale interpretazione



## Excursus normativo – Decreti paralleli → Fonti rinnovabili

2021 – DECRETO LEGISLATIVO 8 novembre 2021 , n. 199 (NUOVO DECRETO LEGISLATIVO 28/2011) - ALLEGATO III

### *2. Obblighi di utilizzo di impianti a fonti rinnovabili*

*1. Gli edifici di cui al paragrafo 1, punto 1, sono progettati e realizzati in modo da garantire, tramite il ricorso ad impianti alimentati da fonti rinnovabili, il contemporaneo rispetto della **copertura del 60%** dei consumi previsti per la produzione di **acqua calda sanitaria** e del **60% della somma dei consumi previsti per la produzione di acqua calda sanitaria, la climatizzazione invernale e la climatizzazione estiva.***

Novità: aumento del 10% della percentuale minima di copertura dei “consumi”

*2. Gli obblighi di cui al punto 1 non possono essere assolti tramite impianti da fonti rinnovabili che producano esclusivamente energia elettrica la quale alimenti, a sua volta, dispositivi per la produzione di calore con effetto Joule.*

Come per la previgente normativa



## Excursus normativo – Decreti paralleli → Fonti rinnovabili

2021 – DECRETO LEGISLATIVO 8 novembre 2021 , n. 199 (NUOVO DECRETO LEGISLATIVO 28/2011) - ALLEGATO III

*2. Obblighi di utilizzo di impianti a fonti rinnovabili*

*3. La potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili che devono essere obbligatoriamente installati sopra o all'interno dell'edificio o nelle relative pertinenze, misurata in kW, è calcolata secondo la seguente formula:*

$$P = k \times S$$

- *k è uguale a 0,025 per gli edifici esistenti e 0,05 per gli edifici di nuova costruzione;*
- *S è la superficie in pianta dell'edificio al livello del terreno ovvero la proiezione al suolo della sagoma dell'edificio, misurata in m<sup>2</sup> . Nel calcolo della superficie in pianta non si tengono in considerazione le pertinenze, sulle quali tuttavia è consentita l'installazione degli impianti.*

Novità: diversificazione della potenza minima installata per edifici nuovi e ristrutturati. Le potenze aumentano parecchio per le nuove costruzioni

Edificio di 150m<sup>2</sup> → Dlgs 28/11 = 3kWp → Dlgs 199/2021 = 7,5kWp se nuovo, 3,75 kWp se esistente

**Potenza elettrica impianto più che raddoppiata, incremento 2,5 volte**



## Excursus normativo – Decreti paralleli → Fonti rinnovabili

2021 – DECRETO LEGISLATIVO 8 novembre 2021 , n. 199 (NUOVO DECRETO LEGISLATIVO 28/2011) - ALLEGATO III

*2. Obblighi di utilizzo di impianti a fonti rinnovabili*

*4. L'obbligo di cui al punto 1 non si applica qualora l'edificio sia allacciato a una rete di teleriscaldamento e/o teleraffrescamento efficiente [...]*

Anche se TLR non è rinnovabile... il FV è comunque obbligatorio (comma 3!)

*5. Per gli edifici pubblici, gli obblighi percentuali di cui al punto 1 sono elevati al 65% e gli obblighi di cui al punto 3 sono incrementati del 10%.*



## Excursus normativo – Decreti paralleli → Fonti rinnovabili

2021 – DECRETO LEGISLATIVO 8 novembre 2021 , n. 199 (NUOVO DECRETO LEGISLATIVO 28/2011)- ALLEGATO III

### 3. Caratteristiche e specifiche tecniche degli impianti

2 [...] gli impianti a fonti rinnovabili installati per adempiere agli obblighi di cui al presente Allegato sono **realizzati all'interno o sugli edifici ovvero nelle loro pertinenze**. Per pertinenza si intende la superficie comprendente l'impronta a terra dei fabbricati e un'area con essi confinante comunque non eccedente il triplo della superficie di impronta. **Gli impianti fotovoltaici installati a terra non concorrono al rispetto dell'obbligo.**

3. Nel caso di utilizzo di **pannelli solari termici o fotovoltaici disposti su tetti a falda**, i predetti componenti devono essere **aderenti o integrati nei tetti medesimi**, con la stessa inclinazione e lo stesso orientamento della falda. Nel caso di **tetti piani**, la quota massima, riferita all'asse mediano dei moduli o dei collettori, deve risultare non superiore all'altezza minima della balaustra perimetrale. Qualora non sia presente una balaustra perimetrale, l'altezza massima dei moduli o dei collettori rispetto al piano non deve superare i 30 cm.



NOVITA': sono definiti fortunatamente i requisiti per gli impianti installati su tetti piani



## Excursus normativo – Decreti paralleli → Fonti rinnovabili

2021 – DECRETO LEGISLATIVO 8 novembre 2021 , n. 199 (NUOVO DECRETO LEGISLATIVO 28/2011) – ALLEGATO III

### 4. Casi di impossibilità tecnica di ottemperare all’obbligo

1. *L’impossibilità tecnica di ottemperare agli obblighi di integrazione di cui al presente Allegato è evidenziata dal progettista nella relazione di cui all’articolo 8, comma 1 del decreto legislativo 4 agosto 2005, n. 192, e dettagliata esaminando la non fattibilità di tutte le diverse opzioni tecnologiche disponibili.*



NOTA: cosa si intende per impossibilità tecnica?

2. *Nei casi di cui al punto 1, è fatto obbligo di ottenere un valore di energia primaria non rinnovabile, calcolato per la somma dei servizi di climatizzazione invernale, climatizzazione estiva e produzione di acqua calda sanitaria ( $EP_{H,C,W,nren}$ ), inferiore al valore di energia primaria non rinnovabile limite ( $EP_{H,C,W,nren,limite}$ ) calcolato secondo quanto previsto dal punto 3 in relazione ai servizi effettivamente presenti nell’edificio di progetto.*

NOTA: ci sarà un **terzo edificio di riferimento** per il confronto e potrebbe essere impegnativo rispettare il valore di energia primaria non rinnovabile in alcuni casi, sull’acqua calda sanitaria in presenza di ricircoli importanti e/o in presenza di impianto ibridi dove la pompa di calore non riesce a coprire correttamente buona parte del carico termico



## Excursus normativo – Decreti paralleli → Fonti rinnovabili

2021 – DECRETO LEGISLATIVO 8 novembre 2021 , n. 199 (NUOVO DECRETO LEGISLATIVO 28/2011) – ALLEGATO IV

*Requisiti minimi per gli impianti a fonti rinnovabili per il riscaldamento e il raffrescamento*

### 2. Requisiti minimi per gli impianti che accedono ad incentivi

Tipo di pompa di calore	Ambiente esterno [°C]	Ambiente interno [°C]	COP	EER
Ambiente esterno/interno				
aria/aria	Bulbo secco all'entrata: 7 Bulbo umido all'entrata: 6	Bulbo secco all'entrata: 20 Bulbo umido all'entrata: 15	3,9 <sup>1</sup>	3,4
aria/acqua potenza termica utile riscaldamento < 35 kW	Bulbo secco all'entrata: 7 Bulbo umido all'entrata: 6	Temperatura entrata: 30 Temperatura uscita: 35	4,1	3,8
aria/acqua potenza termica utile riscaldamento > 35 kW	Bulbo secco all'entrata: 7 Bulbo umido all'entrata: 6	Temperatura entrata: 30 Temperatura uscita: 35	3,8	3,5
salamoia/aria	Temperatura entrata: 0	Bulbo secco all'entrata: 20 Bulbo umido all'entrata: 15	4,3	4,4
salamoia/ acqua	Temperatura entrata: 0	Temperatura entrata: 30 Temperatura uscita: 35	4,3	4,4
acqua/aria	Temperatura entrata: 10 Temperatura uscita: 7	Bulbo secco all'entrata: 20 Bulbo umido entrata: 15	4,7	4,4
acqua/acqua	Temperatura entrata: 10	Temperatura entrata: 30 Temperatura uscita: 35	5,1	5,1

NOTA: da un rapido controllo sono riprese esattamente le caratteristiche riportate nel DM Requisiti Ecobonus. Per fortuna nessuna novità

← Tabella per le pompe di calore elettriche, ma ovviamente sono indicati nel decreto anche i requisiti degli altri sistemi di generazione



- ✓ Una pillola dal Modulo 3 → approfondimento APE per SuperBonus

**Corso Legge 10  
DA ZERO A ESPERTO**

**12 ore online**

Naturalnzeb.it  
Ing. Andrea Ursini Casalena

**Live Webinar**  **MODULO 3 - 27 Gennaio 2022**

**Casi Studio Particolari,  
APE e APE Convenzionale**

Ing. Paolo Savoia



## Come modellare gli APE ante e post... possibile risposte a mille dubbi mai risolti

### Alcuni dubbi

- come modellare **incrementi volumetrici** che **umentino la superficie riscaldata** (inglobare una stanza precedentemente non riscaldata)
- come modellare **incrementi volumetrici** che **non aumentino la superficie riscaldata** (rifare la copertura)
- come modellare **incrementi volumetrici** che **aumentino la superficie raffrescata** (inglobare una stanza precedentemente non riscaldata)
- come modellare **incrementi volumetrici** che **non aumentino la superficie raffrescata** (rifare la copertura)
- come modellare **diminuzioni volumetriche** che **riducano la superficie riscaldata** (demolizione di una porzione di edificio o trasformazione di un locale riscaldato a non riscaldato)
- come modellare gli impianti tipo **caminetto aperto** che scalda qualche stanza



## Come modellare gli APE ante e post... possibile risposte a mille dubbi mai risolti

### Alcuni dubbi

- come modellare l'edificio se i **terminali non sono presenti in tutti i locali** (generatori a gas individuali, sistemi multisplit + radiatori elettrici)
- quali **serramenti** inserire se **cambiamo la loro forma o dimensione** o si spostano

I dubbi sopra si sommano ai dubbi che abbiamo normalmente

- in tema modellazione, normativa e legislazione sugli APE Convenzionali
- in tema modellazione, normativa e legislazione sugli APE “normali” a sufficienza



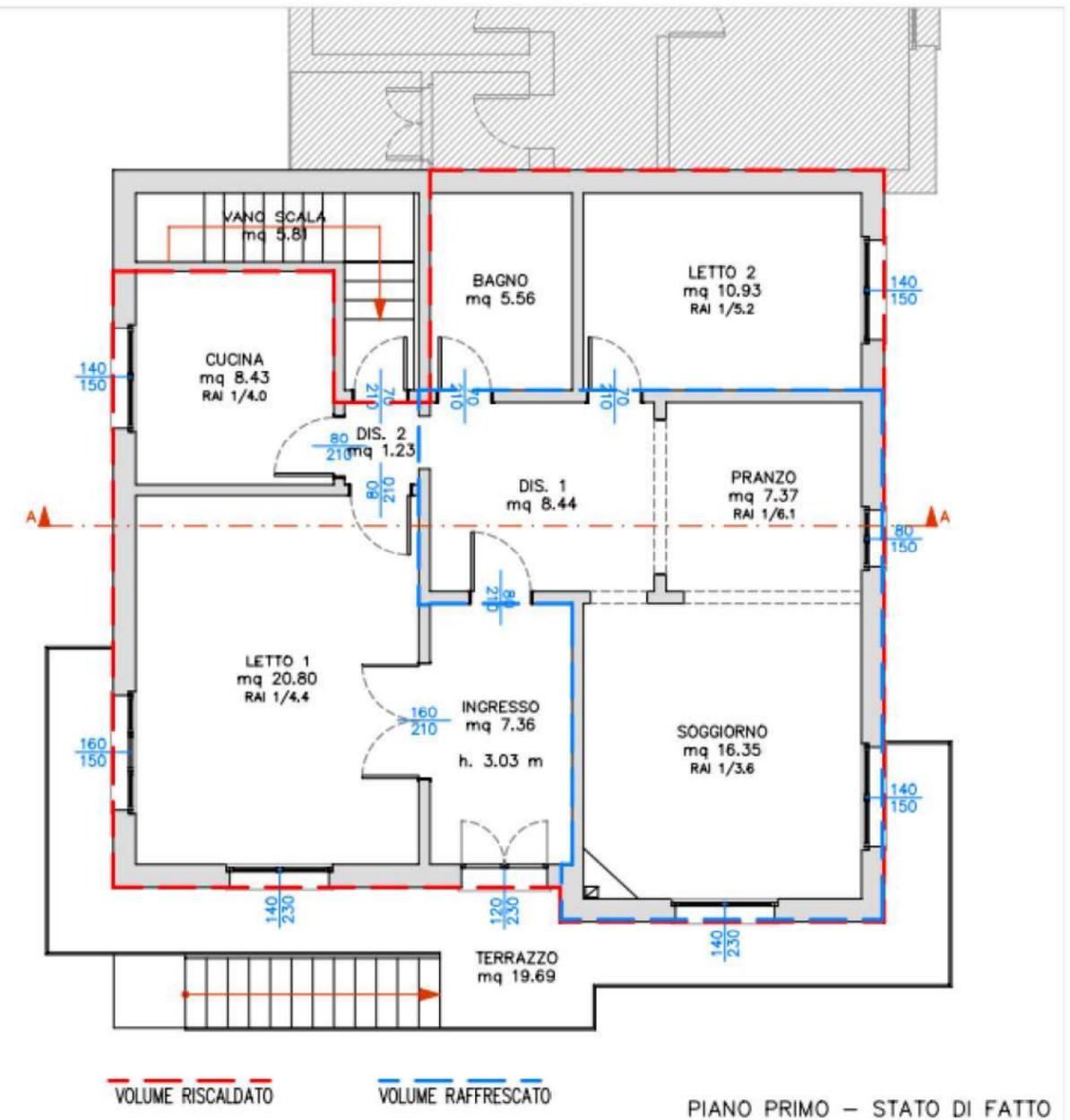
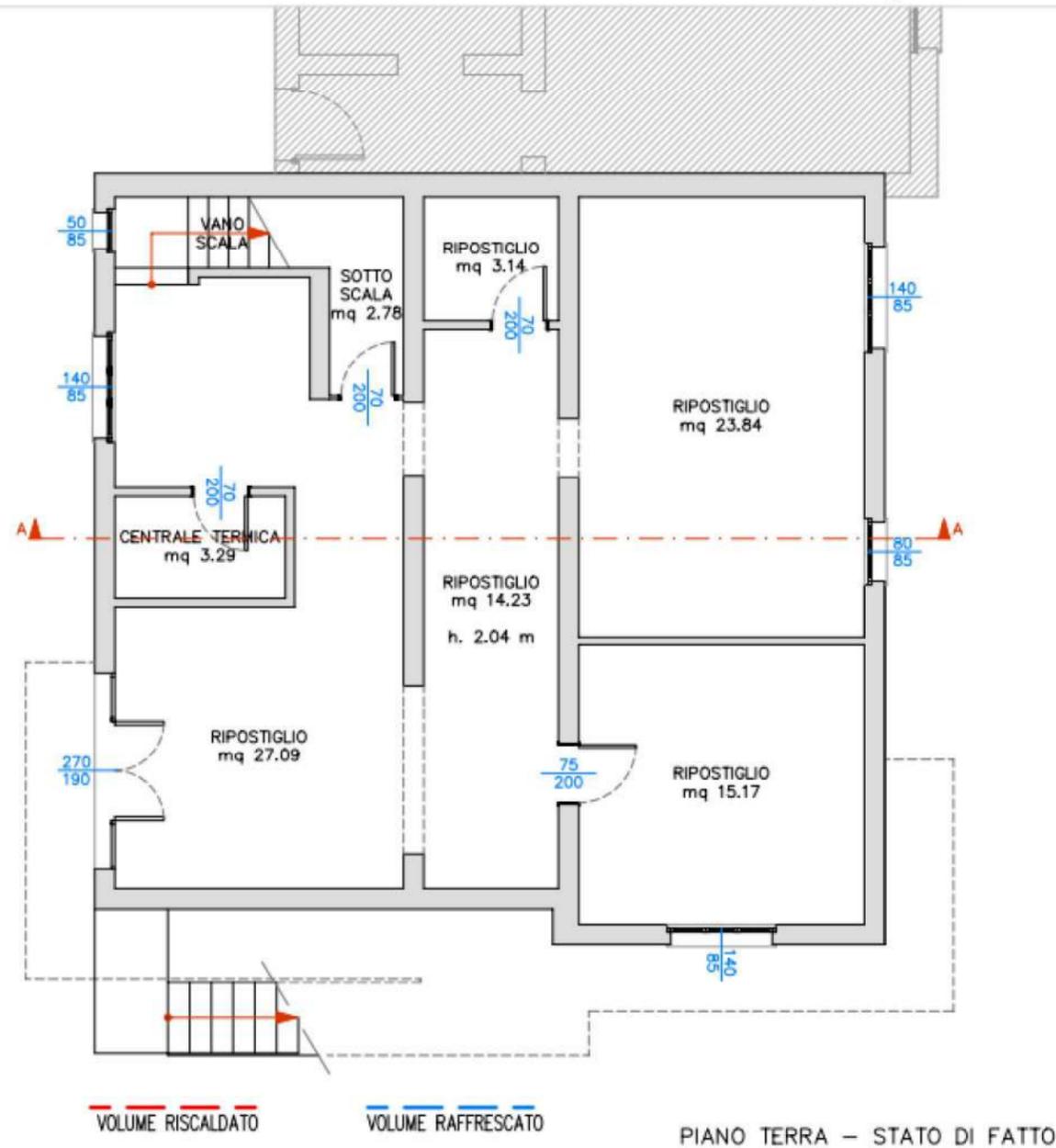
## Come modellare gli APE ante e post... possibile risposte a mille dubbi mai risolti

Poche certezze

- quali **interventi** inserire nell'**APE Post**
- come modellare **interventi di demo – ricostruzione**
- **quali sistemi impiantistici considerare** nell'APE ante e nell'APE post
- per gli edifici **collabenti**



## Edificio unifamiliare funzionalmente indipendente con accesso autonomo dall'esterno





## Edificio unifamiliare funzionalmente indipendente con accesso autonomo dall'esterno

Edificio su due livelli, di cui solo uno parzialmente riscaldato al piano primo.

Presenza di un impianto di climatizzazione per una sola porzione dell'unità abitativa al piano primo



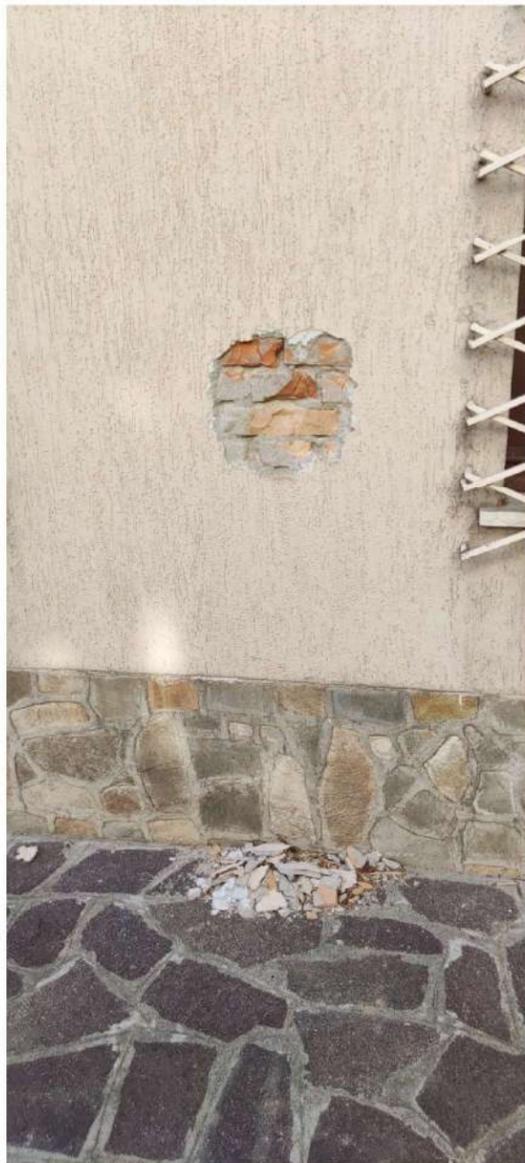


**Edificio unifamiliare funzionalmente indipendente con accesso autonomo dall'esterno**



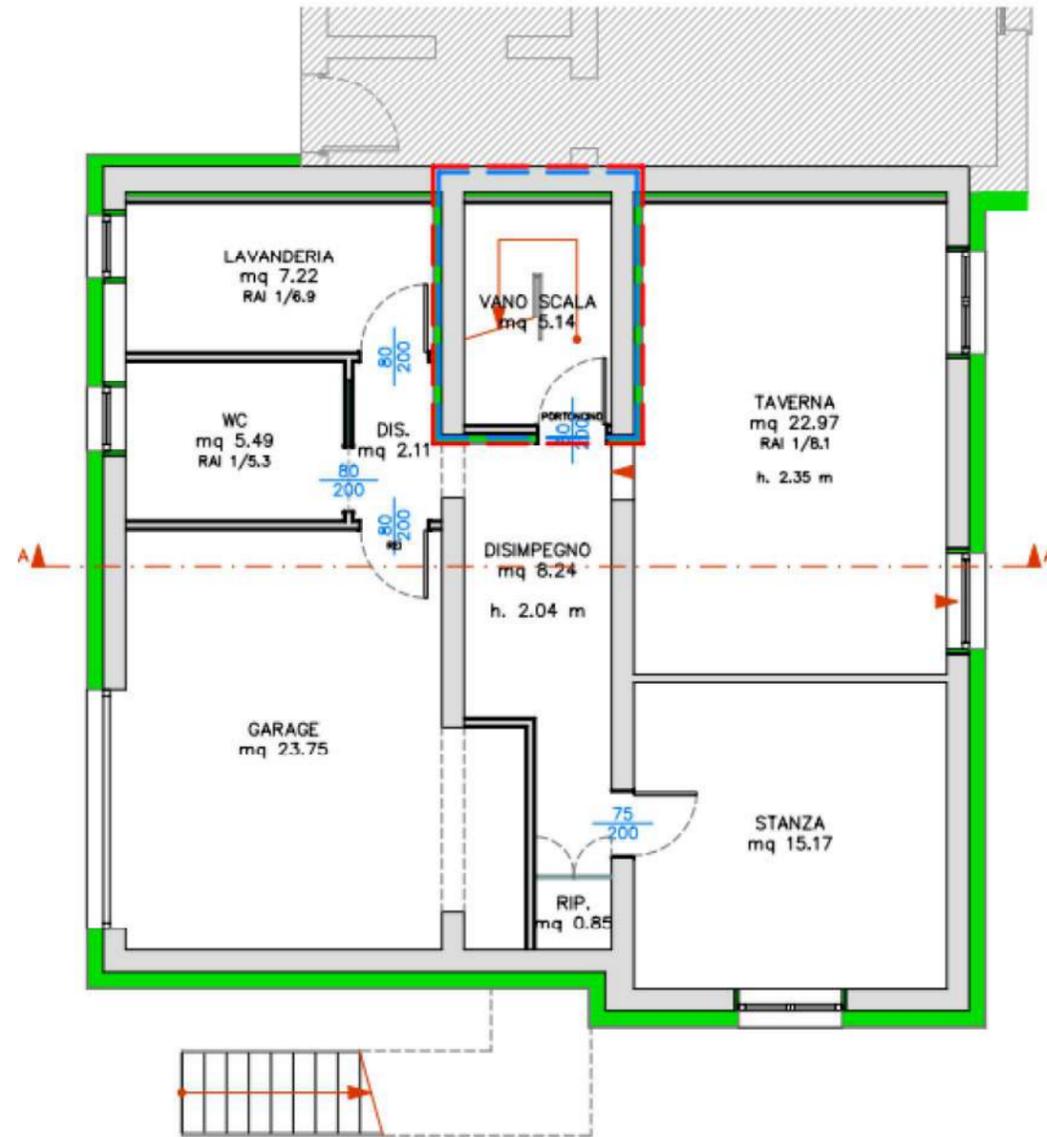


## Edificio unifamiliare funzionalmente indipendente con accesso autonomo dall'esterno





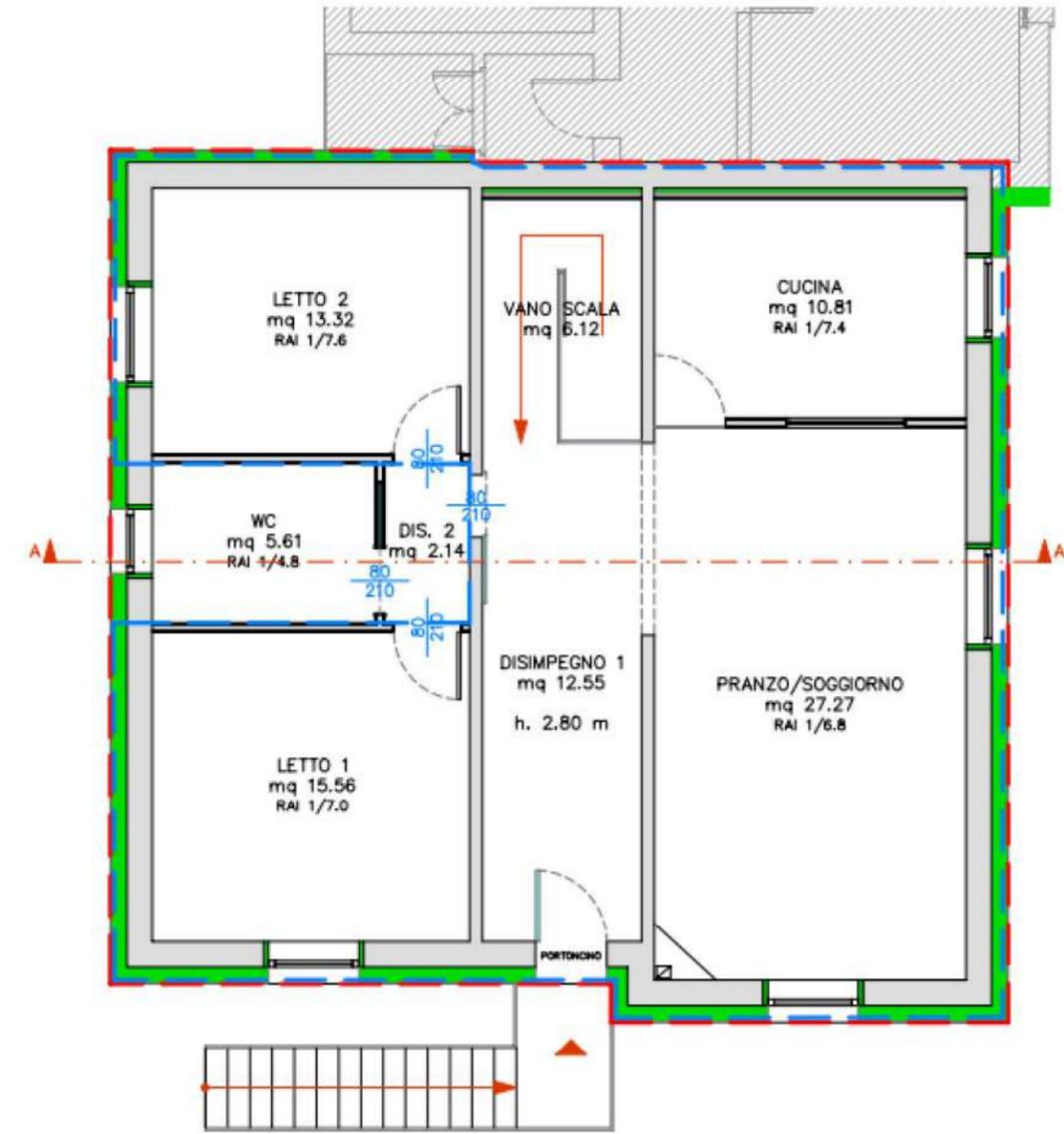
## Edificio unifamiliare funzionalmente indipendente con accesso autonomo dall'esterno



VOLUME RISCALDATO

VOLUME RAFFRESCATO

PIANO TERRA – STATO DI PROGETTO



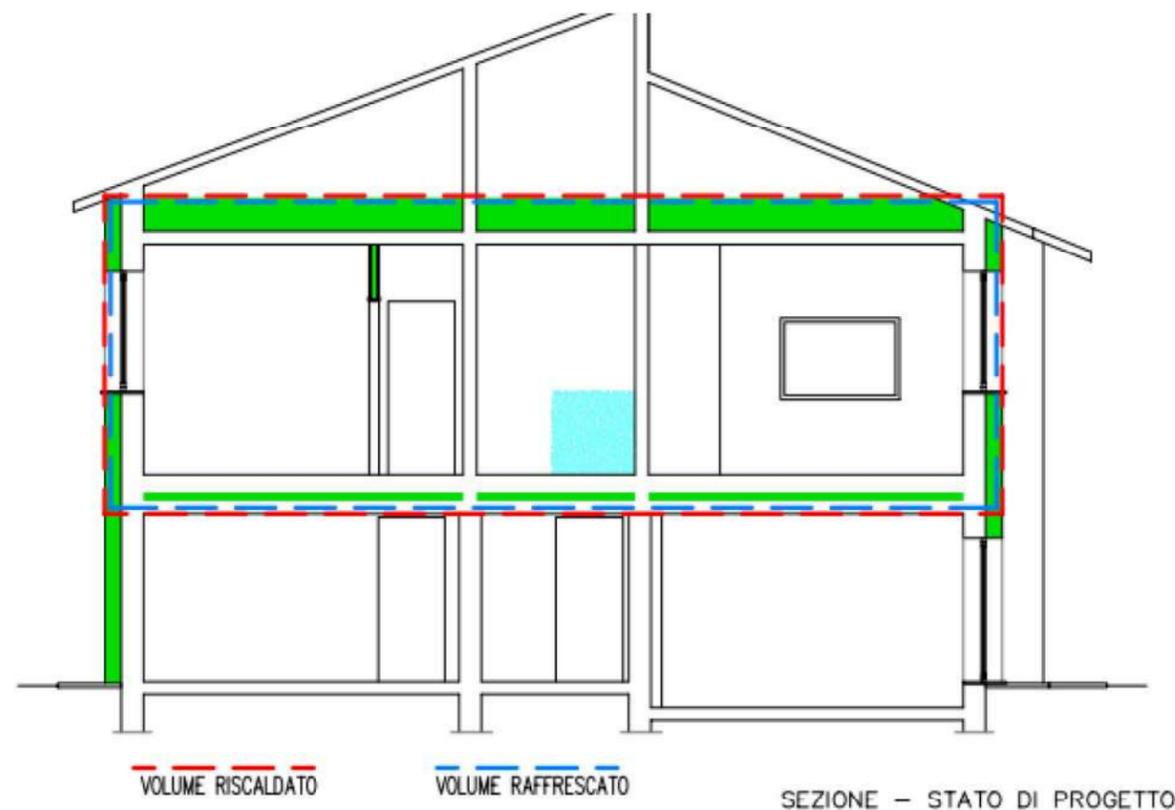
VOLUME RISCALDATO

VOLUME RAFFRESCATO

PIANO PRIMO – STATO DI PROGETTO



## Edificio unifamiliare funzionalmente indipendente con accesso autonomo dall'esterno



Isolamenti termici importanti → comfort  
Sostituzione infissi (anche con modifica dimensionale)

Ampliamento volume riscaldato

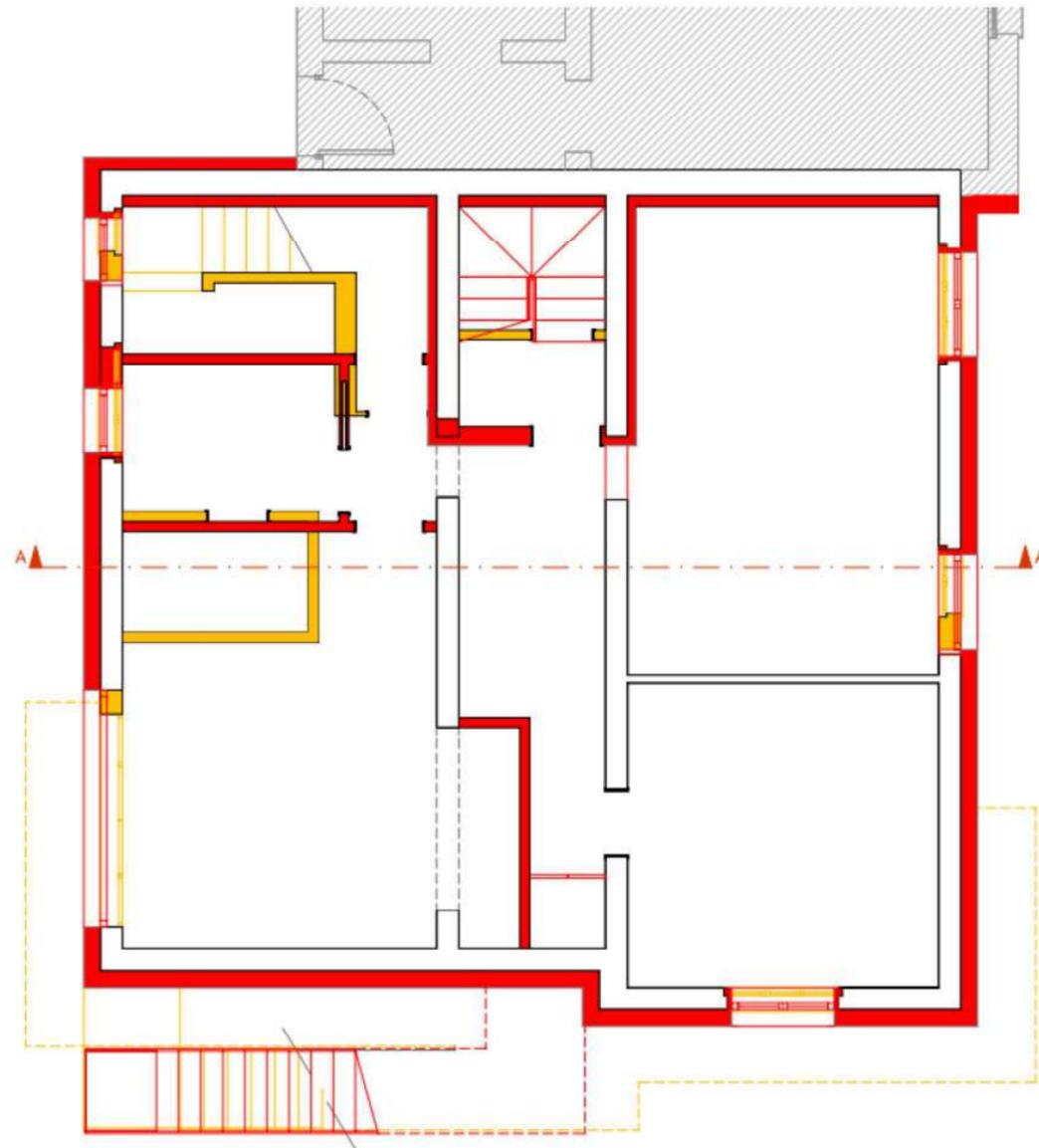
Ampliamento volume raffrescato

Presenza di diversi bonus edilizi (Bonus Facciata,  
SuperBonus, Bonus Casa)

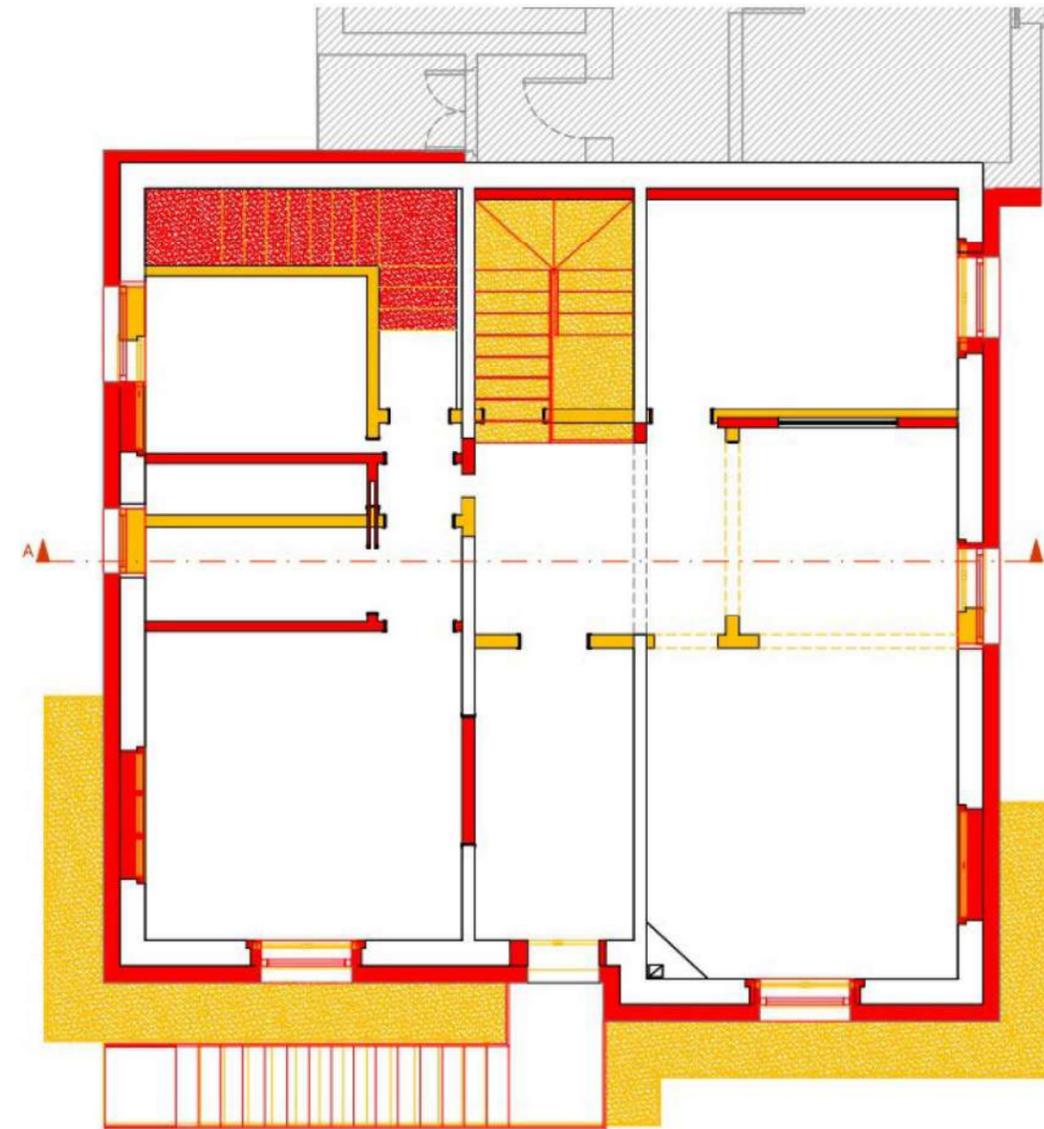
Aggiunta servizi energetici (ventilazione meccanica)



## Edificio unifamiliare funzionalmente indipendente con accesso autonomo dall'esterno



PIANO TERRA – COMPARAZIONE



PIANO PRIMO – COMPARAZIONE



## Edificio unifamiliare funzionalmente indipendente con accesso autonomo dall'esterno



SEZIONE - COMPARAZIONE

Isolamenti termici importanti → comfort  
Sostituzione infissi (anche con modifica dimensionale)

Ampliamento volume riscaldato

Ampliamento volume raffrescato

Presenza di diversi bonus edilizi (Bonus Facciata,  
SuperBonus, Bonus Casa)



## Excursus normativo – Leggi e decreti legislativi sugli APE convenzionali



2020 LEGGE 17 luglio 2020, n. 77

*Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 19 maggio 2020, n. 34, recante misure urgenti in materia di salute, sostegno al lavoro e all'economia, nonché di politiche sociali connesse all'emergenza epidemiologica da COVID-19*

Ci dice esattamente quali siano gli interventi da considerare nell’APE Post

*Art.119 comma 3.*

*Ai fini dell'accesso alla detrazione (SuperBonus), **gli interventi di cui ai commi 1 e 2** (ndr trainanti e trainati) **del presente articolo devono [...] nel loro complesso, devono assicurare, anche congiuntamente agli interventi di cui ai commi 5 e 6** (ndr fotovoltaico e batteria) **del presente articolo, il miglioramento di almeno due classi energetiche dell'edificio o delle unita' immobiliari situate all'interno di edifici [...] se ciò' non sia possibile, il conseguimento della classe energetica più' alta, da dimostrare mediante l'attestato di prestazione energetica (A.P.E.), di cui all'articolo 6 del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, prima e dopo l'intervento, rilasciato da un tecnico abilitato nella forma della dichiarazione asseverata. [...]***

NOTE:

- la legge 77/2020 non parlava di APE convenzionali
- le batteria non sono modellabili nell’analisi mensile...



## Edificio unifamiliare funzionalmente indipendente con accesso autonomo dall'esterno

**3+1** modelli energetici → **DM Requisiti Minimi** - **APE Ante** - **APE Post** – **DM Linee guida certificazione**

### DM Requisiti Minimi

- Inserisco tutti i dati relativamente ad involucro ed impianti nello stato di progetto
- I ponti termici coerenti con le strutture allo stato di progetto
- Volumi riscaldati e raffrescati come da stato di progetto
- Servizi energetici come da stato di progetto
- Fonti rinnovabili come da stato di progetto

### APE Ante

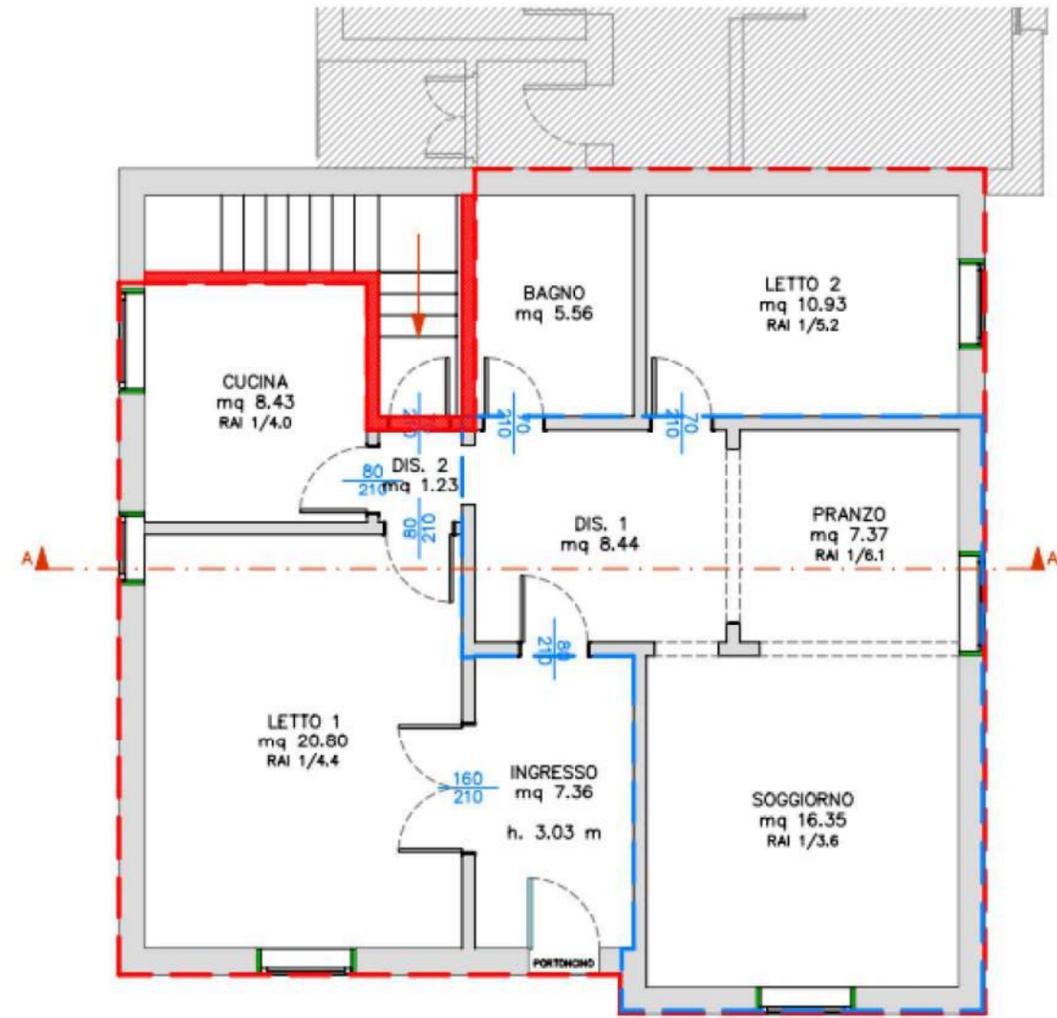
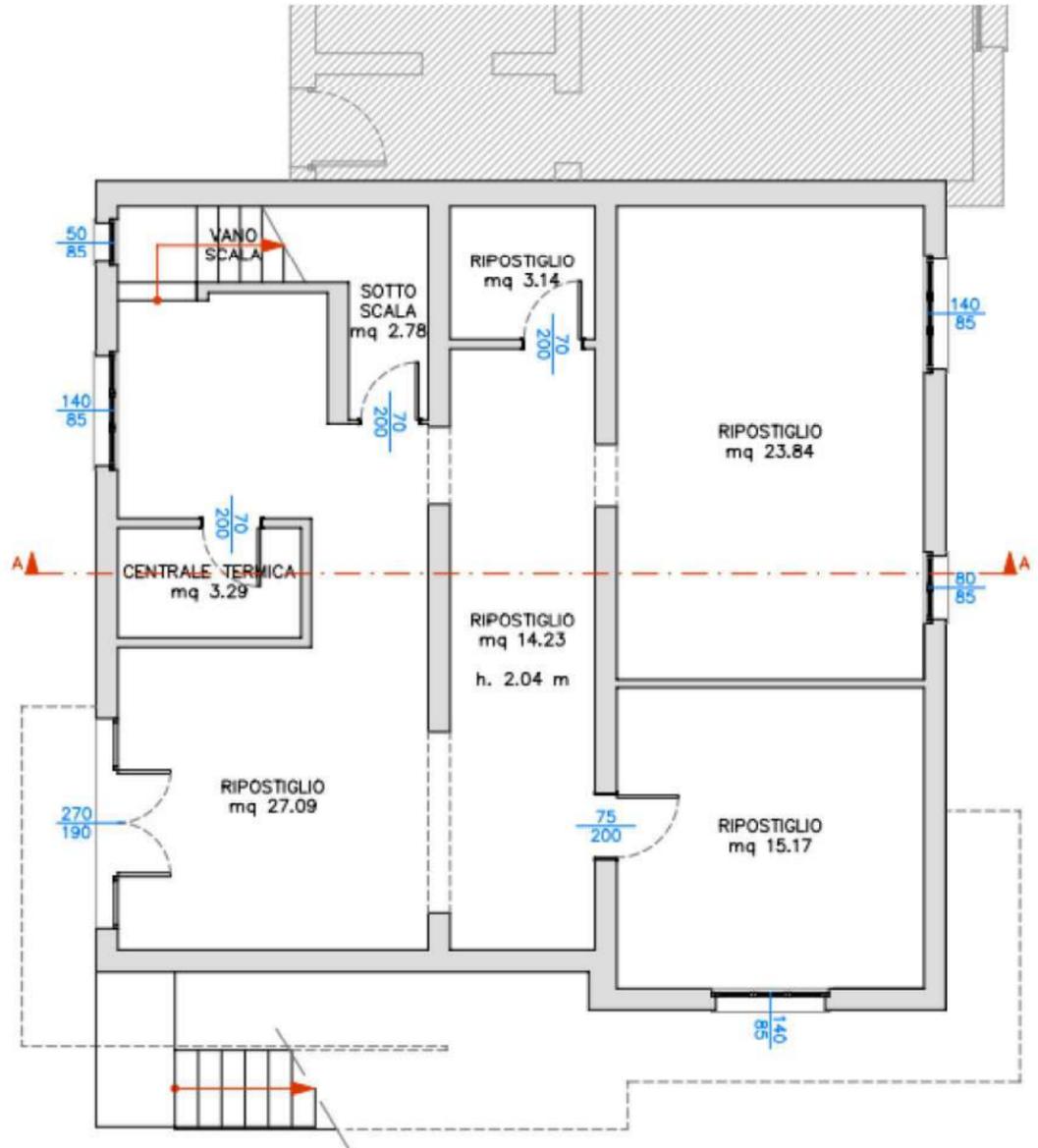
- Inserisco tutti i dati relativamente ad involucro ed impianti nello stato di fatto, come se fosse un APE nazionale per compravendita
- I ponti termici coerenti con le strutture esistenti
- Volumi riscaldati e raffrescati come da stato di fatto
- Servizi energetici come da stato di fatto
- Fonti rinnovabili come da stato di fatto

### APE Post

- Inserisco tutti i dati relativamente ad involucro ed impianti oggetto di intervento in SuperBonus (no opere in BonusCasa, BonusFacciate)
- I ponti termici coerenti con le strutture incentivate
- Volumi riscaldati e raffrescati come da stato ante (per demoricostruzione diverso)
- Servizi energetici come da stato di fatto
- Fonti rinnovabili aggiunte se incentivate

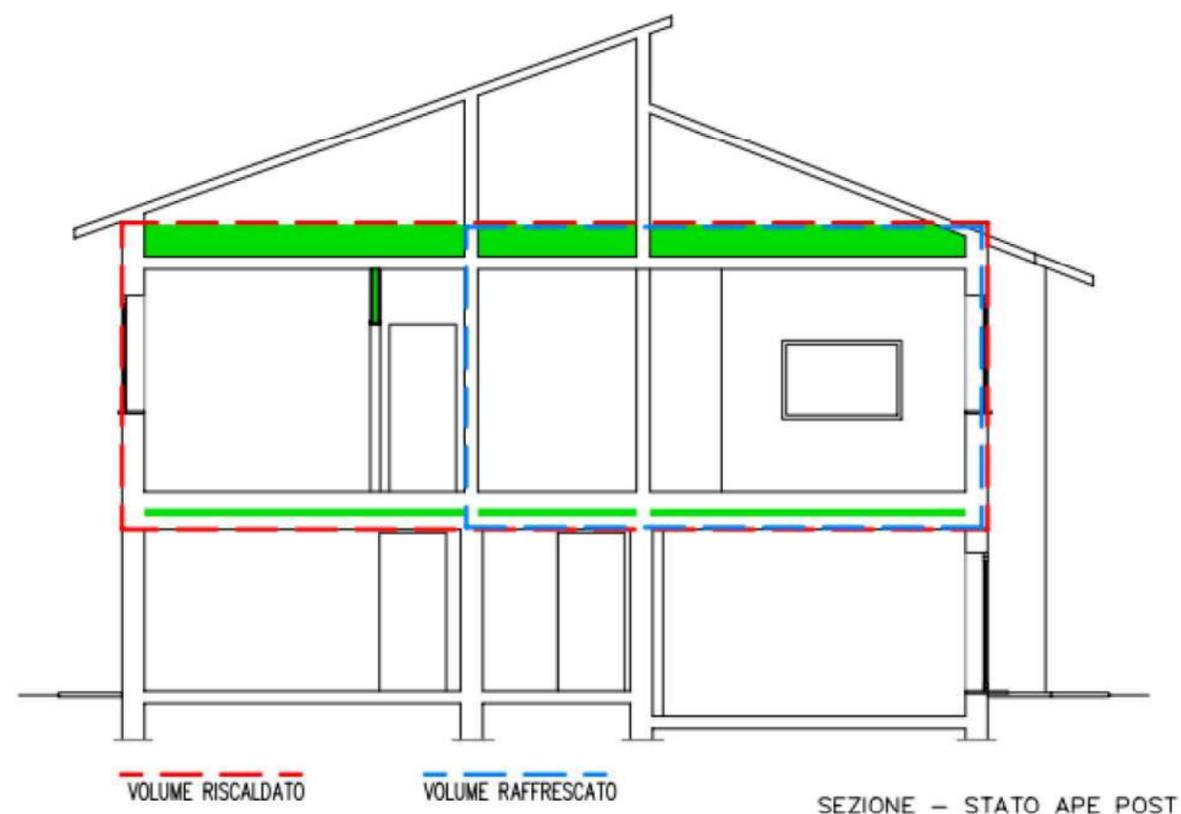


## Edificio unifamiliare funzionalmente indipendente con accesso autonomo dall'esterno





## Edificio unifamiliare funzionalmente indipendente con accesso autonomo dall'esterno





## Edificio unifamiliare funzionalmente indipendente con accesso autonomo dall'esterno

### APE Post

- No cappotto (incentivato in Bonus Facciate)
- Serramenti come da progetto : incentivati in SB, con sup. totale stato post < sup. totale stato ante
- Planimetria ibrida
- No ampliamento volume riscaldato: ipotesi strutture verso parte non riscaldata non disperdenti
- No ampliamento volume raffrescato: locale raffrescato stato post = locale raffrescato stato ante
- Su (sup. utile) tra gli i due stati ANTE e Post → APE confrontabile, anche in raffrescamento (S/V non rimane uguale per l'incremento di spessore dei solai)
- I ponti termici coerenti con le strutture incentivate: sono quindi diversi, in questo caso, dai PT utilizzati negli altri due modelli di calcolo
- Servizi energetici come da stato di fatto: no VMC in questo caso
- Fonti rinnovabili aggiunte se incentivate



## Edificio unifamiliare funzionalmente indipendente con accesso autonomo dall'esterno

### APE Post - Problematiche

La pompa di calore in progetto (incentivata in SB) è dimensionata con riferimento allo stato di progetto che, diversamente dallo stato APE Post prevede l'isolamento a cappotto “spinto” e l'impianto di VMC

Nei calcoli APE Post, la pompa di calore NON risulta idonea a riscaldare il fabbricato nei mesi più freddi andando in integrazione con la resistenza elettrica, anche se per poche ore (presente sulla pompa di calore reale per backup ← Legge di Murphy)

Temperatura di mandata e ritorno, fattori di carico, SCOP della pompa di calore nello stato APE Post sono completamente diversi rispetto allo stato di progetto (con i terminali previsti in progetto, incentivati e calcolati per lo stato di progetto, la temperatura di alimentazione deve necessariamente essere maggiorata per sopperire alle dispersioni dello stato APE Post



## Edificio unifamiliare funzionalmente indipendente con accesso autonomo dall'esterno

### APE Post - Problematiche

Intero edificio

Zona climatizzata: [Zona climatizzata]

Opzioni di calcolo:  
 vicini presenti  
 vicini assenti

Ricalcola

Zona: [ ] Descrizione: Edificio: Riqualificazione edificio unifamiliare

Dispersioni per locale | Dispersioni per componente | Dispersioni per orientamento | Riassunto zone

**Potenza dispersa per trasmissione, ventilazione, effetto intermittenza e coefficiente di sicurezza**

Locale	Zona	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]
2	1	Ingresso	20,0	20,8	7,36	357	87	0	443
3	1	Soggiorno	20,0	93,6	33,09	2065	390	0	2455
4	1	Cucina	20,0	23,9	8,44	510	100	0	610
5	1	Letto 1	20,0	58,9	20,80	1586	245	0	1831
6	1	Letto 2	20,0	29,0	10,24	452	121	0	572
7	1	WC	20,0	14,8	5,24	42	62	0	103
8	1	Disimpegno	20,0	3,5	1,22	12	14	0	26

**Risultati**

Dettaglio dispersioni			Totali		
Potenza dispersa per trasmissione	$\Phi_{tr}$	5022 W	Volume totale	V	244,5 m <sup>3</sup>
Potenza dispersa per ventilazione	$\Phi_{ve}$	1019 W	Potenza totale	$\Phi_{hl}$	6041 W
Potenza dispersa per intermittenza	$\Phi_{rh}$	0 W	Potenza totale, con fattore di sicurezza	$\Phi_{hl}$ sic	6041 W

Intero edificio

Zona climatizzata: [Zona climatizzata]

Opzioni di calcolo:  
 vicini presenti  
 vicini assenti

Ricalcola

Zona: [ ] Descrizione: Edificio: Riqualificazione edificio unifamiliare

Dispersioni per locale | Dispersioni per componente | Dispersioni per orientamento | Riassunto zone

**Potenza dispersa per trasmissione, ventilazione, effetto intermittenza e coefficiente di sicurezza**

Locale	Zona	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]
3	1	Soggiorno	20,0	77,2	27,27	626	96	0	722
4	1	Cucina	20,0	30,1	10,65	228	38	0	266
5	1	Letto 1	20,0	44,0	15,56	415	55	0	470
6	1	Letto 2	20,0	37,7	13,32	433	47	0	480
7	1	WC	20,0	15,9	5,61	143	20	0	163
8	1	Disimpegno	20,0	6,1	2,14	19	8	0	26
9	1	Ingresso + vano scala PT	20,0	67,6	18,95	568	85	0	653

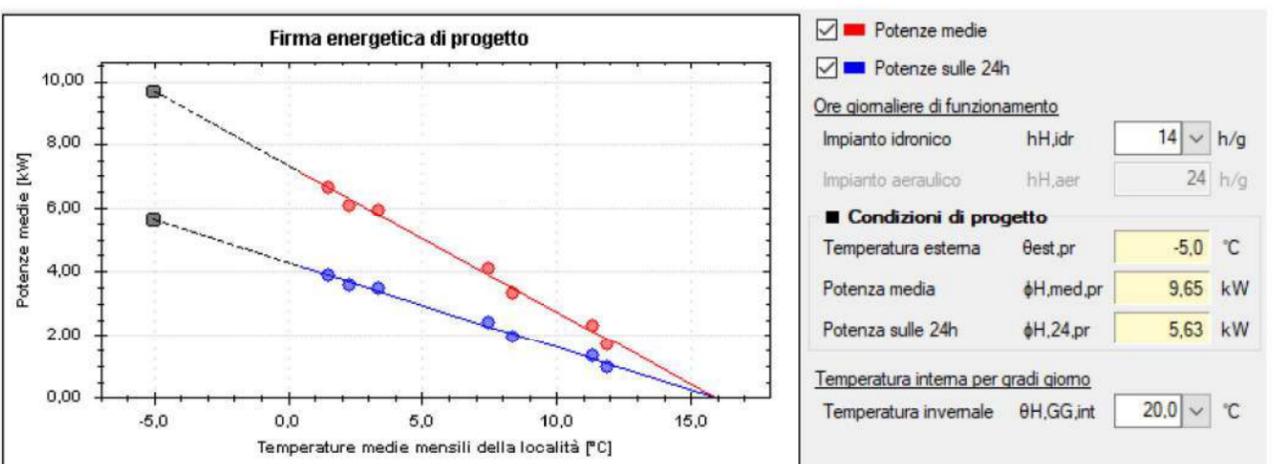
**Risultati**

Dettaglio dispersioni			Totali		
Potenza dispersa per trasmissione	$\Phi_{tr}$	2431 W	Volume totale	V	278,6 m <sup>3</sup>
Potenza dispersa per ventilazione	$\Phi_{ve}$	348 W	Potenza totale	$\Phi_{hl}$	2780 W
Potenza dispersa per intermittenza	$\Phi_{rh}$	0 W	Potenza totale, con fattore di sicurezza	$\Phi_{hl}$ sic	2780 W



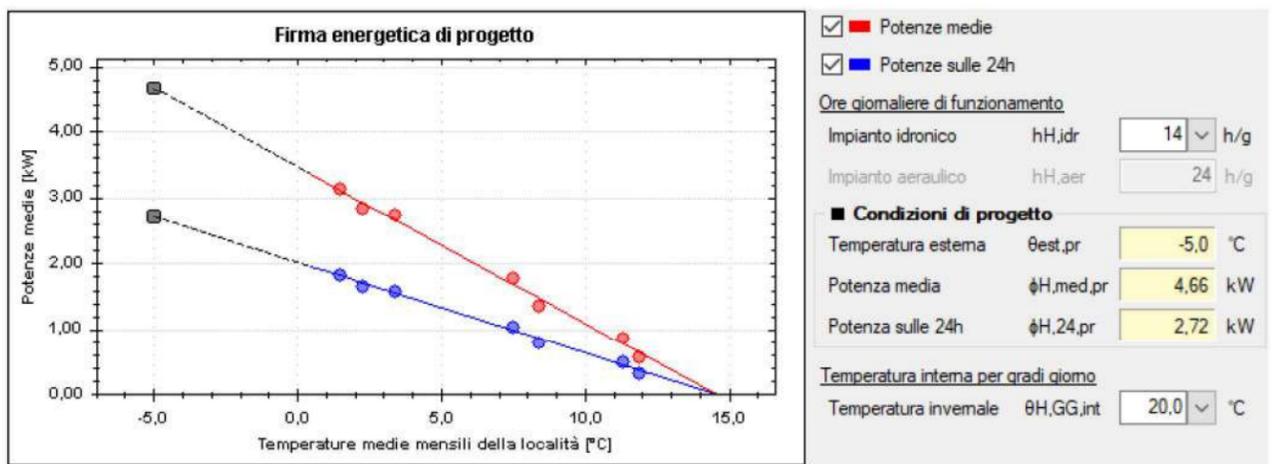
## Edificio unifamiliare funzionalmente indipendente con accesso autonomo dall'esterno

### APE Post - Problematiche



Mese	$\theta_{est}$ [°C]	Giorni	GG [°Cg]	QH,gen,out [kWh]	$\phi_{H,media}$ [kW]	$\phi_{H,24h}$ [kW]
gennaio	1,5	31	574	2892	6,66	3,89
febbraio	2,3	28	496	2384	6,08	3,55
marzo	8,4	31	360	1433	3,30	1,93
aprile	11,9	15	122	350	1,67	0,97
maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	11,4	17	147	545	2,29	1,34
novembre	7,5	30	375	1723	4,10	2,39
dicembre	3,4	31	515	2577	5,94	3,46
<b>Totali</b>	-	-	<b>2587</b>	<b>11904</b>	-	-

$\theta_f$ [°C]	$\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	4,07	3,85	3,77
2	5,49	5,20	5,04
7	6,27	5,93	5,73
12	6,92	6,55	6,31

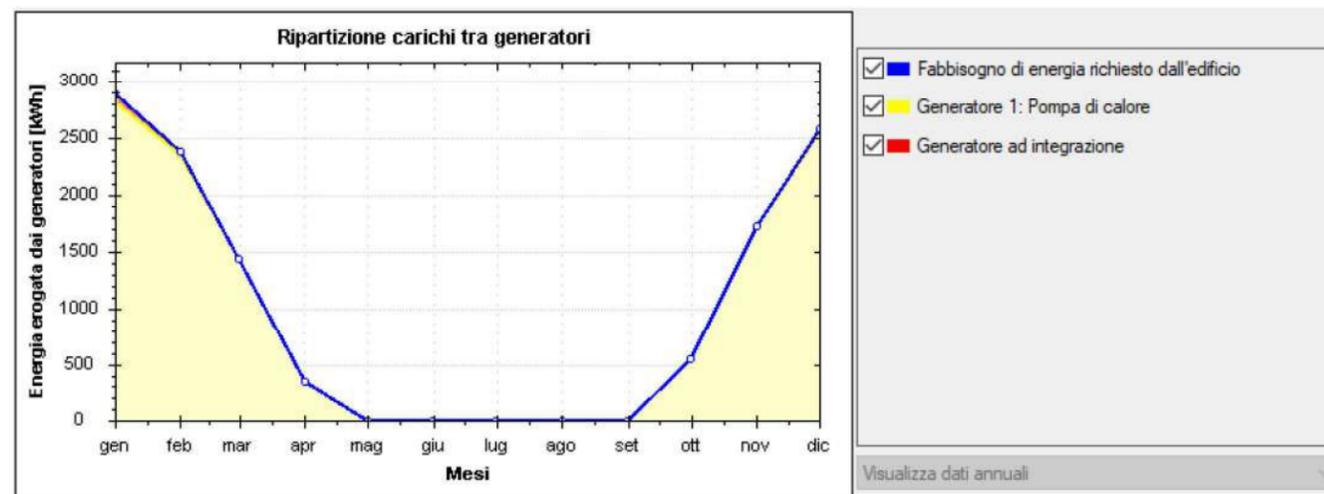


Mese	$\theta_{est}$ [°C]	Giorni	GG [°Cg]	QH,gen,out [kWh]	$\phi_{H,media}$ [kW]	$\phi_{H,24h}$ [kW]
gennaio	1,5	31	574	1360	3,13	1,83
febbraio	2,3	28	496	1108	2,83	1,65
marzo	8,4	31	360	586	1,35	0,79
aprile	11,9	15	122	119	0,57	0,33
maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	11,4	17	147	204	0,86	0,50
novembre	7,5	30	375	747	1,78	1,04
dicembre	3,4	31	515	1186	2,73	1,59
<b>Totali</b>	-	-	<b>2587</b>	<b>5309</b>	-	-



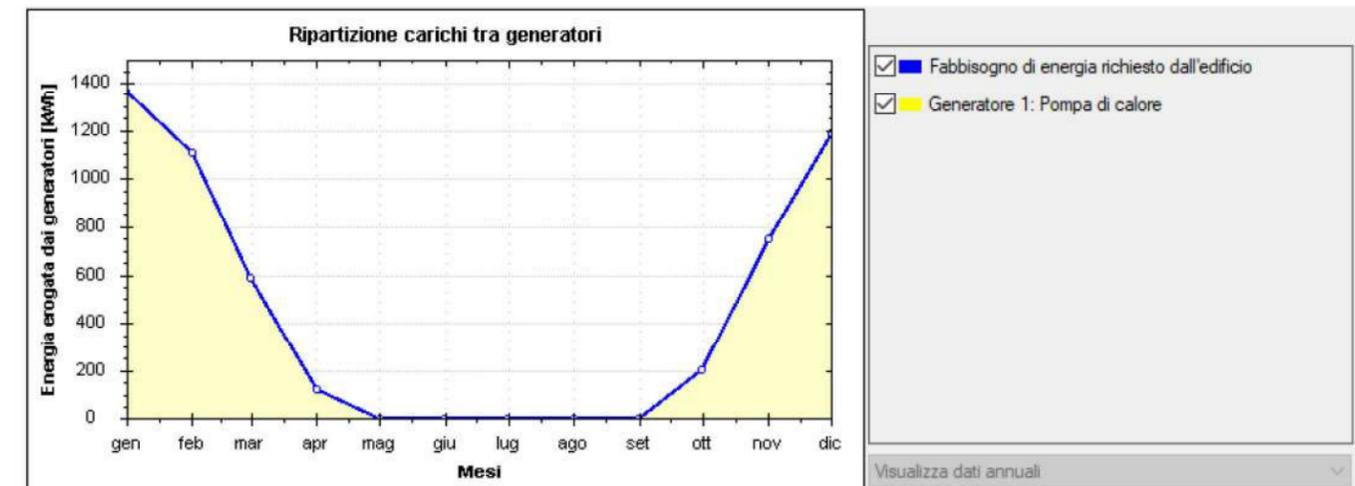
## Edificio unifamiliare funzionalmente indipendente con accesso autonomo dall'esterno

### APE Post - Problematiche



Mese	$\theta_{est}$ [°C]	QH <sub>gen,out</sub> [kWh]	QH <sub>gen,out,g1</sub> [kWh]	QH <sub>gen,out,g.aux</sub> [kWh]
gennaio	1,5	2887	2820	67
febbraio	2,3	2380	2351	29
marzo	8,4	1431	1431	0
aprile	12,9	350	350	0
maggio	18,0	-	-	-
giugno	22,1	-	-	-
luglio	23,5	-	-	-
agosto	24,6	-	-	-
settembre	19,3	-	-	-
ottobre	12,7	545	545	0
novembre	7,5	1720	1720	0
dicembre	3,4	2572	2567	5
<b>Totale</b>	-	<b>11885</b>	<b>11785</b>	<b>100</b>

$\theta_f$ [°C]	Potenza utile $P_u$ [kW]		
	$\theta_c$ [°C] 35	$\theta_c$ [°C] 45	$\theta_c$ [°C] 55
-7	4,07	3,85	3,77
2	5,49	5,20	5,04
7	6,27	5,93	5,73
12	6,92	6,55	6,31

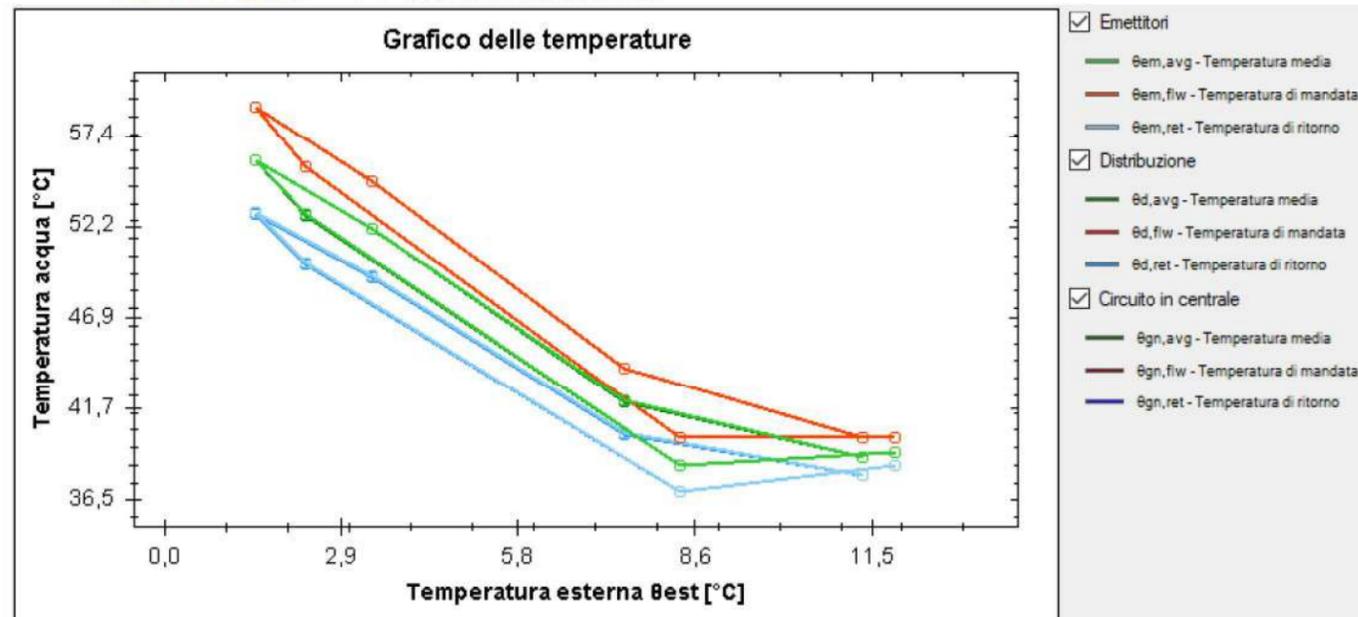


Mese	$\theta_{est}$ [°C]	QH <sub>gen,out</sub> [kWh]	QH <sub>gen,out,g1</sub> [kWh]
gennaio	1,5	1360	1360
febbraio	2,3	1108	1108
marzo	8,4	586	586
aprile	12,9	119	119
maggio	18,0	-	-
giugno	22,1	-	-
luglio	23,5	-	-
agosto	24,6	-	-
settembre	19,3	-	-
ottobre	12,7	204	204
novembre	7,5	747	747
dicembre	3,4	1186	1186
<b>Totale</b>	-	<b>5309</b>	<b>5309</b>



## Edificio unifamiliare funzionalmente indipendente con accesso autonomo dall'esterno

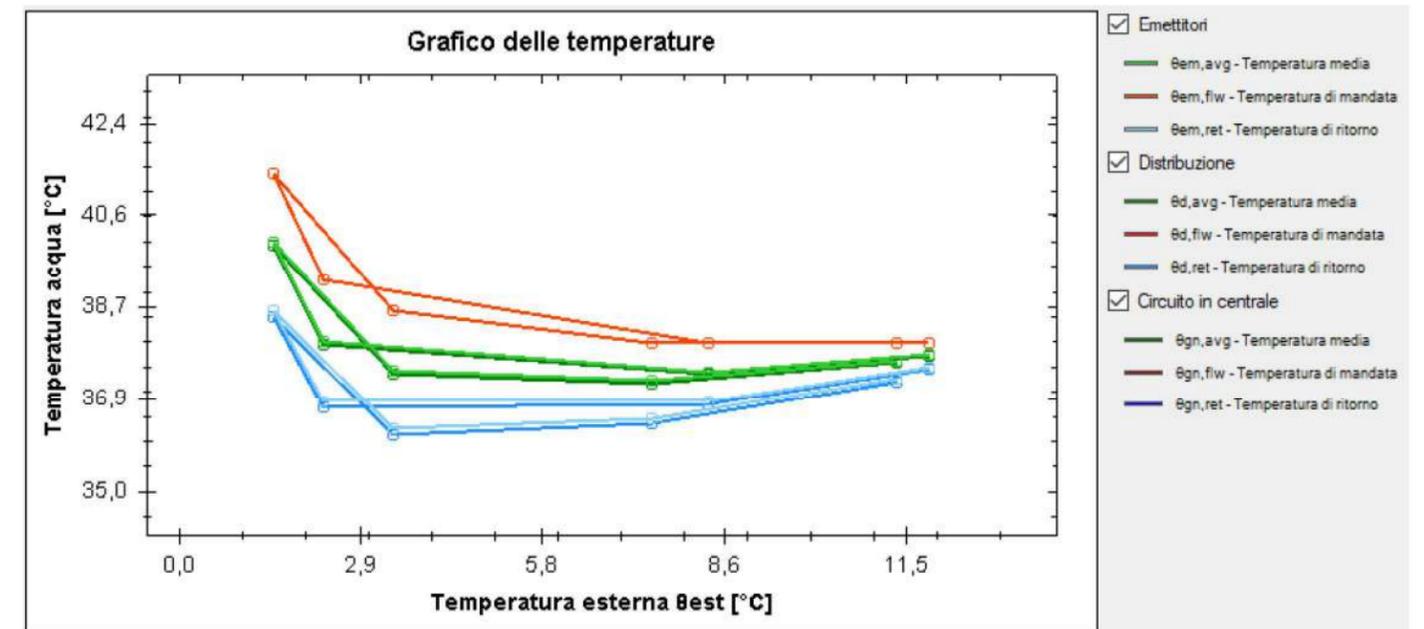
### APE Post - Problematiche



Ventil caldo freddo | Pompa di calore - secondo UNI/TS 1130

Mese	Emittitori			Distribuzione			Circuito in centrale			
	$\theta_{best}$	$\theta_{em,avg}$	$\theta_{em,flw}$	$\theta_{em,ret}$	$\theta_{d,avg}$	$\theta_{d,flw}$	$\theta_{d,ret}$	$\theta_{gn,avg}$	$\theta_{gn,flw}$	$\theta_{gn,ret}$
gennaio	1,5	56,0	59,0	52,9	55,9	59,0	52,8	55,9	59,0	52,8
febbraio	2,3	52,8	55,6	50,1	52,8	55,6	50,0	52,8	55,6	50,0
marzo	8,4	38,5	40,0	37,0	38,5	40,0	36,9	38,5	40,0	36,9
aprile	11,9	39,2	40,0	38,5	39,2	40,0	38,5	39,2	40,0	38,5
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	11,4	39,0	40,0	37,9	38,9	40,0	37,9	38,9	40,0	37,9
novembre	7,5	42,2	44,0	40,3	42,1	44,0	40,2	42,1	44,0	40,2
dicembre	3,4	52,1	54,8	49,4	52,0	54,8	49,3	52,0	54,8	49,3

Tipo sorgente calda:  Acqua di impianto  
 Temperatura di funzionamento (cut-off): min (\*) 10,0 °C, max (\*) 75,0 °C



Ventil caldo freddo | Pompa di calore - secondo UNI/TS 1130

Mese	Emittitori			Distribuzione			Circuito in centrale			
	$\theta_{best}$	$\theta_{em,avg}$	$\theta_{em,flw}$	$\theta_{em,ret}$	$\theta_{d,avg}$	$\theta_{d,flw}$	$\theta_{d,ret}$	$\theta_{gn,avg}$	$\theta_{gn,flw}$	$\theta_{gn,ret}$
gennaio	1,5	40,0	41,4	38,6	39,9	41,4	38,5	39,9	41,4	38,5
febbraio	2,3	38,0	39,3	36,8	38,0	39,3	36,7	38,0	39,3	36,7
marzo	8,4	37,4	38,0	36,8	37,4	38,0	36,8	37,4	38,0	36,8
aprile	11,9	37,8	38,0	37,5	37,7	38,0	37,5	37,7	38,0	37,5
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	11,4	37,6	38,0	37,3	37,6	38,0	37,2	37,6	38,0	37,2
novembre	7,5	37,2	38,0	36,5	37,2	38,0	36,4	37,2	38,0	36,4
dicembre	3,4	37,4	38,6	36,3	37,4	38,6	36,1	37,4	38,6	36,1



## Edificio unifamiliare funzionalmente indipendente con accesso autonomo dall'esterno

3+1 modelli energetici → DM Linee guida certificazione - APE Ante - APE Post





## Domande, riflessioni, curiosità

