



MODULO F | CALCOLO APE, INTERVENTI E VERIFICHE NZEB

INDICE

F 1 Calcolo APE	 2
F 1.1 Calcola involucro_2	
F 1.2 Calcola edificio_3	
F 1.3 Preview APE_5	
F 2 Interventi migliorativi	 6
F 2.1 Inserire un intervento migliorativo_7	
F 2.2 Intervento cumulativo_8	
F 2.3 Valutazione interventi migliorativi_8	
F 3 Nearly Zero Energy Building (NZEB)	 10
F 3.1 Funzionalità NZEB_10	
F 3.2 Calcolo e verifica_10	
F 3.3 Nuovo edificio APE da NZEB_12	
F 4 REPORT	 13
F 4.1 Report sintetico_13	
F 4.2 Report di dettaglio_13	

F12 F1 CALCOLO APE

Terminata la modellazione dell'involucro disperdente e l'inserimento dell'impianto è possibile avviare il calcolo degli indici di prestazione energetica e visualizzare il fac-simile dell'Attestato di Prestazione Energetica.

L'alberatura nella parte sinistra dell'interfaccia del software CENED+2.0 riporta in ultima posizione la sezione Risultati che risulta suddivisa in:

- **Output intermedi**, contenente le schermate per la visualizzazione dei risultati intermedi (per zona termica, subalterno, sistemi impiantistici, etc.) annuali e mensili (vedi §F.1.1 e §F.1.2),
- **Output finali**, contenente la schermata per la visualizzazione dei risultati finali, incluse le rappresentazioni grafiche, e l'esportazione della reportistica in formato .xls (vedi §F.1.2)
- **Verifiche nZEB**, schermata visualizzata solo se è stato eseguito il calcolo con la funzionalità di Verifica NZEB (vedi §F.3)

F1.1 Calcola involucro

Dopo aver compilato i moduli "Ambiente", "Porta-

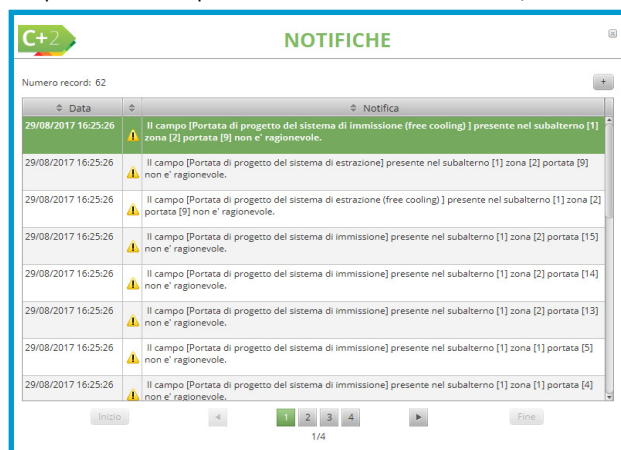


Figura F.2_Finestra di avviso eventuali Errori e Warning

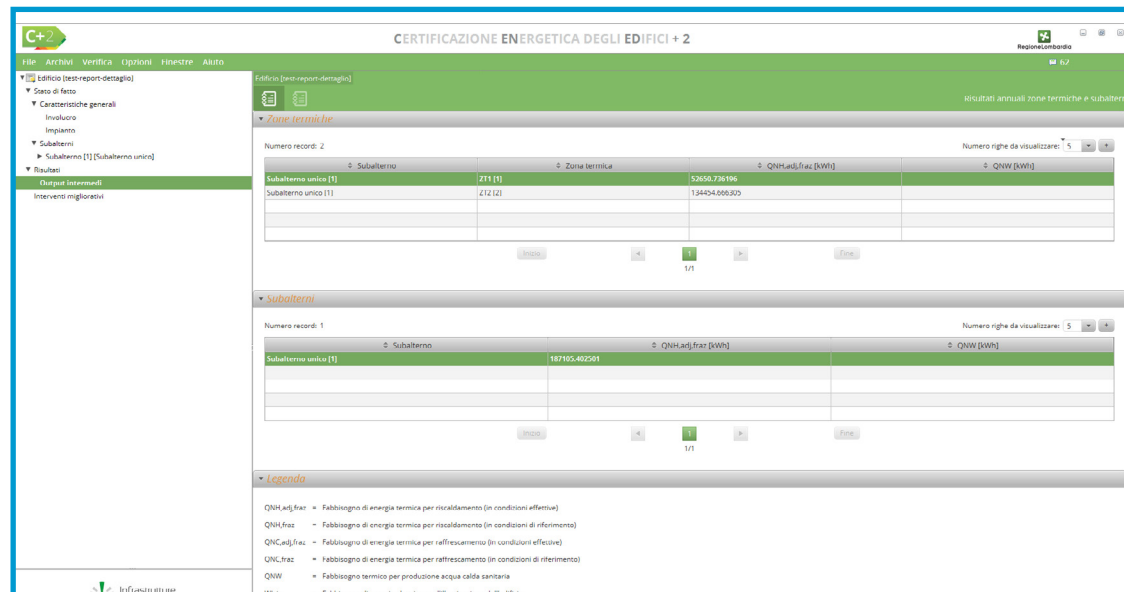


Figura F.1_Menu "Verifica" - Opzione "Calcola involucro"

te" e "Dispersioni" (Modulo D del manuale) è possibile effettuare una verifica del Fabbisogno energetico dell'edificio selezionando dal **Menu generale "Verifica"**, l'opzione "Calcola involucro".

Il software elaborerà i dati inseriti (segnalando eventuali errori in una finestra **Figura F.2**) per poi generare la **schermata di output intermedi (Figura F.1)** in cui si trovano le seguenti sezioni:

- **Zone termiche** dove l'utente può visualizzare, eventualmente aggiungendo voci in tabella tramite l'icona "+" posta in alto a destra, i risultati annuali per ciascuna zona relativi a:
 - Fabbisogno di energia termica per raffrescamento (in condizioni effettive) [kWh],
 - Fabbisogno di energia termica per raffrescamento (in condizioni di riferimento) [kWh],
 - Fabbisogno di energia termica per riscaldamento (in condizioni effettive) [kWh],
 - Fabbisogno di energia termica per riscaldamento (in condizioni di riferimento) [kWh],
 - Fabbisogno nominale di entalpia per deumidificazione [kWh],

- Fabbisogno nominale di entalpia per umidificazione [kWh].
- **Subalterni** dove l'utente può visualizzare, eventualmente aggiungendo voci in tabella tramite l'icona "+" posta in alto a destra, i risultati annuali per ciascun subalterno relativi a:
 - Fabbisogno di energia termica per raffrescamento (in condizioni effettive) [kWh],
 - Fabbisogno di energia termica per raffrescamento (in condizioni di riferimento) [kWh],
 - Fabbisogno di energia termica per riscaldamento (in condizioni effettive) [kWh],
 - Fabbisogno di energia termica per riscaldamento (in condizioni di riferimento) [kWh],
 - Fabbisogno nominale di entalpia per deumidificazione [kWh],
 - Fabbisogno nominale di entalpia per umidificazione [kWh].
- **Risultati mensili** dove si può visualizzare in forma grafica i valori mensili relativi ai fabbisogni energetici di ciascun subalterno e/o zona termica.

F1.2 Calcola edificio

Dopo aver terminato la modellazione dell'involucro disperdente (**Modulo D** del manuale) e l'inserimento dell'impianto (**Modulo E** del manuale) è possibile effettuare il calcolo degli indici di prestazione energetica selezionando dal **Menu generale "Verifica"**, l'opzione **"Calcola edificio"**.

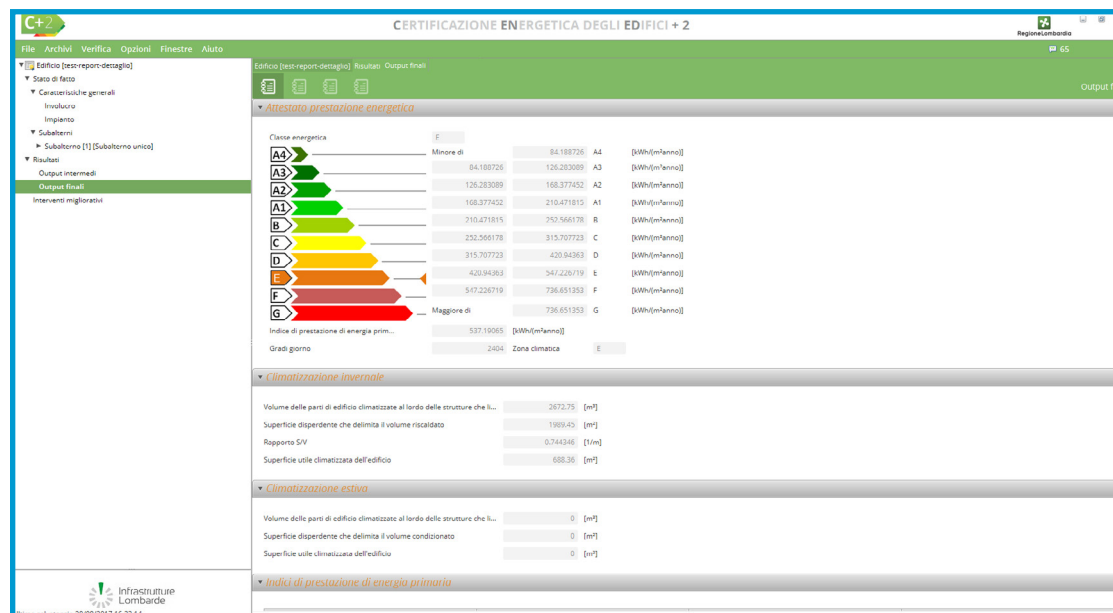


Figura F.3_ Menu "Verifica" - Opzione "Calcola edificio"

Il software elaborerà i dati inseriti (segnalando eventuali errori in una finestra **Figura F.2**) per poi generare la **schermata di output intermedi** (**Figura F.3**) e la **schermata di output finali** (**Figura F.4**).

Nella schermata di **output intermedi** si trovano le seguenti sezioni:

- **Risultati annuali per sistemi impiantistici** dove l'utente può visualizzare, eventualmente aggiungendo voci in tabella tramite l'icona "+" posta in alto a destra, i seguenti dati:
 - Fabbisogno di energia termica richiesto ai singoli sistemi impiantistici per servizio [kWh],
 - Fabbisogno di energia elettrica dei singoli sistemi impiantistici per servizio [kWh],
- **Risultati annuali per UTA e centrali** dove l'utente può visualizzare, eventualmente aggiungendo voci in tabella tramite l'icona "+" posta in alto a destra, i seguenti dati:
 - Fabbisogno termico in ingresso al sistema di trattamento aria (UTA) [kWh],
 - Energia elettrica assorbita dalla UTA per riscaldamento [kWh],
 - Fabbisogno frigorifero in ingresso al sistema di trattamento aria (UTA) [kWh],
 - Energia consegnata per vettore e per servizio a ciascun generatore [kWh],
 - Energia elettrica autoprodotta ed autoutilizzata per singolo servizio [kWh],
 - Energia elettrica richiesta alla rete per singolo servizio [kWh],
 - Energia elettrica totale autoprodotta ed esportata [kWh],

F|4

- **Fattori di sottodimensionamento** dove l'utente può visualizzare i valori mensili del fattore di sottodimensionamento per ciascun servizio di ciascuna centrale termica e/o frigorifera e valutare le correzioni che eventualmente sono state apportate al calcolo (vedi **#F.1**)
- **Risultati mensili** dove si può visualizzare in forma grafica i valori mensili relativi a:
 - Fabbisogni energetici, dove si possono analizzare i fabbisogni termici per ciascun subalterno e/o zona termica,
 - Energia consegnata alle centrali termiche, dove si possono analizzare i dati per singola centrale e/o servizio
 - Report grafico personalizzato che consente all'utente di comporre liberamente un grafico scegliendo un tipo di elemento (Zone termiche, Subalterni, Sistema riscaldamento, Sistema ACS, Sistema raffrescamento, Sistema ventilazione, Sistema trasporto, UTA, Centrali termiche, Centrali frigorifere, Centrali elettriche) in base al quale sarà successivamente possibile filtrare una grandezza e un elemento specifico su cui effettuare l'analisi dei risultati.

Nella schermata di **output finali** si trovano le seguenti sezioni:

- **Attestato prestazione energetica** dove viene mostrata la scala energetica relativa all'edificio oggetto di analisi con evidenziata la classe energetica raggiunta, l'indice di prestazione di energia primaria non rinnovabile dell'edificio, i gradi giorno e la zona climatica in cui è ubicato l'edificio,

#F.1 Impianti sottodimensionati

Nel solo caso di certificazione per ogni mese e per ogni servizio svolto da ciascuna centrale termica e/o frigorifera il calcolo effettuato è il seguente:

- *se il fattore di sottodimensionamento $\leq 15\%$ il fabbisogno termico residuo verrà trascurato nel calcolo della prestazione dell'edificio*
- *se il fattore di sottodimensionamento $> 15\%$ e $\leq 75\%$ per il fabbisogno termico residuo verrà utilizzato nel calcolo della prestazione dell'edificio un generatore a gas con efficienza media prevista dalla normativa in caso di assenza di impianto termico in caso di riscaldamento e/o ACS o una macchina frigorifera elettrica con efficienza media prevista dalla normativa in caso di raffrescamento*
- *se il fattore di sottodimensionamento $> 75\%$ per l'intero fabbisogno termico verrà utilizzato nel calcolo della prestazione dell'edificio un generatore a gas con efficienza media prevista dalla normativa in caso di assenza di impianto termico in caso di riscaldamento e/o ACS o una macchina frigorifera elettrica con efficienza media prevista dalla normativa in caso di raffrescamento*

Prima di procedere con l'esportazione del file per il successivo deposito nel Catasto Energetico Edifici Regionale è necessario valutare attentamente i dati di input inseriti e qualora necessario apportare le opportune correzioni alla modellazione dell'involucro e/o dell'impianto.

In assenza di modifiche, in caso di certificazione, qualora venga rilevato un sottodimensionamento dell'impianto verrà quindi effettuato un ricalcolo automatico della prestazione energetica dell'edificio così come sopra descritto, con indicazione puntuale delle modalità secondo le quali è avvenuto il calcolo sia tramite appositi messaggi sia nella preview dell'APE.

- **Indici di prestazione**, che sintetizza i valori dell'indice di prestazione di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale per singolo servizio e per l'intero edificio [kWh/(m²anno)],
- **Energia primaria**, che sintetizza i valori di Energia primaria rinnovabile non rinnovabile e totale per singolo servizio e per l'intero edificio [kWh],
- **Produzione di CO₂**, che sintetizza i valori di Quantità annuale emissioni gas climalteranti [kg CO₂eq] e l'Indice di produzione di anidride carbonica [kg CO₂eq/(m²anno)] per singolo servizio e per l'intero edificio,
- **Efficienze energetiche**, che sintetizza i valori di efficienza globale media annuale per singolo servizio [-],
- **Fabbisogni energetici**, che sintetizza i valori del Fabbisogno di energia termica per singolo servizio [kWh],
- **Climatizzazione invernale**, che sintetizza i valori di Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture [m³], Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato [m²], Rapporto S/V [-], Superficie utile climatizzata dell'edificio [m²],
- **Climatizzazione estiva**, che sintetizza i valori di Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture [m³], Superficie disperdente che delimita il volume

Rif. #F.1

- climatizzato [m²], Superficie utile climatizzata dell'edificio [m²],
- **Rappresentazioni grafiche** dove si può visualizzare in formato grafico:
 - i fabbisogni di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale dell'edificio, suddivisi per servizio energetico espressi in kWh,
 - il confronto dell'indice di prestazione di energia primaria, nelle sue componenti rinnovabile e non rinnovabile, ottenuto per l'edificio reale e per gli edifici di riferimento (APE e progetto) espresso in kWh/m². Vi è la possibilità di visualizzare gli indici complessivi oppure di selezionare uno specifico servizio energetico,
 - il consuntivo finale dell'energia richiesta dall'edificio (dati espressi in kWh).

F1.3 Preview APE

Dopo aver eseguito il calcolo degli indici di prestazione energetica selezionando dal **Menu generale "Verifica"**, l'opzione **"Preview APE"** è possibile generare il file .pdf relativo al fac-simile dell'APE (**Figura F.4**) che verrà generato esclusivamente al momento del deposito del file .XML firmato digitalmente all'interno del Catasto Energetico degli Edifici Regionale, ottenibile tramite la funzione Verifica > Esporta file XML (**Modulo A** del manuale).

L'Attestato di Prestazione Energetica è l'"etichetta dell'edificio". Come documento informativo permette di conoscere in modo semplice ed intuitivo le prestazioni energetiche dell'edificio, cioè la quantità annua di energia primaria effettivamente consumata o che si prevede possa essere necessaria per soddisfare, con un uso standard dell'immobile i vari bisogni energetici dell'edificio, la climatizzazione invernale e estiva, la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari, la ventilazione e, per il settore terziario, l'illuminazione, gli impianti ascensori e scale mobili. La quantità annua di energia primaria è espressa da uno o più descrittori, che tengono conto del livello di isolamento dell'edificio e delle caratteristiche di

Figura F.4 _Menu "Verifica" - Opzione "Preview APE"

#F.2_APE - Dati di dettaglio degli impianti

Il format nazionale di attestato prevede nella tabella "Dati di dettaglio degli impianti" presente alla pagina 3 due campi relativi ai generatori di riscaldamento, due campi relativi ai generatori di raffrescamento ed un campo per i generatori di acs. Qualora siano presenti dei generatori non visualizzabili nella lista dei generatori mostrati a pagina 3 dell'APE, è possibile inserirli nelle note riportate sull'APE presenti nella schermata Caratteristiche generali > Dati APE - Informazioni generali sul miglioramento della prestazione energetica.

Nella tabella "Dati di dettaglio degli impianti" presente alla pagina 3 dell'APE viene inoltre riportata automaticamente l'indicazione "Impianto simulato in quanto assente" solo se viene effettuato il calcolo per un edificio completamente sprovvisto di impianto per qualsiasi servizio selezionando all'atto della creazione del file l'opzione "Edificio senza impianto".

installazione degli impianti tecnici. Questo valore può essere espresso in Energia primaria non rinnovabile, rinnovabile o totale (somma delle energie precedenti).

La principale informazione riportata sull'APE è l'indice di prestazione energetica non rinnovabile (EP_{gl,nren}), che indica il fabbisogno annuale di energia primaria non rinnovabile relativa a tutti i servizi erogati dai sistemi tecnici presenti. Questo indice identifica la classe energetica dell'edificio in una scala da A4 (edificio più efficiente) a G (edificio meno efficiente).

F|6 F|2 INTERVENTI MIGLIORATIVI

Come previsto dalla legislazione in vigore, l'Attestato di Prestazione Energetica indica le prestazioni energetiche dell'edificio, la classe energetica e i possibili interventi migliorativi che devono essere sempre indicati, tranne che nei casi di classe A3 e A4, ovvero quando ulteriori interventi non sarebbero convenienti in termini di costi-benefici..

L'inserimento degli interventi migliorativi consente, al termine della redazione dell'APE, di fornire indicazioni riguardanti il miglioramento della prestazione energetica del sistema edificio (fabbricato+impianto). L'indicazione dei possibili interventi migliorativi è parte integrante e costitutiva dell'APE, così come previsto al **punto 12.14 dell'Allegato al DDUO 2456 del 8 marzo 2017**. In presenza di un APE generato con la selezione **"Edificio senza impianto"**, il certificatore deve inserire almeno le raccomandazioni relative all'involucro, segnando nelle note che l'edificio non è dotato di impianto e dare indicazioni circa una possibile soluzione impiantistica riguardante il riscaldamento e, per il residenziale, la produzione di ACS. L'assenza dell'indicazione di interventi migliorativi nell'apposita sezione dell'APE costituisce un inadempimento del certificatore ed è oggetto di verifica in sede di controllo della conformità dell'APE. Tale indicazione può essere omessa solo qualora il certificatore dichiara, in caso di edifici di classe A3 e A4, che ulteriori interventi migliorativi non sono convenienti in termini di costi-benefici; tale dichiarazione va obbligatoriamente annotata nella sezione "Informazioni sul miglioramento della prestazione energetica" dell'APE stesso.

Si intende **intervento raccomandato da indicare nell'APE** quell'intervento che comporta

un miglioramento delle prestazioni energetiche dell'edificio in termini sia di EP_{gl,nren} che di classe energetica raggiungibile oppure un intervento che comporta un miglioramento dell'EP_{gl,nren} a parità di classe energetica.

È possibile inserire gli interventi migliorativi a file completo e calcolato e l'elenco degli interventi inseriti apparirà nella sezione dedicata dell'APE presente sulla seconda pagina del format dell'attestato di prestazione energetica.

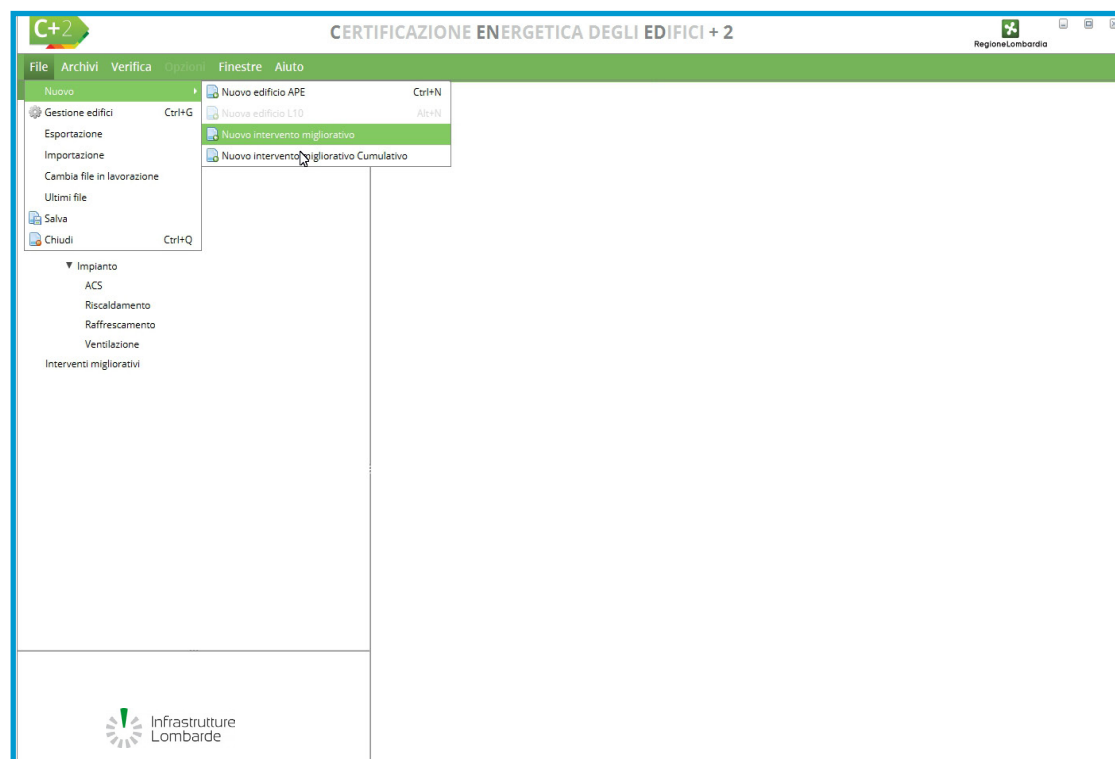


Figura F.5_Schermata di selezione di un nuovo intervento migliorativo

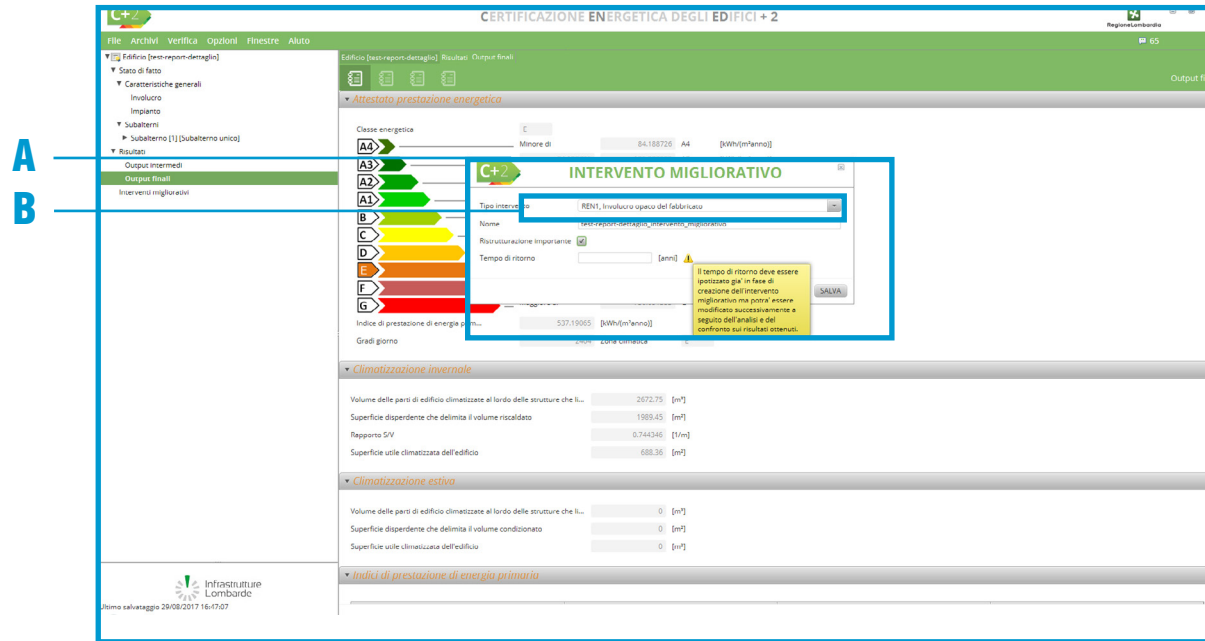


Figura F.6_Schermata di compilazione del modulo “Intervento migliorativo”

F2.1 Inserire un intervento migliorativo

Dopo aver completato l’inserimento di tutti i dati necessari alla compilazione dell’APE, per inserire un’ipotesi di intervento migliorativo è necessario salvare il file in uso e accedere alla sezione File > Nuovo > Nuovo Intervento migliorativo (Figura F.5) ed effettuare i seguenti passi:

1. All’apertura della finestra “Intervento migliorativo” (Figura F.6 |A|) è necessario:

- selezionare dal **menu a tendina |B|** la tipologia di intervento migliorativo che si intende proporre, scegliendo tra i seguenti tipi di intervento:

- REN 1 - Involucro opaco del fabbricato,
- REN 2 - Involucro trasparente del fabbricato,
- REN 3 - Impianto di climatizzazione invernale,
- REN 4 - Impianto di climatizzazione estiva,
- REN 5 - Altri impianti,
- REN 6 - Fonti rinnovabili,
- REN 7 - Interventi cumulativi;

- inserire il nome del file che verrà generato relativo all’intervento migliorativo in

analisi; tale nome comparirà anche nella tabella relativa alle raccomandazioni presente a pagina 2 dell’APE come descrizione associata alla tipologia di intervento migliorativo proposto;

- nel caso, selezionare la casella di spunta “Ristrutturazione importante”;
- inserire il tempo di ritorno dell’intervento; tale valore potrà essere successivamente modificato dopo aver valutato i miglioramenti ottenuti rispetto allo stato di fatto;
- terminata la compilazione, selezionare il pulsante “Salva” in basso a destra.

2. All’apertura del file (nominato come al precedente punto 1 lettera b) è necessario:

- imputare i dati relativi all’intervento in oggetto;
- effettuare il salvataggio dei dati;
- avviare il calcolo.

3. All’apertura del file originario relativo allo stato di fatto dell’edificio oggetto di APE è necessario:

- accedere alla sezione “Interventi migliorativi”;
- all’apertura della schermata (Figura F.7) sarà necessario trascinare l’intervento migliorativo precedentemente creato dalla **palette che si trova nell’alberatura a sinistra |A|** della schermata verso la **tabella nell’area di lavoro destra |B|**; in questo modo l’intervento viene associato all’edificio oggetto di studio.

È necessario effettuare la medesima procedu-

#F.3_Esportazione e modifiche

Qualora si intenda **spostare un edificio da un PC ad un altro** mantenendo anche i riferimenti agli interventi migliorativi, è necessario esportare dal PC di partenza tutti gli edifici (padre e figli) e importarli nel nuovo PC.

Se si apporta una **modifica a un intervento migliorativo** per vedere il dato aggiornato nel file padre, va scollegato l'intervento, eliminandolo dalla tabella degli interventi migliorativi, e ritrascinato per riassociarlo correttamente.

ra per ogni intervento migliorativo che si vuole proporre e per l'inserimento di ulteriori interventi migliorativi.

F|2.2 Intervento cumulativo

Per inserire la sommatoria degli interventi migliorativi è necessario aver inserito gli interventi migliorativi parziali e successivamente sarà possibile accedere alla sezione File > Nuovo > Nuovo intervento migliorativo cumulativo (**Figura F.5**).

All'apertura della finestra "Intervento migliorativo cumulativo" (**Figura F.8 |A|**) è possibile modificare il nome preassegnato del file dell'intervento e selezionare dal **menu a tendina |B|** l'intervento migliorativo singolo dal quale partire e implementare tutti gli altri interventi migliorativi precedentemente ipotizzati. Sarà poi necessario:

- imputare i dati relativi all'intervento da aggiungere;
- effettuare il salvataggio dei dati;
- avviare il calcolo.

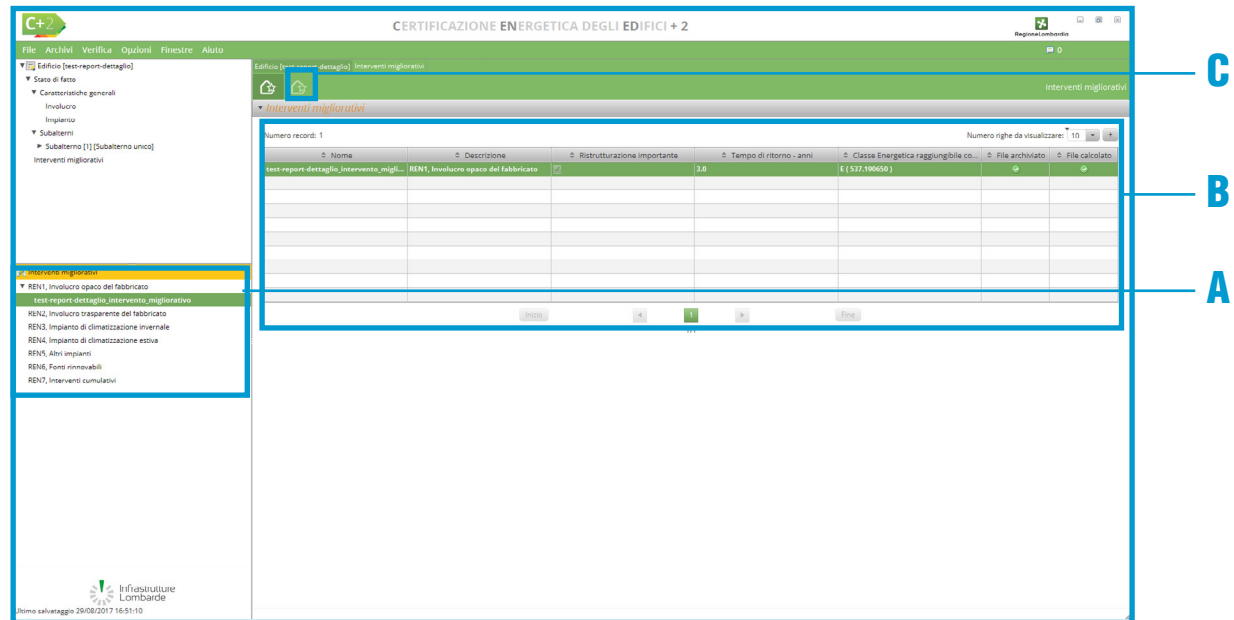


Figura F.7_Schermata degli interventi migliorativi

All'apertura del file originario relativo allo stato di fatto dell'edificio oggetto di APE è necessario:

- accedere alla sezione "Interventi migliorativi";
- all'apertura della schermata sarà necessario trascinare l'intervento migliorativo relativo agli interventi cumulativi dalla palette che si trova nell'alberatura a sinistra della schermata (in maniera analoga a quanto fatto per il singolo intervento migliorativo), in tal modo l'intervento sarà associato all'edificio in oggetto.

In tabella viene inoltre mostrato tramite un'icona verde se per gli interventi migliorativi già associati al file relativo allo stato di fatto risulta presente un corrispondente edificio nel proprio PC e se tale file risulta calcolato. In caso contrario l'icona sarà rossa.

Tutti gli interventi saranno presenti nella seconda pagina dell'APE con i rispettivi tempi di ritorno, classe energetica raggiungibile e indice di energia primaria globale non rinnovabile.

F|2.3 Valutazione interventi migliorativi

Una volta inseriti in **tabella |B|** (**Figura F.7**) gli interventi migliorativi, è possibile gene-

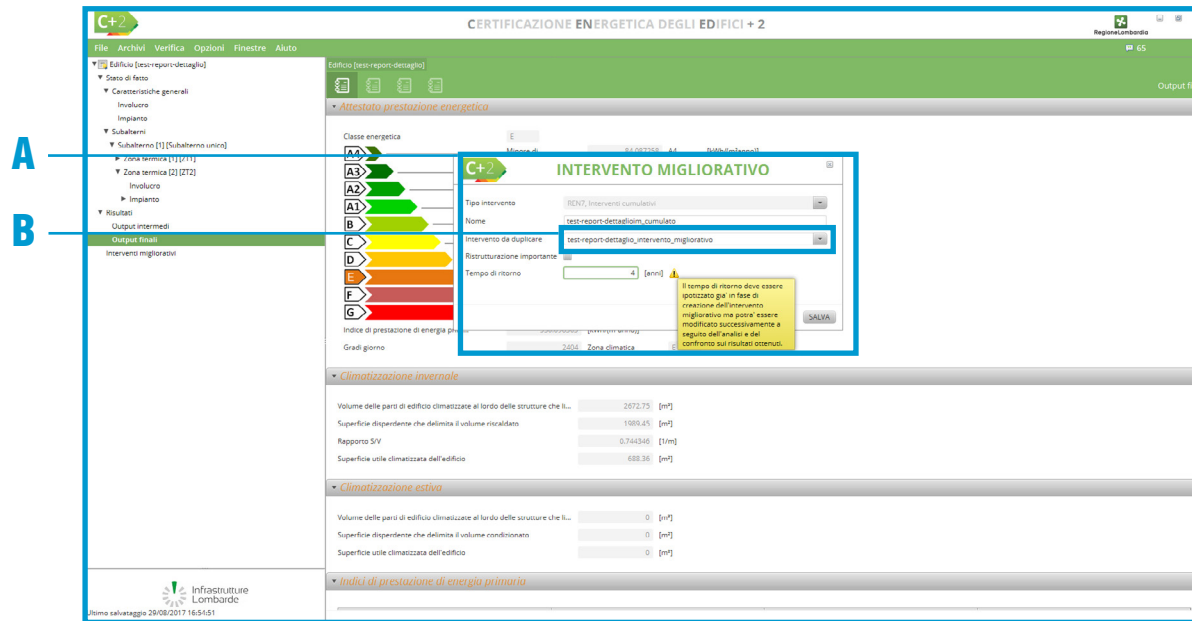


Figura F.8_Schermata di compilazione del modulo “Intervento migliorativo cumulativo”

rare, per ciascun intervento, nella **Rappresentazioni grafiche [C]** (Figura F.7) viene mostrato il grafico di confronto tra lo stato di fatto e i vari interventi migliorativi.

F19

Qualora per gli interventi migliorativi associati al file sia disponibile il corrispondente file di calcolo nel proprio PC, è possibile nella sezione **“Confronto con edificio reale”** (Figura F.9) selezionare uno specifico intervento migliorativo e specificare un determinato servizio energetico per confrontare gli indici di prestazione di energia primaria espressi in kWh/m² dell’edificio reale e dell’intervento migliorativo selezionato.

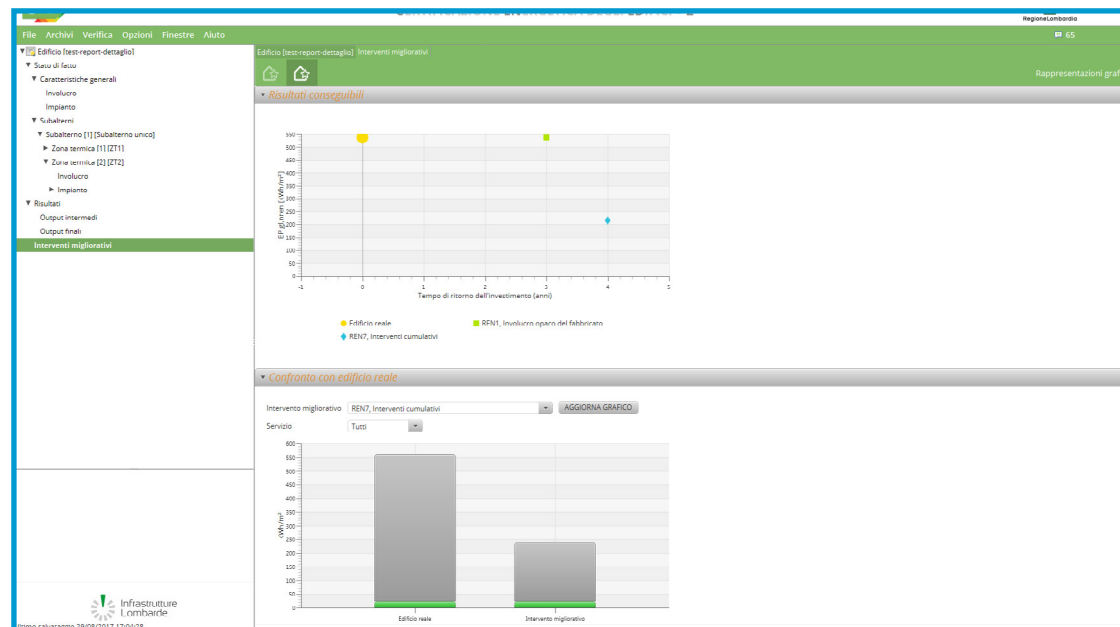


Figura F.9_Schermata dei risultati conseguibili e confronto con l'edificio reale

F3 NEARLY ZERO ENERGY BUILDING (NZEB)

L'edificio a energia quasi zero (Nearly Zero Energy Building - NZEB) è definito dalla legislazione nazionale in vigore e la sua realizzazione è obbligatoria dal 2021 per tutte le nuove costruzioni di edifici privati e 2019 per quelli pubblici. Tale obbligo è stato anticipato in Regione Lombardia a partire dal 1° gennaio 2016 per tutti gli edifici, privati e pubblici.

I requisiti per definire un edificio a energia quasi zero (Nearly Zero Energy Building - NZEB) sono riportati al **punto 6.21 del Decreto Dirigente Unità Organizzativa 2456 del 8 marzo 2017**.

L'utente, al fine di riportare l'informazione sulla prima pagina dell'APE, può selezionare la casella di spunta nella **schermata "Dati APE"** dichiarando che "L'edificio oggetto dell'APE è un edificio a energia quasi zero" (**Figura F.10**).

F3.1 Funzionalità NZEB

La funzionalità di calcolo NZEB presente nel software CENED+2.0 contiene la **verifica dei principali indicatori che concorrono alla definizione di un "Edificio ad energia quasi zero"**, standard obbligatorio in Lombardia dal gennaio 2016 per i nuovi edifici o per interventi assimilati alla nuova costruzione e per gli edifici sottoposti a ristrutturazione importante di primo livello; tali indicatori costituiscono però solo una parte delle verifiche richieste dalla normativa e da asseverare nel documento "Relazione tecnica" (ex legge 10), obbligatorio per le nuove progettazioni.

Pertanto la suddetta funzionalità NZEB deve intendersi esclusivamente come un **ausilio al progettista per una verifica preliminare**

dell'edificio, non sostitutiva delle verifiche da riportare nella Relazione Tecnica.

Per creare un nuovo file in modalità "Verifica NZEB" è necessario selezionare dal **Menu File** la voce **Nuovo > Nuovo edificio NZEB (Modulo A** del manuale).

F3.2 Calcolo e verifica

Dopo aver inserito tutti i dati relativi all'involucro edilizio e agli impianti presenti nell'edificio oggetto di analisi, per completare la verifica è possibile effettuare il salvataggio del file e avviare il calcolo.

Il software riporterà nella **schermata "Output NZEB"** (**Figura F.11**) le verifiche neces-

The screenshot shows the 'CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI + 2' software interface. The 'Dati APE' form is displayed, with the 'Dati edificio' section expanded. The checkbox 'L'edificio oggetto dell'APE è un "edificio a e...' is checked. The 'Caratteristiche costruttive (opz.)' section is also visible, showing various dropdown menus for building characteristics.

Figura F.10_Schermata "Dati APE" con selezione della casella per nZEB

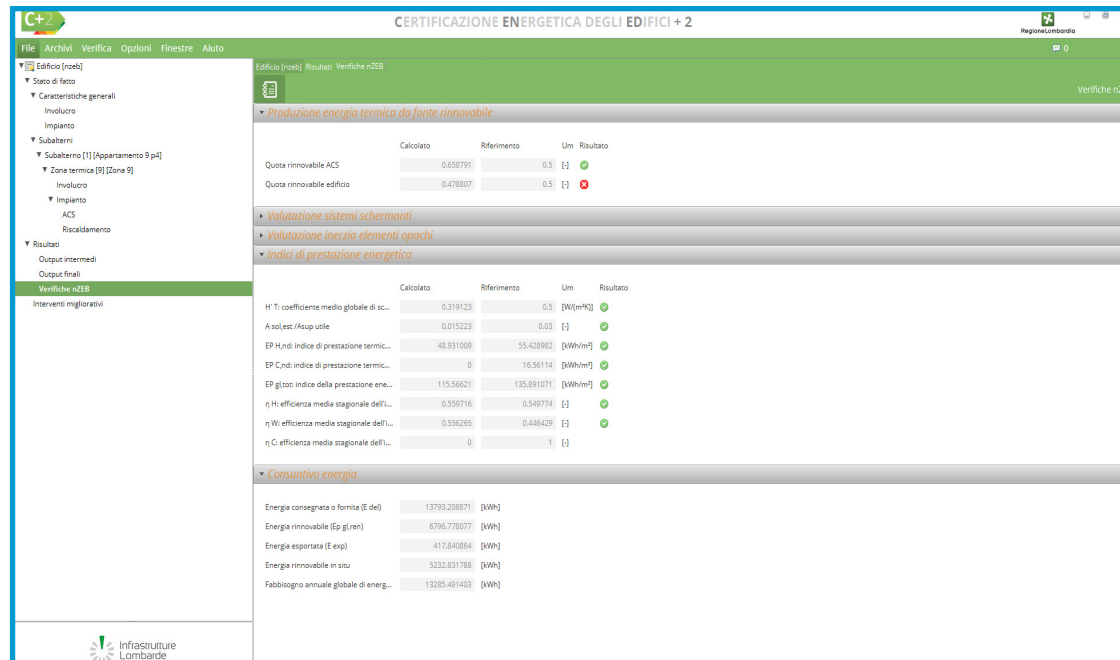


Figura F.11_Schermata di verifica dei parametri per nZEB

sarie a confermare che l'edificio rispetti i requisiti fissati dalla legislazione per gli edifici a energia quasi zero. Nella **sezione "Indici di prestazione energetica"** vengono riportati gli indicatori previsti dal **punto 6.14 b) del Decreto Dirigente Unità Organizzativa 2456 del 8 marzo 2017**:

- H'T [W/ m²K] coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente;
 - $A_{sol,est}/A_{s_{up\ utile}}$ [-] area solare equivalente estiva per unità di superficie utile;
 - EP_{H,nd} [kWh/m²] indice di prestazione termica utile per climatizzazione invernale;
 - EP_{C,nd} [kWh/m²] indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva;
 - EP_{gl,tot} [kWh/m²] indice di prestazione energetica globale dell'edificio, espresso in energia primaria totale;
 - η_H [-] efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione invernale;
 - η_W [-] efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria;
 - η_C [-] efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione estiva;
- e per ognuno di essi viene indicato se la verifica rispetto al limite previsto dalla norma-

tiva è stata superata (✓) o non è stata superata (✗). L'assenza del simbolo (per i dati su cui è richiesta una verifica) indica che, per lo specifico parametro, non è stato possibile eseguire la verifica. In **Figura 7**, per esempio, per il parametro "η_C - Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento" il controllo non può essere effettuato poichè nell'edificio oggetto di studio non è presente alcun impianto di raffrescamento.

Le verifiche prevedono che:

- il parametro H'T per l'edificio oggetto di studio risulti inferiore al pertinente valore limite riportato nella **Tabella 10 dell'Allegato B del decreto 2456/2017**;
- il parametro $A_{sol,est}/A_{s_{up\ utile}}$ per l'edificio oggetto di studio risulti inferiore al corrispondente valore limite riportato nella **Tabella 11 del medesimo Allegato B del decreto 2456/2017**;
- gli indici EP_{H,nd}, EP_{C,nd} e EP_{gl,tot} per l'edificio oggetto di studio risultino inferiori ai valori dei corrispondenti indici limite calcolati per l'edificio di riferimento (EP_{H,nd,limite}, EP_{C,nd,limite} e EP_{gl,tot,limite}) per il quale i parametri energetici, le caratteristiche termiche e impiantistiche sono definiti dalle pertinenti **tabelle del Capitolo 1 dell'Allegato B del decreto 2456/2017**;
- le efficienze η_H, η_W e η_C per l'edificio oggetto di studio risultino superiori ai valori delle corrispondenti efficienze indicate per l'edificio di riferimento (η_{H,limite}, η_{W,limite} e η_{C,limite}), per il quale i parametri

energetici e le caratteristiche termiche sono definiti alle *tabelle del Capitolo 1 dell'Allegato B del decreto 2456/2017*;

Nella **schermata “Output NZEB”** sono presenti altre sei sezioni che riportano altre utili informazioni relative alle prestazioni dell'edificio:

- **Climatizzazione invernale e Climatizzazione estiva**, dove vengono riportate le caratteristiche geometriche dell'edificio (volume lordo riscaldato [m^3], superficie disperdente che delimita il volume riscaldato [m^2], rapporto S/V [m^{-1}], superficie utile riscaldata [m^2], volume lordo raffrescato [m^3], superficie disperdente che delimita il volume raffrescato [m^2], superficie utile raffrescata [m^2]);
- **Produzione energia termica da fonte rinnovabile**, dove vengono riportate la Quota di energia da fonte rinnovabile per ACS e la Quota di energia da fonte rinnovabile per riscaldamento, ACS e raffrescamento e per ognuna viene indicato se la verifica rispetto al limite previsto dalla normativa è stata superata o meno;
- **Valutazione sistemi schermanti**, dove per ogni serramento, con l'eccezione di quelli compresi nel quadrante nord-ovest / nord / nord-est, viene effettuata la verifica mensile dell'efficacia dei sistemi schermanti che prevede che nei mesi estivi il fattore di ombreggiamento mensile per ostruzioni ed oggetti sia inferiore al valore massimo del coefficiente di schermatura posto pari a 0,3. Viene inoltre riportata la verifica glo-

bale per i mesi estivi e per quelli invernali.

Selezionando dal menu un subalterno e una zona termica specifica verrà visualizzato un campo riassuntivo delle verifiche per tutte le dispersioni trasparenti considerate nella zona e per tutti i mesi dell'anno che indicherà se la verifica risulta superata o meno;

- **Valutazione inerzia elementi opachi**, dove per tutte le pareti verticali opache con l'eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest / nord / nord-est viene riportata la verifica che o il valore della massa superficiale M_s sia superiore a 230 kg/m^2 o il valore del modulo della trasmittanza termica periodica Y_{IE} sia inferiore a 0,10 W/m^2K ; mentre, relativamente a tutte le pareti opache orizzontali e inclinate, che il valore del modulo della trasmittanza termica periodica Y_{IE} sia inferiore a 0,18 W/m^2K .
Selezionando dal menu un subalterno e una zona termica specifica verrà visualizzato un campo riassuntivo delle verifiche per tutte le dispersioni opache considerate (verticali e/o orizzontali) nella zona che indicherà se la verifica risulta superata o meno;
- **Consumo energia**, dove vengono riportati i valori relativi a Energia consegnata o fornita (E_{del}) [kWh], Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$) [kWh], Energia esportata (E_{exp}) [kWh], Energia rinnovabile in situ [kWh], Fabbisogno annuale globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$) [kWh].

F|3.3 Nuovo edificio APE da NZEB

Una volta terminata la compilazione di un file in modalità “Verifica NZEB” è possibile generare il relativo APE tramite la funzione File > Nuovo > Nuovo edificio APE da NZEB. Verrà eseguita una copia del file precedentemente creato nel quale andranno integrate le informazioni presenti nelle seguenti sezioni:

- Edificio > Dati generali - Sopralluoghi;
- Edificio > Dati certificazione;
- Edificio > Dati APE;
- Edificio > Subalterni > Subalterno - Dati APE;
- Edificio > Subalterni > Subalterno - Terzo responsabile.

F|4 REPORT

F|13

Per agevolare la lettura dei dati di input inseriti nelle varie sezioni del software e per analizzare in maniera puntuale i passaggi di calcolo che hanno portato al risultato finale sono disponibili due funzionalità di reportistica, una più sintetica e una più dettagliata.

The screenshot shows the 'CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI + 2' software interface. The main window is titled 'Edificio [TCS3119] Risultati Output finali' and 'Report sintetico'. The left sidebar shows a tree view of the building's components, with 'Output finali' selected. The main content area displays a table of contents for the report, with the following data:

Subalterno	Zona termica	Selezione
1 - Unico	1 - Zt	<input checked="" type="checkbox"/>

Below the table, there are navigation buttons: 'Inizio', '1', and 'Fine'. The '1' button is highlighted, and the text '1/1' is displayed below it. A list of checkboxes is shown below the table, indicating the content to be included in the report:

- Impianto riscaldamento
- Impianto ACS
- Impianto raffrescamento
- Impianto ventilazione
- Impianto trasporto
- UTA
- Centrali termiche
- Centrali frigorifere
- Centrale elettrica
- Risultati finali

The bottom left corner of the interface shows the logo of 'Infrastrutture Lombarde' and the text 'Ultimo salvataggio: 09/08/2017 10:38:21'. The bottom right corner has an 'ESPORTA' button.

Figura F.12_Schermata "Report sintetico"

F|4.1 Report sintetico

Nella sezione **output finali**, a seguito del calcolo completo, è possibile accedere alla schermata **Report sintetico** (Figura F.12) per la selezione dei contenuti che si vogliono esportare nel file in formato .xls. Di default tutti i contenuti risultano selezionati. Al click sul pulsante "Esporta" viene mostrata la finestra pop-up che consente di salvare il file specificandone nome e percorso di salvataggio.

Il file .xls si compone di diversi fogli, uno per ogni zona termica, per ogni sistema impiantistico di riscaldamento, raffrescamento, ACS, ventilazione, trasporto, per ogni centrale termica, frigorifera ed elettrica e un foglio per i dati di finali di output.

F|4.2 Report di dettaglio

Nella sezione **output finali**, dopo aver attivato nella finestra pop-up "Configurazioni" (Modulo A del manuale) l'opzione "Attiva la produzione del report di dettaglio" e a seguito del calcolo completo, è possibile accedere alla schermata **Report di dettaglio** (Figura F.13) per la selezione dei contenuti da esportare nel file .xls in base alla configurazione dell'edificio oggetto di calcolo. Di default tutti i contenuti ri-

F14

sultano selezionati. Al click sul pulsante “Esporta” viene mostrata la finestra pop-up che consente di salvare il file specificandone nome e percorso di salvataggio.

Il file .xls si compone di diversi fogli:

- ARCHIVIO - Dati climatici,
- ARCHIVIO - Strutture opache,
- ARCHIVIO - Serramenti,
- ARCHIVIO - Ponti,
- TERRENI,
- AMBIENTI CONFINANTI,
- ZONE TERMICHE,
- Zona Termica X,
- RISCALDAMENTO - Idronici,
- RISCALDAMENTO - Aeraulici,
- RISCALDAMENTO - Diretti,
- ACS,
- RAFFRESCAMENTO - Idronici,
- RAFFRESCAMENTO - Aeraulici,
- RAFFRESCAMENTO - Diretti,
- VENTILAZIONE,
- ILLUMINAZIONE,
- TRASPORTO,
- UTA,
- CENTRALI TERMICHE,
- CENTRALI FRIGORIFERE,
- CENTRALE ELETTRICA,
- OUTPUT,
- NOTIFICHE E MESSAGGI,
- Verifiche NZEB,
- INTERVENTI MIGLIORATIVI

visibili in base alle scelte fatte al momento dell'esportazione.

Ognuno di questi fogli riporta, in base alla sezione analizzata, gli specifici dati di input e va-

The screenshot shows the 'CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI + 2' software interface. The main window is titled 'Report di dettaglio' and displays various configuration options and a data table. The table shows the following data:

Subalterno	Zona termica	Ambienti	Portate d'aria	Dispersioni	Risultati
1 - Subalterno uni...	1 - Zt	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura F.13_Schermata “Report di dettaglio”

lori di output.

Avendo attivato nella nella finestra pop-up "Configurazioni" (**Modulo A** del manuale) l'opzione “Attiva la produzione del report di dettaglio”, dopo aver eseguito il calcolo completo del file è possibile esportare il file .zip dell'edificio tramite la funzione File

> Esportazione > Esporta edificio. Tale esportazione consente, una volta reimportato l'edificio su una postazione differente (nella quale si abbia a sua volta attivato l'opzione "Attiva la produzione del report di dettaglio") o sulla stessa attribuendo un nome diverso all'edificio, di rigenerare nuovamente e senza alcuna necessità di ricalcolo (fintanto che non vengono apportate modifiche al file precedentemente calcolato) il file .xls del report di dettaglio.

I messaggi, sia nella finestra di Notifiche sia nel foglio "Notifiche e messaggi" del Report di dettaglio sono suddivisi, in relazione alla tipologia di componente e/o dato, n:

- Categorie
 - Errori bloccanti,
 - Struttura del file e impostazioni di calcolo,
 - Dati climatici,
 - Elementi di involucro,
 - Elementi di impianto,
 - Output finali del calcolo,
 - Altri elementi
- Sottocategorie
 - per la categoria Elementi di involucro sono previste queste sottocategorie:
 - Zone termiche dell'edificio
 - Ambienti confinanti
 - Dispersioni dell'edificio
 - Coerenze rispetto all'epoca di costruzione/ristrutturazione
 - per la categoria Elementi di impianto sono previste queste sottocategorie:
 - Terminali di emissione
 - Sistemi impiantistici di riscaldamento
 - Sistemi impiantistici di ACS
 - Sistemi impiantistici di raffrescamento
 - Sistemi impiantistici di ventilazione
 - Sistemi impiantistici di trasporto
 - Centrali termiche e generatori per riscaldamento e/o ACS
 - Centrali frigorifere
 - Centrali elettriche
 - Altri elementi di impianto

Ad ogni messaggio è associato un link che rimanda alla specifica schermata in cui è richiesto di analizzare l'elemento che ha generato l'errore o l'anomalia. Qualora il link

non sia disponibile significa che non è possibile stabilire a priori quale elemento di input inserito nel calcolo ha generato l'anomalia e sarà necessario quindi rivedere attentamente i dati inseriti per individuare i potenziali errori commessi in fase di inserimento dati.

F16 **NOTE**

