

# GREENChainSAW4Life

Project n° LIFE18 CCM/IT/001193

*“GREEN energy and smart forest supply CHAIN as driverS for A mountain action plan toWards climate change”*

**DL.C3.2: Report on energy consumption, an overview of best available technology for small scale renewable energy production and funding guidelines**

## Annex 03: Business Case 02: Porta di Valle Paesana

Action Number and Title	C3 Resources Consumption Model and Carbon Fluxes Baseline
Task	C3.1. Inventory and mapping of energy consumption C3.2. Business analysis
Starting Date	M1
Duration	M1-M21
Due Date of Delivery	01/11/2020
Actual Submission Date	28/02/2021
Author(s)	Manuel Lai, Paolo Albertino (IRIS)
Version	1.0

## **Abstract**

This document is the Annex 03 of deliverable DL.C3.2 related to the Task C3.2.

This document contains a specific analysis of one representative case study: energy audit, energy simulation to determine the energy consumption and KPIs, business and technical analysis of efficiency enhancement interventions and analysis of national funding.

## **Document information**

The document is in Italian as it was delivered to local administrations as a preliminary study.

This document has been produced in the context of the GREENChainSAW4Life Project by Manuel Lai and Paolo Albertino (IRIS) with the contribution of the other tasks partner (Comune di Barge, Unione Montana dei Comuni del Monviso, Giusiano Legnami s.r.l.) for the retrieval of data sheet.

As this document is the design document of an experimental project, it contains confidential technical information. It is the property of IRIS Srl, GIUSIANO LEGNAMI, UNIONE MONVISO, COMUNE DI BARGE and it may not be released in its entirety or part without their consent.

## **Keyword list**

DSS, Indicators, Energy Database, Energy tool, Biomass energy, Bio-materials, Cogeneration, Energy efficiency, Green retrofit

*This project has received funding from the European Union's LIFE18 programme under grant agreement No. CCM/IT/001193.*

## TABLE OF CONTENTS

TABLE OF CONTENTS	3
1. GENERAL PREMISE	4
2. ENERGY AUDIT	5
2.1. WORK PHASES	5
2.2. DESCRIZIONE EDIFICIO - impianto	5
2.3. INVOLUCRO	6
2.4. IMPIANTO HVAC	6
2.5. IMPIANTO elettrico e di illuminazione	7
2.6. SITE AUDIT	8
3. REPORT OF ENERGY CONSUMPTION – ENERGY SIMULATION – A2+A3	10
3.1. PARAMETRI DI CALCOLO	10
3.2. RISULTATI SIMULAZIONI ENERGETICHE	11
3.3. INDICI DI PRESTAZIONE ENERGETICA UNITARI	12
4. INTERVENTION FOR ENERGY EFFICIENCY: BUSINESS AND FUNDING ANALYSIS	14
4.1. INT 1: CAPPOTTO TERMICO PARETI ESTERNE	15
4.2. INT 2: CAPPOTTO SOLAI INTERPIANO VERSO ESTERNO	16
4.3. INT 3: COIBENTAZIONE SOLAIO VERSO SOTTOTETTO	18
4.4. INT 4: RIFACIMENTO CENTRALE TERMICA	19
4.5. INT 5: INSTALLAZIONE DI IMPIANTO DI BUILDING AUTOMATION	20
4.6. INT 6: EFFICIENTAMENTO GLOBALE	21
4.7. STIMA DEI COSTI PARAMETRICA PRELIMINARE	21
4.8. INCENTIVI	22
4.8.1. CONTO TERMICO GSE	22
4.8.2. CERTIFICATI BIANCHI	24
4.8.3. PREPAC	24
4.8.4. RISULTATI ANALISI INCENTIVI	25
4.9. RISULTATI ENERGETICI	26
4.10. RISULTATI ECONOMICI E TEMPI DI RITORNO	27
4.11. VALUTAZIONE SOCIO-AMBIENTALE UTILIZZO RISORSE FORESTALI LOCALI	28
5. FINAL RESULTS AND KPI	29
6. CONCLUSIONI	31
7. REFERENCE LEGISLATION	32

## 1. GENERAL PREMISE

La presente è una analisi energetica preliminare redatta nell'ambito del progetto GreenChainSAW4Life, finanziato dall'Unione Europea – LIFE Programme.

Tale analisi è lo strumento di partenza per pianificare interventi di efficientamento energetico in alcuni casi studio maggiormente rappresentativi, presenti nei Comuni del territorio del progetto.

In particolare, gli obiettivi alla base di tale strumento sono:

- Raccogliere e aggregare i documenti e le informazioni sull'edificio;
- Informare e responsabilizzare amministrazione, tecnici e cittadini sui consumi energetici e sulle potenzialità di efficientamento dell'edificio;
- Supportare le amministrazioni nella pianificazione degli interventi di efficientamento da realizzare in funzione delle analisi preliminari;
- Determinare le potenzialità teoriche di risparmio energetico, di combustibile e di emissione seguenti alla realizzazione degli interventi previsti.

Il documento contiene:

- ENERGY AUDIT: descrizione edificio, reperimento e restituzione della documentazione dei sopralluoghi. Verranno inoltre forniti all'ente responsabile dell'edificio i file .dwg, .doc, etc..
- REPORT OF ENERGY CONSUMPTION: Analisi energetica redatta per mezzo di bollette di consumo (dove presenti) e/o simulazione energetica preliminare redatta secondo le UNI TS 11300
- BUSINESS AND FUNDING ANALYSIS: Analisi preliminare tecnico economica relativa ad interventi di efficientamento, con prelazione a interventi che prevedano utilizzo di materiali o combustibili derivanti dalla gestione forestale locale: stima costi parametrica, determinazione possibili fonti di finanziamento/copertura, calcolo semplificato del tempo di ritorno
- LIFE KPI: Determinazione dei parametri previsti dal progetto LIFE (KPI).

Si ricorda che questa analisi non sostituisce alcun elaborato di progetto previsto dalla normativa vigente e non sostituisce alcuno strumento per l'ottenimento e partecipazione a strumenti di finanziamento.

## 2. ENERGY AUDIT

### 2.1. WORK PHASES

Il primo passaggio è stato quello di effettuare un rilievo dello stato di fatto, sia dal punto di vista documentale che dal punto di vista esecutivo, secondo la seguente procedura:

- Analisi di tutti i progetti comunali e bollette di consumo forniti dall'amministratore e reperiti presso l'archivio comunale.
- Sopralluogo nelle parti accessibili dell'edificio e indagine visiva;
- Breve intervista alle utenze al fine di determinare problematiche e orari e modalità di utilizzo dell'impianto.
- Analisi bollette di consumo di combustibile e corrente elettrica forniti.
- Simulazione con software Termus ACCA dello stato di fatto sia in modalità Asset Rating (A2) che Tailored Rating (A3);
- Simulazioni in modalità Asset rating (A3) degli interventi di efficientamento energetico;
- Analisi risultati tecnico-economici e individuazione tempi di ritorno semplici;
- Determinazione KPI GreenChainSAW4Life.

### 2.2. DESCRIZIONE EDIFICIO - IMPIANTO

La caratterizzazione energetica del sistema edificio-impianto consiste nel ricostruire il comportamento energetico dell'involucro edilizio (opaco e trasparente) in relazione al contesto climatico in cui è inserito e con il quale interagisce, oltre a tener conto delle grandezze che influenzano i consumi specifici quali le condizioni di esercizio, gli affollamenti, i profili di utilizzo dell'edificio e degli impianti.

L'edificio oggetto di analisi è un fabbricato esistente risalente indicativamente agli anni '60 che si sviluppa su 3 piani. Attualmente è in parte non utilizzato e in parte utilizzato per attività varie connesse al BIM (Bacino imbrifero del Monviso) e altre associazioni del paese.

L'edificio è oggetto di un progetto che prevede la riqualificazione energetica dell'edificio al fine di trasformarlo in un edificio con la funzione di Porta di Valle, all'interno del quale vi saranno servizi correlati a turismo, ricettivo e servizi correlati.

### 2.3. INVOLUCRO

Attraverso la documentazione resa disponibile dal Unione Monviso, integrata dai dati reperiti (indagine visiva) direttamente dal personale tecnico durante un sopralluogo in sito, è stato definito, con la maggiore accuratezza possibile in relazione all'accessibilità dei luoghi e dei singoli componenti, lo stato di fatto delle strutture opache e trasparenti disperdenti, con la valutazione della trasmittanza termica degli elementi. Per il calcolo delle trasmittanze si è fatto riferimento ai prospetti contenuti nelle Appendici A e B della UNI/TS 11300-1, concernenti la determinazione semplificata della trasmittanza termica dei componenti opachi in edifici esistenti. Si è altresì fatto riferimento alle Raccomandazioni tecniche pubblicate dal CTI. Con queste informazioni è stato possibile riconoscere le tipologie delle strutture senza ispezioni invasive e procedere al calcolo secondo la normativa vigente. Per quanto riguarda le strutture disperdenti trasparenti, non essendo disponibili informazioni specifiche sulla qualità dei singoli serramenti ci si è basati su una indagine visiva e sull'anno di installazione dichiarato dalla proprietà. Nella tabella sottostante sono riportati i valori medi di trasmittanza utilizzati per la simulazione dello stato di fatto.

INVOLUCRO	DESCRIZIONE	TRASMITTANZA MEDIA DI CALCOLO [W/m <sup>2</sup> K]
PARETI ESTERNE	cassavuota non isolate	1,2
SOLAIO VS SOTTOTETTO	Latero CA non isolato	1,8
SOLAIO VS TERRA	CA non isolato	3,2
SOLAIO INTERPIANO VS NON RISC	Latero CA non isolato	1,65
SERRAMENTI - FINESTRA	legno vetro doppio 4+12+4	3,1
SERRAMENTI – PORTE ANTINCENDIO	Metallo vetro singolo antisfondamento	4,7

### 2.4. IMPIANTO HVAC

L'edificio è attualmente dotato di impianto di riscaldamento centralizzato costituito da caldaia a gas metano a basamento a basso rendimento modello RIELLO 3500 S190 avente potenza pari a 230 kW con distribuzione ad anello ed emissione per mezzo di radiatori ad alta temperatura. La distribuzione in centrale termica non è isolata.

E' presente inoltre una caldaia murale da 24 kW a gas metano per il riscaldamento del piano sottotetto, unico locale attualmente utilizzato. Non sono state fornite indicazioni relative ai consumi attuali di nessuna delle 2 caldaie.

Alcuni locali (cucina, bagni delle camere) sono dotate di sistema autonomo per la produzione di acqua calda sanitaria (caldaia a metano per la cucina, boiler elettrici per le camere). L'impianto ACS non è stato computato nei calcoli in quanto si necessita di una valutazione più approfondita in funzione del tipo di intervento architettonico che si intende realizzare (rifacimento pavimentazioni, solai etc..). In funzione della tipologia di intervento architettonico che si realizzerà verrà valutata la convenienza rispetto all'adozione di un sistema ACS centralizzato o autonomo.

## 2.5. IMPIANTO ELETTRICO E DI ILLUMINAZIONE

E' presente un impianto di illuminazione composto da lampade tradizionali (alogene, ad incandescenza, fluorescenti) etc... Non si è riscontrata la presenza di impianto di illuminazione a basso consumo/LED. Relativamente all'impianto elettrico non state fornite indicazioni sulla sua settorizzazione e non vi sono dati attendibili di consumo. La centrale termica è dotata di quadro elettrico a parte per l'alimentazione della caldaia principale e della caldaia murale a gas metano e delle pompe di distribuzione. Per tanto in tale fase preliminare è stato considerato un consumo elettrico derivante da una analisi esclusivamente parametrica.

HVAC				
IMPIANTO ACS				
		POTENZA [kW]	COMBUSTIBILE	EFFICIENZA
IMPIANTO RISCALDAMENTO				0,69
GENERAZIONE INVERNALE (principale)	Caldaia a basamento RIELLO 3500S190	230	Gas metano	0,87
GENERAZIONE INVERNALE (integrazione)	Caldaia murale (Sottotetto)	24	Gas metano	0,93
DISTRIBUZIONE	Ad anello in solaio esistente	Non coibentata		0,94
REGOLAZIONE	Climatica + Termostati di zona	Non remotizzata		0,96
EMISSIONE	Radiatori in ghisa			0,9
IMPIANTO ACS				
		POTENZA [kW]	COMBUSTIBILE	EFFICIENZA
GENERAZIONE CUCINA	Caldaia murale	24	Gas metano	0,7
GENERAZIONE BAGNI	Boiler elettrico	1,5	Elettricità	0,45
DISTRIBUZIONE	Sottostraccia in ambiente			0,96
IMPIANTO VENTILAZIONE				
		POTENZA [kW]	COMBUSTIBILE	EFFICIENZA
VENTILAZIONE	Naturale + cappe in cucina			
IMPIANTO RAFFRESCAMENTO				
		POTENZA [kW]	COMBUSTIBILE	EFFICIENZA
CLIMATIZZAZIONE ESTIVA	Non valutato			

2.6. SITE AUDIT



Vista esterna



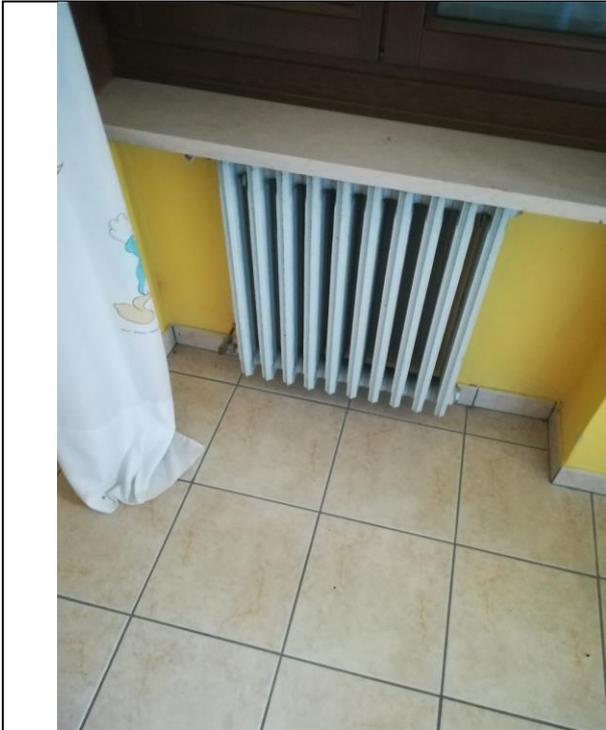
Vista esterna



Serramenti esistenti con vetro doppio



Porte di sicurezza con vetro singolo antisfondamento



Radiatori in ghisa alta temperatura



Termostato di zona



Caldaia a basamento a gas metano Riello 3500 S190 Potenza nominale 209 kW, Focolare 230 kW



Collettore di Distribuzione in C.T. non coibentato

### 3. REPORT OF ENERGY CONSUMPTION – ENERGY SIMULATION – A2+A3

#### 3.1. PARAMETRI DI CALCOLO

La simulazione è stata realizzata sulla base del rilievo fornito dalla amministrazione comunale. Il piano sottotetto è stato ipotizzato sulla base di un vecchio progetto cartaceo, in quanto non sono pervenuti disegni aggiornati.

Si elencano i parametri alla base della simulazione energetica:

- DESTINAZIONI D'USO: sono state considerate le destinazioni d'uso che si andranno ad instaurare nei locali, indicate nella tabellina sottostante;
- TEMPERATURE INTERNE: La temperatura standard di regolazione interna dei locali (set-point) dipende dalla destinazione d'uso della zona termica in esame. In particolare, in funzione della categoria dell'edificio (definita dall'articolo 3 del D.P.R. 412/93), sono state identificate le temperature previste da normativa (20°C per le destinazioni considerate);
- VENTILAZIONE si sono utilizzati valori di ventilazioni previsti dalle UNI per le destinazioni:
  - o Piano terreno: servizi accessori ai piani superiori (ripostigli, vani, dispense, servizi, spogliatoi etc..);
  - o Piano primo: accoglienza, bar-ludoteca-cucina-servizi;
  - o Piano secondo: albergo-dormitorio-servizi;
  - o Piano sottotetto: uffici-sala conferenze-servizi.
- ORARI IMPIANTO: I locali sono stati considerati funzionanti 7 giorni su 7 per tutto l'anno con piena occupazione. L'impianto è stato calcolato con attenuazione notturna delle temperature.
- ACQUA CALDA SANITARIA: Non sono stati determinati i consumi di acqua calda sanitaria in quanto attualmente l'impianto sanitario risulta esse parziale e non connesso all'impianto di centrale. Tale impianto richiederà una analisi più approfondita in funzione dei reali interventi che verranno eseguiti.

DATI GENERALI				
<b>ID</b>	10.19	<b>EDIFICIO</b>	Porta di valle	
<b>INDIRIZZO</b>	Paesana (CN) Via Santa Croce 4	<b>PROPRIETA'</b>	Pubblico	
<b>DESTINAZIONE D'USO</b>	E4 Bar, ristorante, cucine	E1(3) Alberghi o assimilabili	E2 Uffici e assimilabili	
<b>SUPERFICIE NETTA RISCALDATA</b>	1265			m2
<b>VOLUME NETTO RISCALDATO</b>	3761			m3
<b>VOLUME LORDO</b>	5432			m3
<b>POTENZA DI CALCOLO RISCALDAMENTO ( stato di fatto)</b>	170			kW

## 3.2. RISULTATI SIMULAZIONI ENERGETICHE

L'analisi è stata eseguita applicando le specifiche tecniche UNI/TS 11300, utilizzando il software certificato ACCA TERMUS.

E' stata redatta:

- una prima simulazione secondo la modalità A2: asset rating considerando Clima reale, condizioni di utilizzo standard;
- è stata poi eseguita una simulazione Tailored Rating (A3) partendo dalla simulazione A2 e dai dati di possibile apertura e funzionamento dell'edificio. Non è stato possibile normalizzare la simulazione A2 con dei dati di consumo reali in quanto l'edificio ora per buona parte è non utilizzato.

Sia la simulazione A2 che A3 sono per tanto calcolate solo con uso di dati teorici.

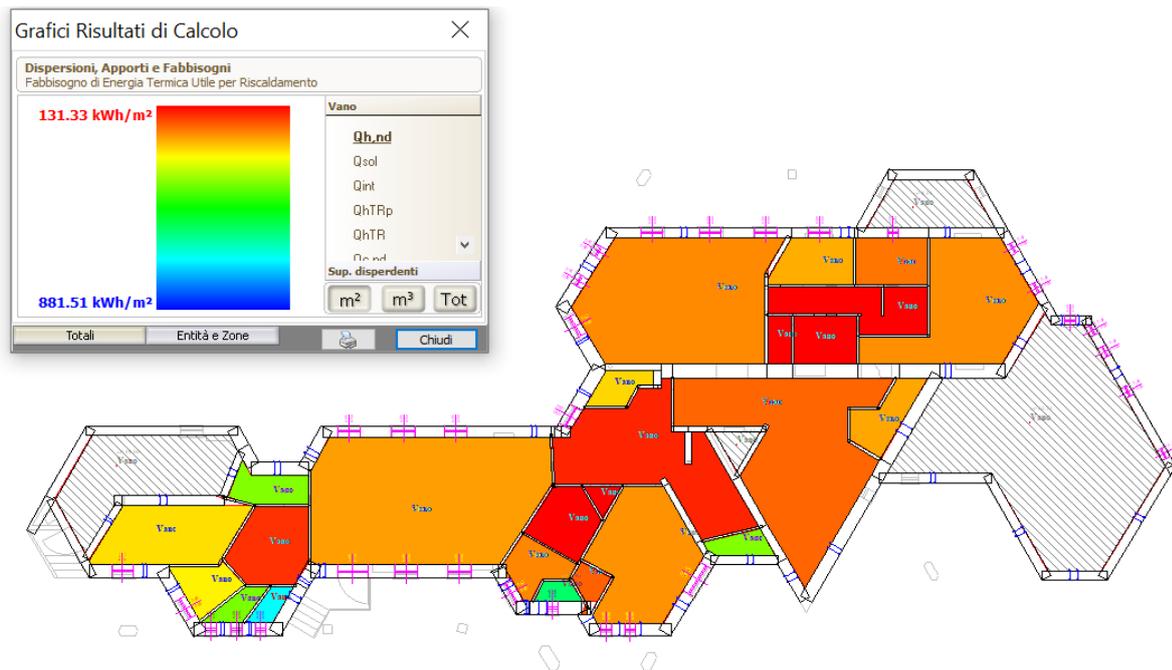
La simulazione A3 ha permesso di ricavare i risultati rappresentati nella tabellina sottostante.

RISULTATI ENERGETICI				
Parametro	Metodo di determinazione	Combustibile	unità di misura	Valore
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA HVAC	Simulazione UNI TS 11300 (A3)	Gas Metano	kWh	317593
PERCENTUALE UTILIZZO RINNOVABILI	UNI TS 11300			0,33%
PERCENTUALE UTILIZZO COMBUSTIBILE FOSSILE	UNI TS 11300			100%
PERCENTUALE UTILIZZO BIOMASSA LOCALE	UNI TS 11300			0%
CONSUMO ENERGIA ELETTRICA	Simulazione parametrica	Energia elettrica	kWh	120175
CONSUMO COMBUSTIBILE HVAC	Simulazione UNI TS 11300	Gas Metano	m3	33608
EMISSIONI				
Parametro	Metodo di determinazione	Combustibile	Unità di misura	Valore
EMISSIONI CO2 HVAC	Simulazione UNI TS 11300 (A3)	Gas Metano	kgCO2	62534
EMISSIONI CO2 ELETTRICO	Simulazione parametrica	Energia elettrica	kgCO2	55280

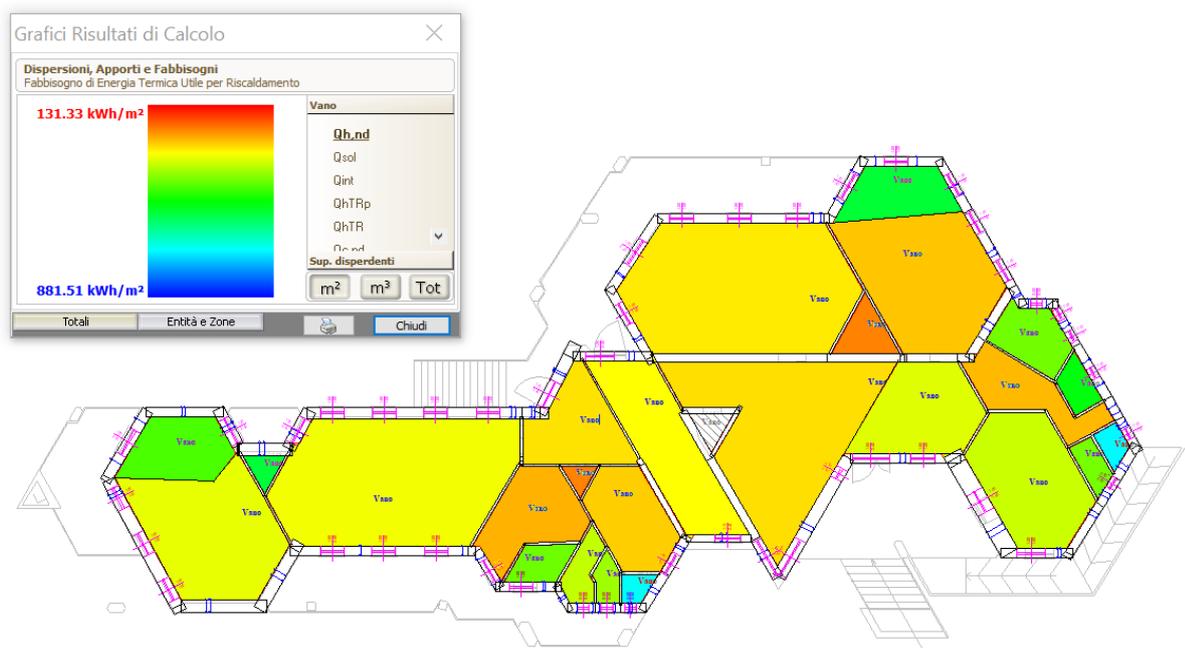
### 3.3. INDICI DI PRESTAZIONE ENERGETICA UNITARI

Si riportano le piantine dei locali con indicazione del FABBISOGNO DI ENERGIA PER RISCALDAMENTO calcolato per ogni locale riscaldato. I valori fanno riferimento alla scala cromatica rappresentata nella legenda presente a lato di ogni piantina. I valori, al fine di essere confrontati, sono unitari, calcolati rispetto al m<sup>2</sup> di superficie, ed espressi in kWh di energia utile annua.

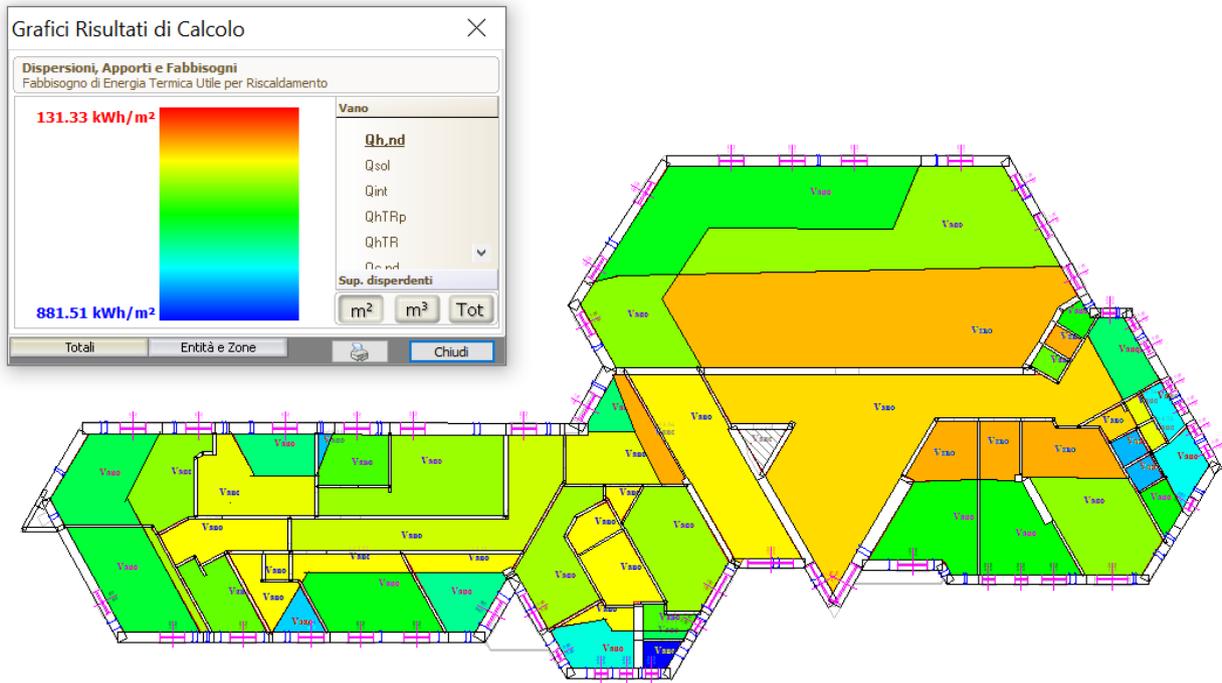
#### PIANO RIALZATO



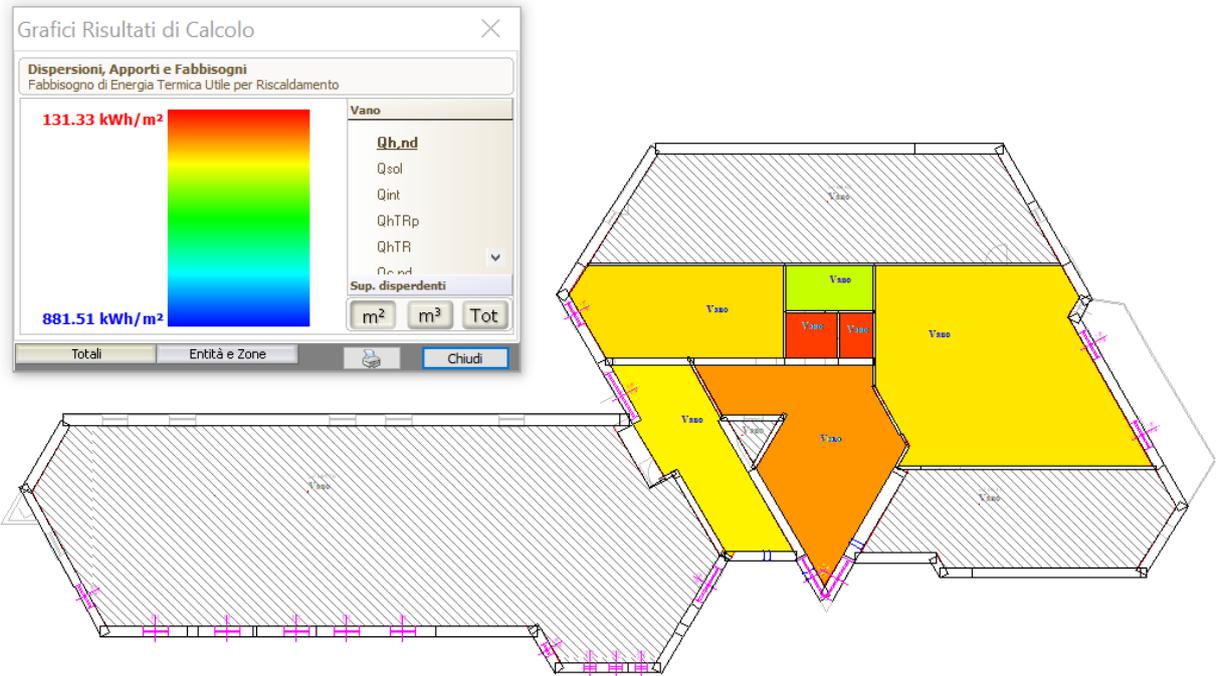
#### PIANO PRIMO



## PIANO SECONDO



## PIANO SOTTOTETTO



#### 4. INTERVENTION FOR ENERGY EFFICIENCY: BUSINESS AND FUNDING ANALYSIS

Al fine di ridurre consumi energetici, emissioni e spese di riscaldamento vengo ipotizzati e simulati degli interventi di efficientamento energetico, direttamente connessi alle opere di ristrutturazione in corso di valutazione per lo stabile. Tali interventi riguardano involucro e impianti e sono stati impostati favorendo l'utilizzo di materiali (bio-materiali, combustibile) rinnovabili e di origine forestale locale. Di seguito sono descritte le proposte di intervento che si ritiene possano essere realizzate per incrementare l'efficienza energetica degli edifici oggetto di diagnosi.

INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO		
	INTERVENTO	DESCRIZIONE
1	CAPPOTTO TERMICO PARETI ESTERNE (TR < 0,22 W/M2K)	Realizzazione di cappotto termico su tutte le pareti esterne. Lana di roccia 14 cm e rivestimento esterno in materiale ligneo locale. Da valutare l'utilizzo di bio-materiale in fibra di legno (analisi del carico di incendio con i vigili del fuoco)
2	CAPPOTTO TERMICO PAVIMENTI VERSO ESTERNO O NON RISCALDATO (TR < 0,2 W/M2K)	Realizzazione di cappotto termico sulla facciata inferiore dei solai delimitanti un ambiente riscaldato o dall'esterno o da locali freddi: Lana di roccia 16 cm e rivestimento esterno in cartongesso o intonaco. (analisi del carico di incendio con i vigili del fuoco)
3	COIBENTAZIONE SOLAIO VERSO SOTTOTETTO NON RISCALDATO (TR < 0,2 W/M2K)	Posa di materiale coibente in fibra di legno calpestabile (16 cm) sulle porzioni di sottotetto non riscaldate adibite a sgombero o assimilabili
4	RIFACIMENTO CENTRALE TERMICA CON CALDAIA A CIPPATO	Disfacimento completo vecchia centrale termica, installazione di caldaia a cippato avente potenza utile pari a 150 kW (da verificare in funzione degli interventi di coibentazione che effettivamente si realizzeranno), rifacimento completo impianto di distribuzione in CT con puffer per stoccaggio acqua tecnica (5000 litri), adeguamento normativo CT e canna fumaria, realizzazione di deposito interrato di stoccaggio del cippato avente capacità pari a 50 mc dotato di sistema automatico di trasporto e caricamento del cippato in caldaia
5	BUILDING AUTOMATION	Installazione di tecnologie automatizzate e dotate di intelligenza artificiale per la gestione e controllo automatico (Building Automation - BA) degli impianti termici ed elettrici e di illuminazione degli edifici (esclusi punti luce), compresa l'installazione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore
6	EFFICIENTAMENTO GLOBALE	Integrazione di tutti gli interventi descritti

#### 4.1. INT 1: CAPPOTTO TERMICO PARETI ESTERNE

Coibentazione completa di tutte le pareti esterne e rivestimento in legno di origine locale. Tale intervento prevede:

- Pulizia della parete esistente al fine di permettere l'applicazione di cappotto termico;
- Posa (incollatura o tecnica adeguata, secondo progetto da parte di tecnico strutturista abilitato) di pannelli isolanti in lana di roccia ignifuga (spessore > 14 cm) al fine di avere una trasmittanza complessiva della parete inferiore a 0,22 W/m<sup>2</sup>K. Si dovrà prevedere un risvolto sulle battute delle finestre al fine di ridurre i ponti termici.
- Collante – rasante;
- Rete per cappotto;
- Strato di fondo esterno con rivestimento di protezione;
- Applicazione di rivestimento ligneo con uso di materiale locale applicato per mezzo di struttura a telaio (da definire con strutturista). Il materiale di rivestimento dovrà essere opportunamente trattato per la resistenza ad agenti atmosferici ed eventualmente avere un determinato grado di reazione al fuoco (da valutare in sede di progettazione definitiva con i vigili del fuoco).

## 4.2. INT 2: CAPPOTTO SOLAI INTERPIANO VERSO ESTERNO

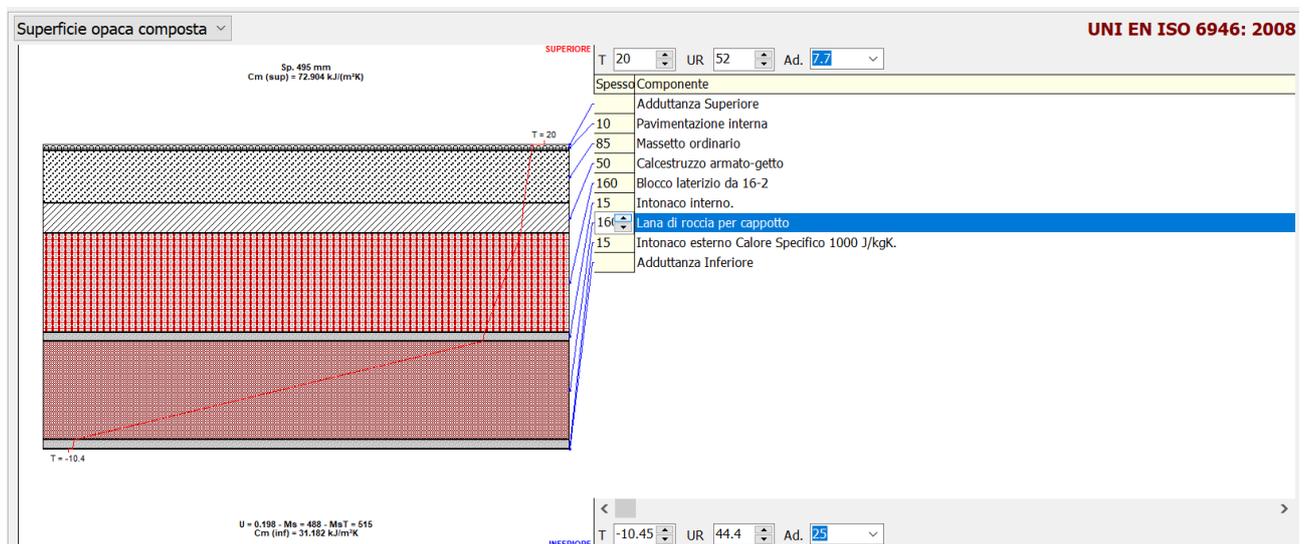
L'edificio è dotato di alcuni sporti, porticati e rientranze delimitati da solai verso l'esterno non isolati. Vi sono poi alcuni locali al piano terreno/rialzato non riscaldati in cui è possibile intervenire con una coibentazione (verificare altezze interne finali).

Nelle piantine seguenti sono indicati

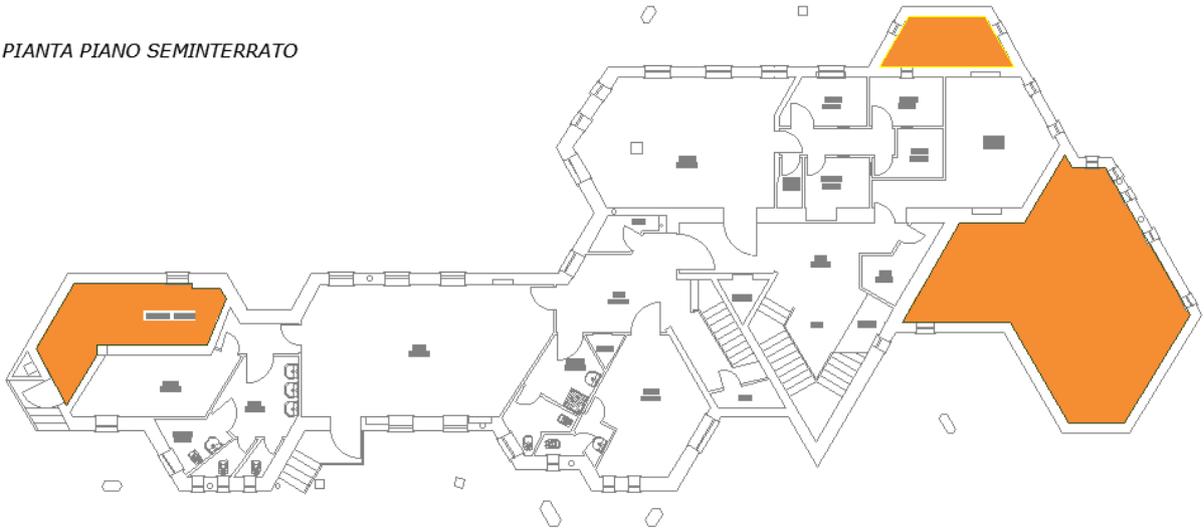
- in arancione coibentazione dei pavimenti tra ambienti riscaldati e ambienti freddi. Tale applicazione dovrà essere preceduta da una opportuna analisi di fattibilità dovuta alla riduzione delle altezze interne dei locali nei quali verrà eseguito il cappotto;
- in blu coibentazione dei pavimenti tra ambienti riscaldati ed esterno, con raccordo con il cappotto verticale.

Si prevede quindi un intervento di:

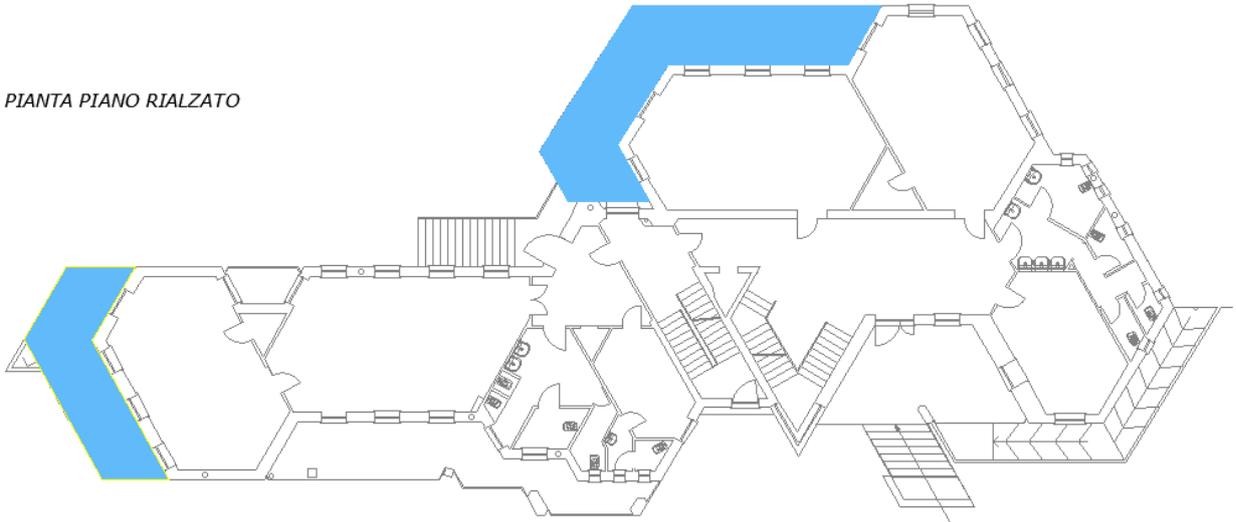
- Pulizia del solaio esistente al fine di permettere l'applicazione di cappotto termico;
- Posa (incollatura o tecnica adeguata, secondo progetto da parte di tecnico strutturista abilitato) di pannelli isolanti in lana di roccia ignifuga (spessore > 16 cm) al fine di avere una trasmittanza complessiva della parete inferiore a 0,2 W/m<sup>2</sup>K. Si dovrà prevedere un risvolto sulle battute delle finestre al fine di ridurre i ponti termici.
- Collante – rasante;
- Rete per cappotto;
- Strato di fondo esterno con intonaco di finitura.



PIANTA PIANO SEMINTERRATO



PIANTA PIANO RIALZATO



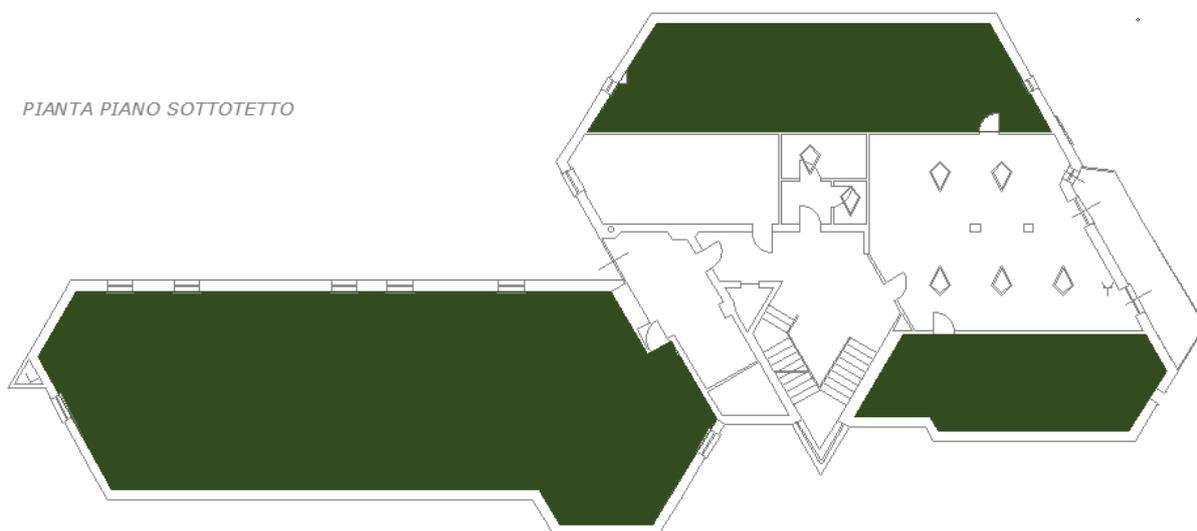
### 4.3. INT 3: COIBENTAZIONE SOLAIO VERSO SOTTOTETTO

L'edificio è dotato di porzioni di sottotetto utilizzate come sgomberi e non riscaldate.

Si prevede quindi un intervento di:

- Pulizia del solaio esistente al fine di permettere l'applicazione dell'isolante;
- Posa di pannelli isolanti in fibra di legno calpestabile (spessore > 16 cm) al fine di avere una trasmittanza complessiva della parete inferiore a 0,2 W/m<sup>2</sup>K. Il materiale dovrà essere calpestabile. I pannelli dovranno essere applicati in modo da non avere punti di discontinuità o di assenza di isolamento.

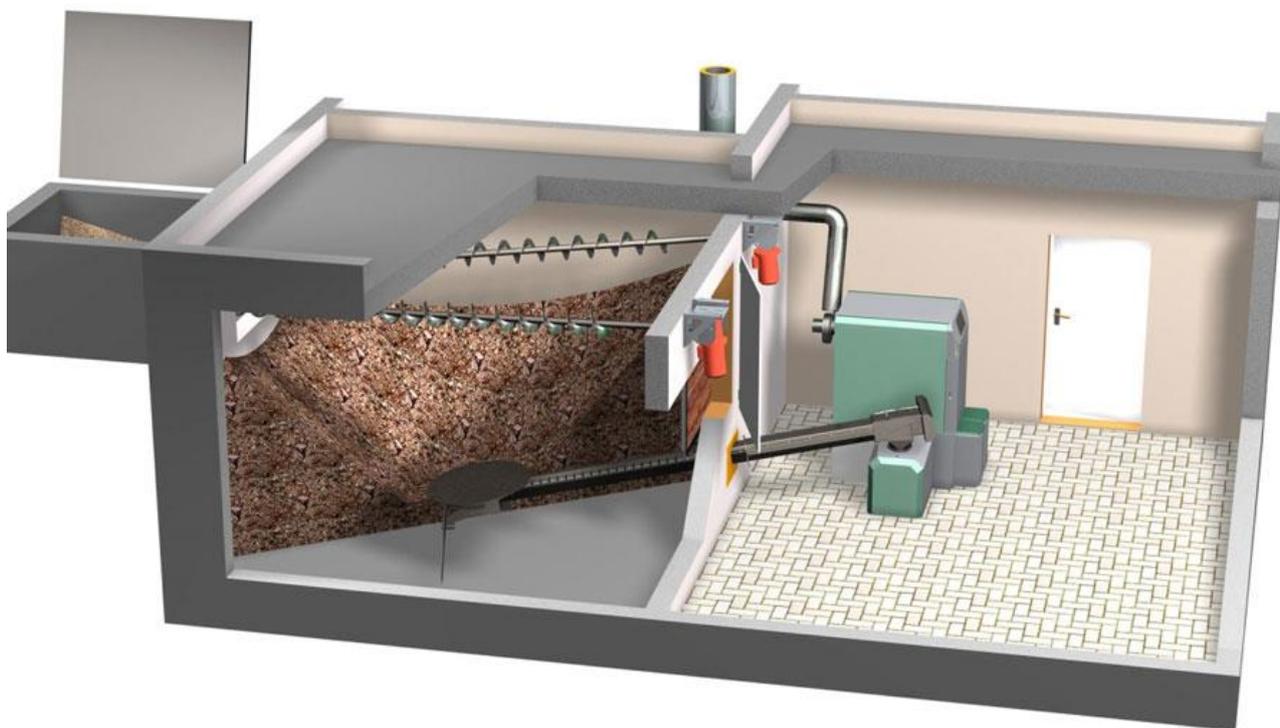
PIANTA PIANO SOTTOTETTO



#### 4.4. INT 4: RIFACIMENTO CENTRALE TERMICA

L'intervento prevede il rifacimento completo della centrale termica per il riscaldamento di tutto l'edificio. In particolare:

- Dismissione completa della vecchia centrale (caldaia a basamento e caldaia murale, distribuzione, impianto elettrico, canna fumaria);
- Eventuale adeguamento dimensionale della centrale termica per ospitare i nuovi sistemi;
- Installazione di caldaia a basamento cippato/cippatino/pellet ad alta efficienza avente potenza utile pari a 150 kW (da verificare in fase esecutiva in funzione della realizzazione degli altri interventi di isolamento e della produzione di ACS);
- Installazione di puffer per stoccaggio acqua tecnica per avere capacità pari a 5000 litri;
- Rifacimento completo dell'impianto di distribuzione con circolatori elettronici;
- Realizzazione di vasca in cemento armato interrata impermeabilizzata avente capacità di 50 metri cubi, con sistema di coclea per il trasporto e caricamento automatico del cippato in caldaia. La struttura in CA dovrà essere realizzata in area attualmente non asfaltata ed essere dotata di bocca di carico chiusa con sistema pneumatico di apertura per scaricamento con mezzo.



## 4.5. INT 5: INSTALLAZIONE DI IMPIANTO DI BUILDING AUTOMATION

L'intervento consiste nell'installazione di tecnologie di gestione e controllo automatico (Building Automation – BA) degli impianti termici ed elettrici degli edifici, compresa l'installazione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore.

In particolare:

- Sonde Wi-fi di rilevamento condizioni ambientali interne ed esterne;
- Sistema di controllo automatizzato di tutti i dispositivi in centrale termica in funzione della temperatura esterna e delle condizioni di comfort interne
- Sistemi automatici e predittivi per controllo in locale e in remoto delle temperature in ogni locale (valvole termostatiche elettroniche in radio frequenza con controller generale di zone e sistema di autoapprendimento)
- Sistema di Diagnostica e contabilizzazione consumi;
- Sistema per controllo dell'impianto di illuminazione
- Controllo integrato delle diverse applicazioni;
- Sistema di sicurezza e allarmi;
- Sistema Cloud per la memorizzazione ed elaborazione di tutti i dati raccolti.



Si ricorda che i risultati derivanti dall'installazione del sistema di building automation sono raggiungibili solo se integrati insieme alla sostituzione della caldaia esistente. L'intervento è stato diviso in quanto l'intervento di building automation soggetto ad incentivi GSE mentre quello della caldaia non soggetto.

#### 4.6. INT 6: EFFICIENTAMENTO GLOBALE

Intervento di efficientamento globale prevede la realizzazione integrata di tutti gli interventi descritti in precedenza, al fine di ridurre di almeno il 50% il fabbisogno di energia primaria dell'intero edificio.

#### 4.7. STIMA DEI COSTI PARAMETRICA PRELIMINARE

È stata realizzata una stima dei costi di tipo parametrico derivante da analisi prezzario Regionale e analisi di mercato.

INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO		COMPUTO PARAMETRICO PRELIMINARE		
	INTERVENTO	MISURA [m2]	COSTO - UNITARIO (PARAMETRICO) [€]	TOTALE [€]
1	CAPPOTTO TERMICO PARETI ESTERNE (TR < 0,22 W/M2K)	1334	160	210.000
2	CAPPOTTO TERMICO PAVIMENTI VERSO ESTERNO O NON RISCALDATO (TR < 0,2 W/M2K)	155	100	15.500
3	COIBENTAZIONE SOLAIO VERSO SOTTOTETTO NON RISCALDATO (TR < 0,2 W/M2K)	300	60	18.000
4	RIFACIMENTO CENTRALE TERMICA CON CALDAIA A CIPPATO			130.000
5	BUILDING AUTOMATION	1265	25	33.000
6	EFFICIENTAMENTO GLOBALE			406.500

## 4.8. INCENTIVI

È stata eseguita una analisi sugli incentivi attualmente in vigore previsti per interventi di efficientamento energetico.

### 4.8.1. CONTO TERMICO GSE

Le principali opportunità legate alla riqualificazione energetica del patrimonio immobiliare derivano dal Conto Termico, che offre un finanziamento a fondo perduto per interventi di efficienza, singoli o combinati. L'incentivo viene accreditato direttamente sul conto corrente dell'Ente che riqualifica, a fine lavori. L'Amministrazione può anche richiedere un anticipo, che si ottiene già in fase di avvio lavori. Le PA **possono cumulare** gli incentivi del **Conto Termico** anche con altri incentivi (comunali, regionali, nazionali ed europei) e con altri strumenti finanziari agevolati, fino al 100 % dei costi sostenuti.

L'incentivo principale per le pubbliche amministrazioni risulta essere il Conto Termico 2.0 che nel caso specifico può essere applicato agli interventi di coibentazione (1.A) e alla building automation (1.G).

La sostituzione della caldaia non rientra in quanto la caldaia esistente è a gas metano.

Il meccanismo copre in ogni caso il 100% dei costi della Diagnosi Energetica effettuata per determinare gli interventi da eseguire ed è cumulabile con altri finanziamenti pubblici (anche statali), a patto che la somma dei contributi pubblici non superi il 100% del costo degli interventi.

Nel caso specifico durante il periodo di durata del Life verranno costantemente monitorati eventuali interventi di natura Pubblica o statale che potranno essere cumulativi con i contributi GSE.

#### INTERVENTI DI COIBENTAZIONE 1.A

Sono di seguito elencate le spese ammesse ai fini del calcolo dell'incentivo, che dovranno essere riportate, se pertinenti, nelle fatture attestanti gli interventi effettuati:

- fornitura e messa in opera di materiale coibente per il miglioramento delle caratteristiche termiche delle strutture esistenti, comprensiva dei costi sostenuti per le opere provvisorie e accessorie;
- fornitura e messa in opera di materiali ordinari, necessari alla realizzazione di ulteriori strutture murarie a ridosso di quelle preesistenti realizzate contestualmente alle opere di cui al punto precedente, per il miglioramento delle caratteristiche termiche delle strutture esistenti;
- demolizione e ricostruzione dell'elemento costruttivo, ove coerente con gli strumenti urbanistici vigenti;
- prestazioni professionali connesse alla realizzazione degli interventi.

Le spese ammissibili sono comprensive di IVA dove essa costituisce un costo. Il trasporto rientra tra le spese ammissibili perché facente parte della fornitura.

Tabella 5 - Strutture opache: valori necessari per il calcolo dell'incentivo

[Tabella 5 – Allegato II - DM 16.02.16]				
Tipologia di intervento	Percentuale incentivata della spesa ammissibile (%spesa)	Costo massimo ammissibile (C <sub>max</sub> )	Valore massimo dell'incentivo (I <sub>max</sub> ) [€]	
i. Strutture opache orizzontali <sup>13</sup> : <b>isolamento coperture</b>				
Esterno	40 (*) (**)	200 €/m <sup>2</sup>	(i+ii+iii) ≤ 400.000	
Interno	40 (*) (**)	100 €/m <sup>2</sup>		
Copertura ventilata	40 (*) (**)	250 €/m <sup>2</sup>		
ii. Strutture opache orizzontali: <b>isolamento pavimenti</b>				
Esterno	40 (*) (**)	120 €/m <sup>2</sup>		
Interno	40 (*) (**)	100 €/m <sup>2</sup>		
iii. Strutture opache verticali: <b>isolamento pareti perimetrali</b>				
Esterno	40 (*) (**)	100 €/m <sup>2</sup>		
Interno	40 (*) (**)	80 €/m <sup>2</sup>		
Parete ventilata	40 (*) (**)	150 €/m <sup>2</sup>		

(\*) Per interventi realizzati nelle zone climatiche E e F la percentuale incentivata della spesa ammissibile è pari al 50%.

(\*\*) Per interventi che prevedano, oltre all'isolamento termico delle superfici opache, almeno un intervento, a scelta, tra le tipologie 1.C, 2.A, 2.B, 2.C, 2.E, la percentuale incentivata della spesa ammissibile è pari al 55%.

## INTERVENTI DI BUILDING AUTOMATION 1.G

Sono di seguito elencate le spese ammesse ai fini del calcolo dell'incentivo, che dovranno essere riportate, se pertinenti, nelle fatture attestanti gli interventi effettuati:

- fornitura e messa in opera di sistemi di Building Automation finalizzati al controllo dei servizi considerati nel calcolo delle prestazioni energetiche dell'edificio e conformi ai requisiti minimi sopra riportati. In particolare, per il controllo dei sistemi elettrici e termici volto al miglioramento dell'efficienza energetica nel riscaldamento, raffrescamento, ventilazione e condizionamento, produzione di acqua calda sanitaria, illuminazione, controllo delle schermature solari, centralizzazione e controllo integrato delle diverse applicazioni, diagnostica e rilevamento consumi unitamente al miglioramento dei parametri;
- adeguamento dell'impianto elettrico e dell'impianto di climatizzazione invernale ed estiva;
- prestazioni professionali connesse alla realizzazione degli interventi.

Le spese ammissibili sono comprensive di IVA dove essa costituisce un costo. Il trasporto rientra tra le spese ammissibili perché facente parte della fornitura.

Tabella 12 - Installazione di tecnologie di Building Automation: valori necessari per il calcolo dell'incentivo

[Tabella 5 – Allegato II - DM 16.02.16]		
Tipologia di Intervento	Costo massimo ammissibile (C <sub>max</sub> )	Valore massimo dell'incentivo I <sub>max</sub> [€]
Installazione di tecnologie di <i>Building Automation</i>	25 €/m <sup>2</sup>	50.000

#### 4.8.2. CERTIFICATI BIANCHI

Oltre all'conto termico è presente il meccanismo dei certificati bianchi. La Pubblica Amministrazione può beneficiare dei certificati bianchi per riqualificare servizi pubblici ad alto consumo energetico, facendosi supportare dalle Società concessionarie dei servizi di distribuzione dell'energia o da ESCO certificate.

In alternativa, è possibile nominare un Esperto di Gestione dell'Energia (EGE) certificato o dotarsi di un sistema di gestione dell'energia certificato ISO 50001 e acquisire i requisiti per presentare direttamente le richieste di accesso agli incentivi per i progetti di efficienza energetica.

Nel caso specifico non è possibile calcolare in via preliminare l'importo del contributo derivante dall'adozione di certificati bianchi, tale analisi dovrà essere svolta in collaborazione con una ESCO nel caso in cui si opti per questo tipo di intervento.

#### 4.8.3. PREPAC

Il PREPAC è il Programma di Riqualificazione Energetica della Pubblica Amministrazione Centrale che ha l'obiettivo di contribuire alla riqualificazione energetica di almeno il 3% annuo della superficie coperta utile climatizzata del patrimonio edilizio pubblico. Le proposte di intervento sono ammesse al finanziamento secondo l'ordine riportato nella graduatoria annuale, fino al 100% della spesa esposta e rimasta a carico dell'Amministrazione proponente, nei limiti delle risorse annualmente disponibili e tenendo conto di eventuali cofinanziamenti.

Gli interventi ammessi al programma:

- Isolamento dell'involucro;
- Sostituzione di finestre;
- Installazione di sistemi di schermatura e/o ombreggiamento;
- Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con caldaie a condensazione;
- Sostituzione di impianti di climatizzazione con impianti a pompa di calore;
- Sostituzione di impianti di climatizzazione con generatori a biomassa;
- Installazione di impianti di cogenerazione o trigenerazione;
- Sostituzione di scaldacqua elettrici con boiler a pompa di calore;
- Installazione di collettori solari termici;
- Riqualificazione degli impianti d'illuminazione;
- Installazione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore;
- Installazione di tecnologie di building automation degli impianti termici ed elettrici degli edifici.

Le proposte progettuali devono essere trasmesse entro il 15 luglio di ciascun anno e devono riguardare:

- Edifici di proprietà e a uso della PA, inclusi gli immobili periferici, inseriti nel portale IPer dell'Agenzia del Demanio **(REQUISITO DA VERIFICARE DA PARTE DELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE <https://portalepa.agenziademanio.it/PortalePA/>)** ;
- Interventi di efficienza energetica indicati nell'APE o nella Diagnosi preliminare. Gli interventi possono essere singoli, combinati e/o compresi in progetti di riqualificazione più estesi.

#### 4.8.4. RISULTATI ANALISI INCENTIVI

Tali risultati vengono rappresentati nella tabellina sottostante.

INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO		INCENTIVI POSSIBILI		
	INTERVENTO	CONTO TERMICO GSE	ALTRI INCENTIVI CUMULABILI [€]	INCENTIVI NON CUMULABILI
1	CAPPOTTO TERMICO PARETI ESTERNE (TR < 0,22 W/M2K)	1.A CONTO TERMICO (50% SPESA fino a 100 €/m2) + 100% dei costi della diagnosi	PREPAC fino al 100% (se l'edificio è di proprietà e ad uso integrale della PA - domanda entro 15 luglio) + BANDI REGIONALI O STATALI	Valutare intervento con ESCO
2	CAPPOTTO TERMICO PAVIMENTI VERSO ESTERNO O NON RISCALDATO (TR < 0,2 W/M2K)	1.A CONTO TERMICO (50% SPESA fino a 120 €/m2) + 100% dei costi della diagnosi		
3	COIBENTAZIONE SOLAIO VERSO SOTTOTETTO NON RISCALDATO (TR < 0,2 W/M2K)	1.A CONTO TERMICO (50% SPESA fino a 100 €/m2) + 100% dei costi della diagnosi		
4	RIFACIMENTO CENTRALE TERMICA CON CALDAIA A CIPPATO	NON POSSIBILE PERCHE' CALDAIA ESISTENTE A GAS METANO		
5	BUILDING AUTOMATION	1.G CONTO TERMICO (40% SPESA fino a 25 €/m2) + 100% dei costi della diagnosi		
6	EFFICIENTAMENTO GLOBALE	1.A+1.G		

FOUNDING				
	ECOBONUS 50%-65%	CONTO TERMICO GSE	CERTIFICATI BIANCHI	OTHER [€]
10.19.1	Not possible	Possible 66.700€	Possible to evaluate with an ESCO	-
10.19.2	Not possible	Possible 9.300€	Possible to evaluate with an ESCO	-
10.19.3	Not possible	Possible 15.000€	Possible to evaluate with an ESCO	-
10.19.4	Not possible	Not possible	Possible to evaluate with an ESCO	-
10.19.5	Not possible	Possible 12.650€	Possible to evaluate with an ESCO	-
10.19.6	Not possible	Possible 96.100€	Possible to evaluate with an ESCO	National found 50.000€

#### 4.9. RISULTATI ENERGETICI

I valori di emissione di CO2 sono stati determinati in funzione dei coefficienti di CO2 equivalenti forniti dalla normativa italiana, anche se cautelativi rispetto ai valori di emissione derivanti da uso di biomassa locale calcolati dall' Università di Stoccarda (Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung, IER) e presi come riferimento nel settore.

INTERVENTION									
n°	HVAC Total primary energy consumption	Fuel type	HVAC fuels consumption	HVAC RES Primary energy consumption	Percentage of HVAC primary energy covered by RES	Percentage of HVAC primary energy covered by Local biomass	HVAC Global Efficiency	HVAC CO2 emissions	Expenses for HVAC fuels
	[kWh]	[type]	[m3,kg]	[kWh]	[%]	[%]	[%]	[kgCO2]	[€]
10.19.1	246047	Natural gas	26036	959,5833	0,39%	0,00%	74,00%	48447	16485
10.19.2	302543	Natural gas	32015	1028,6462	0,34%	0,00%	69,00%	59571	20270
10.19.3	291376	Natural gas	30833	990,6784	0,34%	0,00%	69,00%	57372	19522
10.19.4	287819	Wood chip	71954	228298,0308	79,32%	100,00%	78,00%	11858	9786
10.19.5	289067	Natural gas	30589	549,2273	0,19%	0,00%	76,20%	56917	19367
10.19.6	121930	Wood chip	34837	97117,245	79,65%	100,00%	89,41%	5024	4146

## 4.10. RISULTATI ECONOMICI E TEMPI DI RITORNO

L'analisi economica ha permesso di individuare il Tempo di ritorno semplice dell'investimento calcolato sulla base di dati teorici e dati reali di consumo.

Il Tempo di Ritorno dell'investimento semplice è il tempo di ritorno o periodo di recupero dell'investimento che tiene conto dell'investimento iniziale e la previsione di risparmio negli anni, considerando di usufruire degli incentivi del conto termico descritti in tabella. Tale pay back time non tiene conto dell'attualizzazione e della variazione del costo dell'acquisto del vettore energetico. Il calcolo è stato redatto sulla base dei costi dei combustibili ricavati dall'AIEL (2020).

<b>COSTO DELL'ENERGIA PRIMARIA SETTEMBRE 2020 (in Euro/MWh)</b> al consumatore finale, Iva e tasse incluse, trasporto escluso			<b>EMISSIONI DI CO<sub>2</sub> (in kg CO<sub>2eq</sub>/MWh) DELL'ENERGIA PRIMARIA</b>	
112	<	Gasolio da riscaldamento	>	326
69	<	Gasolio agricolo e per serre	>	326
67	<	Gas naturale	>	250
66	<	Pellet A1 ENplus® In sacchi da 15kg	>	29
62	<	Pellet A1 ENplus® In autobotte	>	29
52	<	Legna da ardere M20-25	>	25
34	<	Cippato A1 M35	>	26
24	<	Cippato B1 M50	>	26

© AIEL RIPRODUZIONE RISERVATA

*Gasolio per il riscaldamento*: riscaldamento max zolfo 0,1% Accisa €/lt 0,4032 (aggiornato ad agosto 2020).

*Gasolio agricolo*: calcolato sulla base dell'andamento del gasolio per autotrazione con la riduzione delle accise relativa (aggiornato ad agosto 2020).

*Metano domestico*: condizioni economiche di fornitura per una famiglia con riscaldamento autonomo e consumo annuale di 1.400 m<sup>3</sup> ridefinito in base ai nuovi ambiti tariffari.

*Emissioni di CO<sub>2eq</sub>*: i fattori di emissione LCA descritti tengono conto del consumo di tutte le risorse lungo l'intero ciclo di vita della rispettiva fonte di energia. I fattori sono espressi in kg CO<sub>2eq</sub> per MWh di energia finale. I fattori sono stati calcolati dall'Università di Stoccarda (Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung, IER), utilizzando il database GEMIS (Global Emissions Model for integrated Systems) Versione 4.95.

n°			STATE OF THE ART	INTERVENTION	ECONOMICS	
	Total Costs	Incentives	Expenses for HVAC fuels	Expenses for HVAC fuels	Return of investment (ROI)	Return of investment (ROI) with incentives
	[€]	[€]	[€]	[€]	[year]	[year]
10.19.1	210000	66700	21279	16485	44	30
10.19.2	15500	7750	21279	20270	15	8
10.19.3	18000	9000	21279	19522	10	5
10.19.4	130000		21279	9786	11	11
10.19.5	33000	12650	21279	19367	17	11
10.19.6	406500	96100	21279	4146	24	18

Si ricorda che i risultati derivanti dall'installazione del sistema di building automation sono raggiungibili solo se integrati insieme alla sostituzione della caldaia esistente. L'intervento è stato diviso in quanto l'intervento di building automation soggetto ad incentivi mentre quello della caldaia non soggetto.

#### 4.11. VALUTAZIONE SOCIO-AMBIENTALE UTILIZZO RISORSE FORESTALI LOCALI

Come anticipato l'analisi, parte del progetto LIFE azioni per il clima, si è incentrata sull'efficientamento dell'edificio con materiali e combustibili rinnovabili e di origine locale.

Bisogna evidenziare che tra gli interventi finanziati (50%) dal GSE si riscontra la sostituzione della caldaia esistente a gas metano con caldaia a condensazione a gas metano. A differenza dell'intervento di installazione di caldaia a cippato questo risulterebbe quindi finanziato e con una spesa iniziale inferiore (da 130.000 a circa 70.000 €). L'efficienza di tale impianto risulterebbe inoltre di almeno il 5% superiore rispetto alla caldaia a cippato.

Tuttavia, bisogna valutare operativamente i benefici dell'intervento proposto rispetto all'uso di combustibili fossili:

- Sostegno all'economia locale – si stima infatti che l'intervento di sola sostituzione del generatore con un sistema a biomassa locale possa generare infatti circa 800.000 € di giro d'affari annuo (imponibile) sul territorio e circa 3 posti di lavoro equivalente (diretti e indiretti, temporanei e permanenti);
- Manutenzione del territorio e mitigazione dei cambiamenti climatici – Considerando la quantità di biomassa necessaria annualmente e la provvigione media dei boschi locali l'intervento può finanziare la manutenzione sostenibile di circa 2 ha di bosco;
- Riduzione emissioni di CO<sub>2</sub> – se proveniente da boschi utilizzati secondo norme di gestione forestale sostenibile, dove quindi la quantità di biomassa prelevata è sempre inferiore alla ricrescita annuale del territorio. Il cippato verrà infatti acquistato localmente da imprese che garantiscano un prodotto certificato e di derivazione locale e sostenibile.

<b>Increase in the number of jobs (Direct + indirect, temporary + permanent)</b>	[n]	2
<b>Investments in energy efficiency measures</b>	[€]	130.000
<b>Increase in local economic impact generated</b>	[€]	748.800

## 5. FINAL RESULTS AND KPI

Per ogni intervento sono stati definiti i valori dei KPI connessi al progetto LIFE.

I KPI sono stati determinati come rapporto tra lo stato di fatto (derivanti da dati di consumo e simulazioni) e lo stato efficientato (derivanti anche essi da simulazione numerica).

KPI			10.19.1	10.19.2	10.19.3	10.19.4	10.19.5	10.19.6
1	Increase in the number of jobs	[n]				2		2
2	Investments in energy efficiency measures	[€]	210000	15500	18000	130000	33000	406500
3	Increase in local economic impact generated	[€]				748800		
4	Local economic impact generated (€) for each euro invested from EU for GreenChainSAW4LIFE project	[€]				5,76		
5	Reduction of primary energy consumption in building	[%]	22,53%	4,74%	8,25%	9,37%	8,98%	61,61%
		[kWh]	71546	15050	26217	29774	28526	195663
6	Reduction of fossil fuels consumption for HVAC systems	[%]	22,5%	4,7%	8,3%	100,0%	9,0%	100,0%
		[m3]	7571,72	1592,72	2774,72	33607,72	3018,72	33607,72
7	Increase in the efficiency of heating systems	[%]	6,8%	0,0%	0,0%	11,5%	9,5%	22,8%
8	Increase in the efficiency of HVAC systems fuelled by biomass	[%]				11,5%		22,8%
9	Reduction of the average transmittance of the opaque surfaces of buildings after the installation of bio-materials	[%]	81,7%	87,9%	88,9%			86,1%
10	Increase in the HVAC energy produced from RES (fossil substitution)	[kWh]				287819		121930
11	Increase in the electric energy produced from RES	[kWh]						
12	Increase in the HVAC energy produced by biomass (fossil substitution)	[kWh]				287819		121930
13	Increase in the electric energy produced by biomass	[kWh]						
14	Increase in the total primary energy need covered by biomass	[kWh]				287819		121930
15	Increase in the HVAC systems fuelled by local biomass	[kW]				150		150
16	Increase in the power of district heating fuelled by local biomass	[kW]						

17	Increase in the installation of cogeneration systems fuelled by biomass	[kW]						
18	Increase in the amount of local biomass from managed forest to feed HVAC systems and cogenerators	[kg]				71954		34837
19	Amount of local biomass from bio-material	[kg]	16008	1860	3600			
20	Total CO2 stock in bio-material	[kgCO2]						
21	Reduction of greenhouse gas emissions in Building sector	[%]	22,5%	4,7%	8,3%	81,0%	9,0%	92,0%
		[kgCO2]	14087,35	2963,283	5162,066	50675,8572	5616,708	57510,48
22	Reduction of greenhouse gas emissions in transport	[kgCO2]						
23	Total Reduction of greenhouse gas emissions	[kgCO2]	14087,35	2963,283	5162,066	50675,8572	5616,708	57510,48

## 6. CONCLUSIONI

L'analisi in oggetto ha permesso di determinare i costi preliminari per efficientare l'edificio utilizzando bio-materiali e sostituendo la caldaia esistente a combustibili fossili con un innovativo impianto di riscaldamento a biomassa locale.

Le simulazioni energetico-economiche hanno permesso di determinare i tempi di ritorno degli investimenti necessari per gli interventi di efficientamento e calcolare le riduzioni di emissioni generate.

Gli interventi di efficientamento inoltre risultano incentivabili dal GSE con un minor costo iniziale.

La sostituzione della caldaia a gas metano con una caldaia a biomassa seppur non finanziata dal GSE permette di avere una drastica riduzione dei costi di gestione e creare dei risvolti positivi su tutta l'area. L'utilizzo di biomassa derivante da una filiera locale gestita in modo sostenibile permette, soprattutto se unita ad altri interventi di efficientamento (intervento globale sull'edificio con coibentazioni e impianto), una riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub> (92%), un aumento dei posti di lavoro locali (2 unità equivalenti) e un indotto nel territorio pari a circa 750.000 € a fronte di 130.000€ di investimento iniziale.

## 7. REFERENCE LEGISLATION

La analisi energetica in oggetto deve rispettare le prescrizioni contenute nelle seguenti norme di riferimento, comprese eventuali varianti, aggiornamenti ed estensioni emanate successivamente dagli organismi di normazione citati.

- D. Lgs. 04/07/2014 n. 102 : Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.
- Decreti attuativi 26 giugno 2015: Efficienza energetica in edilizia di attuazione della Legge 90/13
- Legge 90/2013: Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63, recante disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale.
- Legge n.10/91: Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia
- D.Lgs. 192/05: Attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia
- UNI/TS 11300-1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed 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
- UNI/TS 11300-3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva
- UNI/TS 11300-4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
- UNI/TS 11300-5: Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili
- UNI EN 15459: Prestazione energetica degli edifici - Procedura di valutazione economica di sistemi energetici degli edifici
- UNI CEI/TR 11428: Gestione dell'energia - Diagnosi energetiche - Requisiti generali del servizio di diagnosi energetica
- UNI CEI EN 16247-1:2012: Diagnosi energetiche - Parte 1: Requisiti generali
- UNI CEI EN 16247-2:2014: Diagnosi energetiche - Parte 2: Edifici