

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 02: Business Case 01: Comune e Museo di Ostana

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 02 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. SITE AUDIT	5
2.3. IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE –	10
2.3.1. SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE	10
2.3.2. SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE	10
2.3.3. SOTTOSISTEMA DI EMISSIONE	11
2.3.4. SOTTOSISTEMA DI REGOLAZIONE	11
2.3.5. IMPIANTO DI PRODUZIONE ACS	11
3. INTERVENTION FOR ENERGY EFFICIENCY: BUSINESS AND FUNDING ANALYSIS	12
4. REPORT OF ENERGY CONSUMPTION – ENERGY SIMULATION – A2+A3	13
4.1. PARAMETRI DI CALCOLO	13
4.2. RISULTATI SIMULAZIONI ENERGETICHE	13
5. INTERVENTO DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO	16
5.1. SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE	16
5.2. SERBATOIO DI STOCCAGGIO DEL PELLETT	16
5.3. SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE	17
5.4. SOTTOSISTEMA DI EMISSIONE	18
5.5. SOTTOSISTEMA DI REGOLAZIONE e CONTABILIZZAZIONE	18
5.6. PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO	19
5.7. IMPIANTO DI PRODUZIONE ACS E BAGNO	20
5.8. STIMA DEI COSTI PARAMETRICA PRELIMINARE	20
6. INCENTIVI	21
6.1.1. CONTO TERMICO GSE	21
6.1.2. CERTIFICATI BIANCHI	23
6.1.3. RISULTATI ANALISI INCENTIVI	24
6.2. RISULTATI ENERGETICI	24
6.3. RISULTATI ECONOMICI E TEMPI DI RITORNO	25
6.4. VALUTAZIONE SOCIO-AMBIENTALE UTILIZZO RISORSE FORESTALI LOCALI	26
7. FINAL RESULTS AND KPI	27
8. CONCLUSIONI	29
9. REFERENCE LEGISLATION	30

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.
- 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:

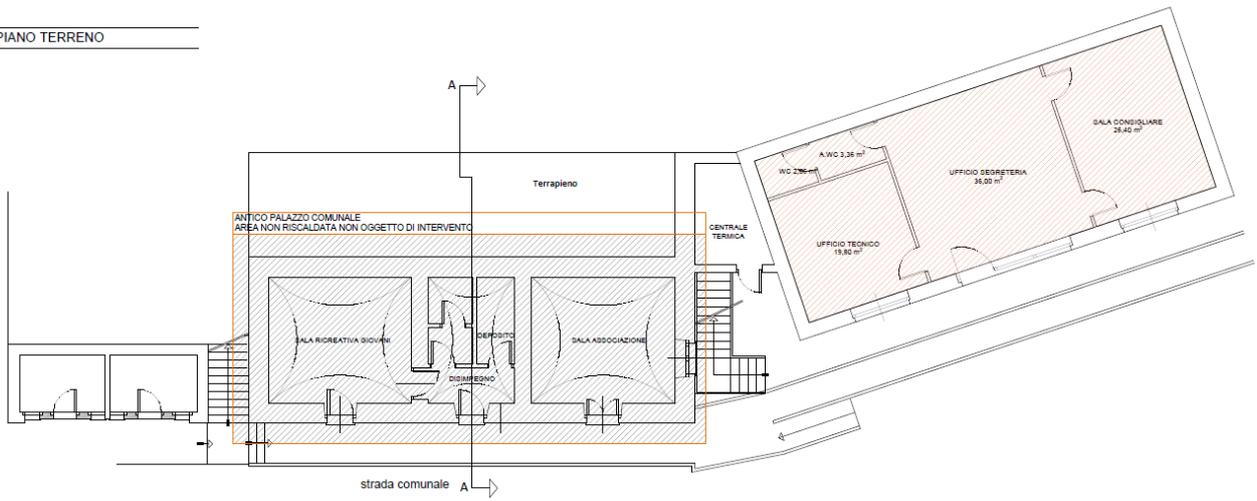
- descrivere lo stato di fatto dell'impianto termico a gasolio esistente a servizio dell'edificio, con particolare riferimento al generatore di calore oggetto di sostituzione;
- descrivere le operazioni di efficientamento energetico che verranno effettuate, finalizzate al rifacimento della centrale termica esistente e parte dei componenti di impianto ad esso correlati;
- dettagliare i calcoli di progetto per il dimensionamento della nuova centrale termica sulla base dei fabbisogni energetici determinati nella relazione sul contenimento energetico allegata redatta secondo le UNI TS 11300;
- descrivere il nuovo impianto da realizzare;
- documentare mediante raccolta fotografica lo stato di fatto in oggetto.
- Analisi risultati tecnico-economici e individuazione tempi di ritorno semplici;
- Determinazione KPI GreenChainSAW4Life.

2.2. SITE AUDIT

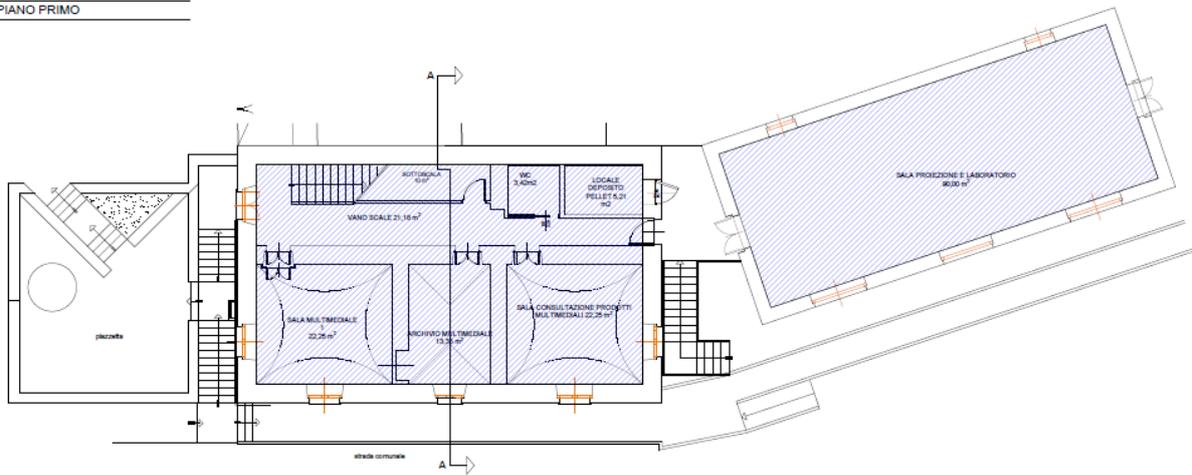
L'impianto di riscaldamento è di tipo centralizzato ed è attualmente a servizio di:

- EDIFICIO PIANO TERRENO NUOVO MUNICIPIO: area destinata ad ospitare gli uffici del municipio.
- EDIFICIO PIANO TERRENO VECCHIO MUNICIPIO: Il piano terreno dell'edificio dell'antico palazzo comunale non è riscaldato e non subirà per tanto interventi finalizzati al suo riscaldamento.
- AREA POLIVALENTE - PIANO PRIMO: area destinata a sala proiezione e laboratorio
- EDIFICIO B PIANO PRIMO: area destinata a museo
- EDIFICIO B PIANO SECONDO: area destinata a museo

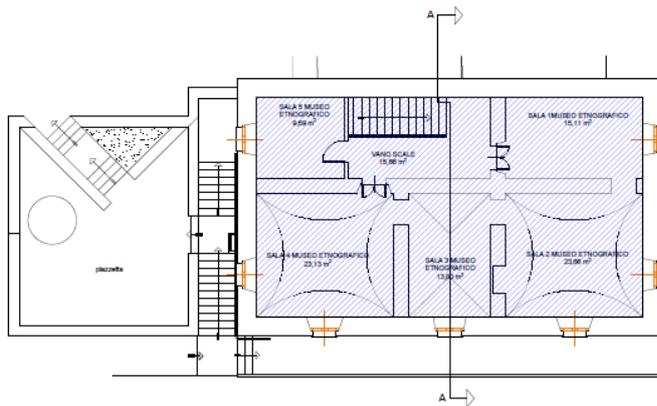
PIANO TERRENO



PIANO PRIMO



PIANO SECONDO





Area di installazione di sonda esterna.



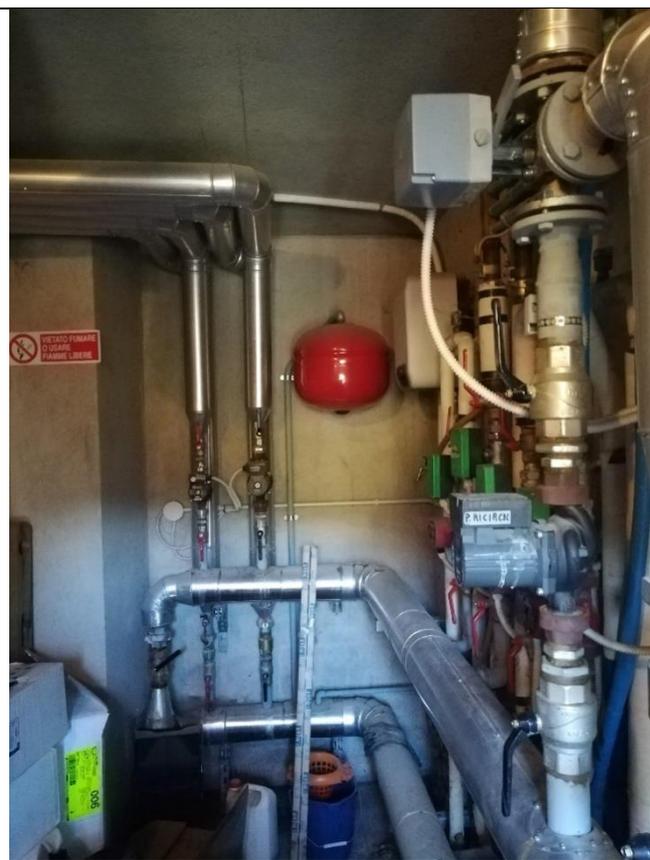
Pozzetto caricamento serbatoio interrato gasolio (da bonificare e rimuovere)



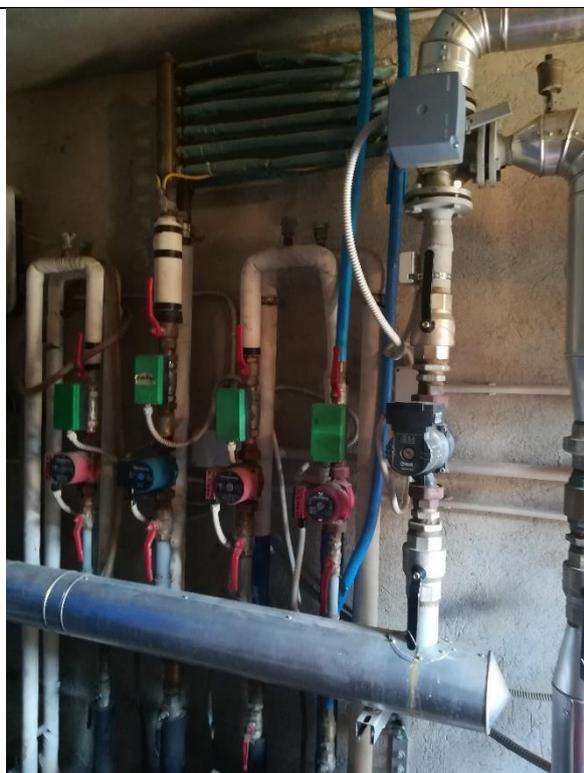
Porta di ingresso alla centrale termica oggetto di allargamento. Da dotare di aerazione $>2500 \text{ cm}^2$



Targa caldaia esistente (da rimuovere)



Centrale termica – distribuzione (da rifare)



Sistema di distribuzione secondaria (da rifare)



Quadro elettrico centrale termica con climatica + sistemi di controllo valvole (da rimuovere e rifare)



Termosifone a piastre modello BIASI PRR (da installare valvola termostatica elettronica)



Termosifone a piastre modello BIASI LBT (da rimuovere valvola esistente e installazione di nuova termostatica elettronica compatibile)



Centralina climatica Siemens posta in C.T. (da sostituire)



Termostato ON/OFF (da rimuovere)

2.3. IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE –

Attualmente l'impianto di climatizzazione invernale esistente a servizio degli edifici in oggetto è costituito da 4 sottosistemi che verranno descritti in seguito:

- Sottosistema di generazione
- Sottosistema di distribuzione
- Sottosistema di emissione
- Sottosistema di regolazione

2.3.1. SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Il sottosistema di generazione è costituito da una caldaia alimentata a gasolio modello RIELLO TREGI 7, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- Potenza termica nominale al focolare: 62 kW
- Rendimento < 90%

Il generatore di calore è accoppiato ad un bruciatore a gasolio del tipo ad aria soffiata.

La canna fumaria esistente ha un diametro esterno in ingresso pari a 160 mm. La caldaia è alimentata da un serbatoio di gasolio interrato avente capacità presunta di 5000 litri (impossibilità di misurazione e assenza di documentazione tecnica a supporto). Sono presenti tubazioni per il trasporto del combustibile dal serbatoio al bruciatore, anche esse interrate. Completa il sistema di alimentazione del combustibile il gruppo di apparati di controllo livelli e sicurezza (leva a strappo).

2.3.2. SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE

Il sottosistema di distribuzione dell'impianto di riscaldamento in oggetto è del tipo a collettori con distribuzione orizzontale. Ogni radiatore è collegato o ad un collettore posto al piano o direttamente al collettore generale posto in C.T.

La distribuzione secondaria è attualmente costituita da n°6 circuiti che si dipartono dal collettore di mandata ubicato all'interno del locale centrale termica.

Su ogni circuito, dopo ciascuna pompa di circolazione è installata una valvola di zona a due vie dotata di servomotore (motore sincrono reversibile) alimentato a 230 V. Tanto i circolatori, quanto i servomotori vengono posti in attuazione dai segnali provenienti dai cronotermostati delle varie zone termiche o dai relè di zona posti in C.T.

2.3.3. SOTTOSISTEMA DI EMISSIONE

Il sottosistema di emissione a servizio dei diversi locali dell'edificio è costituito da:

- Radiatori in ghisa a colonne modello BIASI LBT
- Radiatori in ghisa a piastre modello BIASI PRG

2.3.4. SOTTOSISTEMA DI REGOLAZIONE

Il sottosistema di regolazione a servizio dei diversi locali dell'edificio è così costituito:

- sonda di regolazione climatica con sonda esterna. La centralina è posta in centrale termica;
- n° 2 Termostati ambiente installati nell'edificio municipio vecchio e n°2 nell'edificio edificio nuovo che gestiscono le relative valvole di zona e le relative pompe di circolazione
- N°10 Valvole termostatiche elettroniche presenti su alcuni termosifoni comunicanti con relativi N° 2 relè di zona posti in C.T. agenti a sua volta sulle valvole 2 vie;
- N°15 valvole manuali radiatori.

I sistemi però non comunicano tra loro e non permettono quindi una gestione delle temperature ambiente e degli orari di funzionamento mediante un sistema di supervisione unico.

2.3.5. IMPIANTO DI PRODUZIONE ACS

L'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria è realizzato per mezzo di 2 scaldacqua elettrici e relativo impianto di adduzione:

- n°1 posto nel bagno del museo
- n°1 posto in centrale termica (a servizio dei locali municipali).

3. 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	HEATING CENTRAL REFURBISHMENT WITH WOOD CHIP BOILER AND BUILDING AUTOMATION	<ul style="list-style-type: none"> • posa ed installazione di serbatoio di stoccaggio pellet con relativa tubazione di alimentazione automatica della caldaia, da posizionare all'interno di apposito locale. In tale locale dovrà essere installato apposito deumidificatore da 30 litri con sistema automatico di scarico della condensa nel nuovo impianto di scarico; • installazione di nuovo generatore a basamento a pellet a condensazione con relativi dispositivi INAIL e di sicurezza; • installazione di puffer di capacità pari a 800 litri di accumulo acqua primaria con relativo sistema di caricamento primario; • realizzazione di sistema di regolazione ambiente formato da centralina generale di controllo, relè per raggruppamento zone e valvole termostatiche elettroniche wi-fi da posizionare su ogni terminale radiante dopo aver rimosso tutte le valvole pre-esistenti;

4. REPORT OF ENERGY CONSUMPTION – ENERGY SIMULATION – A2+A3

4.1. PARAMETRI DI CALCOLO

Una simulazione in regime semi-stazionario realizzata con il software certificato EDILCLIMA EC 700, secondo le modalità previste dalla UNITS 11300 ha permesso:

- di determinare i fabbisogni energetici di ogni locale con temperatura esterna da UNI (-14°C);
- di determinare il fabbisogno totale della centrale termica per il dimensionamento della caldaia da installare;
- verificare che la potenza resa dai radiatori esistenti fosse in grado di soddisfare il fabbisogno termico dei vari locali;
- verificare il rispetto delle normative energetiche vigenti per opere connesse alla sostituzione di impianto termico, sostituzione serramenti, coibentazione sottotetto.

4.2. RISULTATI SIMULAZIONI ENERGETICHE

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.

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

Parametro	Ante intervento
Superficie netta	288,71 m2
Indice prestazione energetica	389,63 kWh/m2anno
Percentuale di copertura da fonte rinnovabile	0,08 %
Classe energetica APE regione Piemonte Zona museale	Classe G
Rendimento globale medio stagionale	65,7%
Combustibile consumato	8872 kg/anno (GPL) Tali valori sono determinati con normalizzazione dei consumi derivanti dalla analisi A3.
Spesa per riscaldamento (fonte mise 2020 per costo unitario)	10.043 €/anno
Emissioni CO2	29.487 kg/anno

Nella tabella sottostante vengono riportate le potenze di ogni radiatore e le specifiche tecniche. La potenza totale emessa è pari a 56,26 kW.

La portata totale lato secondario con salto termico di 10 gradi è pari a 4,85 mc/h.

COD.	LOCALE	Piano	MODELLO	Altezza [mm]	Elementi [n]	Colonne [n]	Potenza elemento [W]	Potenza totale [W]	Portata (l/h)	Attacco	D. mm	Valvola termostatica	Circuito
1	Ufficio tecnico	P0	Biasi PRG 880/4	880	12	4	160	1920	165,5	rame	16	da installare	C5 (non oggetto finanziamento)
2	Ufficio tecnico	P0	Biasi PRG 880/4	880	12	4	160	1920	165,5	rame	16	da installare	C5 (non oggetto)
3	ufficio segreteria	P0	Biasi PRG 880/4	880	10	4	160	1600	137,9	rame	16	da installare	C5 (non oggetto)
4	ufficio segreteria	P0	Biasi PRG 880/4	880	16	4	160	2560	220,7	rame	16	da installare	C5 (non oggetto)
5	Sala consigliare	P0	Biasi PRG 880/4	880	10	4	160	1600	137,9	rame	16	da installare	C5 (non oggetto)
6	anti bagno	P0	Biasi PRG 880/3	880	7	3	160	1120	96,6	rame	16	da installare	C5 (non oggetto)
7	sala proiezione e laboratorio	P1	Biasi PRG 880/4	880	20	4	160	3200	275,9	rame	16	da installare	C1
8	sala proiezione e laboratorio	P1	Biasi PRG 880/4	880	20	4	160	3200	275,9	rame	16	da installare	C1
9	sala proiezione e laboratorio	P1	Biasi PRG 880/4	880	20	4	160	3200	275,9	rame	16	da installare	C1
10	sala proiezione e laboratorio	P1	Biasi PRG 880/4	880	20	4	160	3200	275,9	rame	16	da installare	C1
11	sala proiezione e laboratorio	P1	Biasi PRG 880/4	880	20	4	160	3200	275,9	rame	16	da installare	C1
12	sala proiezione e laboratorio	P1	Biasi PRG 880/4	880	20	4	160	3200	275,9	rame	16	da installare	C1
13	WC P1	P1	nuova installazione	880	5	6	170	850	73,3	multistrato	16	da installare	C3
14	Deposito pellet	P1	nuova installazione	880	5	6	170	850	73,3	multistrato	16	da installare	C3
15	vano scale P1	P1	Biasi LBT	880	6	6	170	1020	87,9	multistrato	18	da sostituire	C4
17	sala consultazione e prodotti multimediali	P1	Biasi LBT	880	22	6	170	3740	322,4	rame	20	da installare	C2
18	archivio multimediale	P1	Biasi LBT	880	13	6	170	2210	190,5	multistrato	16	da sostituire	C4
19	sala multimediale 1	P1	Biasi LBT	880	25	6	170	4250	366,4	multistrato	20	da sostituire	C4

20	sala 4 museo etnografico	P2	Biasi LBT	880	18	6	170	3060	263,8	multistrat o	20	da sostituire	C4
21	Sala 3 museo etnografico	P2	Biasi LBT	880	7	6	170	1190	102,6	multistrat o	16	da sostituire	C4
22	Sala2 museo etnografico	P2	Biasi LBT	880	18	6	170	3060	263,8	multistrat o	20	da sostituire	C4
23	Sala 1 museo etnografico	P2	Biasi LBT	880	13	6	170	2210	190,5	multistrat o	16	da sostituire	C4
24	vano scale p2	P2	Biasi LBT	880	13	4	160	2080	179,3	multistrat o	16	da sostituire	C4
25	sala 5 museo etnografico	P2	Biasi LBT	880	6	6	170	1020	87,9	multistrat o	16	da installare	C4
								56260	4850,0 0				

5. INTERVENTO DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO

5.1. SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Il nuovo sottosistema di generazione sarà costituito da una **caldaia a condensazione a basamento alimentata a pellet di legno, avente potenza pari a 60 kW** in grado di soddisfare il fabbisogno termico reale e risulta in linea con la potenza del generatore sostituito. **La caldaia dovrà essere avere integrato un piccolo deposito di stoccaggio di pellet e permettere il caricamento manuale con sacchi** (in sostituzione al sistema di caricamento automatico nel caso di manutenzioni o non funzionamenti del sistema automatico)

La caldaia stoccherà l'acqua tecnica prodotta all'interno di un puffer avente capacità pari a 800 litri.

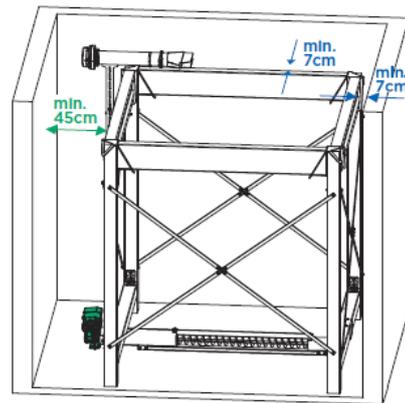
Il locale dovrà avere apertura di aerazione fissa (da prevedere sulla porta di accesso) di superficie superiore a 2500 cm² (D.M. 28 aprile 2005). La porta di accesso dovrà inoltre avere apertura verso l'esterno ed essere in materiale metallico.

Il locale CT dovrà essere dotato di pozzetto di scarico in zona centrale collegato all'impianto di scarico esistente.

5.2. SERBATOIO DI STOCCAGGIO DEL PELLETT

Il caricamento del pellet avverrà in modo automatico da serbatoio di stoccaggio da posizionare in locale posto al piano primo. Il serbatoio dovrà essere autoportante, posto sul solaio e dovrà permettere il caricamento da autobotte a doppia tubazione sia con caricamento manuale dei sacchi dalla parte superiore. Il tubo di carico sarà composto da tubazione con presa a giunto Storz in gomma antiusura morbida. Dovrà esserci inoltre una valvola inferiore per l'estrazione automatica del pellet che andrà direttamente ad alimentare la caldaia per mezzo di tubazione idonea.

La tubazione in materiale idoneo per evitare la formazione di condensa attraversa il solaio e arriva ad alimentare la caldaia in C.T. Il sistema di trasporto ed alimentazione dovrà essere certificato e dotato di sonde per permettere di verificare il livello di riempimento del serbatoio. Le dimensioni del serbatoio dovranno permettere la sua installazione nel locale deposito pellet (dimensioni locale 1,8 m x 2,9 m x 3,2 m h) e permettere uno stoccaggio di materiale superiore a 8 mc. Le dimensioni dovranno essere tali da permettere la manutenzione, l'attacco della tubazione di caricamento pellet da autobotte, l'installazione nel locale di radiatore in ghisa per il mantenimento di temperatura ottimale nell'ambiente. Nell'ambiente inoltre dovrà essere installato deumidificatore da 30 litri con portata indicativa di 260 m³/h e scarico di condensa automatico in sistema di scarico del locale.



5.3. SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE

La distribuzione primaria in centrale termica verrà completamente dismessa e verrà realizzata una nuova distribuzione dotata di serbatoio inerziale (puffer) con funzione di compensatore idraulico e collettore di distribuzione. All'interno del puffer dovranno essere presenti 3 sonde di temperatura ad immersione (vedere tavola grafica schema impianto).

La distribuzione primaria tra caldaia e puffer sarà garantita da elettropompa singola centrifuga avente le seguenti caratteristiche:

CIRCOLATORE EP 01 - CIRCUITO CARICO PUFFER (PRIMARIO CALDAIA)

- Portata 4,0 mc/h
- Prevalenza 4,0 m.c.a.
- Alimentazione elettrica 1N/230V/50Hz
- Tipologia: giri variabili - singola
- Setting: pressione costante

CIRCOLATORE EP02 - CIRCUITO DERIVATI RISCALDAMENTI (SECONDARIO)

- Portata 6,0 mc/h
- Prevalenza 8,0 m.c.a.

- Alimentazione elettrica 1N/230V/50Hz
- Tipologia: giri variabili - gemellare
- Setting: pressione costante

Il circuito secondario sarà costituito inoltre da collettore in acciaio da 3" dotato di 7 stacchi (4 per le zone soggette al presente bando, 1 per la zona non soggetta, 2 uscite aggiuntive dovranno essere previste per eventuali e future modifiche dell'impianto). Ogni circuito delle singole zone termiche dovrà essere dotato di Contatore di calore diretto a lettura locale mediante display LCD e centralizzata mediante trasmissione Bus.

Per le caratteristiche tecniche di dette componenti si faccia riferimento alla tavola grafica.

Il sottosistema di distribuzione secondaria esterno alla centrale termica rimarrà invariato rispetto allo stato di fatto ma verrà completamente coibentato per tutte le parti a vista al fine di ridurre le perdite di distribuzione e aumentare l'efficienza del sistema. Verrà solo realizzato il nuovo tratto terminale per alimentare i 2 nuovi termosifoni (potenze richieste in tabella di verifica radiatori) da installare nel locale WC P1 e deposito pellet in multistrato.

5.4. SOTTOSISTEMA DI EMISSIONE

Il sottosistema di emissione per quanto concerne i terminali di emissione prevederà i seguenti interventi:

- Rimozione dei 3 radiatori dei bagni piano 1 del museo;
- Installazione di nuovo termosifone in ghisa avente potenza pari a 850 watt da posizionare nel locale WC1;
- Installazione di nuovo termosifone in ghisa avente potenza pari a 850 watt da posizionare nel locale Deposito pellet;
- Rimozione di tutte le valvole termostatiche presenti sui radiatori;
- Per ogni radiatore sostituzione dei detentori e installazione di nuove valvole termostatiche smart in radiofrequenza, con sensore a liquido incorporato e display.

La descrizione del sottosistema di emissione è da completarsi con l'ausilio dell'elaborato grafico TAV 02, all'interno del quale è riportata l'ubicazione in pianta di ciascun terminale di emissione, con le relative caratteristiche tecniche principali.

5.5. SOTTOSISTEMA DI REGOLAZIONE E CONTABILIZZAZIONE

Il sottosistema di regolazione verrà completamente rivisto rispetto allo stato attuale con l'obiettivo di:

- aumentare l'efficienza e ridurre i consumi derivanti da una non ottimale regolazione;
- rendere l'impianto di semplice utilizzo e completamente gestibile in remoto;
- permettere una regolazione per ambiente in grado di permettere di gestire le condizioni di temperatura in ogni locale;
- accorpate in un'unica interfaccia di controllo l'intero insieme dei terminali di emissione in modo da poter gestire ciascun locale da un unico controller.

Il sistema di regolazione ne avrà le seguenti caratteristiche:

- STAZIONE METEO: stazione meteo in grado di rilevare le condizioni esterne di temperatura, vento, umidità etc.. in grado di interfacciarsi in modo predittivo con la centralina climatica della caldaia e con il controller generale.
- CENTRALINA CLIMATICA CALDAIA: la nuova caldaia dovrà essere dotata di centralina climatica integrata con sonda esterna in grado di interfacciarsi con le sonde puffer e le pompe di distribuzione. Verranno rimosse sia la sonda di temperatura esterna che la esistente centralina della SIEMENS posta in CT.;
- CONTROLLER GENERALE: dispositivo di controllo generale in grado di essere gestito da remoto e interfacciarsi con comando della caldaia con sonda esterna, relè di zona e valvole termostatiche;
- RELE' DI ZONA: uno per ogni circuito (5), che mettono in comunicazione valvole termostiche wi-fi/radiofrequenza e valvole di zona in CT. I relè dovranno essere installati in CT o nel caso di ambiente distante dalla CT nel locale stesso.
- VALVOLE TERMOSTICHE RADIOFREQUENZA: valvole termostatiche su ogni radiatore. Tali valvole dovranno essere provviste di attuatore elettrico, in grado di comunicare con i relativi relè ausiliari senza cablaggio (trasmissione wi-fi).

Dovrà inoltre essere implementato un sistema di contabilizzazione in C.T. con Contabilizzazione diretta a lettura locale mediante display LCD e remotizzabile su apposita app con possibilità di caricamento dei dati su piattaforma cloud. I contabilizzatori dovranno essere posti su ogni circuito (C1, C2, C3, C4, C5) in modo da poter contabilizzare il consumo specifico di ogni zona.

5.6. PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Il principio di funzionamento dell'impianto sarà il seguente:

- l'accensione della caldaia sarà regolata dalle sonde S1, S2, S3 presenti nel puffer. La temperatura di mandata sarà gestita dalla centralina climatica presente sulla caldaia, in funzione anche dei dati meteo rilevati dalla stazione meteo (predittivo). La caldaia dovrà essere gestibile anche in remoto;
- la pompa EP01 sarà comandata dalla centralina presente sulla caldaia per il caricamento puffer in funzione delle temperature rilevate dalle sonde S1, S2 ed S3;
- la pompa gemellare lato secondario EP02 verrà azionata dal controller generale quando almeno uno dei circuiti di zona è attivo (valvola di zona in apertura da relè);
- il relè di zona sarà a sua volta attivato dalla prima valvola termostatica del relativo circuito che si è aperta;
- Tutte le temperature e gli orari di tutte le valvole di zona saranno modificabili sia manualmente sulla singola valvola sia per mezzo del controller remoto posizionabile in un ambiente rappresentativo o in centrale termica. Saranno inoltre gestibili da remoto per mezzo di apposita applicazione software.

5.7. IMPIANTO DI PRODUZIONE ACS E BAGNO

L'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria sarà oggetto di alcune opere connesse ad altre opere:

- Il boiler elettrico posto in centrale termica verrà rimosso e reinstallato in posizione idonea. Verranno realizzate nuove tubazioni di adduzione (per la sola parte in CT) in tubo multistrato DN16.
- Verrà rifatto l'impianto di adduzione idrica fredda e calda a servizio del nuovo bagno disabili del museo. Verranno installati 2 collettori per Af e ACS. I collegamenti verranno eseguiti con tubazioni multistrato DN16. Il boiler elettrico posto nel locale WC a piano primo verrà rimosso temporaneamente e successivamente reinstallato nella posizione più idonea, con relativo rifacimento della porzione di tubazioni terminali. Verrà inoltre rifatto completamente l'impianto di scarico del nuovo bagno, da connettere con il pozzetto di scarico del deposito pellet e con la rete di scarico generale esistente.

5.8. STIMA DEI COSTI PARAMETRICA PRELIMINARE

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

	INTERVENTO	TOTALE [€]
1	RIFACIMENTO CENTRALE TERMICA CON CALDAIA A CIPPATO	72.000

6. INCENTIVI

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

FOUNDING			
ECOBONUS 50%-65%	CONTO TERMICO GSE	CERTIFICATI BIANCHI	OTHER [€]
Not possible	Possible	Possible to evaluate with an ESCO	REGIONAL FOUNDS – 80% of the intervention in the museum

6.1.1. 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

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 SOSTITUZIONE CALDAIA CON CALDAIA A BIOMASSA

5.9 Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale esistenti o di riscaldamento delle serre e dei fabbricati rurali esistenti con impianti di climatizzazione invernale dotati di generatore di calore alimentato da biomassa, unitamente all'installazione di sistemi per la contabilizzazione del calore nel caso di impianti con potenza termica utile superiore a 200 kW (intervento 2.B - art. 4, comma 2, lettera b)

Di seguito sono riportati i requisiti minimi per l'accesso all'incentivo:

i. l'installazione deve sostituire parzialmente o integralmente l'impianto di climatizzazione invernale già presente nell'edificio di qualsiasi categoria catastale (tranne F/3). La sostituzione parziale è ammessa solo nel caso di un impianto pre-esistente dotato di più generatori di calore;

ii. la messa a punto e l'equilibratura del sistema di distribuzione, regolazione e controllo, ove applicabile;

ii. l'installazione su tutti i corpi scaldanti di elementi di regolazione di tipo modulante agente sulla portata, tipo valvole termostatiche a bassa inerzia termica, a esclusione:

a. dei locali in cui l'installazione di valvole termostatiche o altra regolazione di tipo modulante agente sulla portata sia dimostrata inequivocabilmente non fattibile dal punto di vista tecnico nel caso specifico (cfr. Decreto 26 giugno 2015, concernente le metodologie di calcolo della prestazione energetica e la definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici);

b. dei locali in cui è installata una centralina di termoregolazione con dispositivi modulanti per la regolazione automatica della temperatura ambiente (cfr. Decreto 26 giugno 2015, concernente le metodologie di calcolo della prestazione energetica e la definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici). In caso di impianti al servizio di più locali, è possibile omettere l'installazione di elementi di regolazione di tipo modulante agenti sulla portata esclusivamente sui terminali di emissione situati all'interno dei locali in cui è presente una centralina di termoregolazione, anche se questa agisce, oltre che sui terminali di quel locale, anche sui terminali di emissione installati in altri locali;

c. degli impianti di climatizzazione invernale progettati e realizzati con temperature medie del fluido termovettore inferiori a 45°C;

d. dei termocamini e delle stufe, e degli impianti di produzione di calore a servizio di piccole reti di teleriscaldamento;

iv. l'installazione di efficaci sistemi di contabilizzazione individuale dell'energia termica utilizzata per la conseguente ripartizione delle spese, nel caso di impianti centralizzati a servizio di molteplici unità immobiliari e/o edifici;

v. Per gli interventi con potenza termica utile superiore a 200 kW è obbligatoria l'installazione di sistemi di contabilizzazione del calore e la comunicazione al GSE delle misure dell'energia termica annualmente prodotta dagli impianti e utilizzata per coprire i fabbisogni termici, secondo quanto indicato al paragrafo 6.5.

vi. almeno una manutenzione biennale obbligatoria per tutta la durata dell'incentivo (per le annualità previste nella tabella A del Decreto, svolta da parte di Soggetti che presentino i requisiti professionali previsti dall'art. 15 del decreto legislativo n. 28/2011. La manutenzione dovrà essere effettuata sul generatore di calore e sulla canna fumaria. Il Soggetto che presenta richiesta di incentivo deve conservare, per tutta la durata dell'incentivo stesso, gli originali dei certificati di manutenzione. Tali certificati possono altresì essere inseriti nei Catasti informatizzati costituiti presso le Regioni.

Di seguito, dalla lettera a) a e), sono riportati i requisiti specifici per ogni tipologia di generatore di calore a biomassa, restando fermo, ove presenti, l'obbligo di rispettare gli eventuali più restrittivi vincoli e limiti fissati da norme regionali.

In aggiunta al rispetto di tutti i sopra indicati requisiti, decorsi 12 mesi dall'entrata in vigore del decreto di attuazione dell'art. 290, comma 4 del D.lgs. n. 152/2006, l'accesso agli incentivi per gli interventi relativi a generatori di calore oggetto di tale Decreto, è altresì subordinato all'avvenuta certificazione del generatore ai sensi di quanto ivi previsto.

Per gli interventi di sostituzione di impianti di climatizzazione invernale esistenti o di riscaldamento delle serre e dei fabbricati rurali esistenti con impianti di climatizzazione invernale dotati di generatore di calore alimentato da biomassa, l'incentivo è calcolato secondo due specifici algoritmi, uno relativo alle caldaie a biomassa, l'altro per stufe e termocamini a pellet o a legna. In entrambi i casi, il calcolo tiene conto della potenza termica nominale del generatore installato, di specifici coefficienti di valorizzazione dell'energia (€/kWh_t) tabellati, di coefficienti di utilizzo (specifici per zona climatica) e di coefficienti premianti in riferimento alle emissioni di polveri.

Per la caldaie a biomassa:

$$I_{a\ tot} = P_n * h_r * C_i * C_e$$

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_{max})	Valore massimo dell'incentivo I_{max} [€]
Installazione di tecnologie di <i>Building Automation</i>	25 €/m ²	50.000

6.1.2. 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.

6.1.3. RISULTATI ANALISI INCENTIVI

Tali risultati vengono rappresentati nella tabellina sottostante.

FOUNDING			
ECOBONUS 50%-65%	CONTO TERMICO GSE	CERTIFICATI BIANCHI	OTHER [€]
Not possible	Possible	Possible to evaluate with an ESCO	REGIONAL Incentives – 80% of the intervention in the museum
-	15.840	-	44.868

6.2. 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								
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]	[€]
98988	LOCAL PELLET	20307	76616	77,40%	100,00%	76,70%	4739	6137

6.3. 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.

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).

n°	Description			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]
9.1.	Replacement of the existing Diesel boiler with a new Biomass condensation boiler fuelled with pellet	72.000	44.868	10.043	6.137	18	7

COSTO DELL'ENERGIA PRIMARIA SETTEMBRE 2020 (in Euro/MWh)

al consumatore finale, Iva e tasse incluse, trasporto escluso

EMISSIONI DI CO₂ (in kg CO_{2eq}/MWh)
DELL'ENERGIA PRIMARIA

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 m³ ridefinito in base ai nuovi ambiti tariffari.

Emissioni di CO_{2eq}: 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_{2eq} 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.

COSTO DELL'ENERGIA PRIMARIA SETTEMBRE 2020 (in Euro/MWh)

al consumatore finale, Iva e tasse incluse, trasporto escluso

EMISSIONI DI CO₂ (in kg CO_{2eq}/MWh)
DELL'ENERGIA PRIMARIA

146	< GPL a 1,0 €/l >	270
117	< GPL a 0,8 €/l >	270
103	< GPL a 0,7 €/l >	270
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

Emissioni di CO_{2eq}: 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_{2eq} 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.

6.4. 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.

I benefici dell'intervento proposto rispetto all'uso di combustibili fossili:

- Sostegno all'economia locale – si stima infatti che l'intervento possa generare infatti circa 415.000 € di giro d'affari annuo (imponibile) sul territorio e circa 2 posti di lavoro equivalenti (Diretti + indiretti, temporanei + 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 0,5 ha di bosco;
- Riduzione emissioni di CO₂ – 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 pellet verrà infatti acquistato localmente da imprese che garantiscano un prodotto certificato.

Increase in the number of jobs (Direct + indirect, temporary + permanent)	[n]	2
Investments in energy efficiency measures	[€]	72.000
Increase in local economic impact generated	[€]	414.720

7. 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).

Parametro	Ante intervento	Post-intervento	Confronto
Superficie netta	288,71 m ²	288,71 m ²	invariata
Indice prestazione energetica	389,63 kWh/m ² anno	76,98 kWh/m ² anno	Riduzione 80,25 %
Percentuale di copertura da fonte rinnovabile	0,08 %	77,4 %	Miglioramento 96.650 %
Classe energetica APE regione Piemonte Zona museale	Classe G	Classe B	Miglioramento di 5 classi energetiche
Rendimento globale medio stagionale	65,7%	76,7%	Miglioramento 14,34 %
Combustibile consumato	8872 kg/anno (GPL)	20307 kg/anno (pellet)	Non confrontabili 2 combustibili differenti
Spesa per riscaldamento (fonte mise 2020 per costo unitario)	10.043 €/anno	6.134 €/anno	Riduzione 39 %
Emissioni CO ₂	29.487 kg/anno	4.739 kg/anno	Riduzione 83,92 %

KPI			9.1
1	Increase in the number of jobs	[n]	2
2	Investments in energy efficiency measures	[€]	72000
3	Increase in local economic impact generated	[€]	414720
4	Local economic impact generated (€) for each euro invested from EU for GreenChainSAW4LIFE project	[€]	5,76
5	Reduction of primary energy consumption in building	[%]	10,37%
		[kWh]	11450,2
6	Reduction of fossil fuels consumption for HVAC systems	[%]	100,0%
		[m ³]	8872
7	Increase in the efficiency of heating systems	[%]	14,3%
8	Increase in the efficiency of HVAC systems fuelled by biomass	[%]	14,3%
9	Reduction of the average transmittance of the opaque surfaces of buildings after the installation of bio-materials	[%]	-
10	Increase in the HVAC energy produced from RES (fossil substitution)	[kWh]	98988
11	Increase in the electric energy produced from RES	[kWh]	-
12	Increase in the HVAC energy produced by biomass (fossil substitution)	[kWh]	98988
13	Increase in the electric energy produced by biomass	[kWh]	-
14	Increase in the total primary energy need covered by biomass	[kWh]	98988
15	Increase in the HVAC systems fuelled by local biomass	[kW]	60
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 CHP	[kg]	20307
19	Amount of local biomass from bio-material	[kg]	-
20	Total CO ₂ stock in bio-material	[kgCO ₂]	-
21	Reduction of greenhouse gas emissions in Building sector	[%]	83,9%
		[kgCO ₂]	24748
22	Reduction of greenhouse gas emissions in transport	[kgCO ₂]	
23	Total Reduction of greenhouse gas emissions	[kgCO ₂]	24748

8. CONCLUSIONI

L'analisi in oggetto ha permesso di dimostrare la convenienza della sostituzione della caldaia a gasolio attuale con una caldaia a condensazione a Pellet abbinata ad un sistema di building automation. L'intervento di efficientamento può essere realizzato con interventi di manutenzione straordinaria ed aumenta l'efficienza fino al 15% rispetto alla attuale configurazione, permettendo una riduzione del fabbisogno di energia per riscaldamento del 10%.

La sostituzione rientra tra gli interventi di efficientamento incentivabili dal GSE. Inoltre, la quota parte di impianto servente il museo è anche incentivabile con un bando regionale non cumulabile con il GSE ma di maggiore entità.

Questo incentivo regionale, parallelamente ad una riduzione dei costi di manutenzione annua pari a circa il 40%, permette di ottenere un tempo di ritorno dell'investimento inferiore ai 10 anni.

L'analisi ha poi permesso di determinare come l'utilizzo di biomassa derivante da una filiera locale gestita in modo sostenibile permetta una riduzione di emissioni di CO₂ (83,9%), un aumento dei posti di lavoro locali (2 unità equivalenti).

9. 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