



COMUNE DI NAPOLI

# COMUNE DI NAPOLI

## Provincia di Napoli

LAVORO:

**PON METRO 2014-2020**

Progetto NA.2.1.2.a "Risparmio energetico negli edifici pubblici"

NA2.1.2.a.19 - NA2.1.2.a.2 "Edificio uffici Piazza Cavour"

CUP: B66J17000450001 - CIG: 8004688D7E

FASE:

**PROGETTO ESECUTIVO**

SETTORE:

**GENERALE**

TITOLO:

**Relazione Energetica**

A.00	Dicembre 2021	EMISSIONE	MR	ADM	ADM
<b>REVISIONE</b>	<b>DATA</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>REDATTO</b>	<b>CONTROLLATO</b>	<b>APPROVATO</b>

**CODIFICA ELABORATO:** A201GERE03 Relazione energetica.docx

**COMMITTENTE:**

COMUNE DI NAPOLI

**PROGETTISTA:** RTP (Mandatario) Ing. Andrea De Maio -  
(Mandanti) Ing: Marco Rinaldi - Giovanni Carbone - Cosimo  
Mellone - Pasquale Scalesia

**TAVOLA N.:**

**RE.03**

RTP (Mandatario) Ing. Andrea De Maio - (Mandanti) Ing: Marco Rinaldi - Giovanni Carbone - Cosimo Mellone - Pasquale Scalesia - Via F.S. Ciampa 18 - 80065 - Sant'Agnello (NA) - Tel./Fax: 081.5323064 - Cell.: 328.5620599

Committente: Comune di Napoli	A201GERE03 Relazione energetica.docx	Rev. 00
Titolo: Relazione energetica	05/11/2021	Pagina 2 di 22



## Sommario

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>3</b>
1.1	Obiettivi e Finalità	3
1.2	Metodologia e Strumenti di Analisi	3
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA DI ANALISI</b>	<b>4</b>
2.1	Fasi della Diagnosi	4
2.2	FASE 1: Raccolta Dati del sistema Edificio-Impianto	4
2.3	FASE 2: Modellazione del sistema edificio impianto e validazione del modello	5
2.4	FASE 3: Individuazione degli interventi di efficientamento	7
<b>3</b>	<b>ANALISI DELLO STATO ATTUALE DEL SISTEMA EDIFICIO IMPIANTO</b>	<b>8</b>
3.1	Dati generali	8
3.2	Descrizione della struttura	9
3.3	Caratteristiche impiantistiche	10
<b>4</b>	<b>ANALISI DEI CONSUMI ENERGETICI</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA</b>	<b>14</b>
5.1	Sostituzione dei corpi illuminanti esistenti con corpi illuminanti LED e sistema di controllo dell'illuminamento	15
5.2	Installazione di teste termostatiche e building automation	16
5.3	Installazione di impianto fotovoltaico	17
5.4	Sigillatura ed isolamento infissi ed installazione di tende sulla facciata Sud	18
<b>6</b>	<b>CLASSE ENERGETICA STATO ATTUALE</b>	<b>19</b>
<b>7</b>	<b>SINTESI STATO FUTURO</b>	<b>20</b>
<b>8</b>	<b>RISULTATI PREVISTI DALLA DIAGNOSI ENERGETICA A BASE DI PROGETTO</b>	<b>20</b>
<b>9</b>	<b>RISULTATI CONSEGUIBILI CON LA NUOVA SOLUZIONE PROPOSTA</b>	<b>21</b>
9.1	Confronto Risultati ottenibili rispetto alla Diagnosi Energetica	22

Committente: Comune di Napoli	A201GERE03 Relazione energetica.docx	Rev. 00
Titolo: Relazione energetica	05/11/2021	Pagina 3 di 22



## 1 PREMESSA

### 1.1 Obiettivi e Finalità

La presente relazione tecnica è relativa all'intervento di efficientamento energetico dell'Edificio sito in Piazza Cavour 25 di proprietà del Comune di Napoli, nell'ambito del progetto PON METRI 2014 2020 denominato NA2.1.2.a "Risparmio energetico negli edifici pubblici".

Gli obiettivi dell'intervento sono da un lato, ridurre la spesa corrente della Pubblica Amministrazione, con tutti i conseguenti benefici per le finanze pubbliche e, dall'altro lato, incrementare la sostenibilità energetica ed ambientale degli edifici presenti nel territorio.

La selezione degli interventi di efficientamento è stata effettuata sulla base della potenziale efficacia degli stessi in termini di risparmi energetici conseguibili rispetto agli investimenti necessari, di incremento delle quote di autoproduzione e di miglioramento della classe energetica della struttura.

La presente relazione ha lo scopo di analizzare i consumi della struttura, individuare gli interventi di efficientamento energetico realizzabili, il potenziale risparmio energetico e gli investimenti necessari.

### 1.2 Metodologia e Strumenti di Analisi

La presente analisi energetica ha utilizzato la metodologia di calcolo "tailored rating" secondo le indicazioni della UNI CEI EN 16247-2 (Diagnosi energetiche - Parte 2: Edifici).

La valutazione tailored rating, come descritto nelle norme UNI/TS 11300, è una valutazione energetica sullo stato di fatto che descrive, con un errore accettabile, la reale conduzione del sistema edificio-impianto, e che modifica la modellazione standard ("design" e "asset" rating), adattandola all'effettivo profilo di utilizzo in modo da essere confrontabile con i consumi effettivi ricavabili dalle bollette energetiche.

Il modello validato (coerente con i consumi effettivi della struttura) viene poi utilizzato per simulare gli effettivi risparmi derivanti dalle soluzioni di risparmio energetiche individuate.

La modellazione architettonica dell'edificio è stata effettuata mediante software di modellazione BIM (Building Information Modeling) e successivamente importata nel software di calcolo energetico conforme alle norme UNI/TS 11300:2014, UNI CEI EN 16247:2015 ed alle norme EN richiamate dalle UNI/TS 11300 e dal Dlgs. 192/05 art. 11 comma 1.

Il documento è stato redatto dall'Ing. Marco Rinaldi EGE (Esperto in Gestione dell'Energia) abilitato ai sensi del D.lgs. 102/2014, artt. 8 e 12 e certificato ACCREDIA secondo le norme UNI 11339 - D.lgs. 102/2014 - Decreto Direttoriale MiSE-MATTM del 12/05/2015.

Committente: Comune di Napoli	A201GERE03 Relazione energetica.docx	Rev. 00
Titolo: Relazione energetica	05/11/2021	Pagina 4 di 22

## 2 METODOLOGIA DI ANALISI

### 2.1 Fasi della Diagnosi

Per diagnosi energetica del sistema fabbricato-impianto si intende una procedura sistematica finalizzata alla conoscenza degli usi finali di energia e all'individuazione e all'analisi di eventuali inefficienze e criticità energetiche dell'edificio e degli impianti presenti.

Le fasi principali dello svolgimento di una diagnosi energetica possono essere riassunte in:

- raccolta dati del sistema Edificio-Impianto
- modellazione del sistema Edificio-Impianto e validazione del modello mediante indicatori di congruità tra consumi effettivi e consumi calcolati
- individuazione degli interventi di efficientamento con valutazione costi-benefici



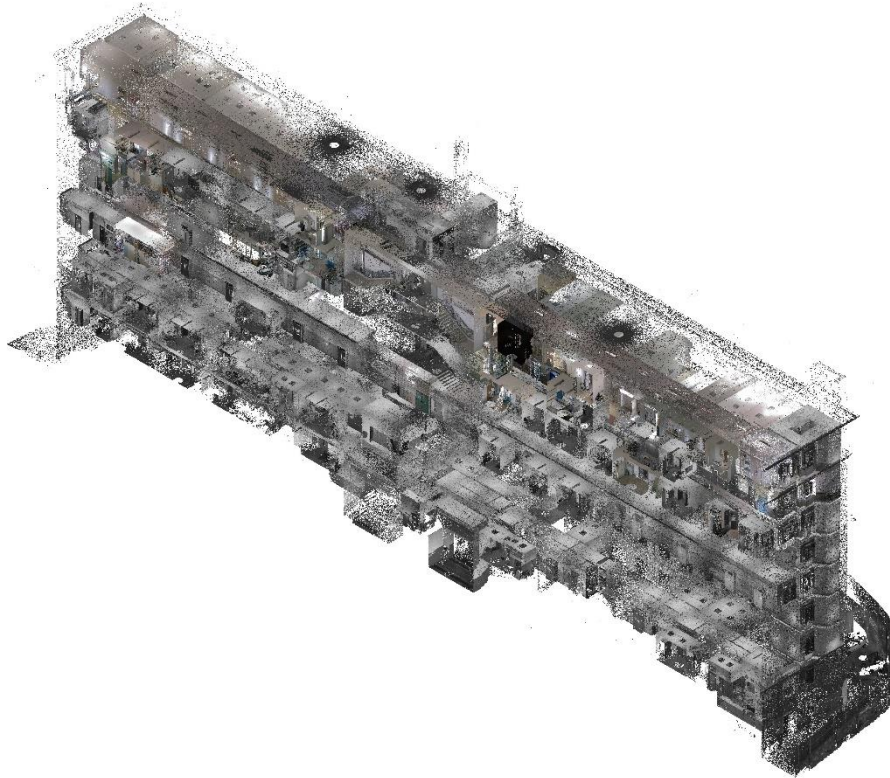
### 2.2 FASE 1: Raccolta Dati del sistema Edificio-Impianto

La fase di raccolta dei dati è una fase di fondamentale importanza nella diagnosi energetica poiché quanto più dettagliate e numerose sono le informazioni raccolte tanto maggiore è l'affidabilità dei risultati a valle dello studio.

E' tuttavia noto soprattutto per gli edifici d'epoca, che spesso le informazioni disponibili sono incomplete se non addirittura assenti, e d'altro canto escludere dalla diagnosi tutti gli edifici per cui non si dispone di un set di informazioni complete significa rinunciare alla possibilità di riqualificare energeticamente un parco edifici importante sia numericamente sia per il potenziale risparmio energetico ottenibile.

Per tale motivo nel caso le informazioni siano risultate incomplete si è proceduto alla formulazione di ipotesi basate sull'esperienza del professionista diagnosticatore.

Committente: Comune di Napoli	A201GERE03 Relazione energetica.docx	Rev. 00
Titolo: Relazione energetica	05/11/2021	Pagina 5 di 22



*Figura 1 - Rilievo dell'Edificio con Laser Scanner 3D (sezione)*

### 2.3 FASE 2: Modellazione del sistema edificio impianto e validazione del modello

Nella prima fase di modellazione è stato realizzato il modello architettonico della struttura attraverso software di progettazione BIM (Building Information Modeling). Sono stati quindi inseriti tutti i dati geometrico-dimensionali dell'edificio, la divisione interna degli ambienti, gli spessori delle pareti e le caratteristiche geometriche degli infissi.



*Figura 2- Modellazione BIM della struttura architettonica*

Committente: Comune di Napoli	A201GERE03 Relazione energetica.docx	Rev. 00
Titolo: Relazione energetica	05/11/2021	Pagina 6 di 22



Figura 3 - Modellazione BIM della struttura architettonica

Nella seconda fase di modellazione è stata effettuata con apposito software certificato la simulazione del comportamento energetico della struttura in condizioni standard (senza cioè tenere conto dei profili di utilizzo). Tale simulazione è stata eseguita utilizzando la metodologia indicata nella UNI TS 11300 parti 1, 2, 3 e nelle norme ad essa correlate. Sulla base delle caratteristiche dell'edificio, delle stratigrafie dei componenti opachi, delle caratteristiche dei componenti finestrati e delle caratteristiche degli impianti, utilizzando un modello matematico, si è determinato il consumo "teorico" di energia della struttura.

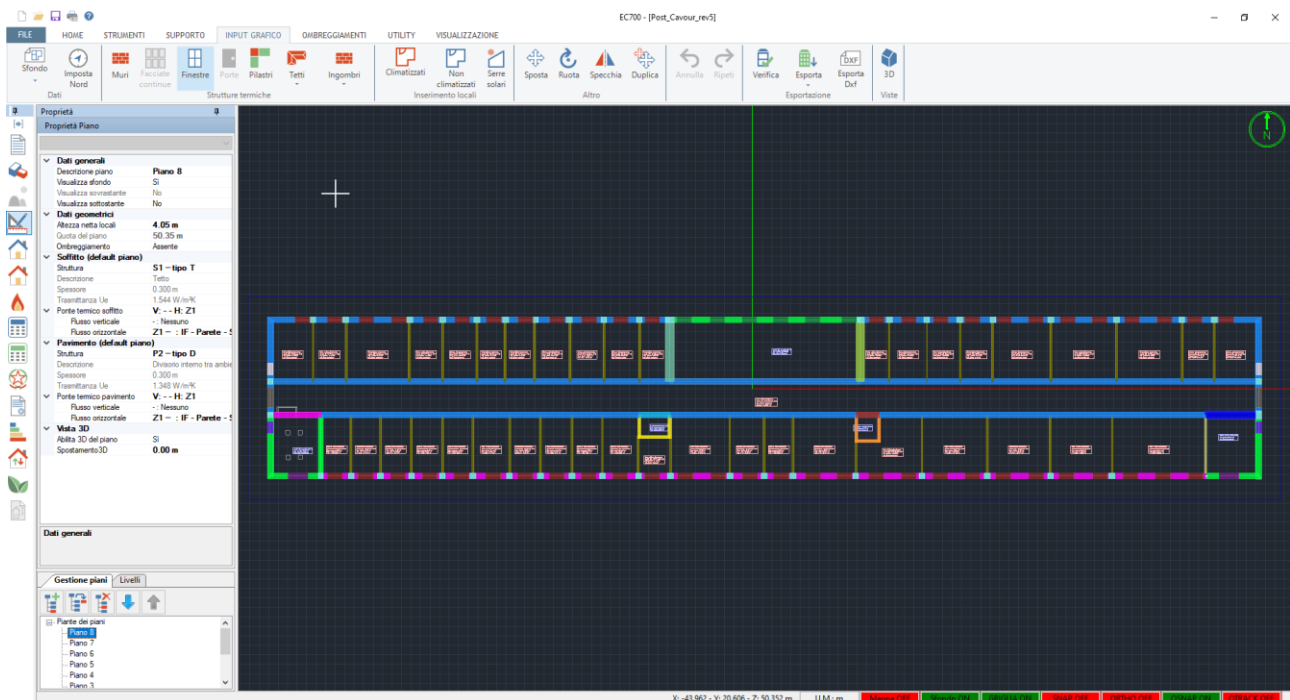






Figura 4 - Analisi energetica

Committente: Comune di Napoli	A201GERE03 Relazione energetica.docx	Rev. 00
Titolo: Relazione energetica	05/11/2021	Pagina 7 di 22

Il passaggio successivo è stato quello di implementare nel modello i profili di utilizzo della struttura e confrontare i consumi energetici calcolati mediante il modello con i consumi energetici effettivi desunti dalle bollette. La verifica di congruità è stata effettuata sulla base della seguente equazione:

$$\text{Indice di congruità } (X) = \left| \frac{Q_{p,X, \text{reale}} - Q_{p,X, \text{teorico}}}{Q_{p,X, \text{reale}}} \right|$$

Indice di congruità ≤ 5%	=> ALTA CONGRUITA'	
Indice di congruità ≤ 10%	=> MEDIA CONGRUITA'	
Indice di congruità ≤ 15%	=> BASSA CONGRUITA'	
Indice di congruità > 15%	=> NON CONFORME	

dove:

X = vettore energetico oggetto di verifica

$Q_{p,X, \text{teorico}}$  = fabbisogno teorico annuo equivalente di energia primaria riferito al vettore energetico X

$Q_{p,X, \text{reale}}$  = fabbisogno reale annuo equivalente di energia primaria riferito al vettore energetico X

#### 2.4 FASE 3: Individuazione degli interventi di efficientamento

Sulla base dei dati raccolti e della valutazione energetica della struttura sono stati individuati una serie di interventi finalizzati a ridurre i consumi energetici e quindi i costi di gestione della struttura.

Si è quindi passati alla fase di simulazione degli interventi di riqualificazione energetica, modificando i dati di input del modello ed introducendo le modifiche all'involucro, agli impianti, ai sistemi di gestione e controllo ed eseguendo per ciascuna modifica o sue combinazioni una specifica simulazione. I fabbisogni calcolati per ciascun intervento sono stati quindi messi a confronto con i consumi attuali. Da tale confronto si è ottenuto il risparmio energetico come differenza.

In funzione dell'attuale costo di combustibile ed energia elettrica è stata infine effettuata una quantificazione economica del risparmio conseguente agli interventi ed una valutazione del costo di investimento.

Committente: Comune di Napoli	A201GERE03 Relazione energetica.docx	Rev. 00
Titolo: Relazione energetica	05/11/2021	Pagina 8 di 22

### 3 ANALISI DELLO STATO ATTUALE DEL SISTEMA EDIFICIO IMPIANTO

#### 3.1 Dati generali

Secondo l'Art.3 comma 1 del D.P.R. 412/93 la struttura in oggetto è classificata in base alla sua destinazione d'uso come E.2-E.7, E.2 Edifici adibiti a residenze collettive, a uffici e assimilabili; E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili.

In tabella sono elencati i principali dati climatici di riferimento conformemente a quanto previsto dalle vigenti normative:

Denominazione della struttura	Piazza Cavour
Indirizzo	Piazza Cavour 25, Napoli (NA)
Provincia	Napoli
Comune	Napoli
CAP	00039
Latitudine	40.85451
Longitudine	14.25371
Altitudine	17 m s.l.m.
Zona Climatica	C
Gradi Giorno	1034
Temperatura invernale esterna di progetto	2 °C
Irradianza solare massima sul piano orizzontale	292.8 W/mq
Periodo riscaldamento	01 nov - 31 mar

*Tabella 1 - Dati generali*



Committente: Comune di Napoli	A201GERE03 Relazione energetica.docx	Rev. 00
Titolo: Relazione energetica	05/11/2021	Pagina 9 di 22

### 3.2 Descrizione della struttura

L'edificio di proprietà Comunale, attualmente utilizzato quale "Uffici e Scuole", è sito in Piazza Cavour n°25, nel centro storico del Comune di Napoli nella III Municipalità; è stato realizzato negli anni 1950 per essere adibito a struttura ospedaliera.

La struttura di proprietà del Comune di Napoli è individuata in catasto del medesimo Comune al foglio di mappa n. 103 con particella n. 9, essa ha destinazione d'uso E.2-E.7, E.2 Edifici adibiti a residenze collettive, a uffici e assimilabili; E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili.

L'edificio oggetto d'intervento è costituito complessivamente da 10 piani fuori terra, nei quali si sviluppano le varie attività.

L'involucro edilizio opaco che costituisce l'edificio è realizzato con le tecniche dell'epoca e dunque caratterizzato da murature portanti, presumibilmente in pietra di tufo e conglomerati debitamente intonacate.

In tale struttura sono presenti serramenti con telaio in alluminio e vetro doppio.

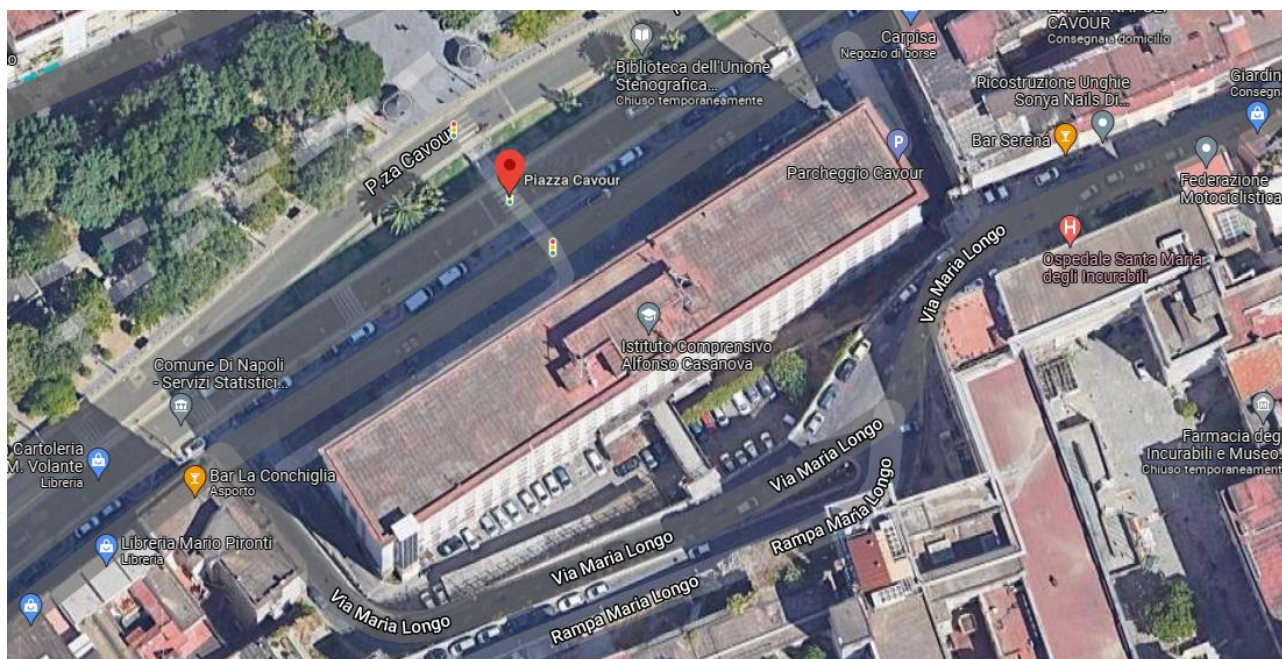


Figura 5 - Inquadramento dell'edificio oggetto di analisi

Committente: Comune di Napoli	A201GERE03 Relazione energetica.docx	Rev. 00
Titolo: Relazione energetica	05/11/2021	Pagina 10 di 22



Figura 6 – Esterno della struttura

Superficie utile riscaldata dell'edificio	12.023 m <sup>2</sup>
Volume lordo riscaldato	58.516 m <sup>3</sup>
Superficie lorda disperdente del volume riscaldato	13.118 m <sup>2</sup>
Rapporto S/V (fattore di forma)	0,224 m <sup>-1</sup>

Tabella 2 – Caratteristiche geometriche della struttura

### 3.3 Caratteristiche impiantistiche

L'edificio è alimentato da un'unica centrale termica ubicata al piano terra dell'edificio in un locale preposto. Tale centrale è costituita da due caldaie a basamento rispettivamente modello ECOFLAM Duomax e FINTERM. La potenza termica complessiva dei due generatori alimentati a metano è pari a 1123 KW. La regolazione dell'impianto termico avviene attraverso l'impostazione degli orari di funzionamento e della curva climatica che regola la temperatura di mandata dell'impianto in base alle temperature rilevate da una sonda esterna, alla sonda di mandata ed alla sonda di ritorno. E' presente un sistema di monitoraggio da remoto della centrale utilizzato dalla ditta responsabile della manutenzione. I terminali scaldanti sono costituiti da radiatori privi di teste termostatiche. E'assente quindi una regolazione di temperatura di ambiente. La climatizzazione in regime estivo è effettuata grazie alla presenza di split, costituiti da due parti, una esterna posizionata in facciata ed una interna agli uffici.

Committente: Comune di Napoli	A201GERE03 Relazione energetica.docx	Rev. 00
Titolo: Relazione energetica	05/11/2021	Pagina 11 di 22

Le caratteristiche principali dell'impianto termico sono riassunte nella seguente tabella:

Combustibile riscaldamento	Metano
Potenza termica caldaia	1123 kW
Rendimento generazione	81.7 %
Rendimento distribuzione	99 %
Rendimento regolazione	55,8 %
Rendimento emissione	94 %
Terminali emissione	Radiatori in alluminio
Combustibile ACS	Energia elettrica



*Figura 7 - Centrale Termica*

Committente: Comune di Napoli	A201GERE03 Relazione energetica.docx	Rev. 00
Titolo: Relazione energetica	05/11/2021	Pagina 12 di 22



*Figura 8 - Particolare corpi radianti*

L'impianto di illuminazione è costituito da corpi illuminanti a scarica di diversa potenza senza sistema di regolazione. Non sono presenti impianti di produzione da fonti rinnovabili.



*Figura 9 - Particolare corpi illuminanti*

Committente: Comune di Napoli	A201GERE03 Relazione energetica.docx	Rev. 00
Titolo: Relazione energetica	05/11/2021	Pagina 13 di 22



*Figura 10 - Particolare condizionatori split*

#### 4 ANALISI DEI CONSUMI ENERGETICI

A seguito dell'analisi effettuata sui consumi di energia elettrica, forniti dal distributore, e di gas, forniti dalla società che ha in gestione l'impianto termico e la fornitura di energia, si è valutato che entrambi fanno riferimento a periodi in cui non tutto l'edificio è stato utilizzato e riscaldato.

Infatti, gli indici di consumo (kWh/m<sup>2</sup>) dell'edificio, calcolati con il consumo storico dichiarato e la superficie totale teoricamente riscaldata dell'edificio, restituiscono valori estremamente bassi e molto al di sotto dei parametri di benchmark riscontrabili in letteratura per la tipologia d'uso e l'anno della struttura dell'edificio in esame. Per tale motivo i valori di baseline utilizzati nella diagnosi energetica a base di gara sono stati riproporzionati tenendo conto dei probabili periodi di chiusura e inoccupazione dell'edificio, valutando una superficie riscaldata in passato ridotta rispetto a quella attuale.

Le simulazioni riportate nel presente progetto utilizzano le medesime baseline di consumo riportate in diagnosi energetica e nello specifico:

##### Vettore Energetico: Gas Metano

Consumo di riferimento (ante intervento): 111.972 mc/anno

Spesa economica annuale: 88.346 euro/anno (costo medio 0,789 euro/mc)

##### Vettore Energetico: Energia Elettrica

Baseline Consumo di riferimento: 72.675 kWh elettrici/anno

Spesa economica annuale: 12.355 euro/anno (costo medio 0,17 euro/kWh elettrico)

Committente: Comune di Napoli	A201GERE03 Relazione energetica.docx	Rev. 00
Titolo: Relazione energetica	05/11/2021	Pagina 14 di 22

### MEDIA 3 ANNI

Vettore energetico	Utilizzo annuale	Consumo energetico annuale	Unità di misura	Fattore di conversione energia primaria	Consumo di energia primaria	Spesa economica annuale	Costo manutenzione ord/straord.
	gg/365						
Gas naturale		111.972	mc	9,89	1.107.515	88.346	
Energia elettrica		72.675	kWh	2,42	175.874	12.355	
<b>TOTALE</b>					<b>1.283.389</b>	<b>100.701</b>	-

Tabella 3 – Dati di consumo ante intervento da Diagnosi Energetica

I dati di energia elettrica sopra riportati risultano tuttavia parziali in quanto tengono conto unicamente del consumo di un unico contatore della struttura (POD: IT001E80872340) per il quale sono stati forniti i dati di consumo.

**Pur non avendo a disposizione un dato reale del consumo attuale di energia elettrica è stato comunque possibile valutare il risparmio conseguibile degli interventi sia in termini di energia primaria, sia in termini economici secondo quanto descritto nei seguenti paragrafi.**

### 5 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

A seguito dei sopralluoghi effettuati presso la struttura si è potuta acquisire la conoscenza dello stato di fatto, con particolare riferimento a:

- tipologia ed efficienza degli impianti termici, valutati sulla base della documentazione fornita, delle emergenze ricavate in sede di sopralluogo e delle informazioni relative alle condizioni di benessere segnalate dagli utenti
- caratteristiche costruttive dell'involucro edilizio e stato di conservazione, rilevati in sede di sopralluogo e dalla documentazione fornita

Tra i differenti interventi possibili in grado di ridurre i consumi energetici sono stati selezionati gli interventi con il miglior rapporto costi/benefici.

I criteri di selezione prioritaria utilizzati sono stati:

- Riduzione del costo energetico annuo della struttura;
- Aumento di comfort per gli utenti;
- Minore invasività ed interferenza degli interventi con le attività della struttura.

Committente: Comune di Napoli	A201GERE03 Relazione energetica.docx	Rev. 00
Titolo: Relazione energetica	05/11/2021	Pagina 15 di 22

## 5.1 Sostituzione dei corpi illuminanti esistenti con corpi illuminanti LED e sistema di controllo dell'illuminamento

L'utilizzo di corpi illuminanti LED è senz'altro uno dei sistemi attualmente adottabili per ottenere una consistente riduzione dei consumi elettrici. Confrontando la tecnologia a LED con le altre fonti di illuminazione tradizionali presenti ad oggi sul mercato (incandescenza, alogena, fluorescenti, a scarica), il LED è la fonte che consente il maggior risparmio energetico. Il LED ha infatti, la più elevata efficienza luminosa, da 100 a 150 lm/W, mantenendo un'ottima resa cromatica ed una elevatissima vita utile (intorno alle 50.000-60.000 h). I vantaggi che le lampade LED offrono rispetto alle tradizionali fonti di illuminazione sono quindi legati al risparmio di energia elettrica a parità di flusso luminoso emesso (pari al 30-40% rispetto a lampade a scarica con alto indice di resa cromatica) e alla durata ampiamente superiore rispetto alle altre tecnologie che permette di ridurre notevolmente i costi di manutenzione.



Figura 11 – Corpo illuminante LED

Per tale motivo nella struttura è stata prevista la sostituzione dei corpi illuminanti esistenti con corpi illuminanti LED dotati di reattore elettronico del tipo dimmerabile.

Per aumentare ulteriormente il risparmio energetico è prevista l'installazione di sensori di luminosità e di presenza per controllare il flusso luminoso in funzione della presenza di persone e dell'illuminazione naturale.

La regolazione dell'illuminazione negli ambienti dovrà avvenire in modo automatico in funzione della quantità di luce naturale mentre nei bagni sarà invece gestito automaticamente solo lo spegnimento e accensione delle luci tramite sensori di presenza.

Per quanto possibile il numero di corpi illuminanti dovrà rimanere invariato rispetto alla situazione attuale garantendo i livelli di illuminamento previsti dalla norma UNI 12464.

I nuovi corpi illuminanti dovranno avere indice UGR (indice per la valutazione dell'abbagliamento diretto) minore o uguale di 19 che rappresenta il valore massimo previsto dalla norma UNI 12464-1 per uffici e scuole.

Il risparmio energetico derivante dall'installazione dei corpi illuminanti LED è stato calcolato secondo la seguente formula:

$$\text{Risparmio [kWh/anno]} = (P_{\text{Ante}} - P_{\text{Post}}) \cdot N_{\text{ore}} \cdot K_{\text{contemporaneità}}$$

dove:

Committente: Comune di Napoli	A201GERE03 Relazione energetica.docx	Rev. 00
Titolo: Relazione energetica	05/11/2021	Pagina 16 di 22

Risparmio [kWh/anno] = risparmio annuo derivante dalla sostituzione dei corpi illuminanti esistenti con corpi illuminanti LED

$P_{Ante}$  [kW] = potenza complessiva dei corpi illuminanti ante intervento

$P_{Post}$  [kW] = potenza complessiva dei corpi illuminanti post intervento

$N_{ore}$  [h] = ore complessive di funzionamento annuo dell'impianto di illuminazione (3000 h/anno)

$K_{contemporaneità}$  = coefficiente che tiene conto della contemporaneità di utilizzo dei corpi illuminanti (per la struttura in esame considerato pari a 0,85)

Per la struttura in esame il risparmio stimato derivante dall'installazione di corpi illuminati LED è pari a **142.740 kWh elettrici/anno** con un beneficio economico per la pubblica amministrazione pari a **24.265 euro/anno (costo 0,17 euro/kWh)**.

## 5.2 Installazione di teste termostatiche e building automation

Il presente intervento prevede per tutti i radiatori esistenti la sostituzione di valvola e detentore e l'installazione di teste termostatiche elettroniche per il controllo della temperatura dei singoli ambienti. Il sistema previsto permetterà di controllare e gestire separatamente la temperatura di ognuno dei singoli ambienti o dell'intero edificio manualmente, tramite pc o tramite l'app, garantendo il comfort ambientale ed evitando consumi energetici in locali non utilizzati.



*Figura 12 – Testa termostatica con kit antimanomissione*

Non essendo possibile una quantificazione precisa del risparmio derivante dall'installazione del sistema di regolazione ambiente, per quanto riguarda il beneficio di questo intervento si è fatto riferimento a valori medi derivanti da studi eseguiti su casi analoghi. Il risparmio energetico stimato per l'uso ottimale delle valvole termostatiche per radiatori è pari al 10%-15% del consumo complessivo per il riscaldamento.



Committente: Comune di Napoli	A201GERE03 Relazione energetica.docx	Rev. 00
Titolo: Relazione energetica	05/11/2021	Pagina 17 di 22

### 5.3 Installazione di impianto fotovoltaico

Uno degli interventi di primaria importanza per il miglioramento della sostenibilità ambientale nonché per la drastica riduzione degli oneri economici inerenti i consumi di energia elettrica, è rappresentato dall'installazione di un impianto fotovoltaico "grid connected" a servizio della struttura.

L'impianto avrà una **potenza di picco pari a 19,665 kWp** quale somma delle potenze nominali dei singoli moduli fotovoltaici costituenti il generatore.

La produzione annuale attesa di energia è stata calcolata mediante l'utilizzo del Sistema PVGIS messo a disposizione dal Centro Comune di Ricerca della Comunità Europea (Joint Research Center, JRC) utilizzando il database di radiazione Climate-SAF PVGIS. Vengono di seguito riportati i valori stimati di produzione dell'impianto per la località sede dell'intervento.

#### Energia FV ed irraggiamento mensile

Mese	E_m	H(l)_m	SD_m
Gennaio	1094.0	68.7	129.8
Febbraio	1356.8	84.2	163.8
Marzo	2078.4	130.2	233.1
Aprile	2625.4	168.0	117.5
Maggio	3211.6	209.6	168.7
Giugno	3342.1	223.7	180.9
Luglio	3559.3	240.7	118.2
Agosto	3214.4	216.1	157.3
Settembre	2425.1	160.1	145.0
Ottobre	1844.7	119.3	208.7
Novembre	1187.2	75.8	155.8
Dicembre	1077.6	68.2	157.8

dove:

Ed = produzione elettrica media giornaliera (kWh)

Em = produzione elettrica media mensile (kWh)

Hd = media dell'irraggiamento giornaliero al metro quadro (kWh/m<sup>2</sup>)

Hm = media dell'irraggiamento mensile al metro quadro (kWh/m<sup>2</sup>)

Da tali dati è stata stimata una produzione totale annua di energia pari a **27.016 kWh**.

Considerando le utenze presenti nell'edificio (illuminazione, FM, rack dati, condizionamento, ascensori) si ritiene che tutta l'energia prodotta venga contestualmente autoconsumata determinando un risparmio dei consumi di energia elettrica prelevata da rete. L'energia elettrica prodotta e non direttamente consumata verrebbe ad ogni modo immessa in rete e valorizzata mediante la convenzione di Scambio sul Posto o ritiro dedicato con il GSE (Gestore Servizi Energetici).

Considerando il prezzo di acquisto dell'energia elettrica pari a 0,17 euro/kWh come da bollette elettriche si avrà un **risparmio per mancato acquisto di energia pari**  $27.016 \text{ kWh} * 0,17 \text{ euro/kWh} = 4.592 \text{ euro/anno}$

Committente: Comune di Napoli	A201GERE03 Relazione energetica.docx	Rev. 00
Titolo: Relazione energetica	05/11/2021	Pagina 18 di 22



#### 5.4 Sigillatura ed isolamento infissi ed installazione di tende sulla facciata Sud

Con il presente intervento si prevede di effettuare la manutenzione degli infissi esistenti eccetto quelli al Piano Terra lato Nord-Ovest. La manutenzione comprende in via esemplificativa e non esaustiva: Rimozione e successiva ricollocazione in sito delle ante dell'infisso, raddrizzamento e regolarizzazione dei binari dell'infisso con rimessa in quadro ove necessario, riparazione/rettifica telaio alluminio, sostituzione accessori di chiusura e movimentazione previa pulizia accurata del binario, delle guarnizioni e delle spazzoline. Pulizia con acqua e sapone dell'intero infisso e ingrassaggio con lubrificante spray dei binari di scorrimento infisso. Operazioni di sigillatura ed isolamento consistenti in siliconatura perimetro esterno e interno con silicone a perfetta tenuta e in particolare della zona perimetrale interna sotto al davanzale con schiuma poliuretana da iniettarsi a rifiuto.

Nel complesso, si prevede l'intervento su 508 infissi come dettagliato nel computo metrico estimativo e nelle tavole grafiche.

Si prevede inoltre di installare sulla facciata Sud:

- Negli ambienti uffici nuove tende a bande verticali filtranti a tinta unita, formate da lamelle orientabili a 180° per modulare la quantità di luce in ingresso, manovrate con una Catenella e un cordoncino.
- Negli ambienti aule scuola saranno invece installate Tende a bande verticali con Lamelle da 16mm tipo Slider o similare La tenda con manovra Slider è dotata di un solo meccanismo per le due manovre standard, ovvero l'orientamento delle lamelle e la regolazione dell'altezza desiderata.

L'intervento permette una riduzione del ponte termico parete-telaio e quindi della trasmittanza lineica da 0,284 W/mK a 0,018 W/mK.

Tale riduzione applicata alla lunghezza complessiva dei ponti termici parete-telaio determina una diminuzione delle dispersioni complessive di 32.778 kWh/anno pari a circa l'8% delle dispersioni complessive (397.591 kWh/anno)

#### Ponti Termici Parete-Telaio Ante Intervento:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	$\Psi$ [W/mK]	$L_{Tot}$ [m]	$\Phi_{h,tr}$ [kWh]
Z9	-	W11 - Parete - Telaio	0,284	1737,96	15300
Z10	-	W12 - Parete - Telaio	0,284	1606,24	14140
Z11	-	W13 - Parete - Telaio	0,284	496,80	4373
Z12	-	W14 - Parete - Telaio	0,284	128,00	1127

Totale: **34.940**

#### Ponti Termici Parete-Telaio Post Intervento:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	$\Psi$ [W/mK]	$L_{Tot}$ [m]	$\Phi_{h,tr}$ [kWh]
Z9	-	W11 - Parete - Telaio	0,018	1737,96	946
Z10	-	W12 - Parete - Telaio	0,018	1606,24	875
Z11	-	W13 - Parete - Telaio	0,018	496,80	271
Z12	-	W14 - Parete - Telaio	0,018	128,00	70

Totale: **2.162**

Considerando un consumo annuale per il riscaldamento pari a 111.972 mc/anno di metano ed una spesa corrispondente pari a 88.345 euro/anno, si stima una **riduzione di 8.957 mc/anno (8%) con un risparmio pari a 7.067 euro/anno (costo attuale di acquisto del metano pari a 0,789 euro/mc).**

Committente: Comune di Napoli	A201GERE03 Relazione energetica.docx	Rev. 00
Titolo: Relazione energetica	05/11/2021	Pagina 19 di 22

Il fattore dovuto a tendaggi (UNI 11300-1), definito come il rapporto tra l'energia solare media entrante all'interno dell'edificio in presenza di tendaggi e quella che potrebbe entrare in assenza di esse, passerà invece dal valore 1.00 al valore 0,65 con conseguente riduzione del fattore di trasmissione di energia solare totale ggl+sh dei diversi componenti finestrati per i quali sono installati nuove tende e conseguente riduzione dei consumi energetici per il raffrescamento estivo.

## 6 CLASSE ENERGETICA STATO ATTUALE

Dall'analisi delle caratteristiche delle pareti, degli infissi e delle coperture dell'edificio e dal calcolo dei rendimenti dei sistemi di generazione, di regolazione, di distribuzione e di emissione degli impianti di riscaldamento si è determinato che **attualmente la classe energetica dell'edificio è pari a D**.

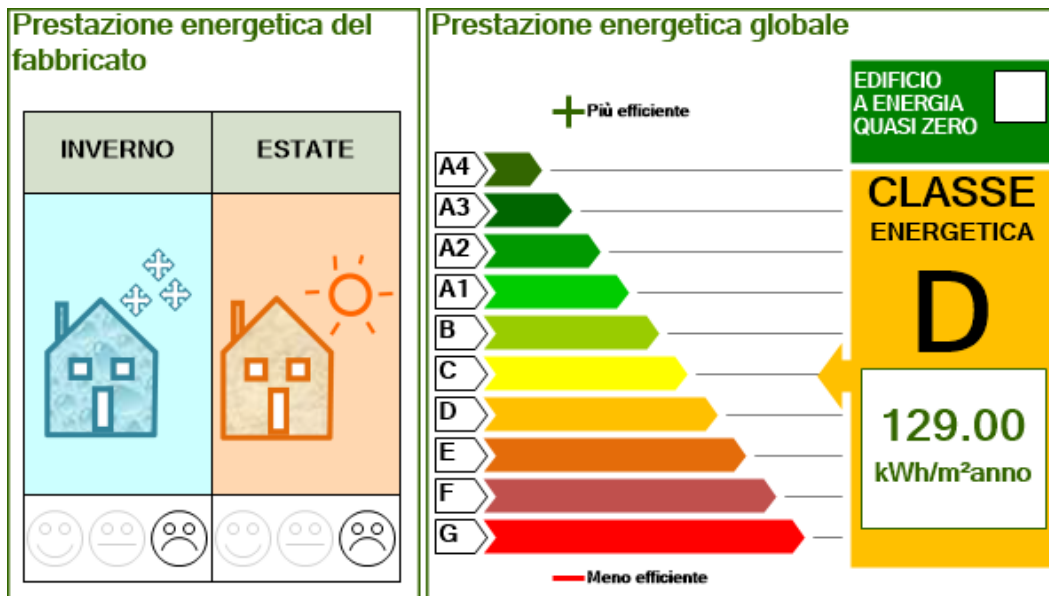


Figura 13 – Classe Energetica della struttura ante interventi

Committente: Comune di Napoli	A201GERE03 Relazione energetica.docx	Rev. 00
Titolo: Relazione energetica	05/11/2021	Pagina 20 di 22

## 7 SINTESI STATO FUTURO

Attraverso la realizzazione degli interventi sopra descritti, sarà possibile ottenere una elevazione della **classe dell'edificio fino alla categoria C** ed ottenere risparmi sia in termini di energia primaria che in termini di riduzione dei costi di gestione della struttura.

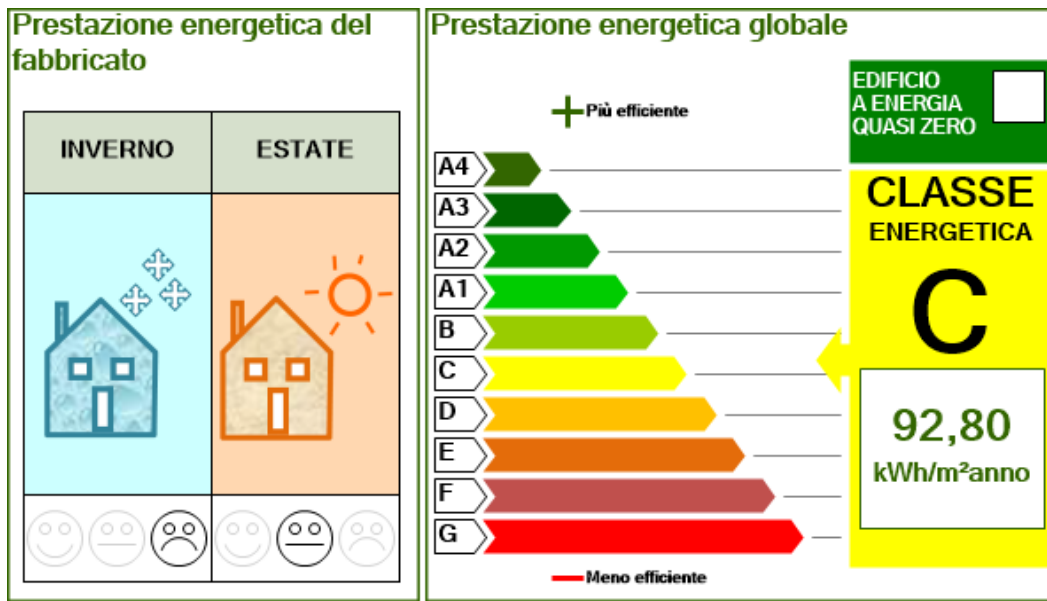


Figura 14 – Classe Energetica della struttura post interventi

## 8 RISULTATI PREVISTI DALLA DIAGNOSI ENERGETICA A BASE DI PROGETTO

Si riportano di seguito la tabella riassuntiva degli interventi che sono stati raccomandati nel Rapporto di diagnosi energetica dell'edificio oggetto dell'affidamento e degli impatti che sono stati stimati a seguito della loro realizzazione:

INTERVENTI ex diagnosi energetica	RID. SPESA ENERGETICA (€)	RID. CONSUMI TERMICI (kWh)	RID. CONSUMI ELETTRICI (kWh)	RIDUZIONE CLASSE ENERGETICA	RID. EMISSIONI CO2 (kg)
1. Installazione di illuminazione LED	5.324,00 (8,6%)	0	31.304 (29,3%)	0 classi (D)	14.619 (9,3%)
2. Sostituzione chiusure trasparenti	5.842,00 (9,4%)	53.206 (10%)	8.558 (8,8%)	0 classi (D)	14.744 (9,4%)
3. Installazione di un impianto fotovoltaico	7.115,00 (11,5%)	53.206 (10%)	16.045 (15%)	0 classi (D)	18.241 (11,6%)
<b>SCENARIO A (interventi 1+3)</b>	<b>12.440,00 (20%)</b>	<b>53.206 (10%)</b>	<b>47.350 (44,3%)</b>	<b>0 classi (D)</b>	<b>32.860 (20,9%)</b>
<b>SCENARIO B (interventi 1+2+3)</b>	<b>18.282,00 (29,5%)</b>	<b>106.411 (20%)</b>	<b>55.908 (52,3%)</b>	<b>1 classe (C)</b>	<b>47.604 (30,2%)</b>

Tabella 4 – Risultati previsti dalla Diagnosi Energetica a base di progetto

Gli approfondimenti compiuti dall'Amministrazione hanno determinato la scelta di attuare lo scenario b) procedendo alla realizzazione degli interventi 1, 2 e 3 più un sistema di building automation al fine di

Committente: Comune di Napoli	A201GERE03 Relazione energetica.docx	Rev. 00
Titolo: Relazione energetica	05/11/2021	Pagina 21 di 22

rispettare i dettami della versione 2.0 del 20 dicembre 2018 dei Criteri di selezione degli interventi dell'Agenzia per la coesione territoriale.

Si precisa che l'intervento n.1 era stato proposto solo parzialmente in quanto prevedeva la sostituzione di n. 80 corpi illuminanti (circa un 10% del totale).

DESCRIZIONE	FONTE PREZZO UTILIZZATO	QUANTITÀ	U.M.	PREZZO UNITARIO [€/n° o €/m.²]	TOTALE	IVA	TOTALE
					(IVA ESCLUSA) [€]	[€]	(IVA INCLUSA) [€]
Plafoniera stagna rettangolare, corpo in policarbonato autoestinguente, schermo in policarbonato autoestinguente trasparente prismatico internamente, per installazione a parete, plafone o a sospensione, apparecchio con grado di protezione IP 66, lampade LED temperatura di colore 4000 K, alimentazione 230 V c.a.: bilampada: lunghezza 1.300 mm, 36 W, 5.830 lm	Prezzario Regione Campania	80	cad	€ 82,81	€ 6.624,80	22%	€ 8.082,26
Apparecchio ad incasso con corpo in alluminio, lampada led temperatura di colore 3000 K, alimentatore incorporato, riflettore in alluminio cromato, classe di isolamento 1, grado di protezione IP 23, alimentazione 230 V 50 Hz, classe energetica A, apertura del fascio 95°: potenza 20 W, equivalente a 36 W fluorescente, Ø 190 mm	Prezzario Regione Campania	0	cad	€ 56,09	€ -	22%	€ -
Costi per la sicurezza	-	4%	%		€ 264,99	22%	€ 323,29
Costi progettazione (in % su importo lavori)	-	7%	%		€ 463,74	22%	€ 565,76
<b>TOTALE (I<sub>0</sub> – EEM1)</b>					<b>7.353,53</b>	<b>0,22</b>	<b>8.971,30</b>
					€	€	€
Incentivi	[Conto termico]						€ 3.588,52
Durata incentivi							1

Tabella 5 – Sostituzione di corpi illuminanti Led da Diagnosi Energetica

## 9 RISULTATI CONSEGUIBILI CON LA NUOVA SOLUZIONE PROPOSTA

La nuova soluzione proposta prevede i seguenti interventi:

- sostituzione di n. 752 corpi a scarica con illuminanti LED e sistema di regolazione dell'illuminazione in funzione di presenza e luminosità ambiente
- installazione di valvole termostatiche per la regolazione della temperatura ambiente su tutti i corpi radianti
- installazione di impianto fotovoltaico di potenza pari a 19,66 kW
- sigillatura ed isolamento infissi
- installazione di tende sulla facciata Sud

Committente: Comune di Napoli	A201GERE03 Relazione energetica.docx	Rev. 00
Titolo: Relazione energetica	05/11/2021	Pagina 22 di 22



### 9.1 Confronto Risultati ottenibili rispetto alla Diagnosi Energetica

Si riporta di seguito il riepilogo dei risultati ottenibili a seguito degli interventi di efficientamento:

Descrizione	Unità di misura	Da Diagnosi	Da Progetto
Riduzione indice di prestazione energetica globale	kWh/(m <sup>2</sup> x anno)	30,74	36,2
Riduzione classe energetica	-	1 classe (da D a C)	1 classe (da D a C)
Riduzione Spesa Energetica	Euro/anno	18.282	35.924
Fattore di conversione gas metano in CO2	kgCO2/kWh termico	0,202	0,202
Fattore di conversione energia elettrica in CO2	kgCO2/kWh elettrico	0,467	0,467
Riduzione consumi termici (sostituzione infissi)	kWh termico (fattore di conversione 9,89 kWh/mc)	106.411	88.584
Riduzione consumi elettrici (led + fotovoltaico)	kWhe (energia elettrica)	55.908	169.756
<b>Riduzioni emissioni</b>	<b>kgCO2</b>	<b>47.604</b>	<b>97.170</b>

Allegati:

- APE Ante Intervento
- APE Post Intervento
- Relazione Tecnica Ex Legge 10

## DATI GENERALI

<b>Destinazione d'uso</b> <input type="checkbox"/> Residenziale <input checked="" type="checkbox"/> Non residenziale  Classificazione D.P.R. 412/93: <u>E.2</u>	<b>Oggetto dell'attestato</b> <input checked="" type="checkbox"/> Intero edificio <input type="checkbox"/> Unità immobiliare <input type="checkbox"/> Gruppo di unità immobiliari  Numero di unità immobiliari di cui è composto l'edificio: <u>1</u>	<input type="checkbox"/> Nuova costruzione <input type="checkbox"/> Passaggio di proprietà <input type="checkbox"/> Locazione <input type="checkbox"/> Ristrutturazione importante <input type="checkbox"/> Riqualificazione energetica <input checked="" type="checkbox"/> Altro: <u>APE Ante Intervento</u>
---	--	--

<b>Dati identificativi</b> 	Regione : <b>CAMPANIA</b> Comune : <b>Napoli</b> Indirizzo : <b>Piazza Cavour 25</b> Piano : _____ Interno : _____ Coordinate GIS : <b>40,854210 N - 14,253840 E</b>	Zona climatica : <b>C</b> Anno di costruzione : _____ Superficie utile riscaldata (m <sup>2</sup> ) : <b>12553,93</b> Superficie utile raffrescata (m <sup>2</sup> ) : <b>12553,93</b> Volume lordo riscaldato (m <sup>3</sup> ) : <b>64491,36</b> Volume lordo raffrescato (m <sup>3</sup> ) : <b>64491,36</b>
--------------------------------	---	--

Comune catastale	F839	Sezione	Foglio	Particella
Subalterni	da a	da a	da a	da a
Altri subalterni				

<b>Servizi energetici presenti</b> <input checked="" type="checkbox"/> Climatizzazione invernale <input checked="" type="checkbox"/> Climatizzazione estiva	<input type="checkbox"/> Ventilazione meccanica <input checked="" type="checkbox"/> Prod. acqua calda sanitaria	<input checked="" type="checkbox"/> Illuminazione <input checked="" type="checkbox"/> Trasporto di persone o cose
---	--	--

## PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto del rendimento degli impianti presenti.

<b>Prestazione energetica del fabbricato</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <th style="width: 50%;">INVERNO</th> <th style="width: 50%;">ESTATE</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>	INVERNO	ESTATE					<b>Prestazione energetica globale</b> <div style="text-align: center;">         Più efficiente ↑        EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO  <b>CLASSE ENERGETICA D</b>  <b>129,00 kWh/m<sup>2</sup>anno</b>        ↓ Meno efficiente     </div>	<b>Riferimenti</b> Gli immobili simili avrebbero in media la seguente classificazione:  <b>Se nuovi:</b> <div style="background-color: #90EE90; padding: 5px; text-align: center;">B (86,27)</div> <b>Se esistenti:</b> <div style="background-color: #4F81BD; padding: 5px; text-align: center;">-</div>
INVERNO	ESTATE							



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 05/11/2031



## PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard.

### Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

	FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE	Quantità annua consumata in uso standard (specificare unità di misura)	Indici di prestazione energetica globali ed emissioni
<input checked="" type="checkbox"/>	Energia elettrica da rete	654297 kWh	Indice della prestazione energetica non rinnovabile EP <sub>gl,nren</sub> kWh/m <sup>2</sup> anno <b>129,00</b>
<input checked="" type="checkbox"/>	Gas naturale	44924 m <sup>3</sup>	
<input type="checkbox"/>	GPL		
<input type="checkbox"/>	Carbone		Indice della prestazione energetica rinnovabile EP <sub>gl,ren</sub> kWh/m <sup>2</sup> anno <b>24,50</b>
<input type="checkbox"/>	Gasolio		
<input type="checkbox"/>	Olio combustibile		
<input type="checkbox"/>	Biomasse solide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse liquide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse gassose		
<input type="checkbox"/>	Solare fotovoltaico		Emissioni di CO <sub>2</sub> kg/m <sup>2</sup> anno <b>29</b>
<input type="checkbox"/>	Solare termico		
<input type="checkbox"/>	Eolico		
<input type="checkbox"/>	Teleriscaldamento		
<input type="checkbox"/>	Teleraffrescamento		
<input type="checkbox"/>	Altro		

## RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

### RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE

INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

Codice	TIPO DI INTERVENTO RACCOMANDATO	Comporta una Ristrutturazione importante	Tempo di ritorno dell'investimento anni	Classe Energetica raggiungibile con l'intervento (EP <sub>gl,nren</sub> kWh/m <sup>2</sup> anno)	CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati
R <sub>EN 5</sub>	Led, FV, valvole termostatiche, infissi	no	22,00	C 36,20	C 36,20 kWh/m <sup>2</sup> anno
R <sub>EN</sub>					
R <sub>EN</sub>					
R <sub>EN</sub>					
R <sub>EN</sub>					
R <sub>EN</sub>					





# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 05/11/2031



## ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI

Energia esportata	<b>0,00</b> kWh/anno	Vettore energetico: <b>Energia elettrica</b>
-------------------	----------------------	--

## ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

V – Volume riscaldato	<b>64491,36</b>	m <sup>3</sup>
S – Superficie disperdente	<b>13248,81</b>	m <sup>2</sup>
Rapporto S/V	<b>0,21</b>	
EP <sub>H,nd</sub>	<b>11,85</b>	kWh/m <sup>2</sup> anno
A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub>	<b>0,0625</b>	-
Y <sub>IE</sub>	<b>0,1847</b>	W/m <sup>2</sup> K

## DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

Servizio energetico	Tipo di impianto	Anno di installazione	Codice catasto regionale impianti termici	Vettore energetico utilizzato	Potenza Nominale kW	Efficienza media stagionale	EP <sub>ren</sub>	EP <sub>nren</sub>
Climatizzazione invernale	<b>Caldia standard</b>			<b>Gas naturale</b>	<b>542</b>	47,4 $\eta_H$	<b>0,09</b>	<b>27,75</b>
	<b>Caldia standard</b>			<b>Gas naturale</b>	<b>581</b>			
Climatizzazione estiva	<b>HP elettrica aria-aria</b>			<b>Energia elettrica da rete</b>	<b>338</b>	69,3 $\eta_C$	<b>17,00</b>	<b>70,53</b>
Prod. acqua calda sanitaria	<b>boiler elettrico</b>			<b>Energia elettrica da rete</b>	<b>8</b>	30,9 $\eta_W$	<b>1,33</b>	<b>5,51</b>
Impianti combinati								
Produzione da fonti rinnovabili								
Ventilazione meccanica								
Illuminazione	<b>Lampade a scarica</b>			<b>Energia elettrica da rete</b>	<b>132</b>		<b>5,81</b>	<b>24,10</b>
Trasporto di persone o cose	<b>Ascensore a motore elettrico a fune con contrappeso</b>			<b>Energia Elettrica</b>	<b>16</b>		<b>0,27</b>	<b>1,11</b>



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 05/11/2031



## INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

*Gli interventi suggeriti (led, fotovoltaico, valvole termostatiche e manutenzione straordinaria infissi) consentono un apprezzabile miglioramento delle prestazioni energetiche. Gli interventi da eseguire potranno essere realizzati mediante il Bando "Risparmio energetico negli edifici pubblici del Comune di Napoli" del Programma Operativo Nazionale "Città Metropolitane 2014-2020" (PON METRO)*

## SOGGETTO CERTIFICATORE

<input type="checkbox"/> Ente/Organismo pubblico	<input checked="" type="checkbox"/> Tecnico abilitato	<input type="checkbox"/> Organismo/Società
Nome e Cognome / Denominazione	<b>Marco Rinaldi</b>	
Indirizzo	<b>Piazza CLN 255 - 10123 - Torino (Torino)</b>	
E-mail	<b>marco.rinaldi2@ingpec.eu</b>	
Telefono		
Titolo	<b>Ing.</b>	
Ordine/iscrizione	<b>Ingegneri di Rieti / A-729</b>	
Dichiarazione di indipendenza	<b>Il sottoscritto certificatore, consapevole delle responsabilità assunte ai sensi degli artt.359 e 481 del Codice Penale, DICHIARA di aver svolto con indipendenza ed imparzialità di giudizio l'attività di Soggetto Certificatore del sistema edificio impianto oggetto del presente attestato e l'assenza di conflitto di interessi ai sensi dell'art.3 del D.P.R. 16 aprile 2013, n. 75.</b>	
Informazioni aggiuntive		

## SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE?	<b>si</b>
---	-----------

## SOFTWARE UTILIZZATO

Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale?	<b>si</b>
Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato?	<b>no</b>

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L 63/2013.

Data di emissione **05/11/2021**

Firma e timbro del tecnico o firma digitale

## LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE

Il presente documento attesta la **prestazione** e la **classe energetica** dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare le potenzialità di miglioramento della prestazione energetica, l'attestato riporta informazioni specifiche sulle prestazioni energetiche del fabbricato e degli impianti. Viene altresì indicata la classe energetica più elevata raggiungibile in caso di realizzazione delle misure migliorative consigliate, così come descritte nella sezione "**raccomandazioni**" (pag.2).

### PRIMA PAGINA

**Informazioni generali:** tra le informazioni generali è riportata la motivazione alla base della redazione dell'APE. Nell'ambito del periodo di validità, ciò non preclude l'uso dell'APE stesso per i fini di legge, anche se differenti da quelli ivi indicati.

**Prestazione energetica globale (EPgl,nren) :** fabbisogno annuale di energia primaria non rinnovabile relativa a tutti i servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in base al quale è identificata la classe di prestazione dell'edificio in una scala da A4 (edificio più efficiente) a G (edificio meno efficiente).

**Prestazione energetica del fabbricato:** indice qualitativo del fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del confort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice da un'indicazione di come l'edificio, d'estate e d'inverno, isola termicamente gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. La scala di valutazione qualitativa utilizzata osserva il seguente criterio:



I valori di soglia per la definizione del livello di qualità, suddivisi per tipo di indicatore, sono riportati nelle Linee guida per l'attestazione energetica degli edifici di cui al decreto previsto dall'articolo 6, comma 12 del d.lgs. 192/2005.

**Edificio a energia quasi zero:** edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e del decreto ministeriale sui requisiti minimi previsto dall'articolo 4, comma 1 del d.lgs. 192/2005. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ). Una spunta sull'apposito spazio adiacente alla scala di classificazione indica l'appartenenza dell'edificio oggetto dell'APE a questa categoria.

**Riferimenti:** raffronto con l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato.

### SECONDA PAGINA

**Prestazioni energetiche degli impianti e consumi stimati:** la sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile dell'immobile oggetto di attestazione. Tali indici informano sulla percentuale di energia rinnovabile utilizzata dall'immobile rispetto al totale. La sezione riporta infine una stima del quantitativo di energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard, suddivisi per tipologia di fonte energetica utilizzata.

**Raccomandazioni:** di seguito si riporta la tabella che classifica le tipologie di intervento raccomandate per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante.

**RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE EDIFICIO/UNITA' IMMOBILIARE - Tabella dei Codici**

Codice	TIPO DI INTERVENTO
<b>R EN1</b>	FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO
<b>R EN2</b>	FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE
<b>R EN3</b>	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO
<b>R EN4</b>	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE
<b>R EN5</b>	ALTRI IMPIANTI
<b>R EN6</b>	FONTI RINNOVABILI

### TERZA PAGINA

La terza pagina riporta la quantità di energia prodotta in situ ed esportata annualmente, nonché la sua tipologia. Riporta infine, suddivise in due sezioni relative rispettivamente al fabbricato e agli impianti, i dati di maggior dettaglio alla base del calcolo.

## DATI GENERALI

**Destinazione d'uso**

Residenziale

Non residenziale

Classificazione D.P.R. 412/93: E.2

**Oggetto dell'attestato**

Intero edificio

Unità immobiliare

Gruppo di unità immobiliari

Numero di unità immobiliari di cui è composto l'edificio: 1

Nuova costruzione

Passaggio di proprietà

Locazione

Ristrutturazione importante

Riqualificazione energetica

Altro: APE Post Intervento

**Dati identificativi**



Regione : **CAMPANIA**

Comune : **Napoli**

Indirizzo : **Piazza Cavour 25**

Piano :

Interno :

Coordinate GIS : **40,854210 N - 14,253840 E**

Zona climatica : **C**

Anno di costruzione :

Superficie utile riscaldata (m<sup>2</sup>) : **12553,93**


Superficie utile raffrescata (m<sup>2</sup>) : **12553,93**


Volume lordo riscaldato (m<sup>3</sup>) : **64491,36**


Volume lordo raffrescato (m<sup>3</sup>) : **64491,36**


Comune catastale	F839				Sezione					Foglio					Particella				
Subalterni	da		a		da		a		da		a		da		a				
Altri subalterni																			


**Servizi energetici presenti**


 Climatizzazione invernale

 Ventilazione meccanica

 Illuminazione

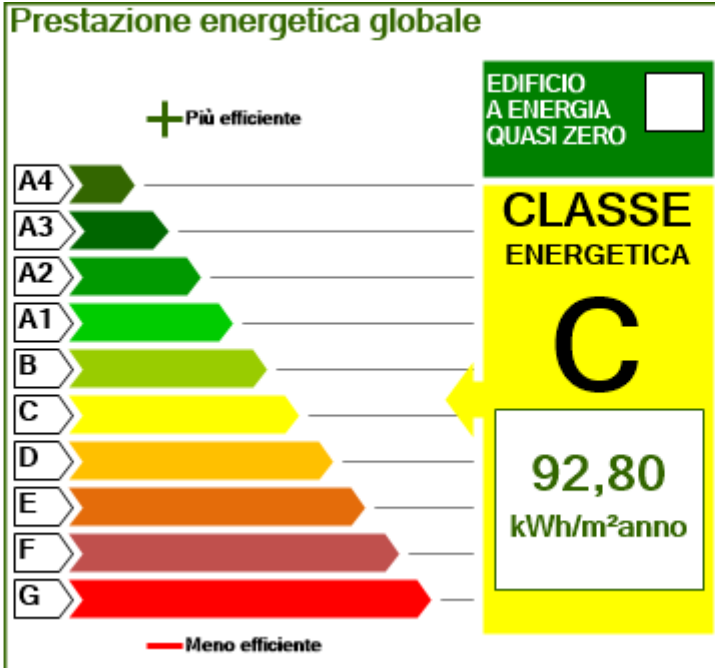
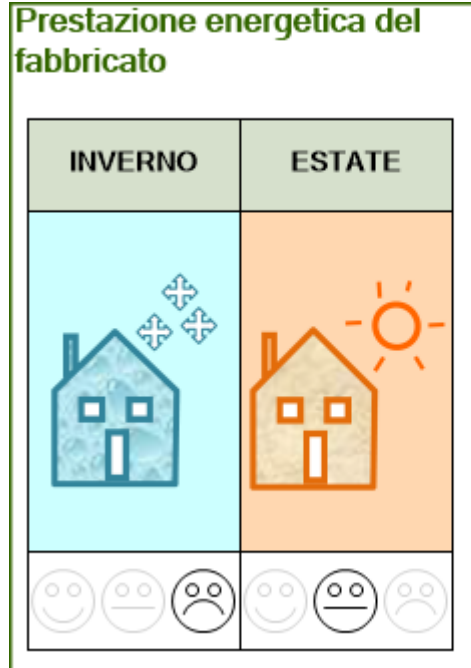
 Climatizzazione estiva

 Prod. acqua calda sanitaria

 Trasporto di persone o cose

## PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto del rendimento degli impianti presenti.



**Riferimenti**

Gli immobili simili avrebbero in media la seguente classificazione:

**Se nuovi:**

A1 (64,31)

**Se esistenti:**

-



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 05/11/2031



## PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard.

### Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

	FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE	Quantità annua consumata in uso standard (specificare unità di misura)	Indici di prestazione energetica globali ed emissioni
<input checked="" type="checkbox"/>	Energia elettrica da rete	<b>382877</b> kWh	Indice della prestazione energetica non rinnovabile  EP <sub>gl,nren</sub> kWh/m <sup>2</sup> anno  <b>92,80</b>
<input checked="" type="checkbox"/>	Gas naturale	<b>40084</b> m <sup>3</sup>	
<input type="checkbox"/>	GPL		
<input type="checkbox"/>	Carbone		Indice della prestazione energetica rinnovabile  EP <sub>gl,ren</sub> kWh/m <sup>2</sup> anno  <b>16,49</b>
<input type="checkbox"/>	Gasolio		
<input type="checkbox"/>	Olio combustibile		
<input type="checkbox"/>	Biomasse solide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse liquide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse gassose		
<input checked="" type="checkbox"/>	Solare fotovoltaico	<b>27012</b> kWh	Emissioni di CO <sub>2</sub> kg/m <sup>2</sup> anno  <b>21</b>
<input type="checkbox"/>	Solare termico		
<input type="checkbox"/>	Eolico		
<input type="checkbox"/>	Teleriscaldamento		
<input type="checkbox"/>	Teleraffrescamento		
<input type="checkbox"/>	Altro		

## RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

## RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE

INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

Codice	TIPO DI INTERVENTO RACCOMANDATO	Comporta una Ristrutturazione importante	Tempo di ritorno dell'investimento anni	Classe Energetica raggiungibile con l'intervento (EP <sub>gl,nren</sub> kWh/m <sup>2</sup> anno)	CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati
R <sub>EN 1</sub>					
R <sub>EN</sub>					
R <sub>EN</sub>					
R <sub>EN</sub>					
R <sub>EN</sub>					
R <sub>EN</sub>					



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 05/11/2031



## ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI

Energia esportata	<b>0,00</b> kWh/anno	Vettore energetico: <b>Energia elettrica</b>
-------------------	----------------------	--

## ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

V – Volume riscaldato	<b>64491,36</b>	m <sup>3</sup>
S – Superficie disperdente	<b>13248,81</b>	m <sup>2</sup>
Rapporto S/V	<b>0,21</b>	
EP <sub>H,nd</sub>	<b>16,04</b>	kWh/m <sup>2</sup> anno
A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub>	<b>0,0255</b>	-
Y <sub>IE</sub>	<b>0,1847</b>	W/m <sup>2</sup> K

## DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

Servizio energetico	Tipo di impianto	Anno di installazione	Codice catasto regionale impianti termici	Vettore energetico utilizzato	Potenza Nominale kW	Efficienza media stagionale	EP <sub>ren</sub>	EP <sub>nren</sub>
Climatizzazione invernale	<b>Caldia standard</b>			<b>Gas naturale</b>	<b>542</b>	47,4 $\eta_H$	0,13	33,71
	<b>Caldia standard</b>			<b>Gas naturale</b>	<b>581</b>			
Climatizzazione estiva	<b>HP elettrica aria-aria</b>			<b>Energia elettrica da rete</b>	<b>338</b>	69,3 $\eta_C$	12,79	47,76
Prod. acqua calda sanitaria	<b>boiler elettrico</b>			<b>Energia elettrica da rete</b>	<b>8</b>	30,9 $\eta_W$	1,51	4,83
Impianti combinati								
Produzione da fonti rinnovabili	<b>Impianto fotovoltaico</b>			<b>Solare fotovoltaico</b>	<b>19,66</b>			
Ventilazione meccanica								
Illuminazione				<b>Energia elettrica da rete</b>	<b>76</b>		1,74	5,52
Trasporto di persone o cose	<b>Ascensore a motore elettrico a fune con contrappeso</b>			<b>Energia Elettrica</b>	<b>16</b>		0,31	0,97



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 05/11/2031



## INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

--

## SOGGETTO CERTIFICATORE

<input type="checkbox"/> Ente/Organismo pubblico	<input checked="" type="checkbox"/> Tecnico abilitato	<input type="checkbox"/> Organismo/Società
Nome e Cognome / Denominazione	<i>Marco Rinaldi</i>	
Indirizzo	<i>Piazza CLN 255 - 10123 - Torino (Torino)</i>	
E-mail	<i>marco.rinaldi2@ingpec.eu</i>	
Telefono		
Titolo	<i>Ing.</i>	
Ordine/iscrizione	<i>Ingegneri di Rieti / A-729</i>	
Dichiarazione di indipendenza	<i>Il sottoscritto certificatore, consapevole delle responsabilità assunte ai sensi degli artt.359 e 481 del Codice Penale, DICHIARA di aver svolto con indipendenza ed imparzialità di giudizio l'attività di Soggetto Certificatore del sistema edificio impianto oggetto del presente attestato e l'assenza di conflitto di interessi ai sensi dell'art.3 del D.P.R. 16 aprile 2013, n. 75.</i>	
Informazioni aggiuntive		

## SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE?	<i>si</i>
---	-----------

## SOFTWARE UTILIZZATO

Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale?	<i>si</i>
Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato?	<i>no</i>

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L 63/2013.

Data di emissione 05/11/2021

Firma e timbro del tecnico o firma digitale \_\_\_\_\_

## LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE

Il presente documento attesta la **prestazione** e la **classe energetica** dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare le potenzialità di miglioramento della prestazione energetica, l'attestato riporta informazioni specifiche sulle prestazioni energetiche del fabbricato e degli impianti. Viene altresì indicata la classe energetica più elevata raggiungibile in caso di realizzazione delle misure migliorative consigliate, così come descritte nella sezione "**raccomandazioni**" (pag.2).

### PRIMA PAGINA

**Informazioni generali:** tra le informazioni generali è riportata la motivazione alla base della redazione dell'APE. Nell'ambito del periodo di validità, ciò non preclude l'uso dell'APE stesso per i fini di legge, anche se differenti da quelli ivi indicati.

**Prestazione energetica globale (EPgl,nren) :** fabbisogno annuale di energia primaria non rinnovabile relativa a tutti i servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in base al quale è identificata la classe di prestazione dell'edificio in una scala da A4 (edificio più efficiente) a G (edificio meno efficiente).

**Prestazione energetica del fabbricato:** indice qualitativo del fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del confort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice da un'indicazione di come l'edificio, d'estate e d'inverno, isola termicamente gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. La scala di valutazione qualitativa utilizzata osserva il seguente criterio:

	<b>QUALITA' ALTA</b>		<b>QUALITA' MEDIA</b>		<b>QUALITA' BASSA</b>
---	----------------------	---	-----------------------	--	-----------------------

I valori di soglia per la definizione del livello di qualità, suddivisi per tipo di indicatore, sono riportati nelle Linee guida per l'attestazione energetica degli edifici di cui al decreto previsto dall'articolo 6, comma 12 del d.lgs. 192/2005.

**Edificio a energia quasi zero:** edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e del decreto ministeriale sui requisiti minimi previsto dall'articolo 4, comma 1 del d.lgs. 192/2005. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ). Una spunta sull'apposito spazio adiacente alla scala di classificazione indica l'appartenenza dell'edificio oggetto dell'APE a questa categoria.

**Riferimenti:** raffronto con l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato.

### SECONDA PAGINA

**Prestazioni energetiche degli impianti e consumi stimati:** la sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile dell'immobile oggetto di attestazione. Tali indici informano sulla percentuale di energia rinnovabile utilizzata dall'immobile rispetto al totale. La sezione riporta infine una stima del quantitativo di energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard, suddivisi per tipologia di fonte energetica utilizzata.

**Raccomandazioni:** di seguito si riporta la tabella che classifica le tipologie di intervento raccomandate per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante.

**RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE EDIFICIO/UNITA' IMMOBILIARE - Tabella dei Codici**

Codice	TIPO DI INTERVENTO
<b>R EN1</b>	FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO
<b>R EN2</b>	FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE
<b>R EN3</b>	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO
<b>R EN4</b>	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE
<b>R EN5</b>	ALTRI IMPIANTI
<b>R EN6</b>	FONTI RINNOVABILI

### TERZA PAGINA

La terza pagina riporta la quantità di energia prodotta in situ ed esportata annualmente, nonché la sua tipologia. Riporta infine, suddivise in due sezioni relative rispettivamente al fabbricato e agli impianti, i dati di maggior dettaglio alla base del calcolo.



**LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10**  
**RELAZIONE TECNICA**  
**Decreto 26 giugno 2015**

COMMITTENTE : **Comune di Napoli**  
EDIFICIO : **Uffici Piazza Cavour 25**  
INDIRIZZO : **Piazza Cavour 25**  
COMUNE : **Napoli**  
INTERVENTO : **Efficientamento energetico per "Edificio uffici di Piazza Cavour".**



MARCO RINALDI  
Cert. N. XPERT-EGE/15/2567  
EGE-UNI 11339 | DM 101/2014  
Settori Civile e Industriale



Rif.: **Post\_Cavour\_rev6.E0001**  
Software di calcolo : **Edilclima - EC700 - versione 10**

**DOTT. ING. MARCO RINALDI**  
**PIAZZA COMITATO DI LIBERAZIONE NAZIONALE, 255 - 10123 TORINO (TO)**

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO  
LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE  
PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO  
DEGLI EDIFICI**

***Riqualficazione energetica e ristrutturazioni importanti di secondo livello  
Costruzioni esistenti con riqualficazione dell'involucro edilizio e di impianti  
termici***

Un edificio esistente è sottoposto a riqualficazione energetica quando i lavori, in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, ricadono nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.2 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume condizionato e/o impianti aventi proprio consumo energetico.

**1. INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di Napoli Provincia NA

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):

***Riqualficazione energetica comprendente:***

- riqualficazione degli infissi (manutenzione straordinaria)***
- installazione di sistemi schermanti (tende a bande verticali) sulla facciata Sud***
- sistema di termoregolazione ambiente dei terminali di emissione***
- sostituzione dei corpi illuminanti esistenti con lampade LED***
- installazione di sensori di presenza per accensione e spegnimento automatico dell'illuminazione***
- installazione di impianto fotovoltaico di potenza pari a 19,66 kW***

[X] L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):

***Piazza Cavour 25***

Richiesta permesso di costruire \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_  
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_  
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

***E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.***

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) Comune di Napoli

## 2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

## 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 1034 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) 2,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 32,4 °C

## 4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

### a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int</sub> [°C]	φ <sub>int</sub> [%]
<b>Zona climatizzata</b>	64491,3 6	13248,8 1	0,21	12553,9 3	20,0	65,0

<b>Uffici Piazza Cavour 25</b>	64491,3 6	13248,8 1	0,21	12553,9 3	20,0	65,0
--------------------------------	--------------	--------------	------	--------------	------	------

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

### b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int</sub> [°C]	φ <sub>int</sub> [%]
<b>Zona climatizzata</b>	64491,3 6	13248,8 1	0,21	12553,9 3	26,0	51,3

<b>Uffici Piazza Cavour 25</b>	64491,3 6	13248,8 1	0,21	12553,9 3	26,0	51,3
--------------------------------	--------------	--------------	------	--------------	------	------

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

- V Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
- S Superficie esterna che delimita il volume
- S/V Rapporto di forma dell'edificio
- Su Superficie utile dell'edificio
- θ<sub>int</sub> Valore di progetto della temperatura interna
- φ<sub>int</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna

### c) Informazioni generali e prescrizioni



## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### 5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

#### a) **Descrizione impianto**

Tipologia

**Impianto termico per la climatizzazione invernale centralizzato ed impianto per la produzione di acqua calda sanitari con boiler elettrici locali.**

Sistemi di generazione

**Centrale termica ubicata al piano terra dell'edificio in un locale preposto.**

**Tale centrale è costituita da due caldaie a basamento rispettivamente modello ECOFLAM Duomax e FINTERM. La potenza termica complessiva dei due generatori alimentati a metano è pari a 1123 KW.**

Sistemi di termoregolazione

**Sistema di termoregolazione per singolo ambiente, operata mediante valvole termostatiche a bassa inerzia installate a bordo dei terminali d'impianto (radiatori).  
Sistema di regolazione operata a livello centralizzato tramite valvole miscelatrici a 3 vie comandate da centralina climatica programmabile, per la modulazione della temperatura di mandata in base a sonda di temperatura esterna e la regolazione degli orari di funzionamento dell'impianto stesso.**

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

**Sistema di contabilizzazione di tipo diretto installato in centrale termica per la misurazione dell'energia termica consumata.**

Sistemi di distribuzione del vettore termico

**Sistema di distribuzione del fluido termovettore (acqua tecnica d'impianto) costituito da reti orizzontali e colonne montanti, le quali servono i terminali installati in ambiente (radiatori).**

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

**Non presente**

Sistemi di accumulo termico: tipologie

**Non presente**

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

**L'impianto di produzione di acqua calda sanitaria è di tipo locale, costituito da boiler elettrici posizionati nei locali bagni**

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW

**n.d.** gradi francesi

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065:

Presenza di un filtro di sicurezza:

#### b) **Specifiche dei generatori di energia**

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto:

Zona	<u>Uffici Piazza Cavour 25</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia tradizionale</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca – modello	<u>ECOFLAM/DUOMAX N - PN/140</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>581</u> kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		<u>91,8</u>	%
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		<u>90,1</u>	%

Zona	<u>Uffici Piazza Cavour 25</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia tradizionale</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca – modello	<u>Finterm ARN 500</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>542</u> kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		<u>92,0</u>	%
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		<u>90,0</u>	%

Zona	<u>Uffici Piazza Cavour 25</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	
Tipo di generatore	<u>Bollitore elettrico ad accumulo</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello			
Potenza utile nominale Pn	<u>8,00</u> kW		

Zona	<u>Uffici Piazza Cavour 25</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>130 x MONOSplit</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria</u>		
Potenza termica utile in raffrescamento		<u>338,0</u>	kW
Indice di efficienza energetica (EER)		<u>2,50</u>	
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>19,0</u>	°C	Sorgente calda <u>32,4</u> °C

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

**c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico**

Tipo di conduzione prevista  continua con attenuazione notturna  intermittente

Altro \_\_\_\_\_

Tipo di conduzione estiva prevista:

**Continua**

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)

**Telegestione operata da Ditta di manutenzione per accensione, spegnimento e controllo impianto**

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

*Centralina climatica*

Marca - modello n.d.

Descrizione sintetica delle funzioni n.d.

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore n.d.

*Organi di attuazione*

Marca - modello n.d.

Descrizione sintetica delle funzioni n.d.

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<b>Non presenti</b>	-	-

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
<b>Valvole termostatiche</b>	<b>187</b>

**d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)**

Uso climatizzazione

Marca - modello Non presenti

Numero di apparecchi \_\_\_\_\_

Descrizione sintetica del dispositivo \_\_\_\_\_

Uso acqua calda sanitaria

Marca - modello Non presenti

Numero di apparecchi \_\_\_\_\_

Descrizione sintetica del dispositivo \_\_\_\_\_

Uso climatizzazione estiva

Marca - modello Non presenti

Numero di apparecchi \_\_\_\_\_

Descrizione sintetica del dispositivo \_\_\_\_\_

**e) Terminali di erogazione dell'energia termica**

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<i>Radiatori</i>	<i>187</i>	<i>n.d.</i>

**f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Dimensionamento eseguito secondo norma \_\_\_\_\_

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO				CAMINO		
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]

D Diametro (o lato) del canale da fumo o del camino

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

**g) Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)**

*n.d.*

**h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	$\lambda_{is}$ [W/mK]	$Sp_{is}$ [mm]

$\lambda_{is}$  Conduttività termica del materiale isolante

$Sp_{is}$  Spessore del materiale isolante

**i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione**

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	$\Delta P$ [daPa]	$W_{aux}$ [W]

G Portata della pompa di circolazione

$\Delta P$  Prevalenza della pompa di circolazione

$W_{aux}$  Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

**j) Schemi funzionali degli impianti termici**

**5.2 Impianti fotovoltaici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

**Impianto fotovoltaico costituito 57 pannelli in silicio monocristallino, ciascuno caratterizzato da una**



**potenza di picco pari a 345 W (potenza complessiva dell'impianto pari a 19,66 kWp) installati su struttura in copertura con inclinazione sull'orizzontale pari a circa 10°. L'impianto è altresì dotato di inverter di potenza fino a 20 kWp CEI 0-21 trifase, contatore di produzione per energia attiva**

---

Schemi funzionali **Tav. 07, 08 e 24 del progetto esecutivo**

---

### **5.3 Impianti solari termici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

---

Schemi funzionali

---

### **5.5 Altri impianti**

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionale

---

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili

---

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Uffici Piazza Cavour 25**

### a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
M100	Muro verso non climatizzato - 60 cm	0,519	*	*
M102	Muro verso non climatizzato - 90 cm	0,398	*	*
M103	Muro verso non climatizzato - 55 cm	0,550	*	*
M108	Muro verso non climatizzato- 80 cm	0,429	*	*
M110	Muro verso non climatizzato - 31 cm	0,803	*	*
M112	Muro verso non climatizzato- 80 cm	0,429	*	*
M113	Muro verso non climatizzato - 60 cm	0,518	*	*
M114	Muro verso non climatizzato - 55 cm	0,550	*	*
M115	Muro verso non climatizzato - 31 cm	0,802	*	*
M116	Muro verso non climatizzato - 60 cm	0,519	*	*
M117	Muro verso non climatizzato- 80 cm	0,429	*	*
M118	Muro verso non climatizzato - 55 cm	0,550	*	*
M119	Muro verso non climatizzato- 80 cm	0,429	*	*
M124	Muro verso non climatizzato - 31 cm	0,802	*	*
M125	Muro verso non climatizzato - 31 cm	0,802	*	*
M127	Muro verso non climatizzato - 60 cm	0,518	*	*
M130	Muro verso non climatizzato - 20 cm	1,121	*	*
M131	Muro verso non climatizzato - 60 cm	0,519	*	*
M132	Muro verso non climatizzato - 55 cm	0,544	*	*
M133	Muro verso non climatizzato - 50 cm	0,581	*	*
M134	Muro verso non climatizzato - 31 cm	0,796	*	*
M135	Muro verso non climatizzato - 60 cm	0,512	*	*
M136	Muro verso non climatizzato - 60 cm	0,512	*	*
M137	Muro verso non climatizzato - 31 cm	0,796	*	*
M138	Muro verso non climatizzato - 90 cm	0,392	*	*
M139	Muro verso non climatizzato - 55 cm	0,544	*	*
M140	Muro verso non climatizzato- 80 cm	0,423	*	*
M141	Muro verso non climatizzato - 20 cm	1,115	*	*
M142	Muro verso non climatizzato- 80 cm	0,423	*	*
M147	Muro verso non climatizzato - 31 cm	0,802	*	*
M34	Muro verso non climatizzato - 60 cm	0,518	*	*
M45	Facciata anteriore rivestita - 60 cm	0,753	*	*
M50	Facciata posteriore - 60 cm	0,750	*	*
M68	Muro verso non climatizzato - 55 cm	0,550	*	*
M69	Muro verso non climatizzato - 10 cm	1,762	*	*
M70	Muro verso non climatizzato - 60 cm	0,518	*	*
M71	Muro verso non climatizzato - 31 cm	0,807	*	*
M73	Muro verso non climatizzato - 90 cm	0,398	*	*
M74	Muro verso non climatizzato - 55 cm	0,550	*	*
M75	Muro verso non climatizzato- 80 cm	0,429	*	*
M77	Muro verso non climatizzato - 60 cm	0,519	*	*

<b>M78</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 10 cm</b>	<b>1,762</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>M79</b>	<b>Muro verso non climatizzato- 80 cm</b>	<b>0,429</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>M80</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 10 cm</b>	<b>1,762</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>M83</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 55 cm</b>	<b>0,555</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>M84</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 10 cm</b>	<b>1,767</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>M85</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 60 cm</b>	<b>0,523</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>M88</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 90 cm</b>	<b>0,402</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>M89</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 55 cm</b>	<b>0,554</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>M90</b>	<b>Muro verso non climatizzato- 80 cm</b>	<b>0,433</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>M91</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 90 cm</b>	<b>0,403</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>M92</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 60 cm</b>	<b>0,523</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>M94</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 10 cm</b>	<b>1,767</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>M96</b>	<b>Muro verso non climatizzato- 80 cm</b>	<b>0,434</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>M97</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 10 cm</b>	<b>1,767</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>M98</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 55 cm</b>	<b>0,550</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>P1</b>	<b>Da ambienti climatizzati a terreno</b>	<b>0,218</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>S1</b>	<b>Tetto</b>	<b>1,544</b>	<b>*</b>	<b>*</b>

(\*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

*Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati*

<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Trasmittanza U [W/m<sup>2</sup>K]</b>	<b>Trasmittanza media [W/m<sup>2</sup>K]</b>
<b>M148</b>	<b>Muro - 60 cm</b>	<b>0,579</b>	<b>0,579</b>
<b>M149</b>	<b>Muro - 60 cm</b>	<b>0,579</b>	<b>0,579</b>
<b>M27</b>	<b>Muro - 60 cm</b>	<b>0,579</b>	<b>0,579</b>
<b>M29</b>	<b>Facciata anteriore rivestita: 100 cm</b>	<b>0,360</b>	<b>0,360</b>
<b>M30</b>	<b>Facciata anteriore rivestita: 60 cm</b>	<b>0,579</b>	<b>0,579</b>
<b>M31</b>	<b>Facciata posteriore: 60 cm</b>	<b>0,546</b>	<b>0,546</b>
<b>M8</b>	<b>Facciata anteriore rivestita: - 100 cm</b>	<b>0,360</b>	<b>0,360</b>
<b>S5</b>	<b>Tetto</b>	<b>1,544</b>	<b>1,544</b>

*Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio*

<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Condensa superficiale</b>	<b>Condensa interstiziale</b>
<b>M100</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 60 cm</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>M102</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 90 cm</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>M103</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 55 cm</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>M108</b>	<b>Muro verso non climatizzato- 80 cm</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>M110</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 31 cm</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>M112</b>	<b>Muro verso non climatizzato- 80 cm</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>M113</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 60 cm</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>M114</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 55 cm</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>M115</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 31 cm</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>M116</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 60 cm</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>M117</b>	<b>Muro verso non climatizzato- 80 cm</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>M118</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 55 cm</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>M119</b>	<b>Muro verso non climatizzato- 80 cm</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>M124</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 31 cm</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>M125</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 31 cm</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>M127</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 60 cm</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>M130</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 20 cm</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>M131</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 60 cm</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>M132</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 55 cm</b>	<b>*</b>	<b>*</b>

<b>M133</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 50 cm</b>	*	*
<b>M134</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 31 cm</b>	*	*
<b>M135</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 60 cm</b>	*	*
<b>M136</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 60 cm</b>	*	*
<b>M137</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 31 cm</b>	*	*
<b>M138</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 90 cm</b>	*	*
<b>M139</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 55 cm</b>	*	*
<b>M140</b>	<b>Muro verso non climatizzato- 80 cm</b>	*	*
<b>M141</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 20 cm</b>	*	*
<b>M142</b>	<b>Muro verso non climatizzato- 80 cm</b>	*	*
<b>M147</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 31 cm</b>	*	*
<b>M25</b>	<b>Tramezzo - 90 cm</b>	*	*
<b>M33</b>	<b>Tramezzo - 60 cm</b>	*	*
<b>M34</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 60 cm</b>	*	*
<b>M37</b>	<b>Tramezzo - 20 cm</b>	*	*
<b>M45</b>	<b>Facciata anteriore rivestita - 60 cm</b>	*	*
<b>M49</b>	<b>Tramezzo - 10 cm</b>	*	*
<b>M5</b>	<b>Tramezzo - 20 cm</b>	*	*
<b>M50</b>	<b>Facciata posteriore - 60 cm</b>	*	*
<b>M51</b>	<b>Tramezzo - 31 cm</b>	*	*
<b>M68</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 55 cm</b>	*	*
<b>M69</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 10 cm</b>	*	*
<b>M70</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 60 cm</b>	*	*
<b>M71</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 31 cm</b>	*	*
<b>M73</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 90 cm</b>	*	*
<b>M74</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 55 cm</b>	*	*
<b>M75</b>	<b>Muro verso non climatizzato- 80 cm</b>	*	*
<b>M77</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 60 cm</b>	*	*
<b>M78</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 10 cm</b>	*	*
<b>M79</b>	<b>Muro verso non climatizzato- 80 cm</b>	*	*
<b>M80</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 10 cm</b>	*	*
<b>M83</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 55 cm</b>	*	*
<b>M84</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 10 cm</b>	*	*
<b>M85</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 60 cm</b>	*	*
<b>M86</b>	<b>Tramezza - 50 cm</b>	*	*
<b>M88</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 90 cm</b>	*	*
<b>M89</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 55 cm</b>	*	*
<b>M90</b>	<b>Muro verso non climatizzato- 80 cm</b>	*	*
<b>M91</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 90 cm</b>	*	*
<b>M92</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 60 cm</b>	*	*
<b>M94</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 10 cm</b>	*	*
<b>M96</b>	<b>Muro verso non climatizzato- 80 cm</b>	*	*
<b>M97</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 10 cm</b>	*	*
<b>M98</b>	<b>Muro verso non climatizzato - 55 cm</b>	*	*
<b>P1</b>	<b>Da ambienti climatizzati a terreno</b>	*	*
<b>P2</b>	<b>Muro tra ambienti climatizzati</b>	*	*
<b>S1</b>	<b>Tetto</b>	*	*
<b>S4</b>	<b>Muro tra ambienti climatizzati</b>	*	*

(\*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Caratteristiche di massa superficiale  $M_s$  e trasmittanza periodica  $Y_{IE}$  dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	YIE [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M45</b>	<b>Facciata anteriore rivestita - 60 cm</b>	<b>412</b>	<b>0,057</b>
<b>M50</b>	<b>Facciata posteriore - 60 cm</b>	<b>342</b>	<b>0,047</b>
<b>S1</b>	<b>Tetto</b>	<b>397</b>	<b>0,472</b>

Trasmittanza termica dei componenti finestrati  $U_w$

Cod.	Descrizione	Trasmittanza $U_w$ [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>W11</b>	<b>Anteriore 1.54x2.05</b>	<b>3,345</b>	*	*
<b>W12</b>	<b>Laterale 2.05X2.05</b>	<b>3,305</b>	*	*
<b>W13</b>	<b>Frontale-Sliding-Four:2.0x4.9</b>	<b>3,372</b>	*	*
<b>W14</b>	<b>Laterale:1.2x2.0</b>	<b>3,391</b>	*	*

(\*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Fattore di trasmissione solare totale

Cod.	Descrizione	$g_{gl+sh}$ struttura [W/m <sup>2</sup> K]	$g_{gl+sh}$ limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>W11</b>	<b>Anteriore 1.54x2.05</b>	<b>0,21</b>	*	*
<b>W12</b>	<b>Laterale 2.05X2.05</b>	<b>0,21</b>	*	*
<b>W14</b>	<b>Laterale:1.2x2.0</b>	<b>0,83</b>	*	*

(\*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
<b>1</b>	<b>Zona climatizzata</b>	<b>0,40</b>	<b>0,24</b>

**b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione**

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300 e norme correlate**

**Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)**

Zona climatizzata

Superficie disperdente S \* m<sup>2</sup>  
 Valore di progetto  $H'_T$  \* W/m<sup>2</sup>K

**Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio**

Valore di progetto  $EP_{H,nd}$  16,04 kWh/m<sup>2</sup>

**Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio**

Valore di progetto  $EP_{C,nd}$  41,99 kWh/m<sup>2</sup>

**Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)**

Prestazione energetica per riscaldamento  $EP_H$  33,84 kWh/m<sup>2</sup>  
 Prestazione energetica per acqua sanitaria  $EP_W$  6,34 kWh/m<sup>2</sup>

Prestazione energetica per raffrescamento EP <sub>C</sub>	<u>60,56</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione EP <sub>V</sub>	<u>0,00</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione EP <sub>L</sub>	<u>7,27</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi EP <sub>T</sub>	<u>1,28</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto EP <sub>gl,tot</sub>	<u>109,28</u>	kWh/m <sup>2</sup>

**Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)**

Valore di progetto EP <sub>gl,nr</sub>	<u>92,80</u>	kWh/m <sup>2</sup>
--	--------------	--------------------

**d) Impianti fotovoltaici**

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>6,6</u>	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<u>382877</u>	kWh <sub>e</sub>
Energia elettrica da produzione locale	<u>27012</u>	kWh <sub>e</sub>

**Consumativo energia**

Energia consegnata o fornita (E <sub>del</sub> )	<u>757392</u>	kWh
Energia rinnovabile (E <sub>gl,ren</sub> )	<u>16,49</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata (E <sub>exp</sub> )	<u>0</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E <sub>gl,tot</sub> )	<u>109,28</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>27012</u>	kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

**f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza**

---

**7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA  
NORMATIVA VIGENTE**

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

---

## 8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Altri allegati.  
N. **24** Rif.: **Documentazione Progetto Esecutivo Interventi**

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti:

- Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- Calcolo energia utile invernale del fabbricato  $Q_{h,nd}$  secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo energia utile estiva del fabbricato  $Q_{c,nd}$  secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo dei coefficienti di dispersione termica  $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$ .
- Calcolo mensile delle perdite ( $Q_{h,ht}$ ), degli apporti solari ( $Q_{sol}$ ) e degli apporti interni ( $Q_{int}$ ) secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.



**9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA**

essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

**DICHIARA**

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 05/11/2021



MARCO RINALDI  
Cert. N. XPERT-EGE/15/2567  
EGE-UNI 11339 | DM 102/2014  
Settori Civile e Industriale



*[Handwritten signature in blue ink]*