



## COMUNE DI CANOSA DI PUGLIA

**P.O. FESR Puglia 2007/2013 - Asse II - Linea di Intervento 2.4 -  
Azione 2.4.1 "Promozione del risparmio energetico e  
dell'impiego di energia solare nell'edilizia pubblica non  
residenziale"  
Intervento relativo all'edificio "Palazzo di Città"**

### PROGETTO PRELIMINARE

Il Tecnico:  
Dott. Ing. Mariagrazia Falco



Data:

*Febbraio 2013*

Titolo:

**CAPITOLATO SPECIALE  
DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE  
Parte Seconda**

Cod.:

**RE07.2\_R0**

## Capitolato speciale descrittivo e prestazionale – PARTE SECONDA

### PROGETTO PRELIMINARE

Dott. Ing. Mariagrazia Falco

---

## INDICE

<b>1. Interventi da realizzare</b>	<b>2</b>
<b>1.1. Inquadramento territoriale</b>	<b>3</b>
1.1.1. Caratteristiche dell'edificio	4
<b>1.2. Progetto Definitivo</b>	<b>5</b>
<b>2. Indicazione delle necessità funzionali, requisiti e prestazioni</b>	<b>7</b>
<b>2.1. Rubinetterie e cassette di scarico</b>	<b>7</b>
<b>2.2. Fioriere per atrio interno</b>	<b>7</b>
<b>2.3. Sistema di termorefrigerazione</b>	<b>7</b>
2.3.1. Impianto Aeraulico	10
<b>2.4. Isolamento a cappotto</b>	<b>11</b>
<b>2.5. Impianto fotovoltaico</b>	<b>16</b>
2.5.1. Caratteristiche Inverter	16
2.5.2. Caratteristiche modulo PV	16
2.5.3. Strutture di sostegno	18
2.5.4. Quadro elettrico	18
2.5.5. Protezione di interfaccia	19
2.5.6. Collegamenti elettrici	19
<b>2.6. Impianto solare termico</b>	<b>20</b>
<b>2.1. Sistemi per domotica</b>	<b>21</b>
2.1.1. Rilevatore ad infrarossi	21
2.1.2. Interfaccia	22
2.1.3. Attuatore	23
<b>3. Requisiti degli interventi da realizzare</b>	<b>24</b>

**Capitolato speciale descrittivo e prestazionale – PARTE SECONDA**

Dott. Ing. Mariagrazia Falco

---

**PARTE SECONDA**

**Specificazione delle prescrizioni tecniche**

**art. 43, comma 3, lettera b), del d.P.R. n. 207 del 2010**

La presente parte costituisce il Capitolato Speciale descrittivo e prestazionale relativo all'affidamento di lavori e servizi consistenti nella progettazione esecutiva e la realizzazione degli interventi di efficientamento energetico del Palazzo di Città del Comune di Canosa di Puglia, previa acquisizione del progetto definitivo in sede di offerta, così come disposto dall'art. 53, comma 2, lettera c del D.lgs. 163/06.

Il Capitolato descrittivo e prestazionale definisce gli standard prestazionali per l'elaborazione delle offerte tecniche da sviluppare nei progetti definitivo ed esecutivo.

Il presente documento è redatto in conformità al D.Lgs.163/2006 e al relativo regolamento di attuazione D.P.R. 207/2010 (art. 23) e si articola nei seguenti punti:

- 1) indicazioni delle necessità funzionali, dei requisiti e delle specifiche prestazioni che devono essere presenti nell'intervento in modo che risponda alle esigenze della stazione appaltante e degli utilizzatori nel rispetto delle risorse finanziarie;
- 2) Requisiti degli interventi da realizzare.

## Capitolato speciale descrittivo e prestazionale – PARTE SECONDA

Dott. Ing. Mariagrazia Falco

### 1. Interventi da realizzare

Gli interventi da realizzare per l'efficientamento energetico del Palazzo di Città ed oggetto del presente progetto preliminare sono riportati nella tabella successiva.

**Tabella LAVORI**

- Sostituzione rubinetterie ed installazione di riduttori di flusso per rubinetti, installazione di cassette per WC a scarico differenziato
- Realizzazione di aiuole con elementi vegetali di tipo autoctono o storico
- Installazione di impianto di termo-refrigerazione
- Realizzazione di parete a cappotto interna ed isolamento copertura, inclusa finitura con intonaco
- Installazione di impianto fotovoltaico su tetto per la produzione di energia elettrica
- Installazione di impianto solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria
- Sistemi di domotica quali rilevatori di presenza per l'attivazione dei sistemi di illuminazione interna; Sistemi di controllo e misurazione consumi

## Capitolato speciale descrittivo e prestazionale – PARTE SECONDA

Dott. Ing. Mariagrazia Falco

### 1.1. Inquadramento territoriale

L'immobile che sarà oggetto degli interventi per l'efficientamento energetico è il Palazzo di Città, uno dei palazzi storici più noti del comune di Canosa di Puglia.

Nella tabella seguente sono riportati i dati identificativi maggiormente salienti dell'edificio.

#### DATI IDENTIFICATIVI DELL'IMMOBILE

Provincia	Barletta – Andria – Trani
Comune	Canosa di Puglia
Indirizzo	Piazza Martiri XXIII Maggio, 15
Coordinate geografiche	41°13' 30.85" N - 16°03' 44.89" E
Proprietario	Comune di Canosa di Puglia
Zonizzazione PRG	Zona A1 "Nucleo Antico"
Dati catastali	N.C.U. Fg 88B P.IIa 128





## **Capitolato speciale descrittivo e prestazionale – PARTE SECONDA**

Dott. Ing. Mariagrazia Falco



**Vista satellitare con individuazione del Palazzo di Città**

### **1.1.1. Caratteristiche dell'edificio**

Il Palazzo di Città, situato in Piazza Martiri XXIII Maggio a Canosa , è un edificio storico costituito da tre piani fuori terra, a pianta rettangolare e si sviluppa intorno ad un cortile interno. Lo stabile ha una superficie in pianta di circa 1050 mq.



**Palazzo di città - Prospetto principale**

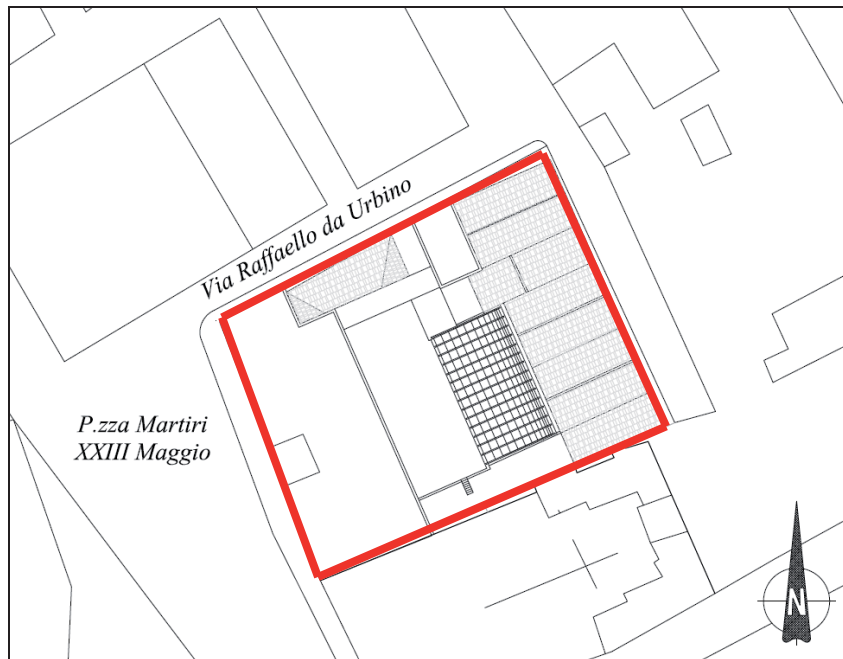
## **Capitolato speciale descrittivo e prestazionale – PARTE SECONDA**

Dott. Ing. Mariagrazia Falco

L'edificio presenta tre prospetti costituiti da diversi accessi e sulle cui facciate sono presenti una serie di finestre disposte in maniera regolare.

Il palazzo di Città è un edificio costituito da 3 piani fuori terra munito di diversi ingressi. La struttura dell'edificio è del tipo a muratura portante con pareti realizzate mediante blocchi di tufo di spessore variabile da 1.10 m al piano terra e piano primo a 0.60 m al piano secondo. Essa ospita gli uffici comunali destinati sia al pubblico sia al personale addetto.

L'edificio ha il prospetto principale orientato a sud-ovest come riportato nell'immagine seguente.



Il fabbisogno energetico dell'intero complesso viene soddisfatto mediante l'impiego di energia elettrica e termica.

Per quanto concerne l'energia elettrica è presente una fornitura da parte di ENEL Energia Spa mentre per la produzione di energia termica si utilizza gas metano fornito da ENI Spa – Divisione Gas & Power.

### **1.2. Progetto Definitivo**

Il progetto definitivo dovrà essere redatto sulla base di quello preliminare approvato e, in ottemperanza alle prescrizioni previste negli elaborati di gara, si ammettono varianti progettuali volte

## **Capitolato speciale descrittivo e prestazionale – PARTE SECONDA**

Dott. Ing. Mariagrazia Falco

---

al miglioramento del progetto preliminare per quanto riguarda l'impostazione architettonica, la qualità delle finiture, il contenimento dei consumi energetici e le dotazioni aggiuntive e migliorative.

La progettazione della struttura dovrà essere improntata con criteri di flessibilità nella distribuzione interna in modo da adattare gli spazi alle esigenze organizzative e funzionali del servizio.

Grande attenzione dovrà essere posta alla realizzazione di ambienti con strutture e materiali caratterizzati da bassa necessità di manutenzione, sicurezza d'uso ed igienicità.

Il progetto definitivo dovrà ottenere l'approvazione da parte di tutti gli organi competenti, nonché le relative autorizzazioni.



## **2. Indicazione delle necessità funzionali, requisiti e prestazioni**

### **2.1. Rubinetterie e cassette di scarico**

Il gruppo per lavabo sarà in ottone del tipo pesante cromato, realizzato nel rispetto delle norme UNI EN 200, UNI EN 246, UNI EN 248 o delle equivalenti norme NF, del diametro 1/2", completo di rubinetti per acqua calda e fredda, di bocca di erogazione, riduttori di flusso aerati composti da speciali valvole in resina e stabilizzatore di flusso su una portata di circa 6 litri al minuto. Il gruppo lavabo sarà munito di scarico con comando a pistone.

La cassetta di scarico per il lavaggio del vaso igienico sarà del tipo da incasso a parete (non in vista), realizzata a monoblocco con materiale plastico, con dispositivo di risciacquamento a due quantità regolabili (6/9 litri, 3/4 litri). La batteria interna avrà possibilità di facile e completa ispezionabilità in ogni sua parte all'interno della parete dove è stata collocata; il comando a placca di copertura con doppio tasto di comando sarà posto sulla parete esterna; il collegamento alla rete idrica esistente verrà effettuato con tubo di risciacquamento in PE e coppelle isolate acusticamente, rubinetto di arresto, fissaggi per la cassetta, canotto di allacciamento per il raccordo tra tubo di risciacquamento e vaso.

### **2.2. Fioriere per atrio interno**

La fioriera dovrà preferibilmente essere in listoni di legno di pino trattato con impregnante atossico per esterni, completa di vasca interna in acciaio zincato, spessore 10/10 fondo rialzato, altezza 600 mm, con possibilità di aggiungere panca per seduta.

Nelle fioriere da porre nell'atrio del Palazzo di città dovranno essere poste a dimora specie vegetali di tipo autoctono o storico.

### **2.3. Sistema di termorefrigerazione**

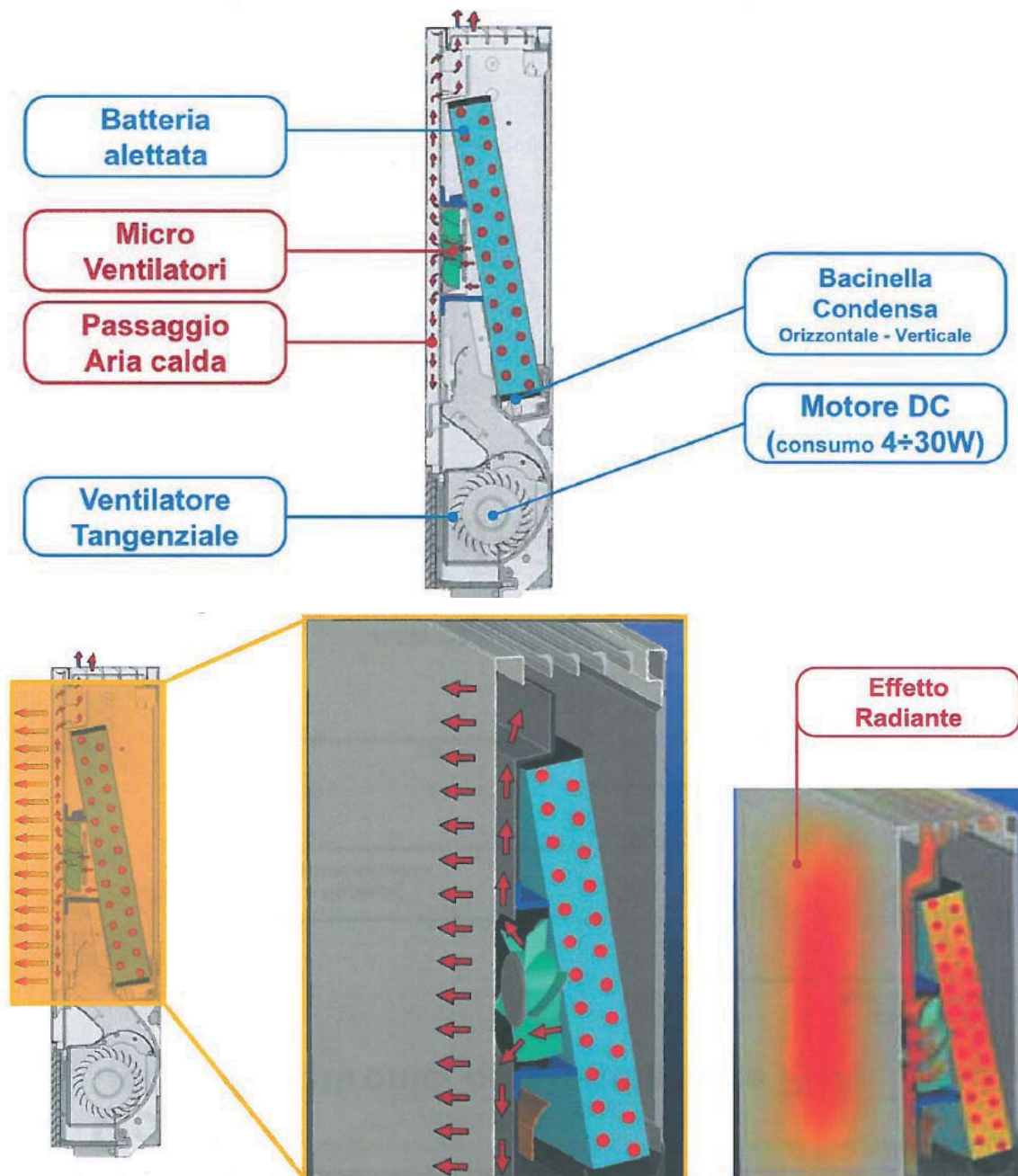
Per la realizzazione di tale sistema si consiglia di installare negli ambienti dei ventilconvettori tangenziali con deflettori di ingresso e di mandata per l'aria. La caratteristica prevalente di un ventilconvettore di tipo tangenziale sono le ridotte dimensioni degli spessori degli apparati, rispetto a ventilconvettori di tipo classico ovvero centrifughi. Essi, grazie alla presenza di un frontale

## Capitolato speciale descrittivo e prestazionale – PARTE SECONDA

Dott. Ing. Mariagrazia Falco

completamente piano assolvono inoltre in contemporanea alla funzione convettivo-ventilante ma anche a quella radiante.

Di seguito si riportano alcune immagini che illustrano le principali caratteristiche ed i vantaggi dell'utilizzo di tali sistemi.



## **Capitolato speciale descrittivo e prestazionale – PARTE SECONDA**

Dott. Ing. Mariagrazia Falco

Dette apparecchiature, vista la loro invadenza architettonica, nella loro applicazione richiederanno un appropriato studio di inquadramento architettonico consono al pregio dell'ambiente in cui verranno collocati.

In particolare, dato il forte carattere storico dell'edificio, negli ambienti quali la Sala Consiliare o i locali con volte a piano terra, si consiglia l'utilizzo di ventilconvettori di design e di ridotte dimensioni che potranno essere incassati direttamente nelle pareti.

Non sarà previsto un sistema di "aria primaria" tranne che in ambienti quali la Sala Consiliare soggetti ad affollamento.

L'impianto dovrà essere studiato con lo scopo di mantenere le condizioni di temperatura di seguito enunciate, a fronte dei carichi esterni, interni e di alimentazione elettrica.

### **DATI DI PROGETTO:**

- |                                  |                 |
|----------------------------------|-----------------|
| - Temperatura esterna invernale: | - 1 °C          |
| - Temperatura interna invernale: | 20 °C (+/- 1°C) |
| - Temperatura esterna estiva:    | 34 °C           |
| - Temperatura interna estiva:    | 25 °C (+/- 1°C) |

Per raggiungere elevati livelli di efficientamento energetico è fondamentale sostituire la caldaia a gas di vecchia generazione, attualmente presente, con un unico sistema che soddisfi le esigenze di riscaldamento e raffrescamento dell'edificio. Con i sistemi cosiddetti "ad alta efficienza", ogni aspetto tecnologico è indirizzato all'ottenimento della massima efficienza energetica, in ogni condizione di funzionamento anche ai carichi parziali, oppure nelle condizioni di sola ventilazione. Il gruppo frigorifero a pompa di calore ad alta efficienza energetica, in perfetta rispondenza al D.lgs. 28/2011 (Decreto Fonti di Energia Rinnovabile, applicativo della DIRETTIVA RES EUROPEA), produrrà il fluido termovettore in grado di alimentare i sistemi di distribuzione interna dell'energia termofrigorifera. Tutto ciò, unito all'impiego di compressori a velocità variabile permetterà di seguire in maniera molto flessibile l'andamento del carico, eliminando le sovrapproduzioni di energia durante il funzionamento a carico parziale. L'elevata capacità di adattamento al carico variabile è inoltre garantita dall'utilizzo della tecnologia "inverter" e di tutta la componentistica elettronica attualmente disponibile sul mercato. Per quanto concerne la diagnostica, i sistemi ad alta efficienza comprenderanno una completa

## **Capitolato speciale descrittivo e prestazionale – PARTE SECONDA**

Dott. Ing. Mariagrazia Falco

---

gestione degli allarmi, con le funzioni "black box" (tramite PC) e storico allarmi (tramite display o anche PC) per una migliore analisi del comportamento dell'unità, unita inoltre alla contabilizzazione dei consumi e delle prestazioni.

In sostituzione dei terminali che sono costituiti attualmente da radiatori, verranno installati sistemi in grado di funzionare sia in regime termico che frigorifero garantendo il riscaldamento invernale ed il raffrescamento estivo degli ambienti, che dovranno essere adeguatamente progettati e dimensionati. Come sistema di distribuzione si utilizzerà un sistema di sola termorefrigerazione, diffusivo a circolazione forzata, a pompa di calore "aria - acqua" ad alta efficienza e fan coils (di ultima generazione) nei vari ambienti.

### **2.3.1. Impianto Aeraulico**

La Sala Consiliare sarà servita da n°1 Recuperatore di calore ad alta efficienza a flussi incrociati, con la seguenti caratteristiche:

- 2550 mc/h, 150 Pa.

L'intera rete di distribuzione aeraulica è stata progettata considerando una portata d'aria di rinnovo pari a 0,011 m<sup>3</sup>/s per persona (Prospetto III - UNI 10339).

L'aria di rinnovo sarà immessa attraverso:

- ugelli sferici per lanci profondi in alluminio.

Le canalizzazioni di mandata e di ripresa saranno dimensionate utilizzando un sistema ibrido tabulato tra il metodo a perdita di carico costante ed il metodo a velocità costante, tenendo conto di non superare :

- (V) Velocità dell'aria massima ~ 4.5 m/s (velocità silenziosa).

L'intera rete sarà realizzata mediante canalizzazioni in lamiera di acciaio zincata sia per la mandata che per la ripresa dell'aria.

Tutta la rete di canalizzazioni verrà debitamente occultata da appositi pannelli che avranno un gradevole aspetto estetico.

## Capitolato speciale descrittivo e prestazionale – PARTE SECONDA

Dott. Ing. Mariagrazia Falco

---

### **2.4. Isolamento a cappotto**

La superficie su cui verrà posizionato l'isolamento a cappotto interno dovrà risultare sana, asciutta, priva di asperità o non a piombo per più di 30 mm. E' possibile compensare fuori piombo maggiori utilizzando simultaneamente distanziatori di lunghezze diverse (ad esempio 75 e 100 mm).

Andranno posizionate le guide metalliche a pavimento e/o a soffitto, ad una distanza dalla parete che sarà funzione dello spessore del pannello isolante e assicurando che il lato corto e piegato della guida sia rivolto verso la parete. Le guide saranno fissate tramite tasselli ad espansione previa la predisposizione di un nastro in polietilene tra la guida e la superficie del pavimento/soffitto.

Verrà posizionata la guida metallica a parete fissandola con tasselli ad espansione e assicurando che la distanza massima tra l'una e l'altra sia non superiore a 1,35 m.

Verranno inseriti nella guida citata al punto precedente i distanziatori, posizionandoli ad un passo pari a 600 mm o pari al passo tra i montanti verticali. Il bloccaggio dei distanziatori alla guida avverrà a scatto.

Allo scopo di assicurare la continuità dell'isolante, si taglieranno i pannelli in modo tale che la lunghezza totale risulti circa 1 cm di più rispetto all'altezza della parete.

Verrà realizzato l'isolamento termo-acustico mediante l'impiego di pannelli in isolante minerale - lana di vetro - , prodotti in Italia con almeno l'80% di vetro riciclato, marcati CE secondo la norma EN 13162 e aventi le caratteristiche seguenti:

- fabbricati con resina termoidurente di nuova generazione, che associa componenti organici e vegetali, minimizzando le emissioni nell'aria di sostanze inquinanti come la formaldeide e i VOC;
- biosolubili (in conformità alla nota Q della Direttiva europea 97/69/CE) e certificati EUCB;
- totale assenza di materiale non fibrato;
- dimensioni 0,60 x 1,40 m;
- spessore posato in opera 50/60/80 mm;
- resistività al flusso dell'aria non inferiore a 13 kPa.s/m<sup>2</sup>;
- conduttività termica  $\lambda_D$  dichiarata alla temperatura media di 10°C pari a 0,035 W/m<sup>2</sup>K;
- resistenza termica R dichiarata alla temperatura media di 10°C pari a 1,40/1,70/2,25 m<sup>2</sup>K/W;
- fattore di resistenza alla diffusione del vapore  $\mu = 3.000$ ;
- calore specifico: 1030 J/kg.K;
- assorbimento all'acqua a breve periodo: WS (< 1 kg/m<sup>2</sup>);
- costante di attenuazione acustica (indice di valutazione a 500 Hz) non inferiore a 85 dB/m.



## **Capitolato speciale descrittivo e prestazionale – PARTE SECONDA**

Dott. Ing. Mariagrazia Falco

I pannelli isolanti dovranno essere posizionati verticalmente con la superficie rivestita verso l'ambiente riscaldato (verso l'interno) in maniera tale che i distanziatori li forino completamente ed evitando che risultino delle fughe tra un pannello e l'altro.

Nelle zone climatiche più fredde, realizzare la continuità del freno al vapore (costituito da carta kraft bitumata) sigillando accuratamente i giunti orizzontali e verticali tra pannelli con nastro autoadesivo plastificato.

Verrà in seguito posizionata la chiave sull'estremità dei distanziatori ed inseriti i montanti metallici all'interno delle guide a pavimento. In base all'altezza della parete, si dovrà prevedere la prolunga all'interno del montante prima di inserirlo nella guida a soffitto.

Previa verifica della planarità con una staggia o con una livella, si bloccheranno i montanti verticalmente nella posizione desiderata chiudendo le chiavi attraverso una rotazione di 90° circa.

Si taglieranno le lastre in gesso rivestito a una lunghezza della parete meno 1 cm, dopodiché si posizioneranno e si fisseranno le lastre in gesso rivestito e successivamente si sigilleranno i giunti tra queste seguendo le istruzioni del produttore delle lastre in gesso rivestito.

Si procederà infine alla finitura delle lastre mediante stuccatura ed intonacatura.

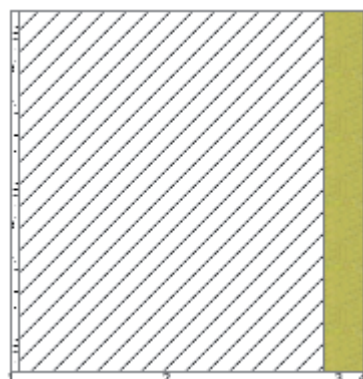


**Stratigrafia dell'intervento**

Di seguito si riportano le schede tecniche in cui si evidenziano le caratteristiche che avranno le pareti a seguito dell'intervento con cappotto interno.

## Capitolato speciale descrittivo e prestazionale – PARTE SECONDA

Dott. Ing. Mariagrazia Falco

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370
**Descrizione della struttura:** *muratura tufo 60 cm isolata***Codice:** *M4*Trasmittanza termica **0,289** W/m<sup>2</sup>KSpessore **710** mmTemperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-1,0** °CPermeanza **0,033** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>PaMassa superficiale (con intonaci) **945** kg/m<sup>2</sup>Massa superficiale (senza intonaci) **903** kg/m<sup>2</sup>Trasmittanza periodica **0,001** W/m<sup>2</sup>KFattore attenuazione **0,002** -Sfasamento onda termica **-3,0** h**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,700	0,021	1400	1,00	11
2	Tufo	600,00	0,630	0,952	1500	1,30	10000
3	parete a cappotto 80mm	80,00	0,035	2,286	40	1,00	3
4	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,700	0,021	1400	1,00	11
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,044	-	-	-

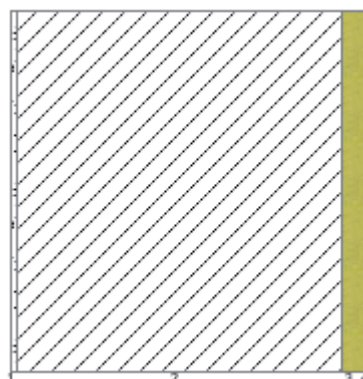
**Legenda simboli**

s	Spessore
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione
R	Resistenza termica
M.V.	Massa volumica
C.T.	Capacità termica specifica
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto

mm
W/mK
m <sup>2</sup> K/W
kg/m <sup>3</sup>
kJ/kgK
-

## Capitolato speciale descrittivo e prestazionale – PARTE SECONDA

Dott. Ing. Mariagrazia Falco

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370
**Descrizione della struttura:** *muratura tufo 80 cm isolata***Codice:** *M5*Trasmittanza termica **0,312** W/m<sup>2</sup>KSpessore **890** mmTemperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-1,0** °CPermeanza **0,025** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>PaMassa superficiale (con intonaci) **1244** kg/m<sup>2</sup>Massa superficiale (senza intonaci) **1202** kg/m<sup>2</sup>Trasmittanza periodica **0,000** W/m<sup>2</sup>KFattore attenuazione **0,000** -Sfasamento onda termica **-10,9** h**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,700	0,021	1400	1,00	11
2	Tufo	800,00	0,630	1,270	1500	1,30	10000
3	parete a cappotto 60mm	60,00	0,035	1,714	40	1,00	3
4	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,700	0,021	1400	1,00	11
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,044	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione
R	Resistenza termica
M.V.	Massa volumica
C.T.	Capacità termica specifica
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto

mm
W/mK
m <sup>2</sup> K/W
kg/m <sup>3</sup>
kJ/kgK
-

## Capitolato speciale descrittivo e prestazionale – PARTE SECONDA

Dott. Ing. Mariagrazia Falco

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370
**Descrizione della struttura:** *muratura tufo 120 cm isolata***Codice:** *M6*Trasmittanza termica **0,309** W/m<sup>2</sup>KSpessore **1080** mmTemperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-1,0** °CPermeanza **0,020** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>PaMassa superficiale (con intonaci) **1544** kg/m<sup>2</sup>Massa superficiale (senza intonaci) **1502** kg/m<sup>2</sup>Trasmittanza periodica **0,000** W/m<sup>2</sup>KFattore attenuazione **0,000** -Sfasamento onda termica **-18,9** h**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,700	0,021	1400	1,00	11
2	Tufo	1000,00	0,630	1,587	1500	1,30	10000
3	parete a cappotto 50mm	50,00	0,035	1,429	40	1,00	3
4	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,700	0,021	1400	1,00	11
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,044	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-





**Capitolato speciale descrittivo e prestazionale – PARTE SECONDA**

Dott. Ing. Mariagrazia Falco

**Dati elettrici**

Valore tip.: Potenza nominale $P_N$	250 Wp
Valore tip.: Efficienza modulo	14,99%
Valore tip.: Tensione nominale $V_{mp}$ (V)	30,08
Valore tip.: Corrente nominale $I_{mp}$ (A)	8,26
Valore tip.: Tensione a circuito aperto $V_{oc}$ (V)	37,83
Valore tip.: Corrente di cortocircuito $I_{sc}$ (A)	8,75
Tolleranza massima della $P_N$	

- I dati precedenti costituiscono la misurazione effettiva alle condizioni di test standard STC (Standard Test Conditions)
- STC: irradiazione 1000 W/m<sup>2</sup>, distribuzione spettro AM 1,5, temperatura 25 ± 2 °C, in conformità con EN 60904-3
- I dati elettrici forniti sono valori nominali in base a misurazioni di base e tolleranze di produzione del ±10%, a eccezione della  $P_N$ . Le classificazioni sono eseguite in base alla  $P_N$

**Coefficiente di temperatura**

NOCT	46 ± 2 °C
Valore tip.: Coefficiente di temperatura della $P_N$	-0,44%/K
Valore tip.: Coefficiente di temperatura della $V_{oc}$	-0,32%/K
Coefficiente di temperatura della $I_{sc}$	0,04%/K

- NOCT: Normal Operation Cell Temperature, temperatura operativa normale cella, condizioni di misurazione: irradiazione 800 W/m<sup>2</sup>, AM 1,5, temperatura dell'aria 20 °C, velocità del vento 1 m/s

**Caratteristiche meccaniche**

Dimensioni (lun x lar x alt)	1668 x 1000 x 40 mm (65,67 x 39,37 x 1,57 pollici)
Peso	20 kg (44,1 libbre)
Vetro anteriore	Vetro solare altamente trasparente (temperato), 3,2 mm (0,13 pollici)
Cella	60 celle solari multicristalline, 156 x 156 mm (6 x 6 pollici)
Incapsulamento celle	EVA
Foglio posteriore	Pellicola composita
Telaio	Telaio in alluminio anodizzato
Scatola di derivazione	Scatola di derivazione con 3 diodi di bypass
Cavi	1 x 4 mm <sup>2</sup> (0,04 x 0,16 pollici <sup>2</sup> ), lunghezza: ognuno 1,0 m (39,37 pollici)
Tipo di connettore	Connettore Tyco / compatibile MC4

**Capitolato speciale descrittivo e prestazionale – PARTE SECONDA**

Dott. Ing. Mariagrazia Falco

**■ Condizioni operative**

Temperatura	Da -40 a +80 °C
Intervallo temperatura ambiente	Da -40 a +45 °C
Max. Tensione sistema IEC/UL	1000 V / 600 V
Livello di protezione IP	IP65
Val. nominale fusibili in serie	15 A
Capacità massima di carico superficie	Testato fino a 5400 Pa in conformità con lo standard IEC 61215 (test avanzato)

**■ Garanzie e Certificazioni**

Garanzia del prodotto	10 anni per il materiale e per la lavorazione
Garanzia delle prestazioni	Uscita garantita del 90% per 10 anni e dell' 80% per 25 anni
Certificazioni	In conformità con le linee guida IEC 61215, IEC 61730 e UL 1703 *

\* Esaminare le altre certificazioni presso i rivenditori

**2.5.3. Strutture di sostegno**

Per quanto riguarda la sistemazione e l'ancoraggio dei moduli costituenti il generatore fotovoltaico si utilizzerà un sistema di supporto in alluminio con viteria in acciaio inox su cui verranno fissati dei profilati porta moduli.

**2.5.4. Quadro elettrico**

I moduli fotovoltaici generano energia elettrica in corrente continua, che giunge ai vari quadri elettrici di parallelo (string box). Nei quadri sono inseriti sia i circuiti di protezione che i sezionatori per il blocco stringa.

Ogni string box è quindi predisposto per poter isolare ogni blocco di stringa di moduli al fine di consentire una facile diagnosi ed una rapida manutenzione in caso di guasto e/o malfunzionamento.

Il quadro elettrico di corrente continua dovrà essere costituito da involucro in lamiera o PVC (doppio isolamento), con portella trasparente, chiave e grado di protezione non inferiore a IP55.

Immediatamente a valle del convertitore dovrà essere installato il gruppo di misura dell'energia elettrica prodotta da fotovoltaico, in accordo con l'ente distributore.

La posizione, le caratteristiche elettriche e la quantità dei componenti da installare, sono rappresentati negli elaborati grafici e negli schemi elettrici allegati.

Infine, l'uscita di ogni inverter sarà protetta da un interruttore magnetotermico differenziale per la funzione di dispositivo di generatore.

## **Capitolato speciale descrittivo e prestazionale – PARTE SECONDA**

Dott. Ing. Mariagrazia Falco

---

### **2.5.5. Protezione di interfaccia**

La protezione di interfaccia sarà affidata ad un dispositivo esterno al gruppo di conversione secondo le disposizioni della Norma CEI 0-21 in vigore dal 01/07/2012.

### **2.5.6. Collegamenti elettrici**

Tutti i collegamenti elettrici saranno realizzati per mezzo di cavi solari del tipo FG21M21 sulle serie delle stringhe e con cavi con guaina in PVC ed isolamento in EPR tipo FG7(O)R 06/1kV per tutti gli altri collegamenti.

Le stringhe di moduli saranno realizzate con cavi interposti tra le scatole di terminazione di ciascun modulo e staffati sulle strutture di sostegno. I cavi di collegamenti tra i quadri e l'inverter saranno realizzati posati in tubo di protezione in PVC di tipo rigido o corrugato, a vista o interrato/incassato, ovvero in canaline portacavi a vista.

Il sistema di cablaggio sarà tale da garantire l'esecuzione secondo la perfetta regola dell'arte.

**Capitolato speciale descrittivo e prestazionale – PARTE SECONDA**

Dott. Ing. Mariagrazia Falco

**2.6. Impianto solare termico****Dati piano di posa**

Superficie disponibile	20	m <sup>2</sup>
Inclinazione rispetto al piano orizzontale ( $\alpha$ )	0 °	

Coefficiente di riflessione ( $\rho$ )	0,13
--	------

Numero di collettori solari	2
-----------------------------	---

**Dati posizionamento pannelli**

Orientamento rispetto al Sud ( $\gamma$ )	0 °
---	-----

Inclinazione rispetto al piano orizzontale ( $\beta$ )	30,5 °
--	--------

Inclinazione rispetto al piano di posa ( $\vartheta$ )	30,5 °
--	--------

**Dati collettore solare**

Tipo

Circolazione naturale

Superficie di apertura del singolo collettore	1,93	m <sup>2</sup>
---	------	----------------

Superficie lorda	2,01	m <sup>2</sup>
------------------	------	----------------

Superficie occupata	1,732	m <sup>2</sup>
---------------------	-------	----------------

**Dati efficienza impianto**

Fattore angolare IAM	0,894
----------------------	-------

Coefficiente di perdita lineare a1	5,4	W/m <sup>2</sup> K
------------------------------------	-----	--------------------

Coefficiente di perdita quadratico a2	0,027	W/m <sup>2</sup> K <sup>2</sup>
---------------------------------------	-------	---------------------------------

Efficienza del collettore $\eta_0$	0,814
------------------------------------	-------

Efficienza del circuito $\eta_{loop}$	0,9
---------------------------------------	-----

**Dati tubazioni**

Coefficiente perdita globale tubazioni fra il collettore e l'accumulo ( Convenzionale)	6,930	W/K
--	-------	-----

**Dati accumulo**

Tipologia accumulo	Singolo
--------------------	---------

Accumulo 1

Volume nominale dell'accumulo	193	litri
-------------------------------	-----	-------

Servizio a cui è predisposto l'accumulo	Acqua calda sanitaria
---	-----------------------

Frazione di serbatoio dedicata al generatore ausiliario	0,6
---	-----

**Capitolato speciale descrittivo e prestazionale – PARTE SECONDA**

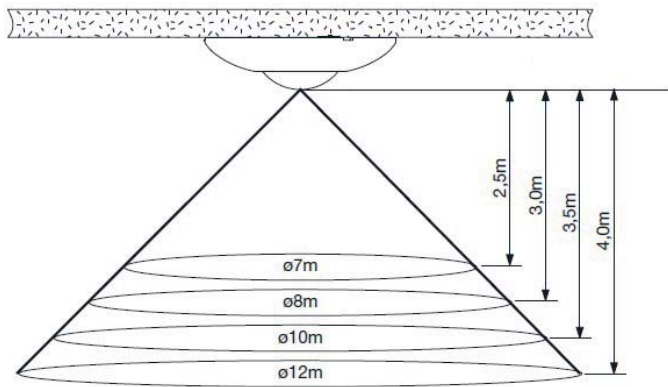
Dott. Ing. Mariagrazia Falco

**2.1. Sistemi per domotica**

Il sistema di gestione dei carichi elettrici facente capo ai rilevatori di presenza sarà dotato di dispositivo di interfaccia ed attuatore.

Di seguito le principali caratteristiche tecniche.

**2.1.1. Rilevatore ad infrarossi**

Ambiente di utilizzo	Interno, luoghi asciutti
Altezza di posizionamento	Da 2.5 m a 4.0 m
Angolo di rilevamento	360°
	
Grado di protezione	IP 20
Temperatura di funzionamento	0° to +50°C (+32° to +122°F)
Temperatura di stoccaggio	-20° to +70°C (-4° to +158°F)
Peso	84 g
Conessioni	Screw terminals Max. wire in terminals 4 x 0.75 mm <sup>2</sup> Terminal D+. Signal Terminal D- GND
Humidity (non condensing)	20 - 80%
Consumo	< 8.0 mA



**Capitolato speciale descrittivo e prestazionale – PARTE SECONDA**

Dott. Ing. Mariagrazia Falco

**2.1.2. Interfaccia**

L'Interfaccia permetterà di collegare fino a 4 contatti di ingresso liberi da tensione e indipendenti (pulsanti, interruttori, sensori, etc.) ed inviare i relativi comandi ai dispositivi attuatori.

Comunicazione	Bus KNX/EIB
Alimentazione	Tramite bus KNX/EIB, 29 V dc SELV
Assorbimento corrente dal bus	5 mA max + 1 mA per ogni LED collegato (assorbimento totale 9 mA max).
Cavo bus	KNX/EIB TP1
Tensione di scansione dei contatti	3,3 V dc
Uscite per LED	Tensione: 3,3 V dc Corrente max: 1 mA
Elementi di comando	1 tasto miniatura di programmazione
Elementi di visualizzazione	1 LED rosso di programmazione
Ambiente di utilizzo	Interno, luoghi asciutti
Temperatura di funzionamento	-5 ÷ +45 °C
Temperatura di stoccaggio	-25 ÷ +70 °C
Umidità relativa	Max 93% (non condensante)
Connessione al bus	Morsetto ad innesto, 2 pin Ø 1 mm
Connessioni contatti	Cavetti AWG26 intestati - Lunghezza 300 mm
Prolungamento cavetti di connessione	Lunghezza max cavo: 10 m (cavo intrecciato)
Grado di protezione	IP20
Dimensione (B x H x P)	38 x 38 x 13 mm (38 x 38 x 19 mm con nervature)
Riferimenti normativi	Direttiva bassa tensione 2006/95/CE Direttiva compatibilità elettromagnetica 89/336/CEE EN50428, EN50090-2-2
Certificazioni	KNX/EIB

**Capitolato speciale descrittivo e prestazionale – PARTE SECONDA**

Dott. Ing. Mariagrazia Falco

**2.1.3. Attuatore**

L'attuatore che consentirà di attivare/disattivare i carichi elettrici, potrà avere le seguenti caratteristiche tecniche:

Comunicazione	Bus KNX
Alimentazione	Tramite bus KNX, 29 V dc SELV
Cavo bus	KNX TP1
Assorbimento corrente dal bus	10 mA max
Elementi di comando	1 tasto miniatura di programmazione 4 pulsanti di comando locale dei relè
Elementi di visualizzazione	1 LED rosso di programmazione 4 LED verdi di segnalazione stato uscita
Elementi di attuazione	4 relè 16 AX con contatto NA libero da tensione
Corrente max di commutazione	16 A (AC1) 16AX (140 µF rif. EN 60669-1) carichi fluorescenti con corrente massima di spunto 400A (200 µs)
Potenza max per tipologia carico	Lampade a incandescenza (230Vac): 3000W Lampade alogene (230Vac): 3000W Carichi pilotati da trasformatori toroidali: 3000W Carichi pilotati da trasformatori elettronici: 2000W Lampade a basso consumo(fluorescenti compatte): 80x23W
Potenza massima dissipata	4W
Ambiente di utilizzo	Interno, luoghi asciutti
Temperatura di funzionamento	-5 ÷ +45 °C
Temperatura di stoccaggio	-25 ÷ +70 °C
Umidità relativa	Max 93% (non condensante)
Connessione al bus	Morsetto ad innesto, 2 pin Ø 1 mm
Connessioni elettriche	Morsetti estraibili a vite Sezione max cavi: 4 mm <sup>2</sup>
Grado di protezione	IP20
Dimensione	4 moduli DIN
Riferimenti normativi	Direttiva bassa tensione 2006/95/CE Direttiva compatibilità elettromagnetica 2004/108/CE EN50428, EN50090-2-2
Certificazioni	KNX/EIB

### **3. Requisiti degli interventi da realizzare**

Come anticipato nella Relazione Illustrativa, gli interventi sinora descritti, contribuiscono, insieme a quelli stralciati dal presente progetto preliminare, a fare in modo che il Palazzo di Città raggiunga un livello di prestazione ambientale non inferiore a “2”, secondo la classificazione riportata nella DGR 2272/2009.

Per garantire il raggiungimento di tale livello si riporta di seguito, a titolo esemplificativo, una delle combinazioni per i lavori oggetti del presente progetto preliminare che, unitamente a quelli previsti dallo Studio di Fattibilità, si possono prospettare per il raggiungimento del livello 2.

Si precisa, dunque, che il livello di prestazione ambientale non inferiore a “2” verrà raggiunto allorquando tutti gli interventi previsti nello Studio di Fattibilità verranno realizzati secondo le modalità ivi indicate e nella tabella successiva stralciate per gli interventi oggetto del presente progetto preliminare.

Si consideri inoltre che, come ben noto, la tipologia di calcolo dettata dal Protocollo Itaca per l'ottenimento del valore di prestazione ambientale è tale che le modalità per il raggiungimento dei valori di prestazione possano essere molteplici.

**Capitolato speciale descrittivo e prestazionale – PARTE SECONDA**

Dott. Ing. Mariagrazia Falco

Elenco lavori	Rif. criterio PROT.ITACA	Indice di prestazione
- Sostituzione rubinetterie ed installazione di riduttori di flusso per rubinetti, installazione di cassette per WC a scarico differenziato	2.4.2	≥ 50%
- Realizzazione di aiuole con elementi vegetali di tipo autoctono o storico	1.3.2	100%
- Installazione di impianto di termo-refrigerazione	2.1-2.2	≥ 0,5
	4.2.1	≥ 3
- Realizzazione di parete a cappotto interna ed isolamento copertura, inclusa finitura con intonaco	2.1-2.2	≥ 0,5
	2.3.1	≥ 10%
	2.3.4	≥ 50%
	2.3.6	≥ 30%
	4.4.1	≥ 3
- Installazione di impianto fotovoltaico su tetto per la produzione di energia elettrica	2.1-2.2	(*)
	3.1.2	(*)
- Installazione di impianto solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria	2.1-2.2	≥ 0,5
	3.1.2	≥ 90%
- Sistemi di domotica quali rilevatori di presenza per l'attivazione dei sistemi di illuminazione interna; Sistemi di controllo e misurazione consumi	5.1.1	Classe B

(\*) La realizzazione di tale impianto risulta essere subordinato al parere della Soprintendenza, pertanto per l'ottenimento del livello di prestazione energetica "2", in via cautelativa, il presente criterio non è stato preso in considerazione.

Il tecnico

Dott. Ing. Mariagrazia Falco

