



COMUNE DI CASTELLANETA

Provincia di Taranto



PO Puglia F.E.S.R.-F.S.E. 2014-2020

Avviso n. 40/2017 - Asse Prioritario IV - "Energia sostenibile e qualità della vita" - Obiettivo specifico RA 4.1 - Azione 4.1 - Interventi per l'efficientamento energetico degli edifici pubblici

CENTRO POLIVALENTE DI VIA DON LUIGI STURZO

PROGETTISTA

Ing. Roberto Marinelli

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Arch. Pantaleo De Finis

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

TAV. RT

Relazione tecnico - illustrativa

SCALA -

DATA: OTTOBRE 2017



PO Puglia F.E.S.R.-F.S.E. 2014-2020

Avviso n. 40/2017 – Asse Prioritario IV – “Energia sostenibile e qualità della vita” – Obiettivo specifico
RA 4.1 - Azione 4.1 – Interventi per l'efficientamento energetico degli edifici pubblici

CENTRO POLIVALENTE DI VIA DON LUIGI STURZO

I N D I C E

- 1) PREMESSA**
- 2) RILIEVO ED ANALISI DELLO STATO DEI LUOGHI**
- 3) RIFERIMENTI NORMATIVI**
- 4) INTERVENTI DI PROGETTO**
- 5) REQUISITI DELL'INTERVENTO E CRITERI DI PROGETTAZIONE**
- 6) COSTO DELL'INTERVENTO**
- 7) OBIETTIVI DEGLI INTERVENTI**
- 8) COMPATIBILITÀ CON LO STUDIO DI FATTIBILITÀ**



1) PREMESSE

Il POR FESR 2014-2020, con l'Asse IV “Energia sostenibile e qualità della vita”, promuove la riduzione del consumo finale lordo di energia mediante azioni mirate al conseguimento degli obiettivi di Europa 2020 in tema ambientale (efficienza energetica e riduzione delle emissioni di CO₂), con specifico riferimento sia alle misure di efficientamento energetico degli edifici pubblici e delle imprese, sia alla diffusione della mobilità sostenibile nei centri urbani.

La Regione Puglia attraverso l'obiettivo specifico RA 4.1 “Ridurre i consumi energetici negli edifici e nelle strutture pubbliche, residenziali e non, e integrare le fonti rinnovabili” mira a conseguire il miglioramento della sostenibilità ambientale e delle prestazioni energetiche del patrimonio edilizio pubblico esistente, al fine di accelerare l'evoluzione verso gli edifici a energia quasi zero, definiti dalla Direttiva 2010/31/UE e recepiti con Legge n.90 del 4 luglio 2013.

In tal modo l'intervento pubblico costituisce un incentivo verso la produzione di soluzioni tecnologiche innovative volte a ridurre i consumi energetici, con positive ricadute ambientali ed economiche nei diversi territori.

La Regione Puglia, pertanto, in attuazione della Azione 4.1 “Interventi per l'efficientamento energetico degli edifici pubblici”, con il presente Bando promuove progetti di investimento su edifici e strutture pubbliche, volti a incrementare il livello di efficienza energetica.

Il comune di Castellaneta partecipa al suddetto Bando a beneficio del **Centro polivalente di via don Luigi Sturzo**.

La scelta dell'edificio da proporre a finanziamento ha alla base una filosofia che si pone come obiettivo principale quello di dotare la popolazione di strutture che offrano la possibilità di essere vissute con buoni livelli di comfort termico e ambientale, mirando alla realizzazione di interventi per il raggiungimento di una qualità edilizia elevata con riferimento alla sostenibilità ambientale nonché per la minimizzazione dei consumi di energia e delle risorse ambientali.

Al fine di conseguire tale finalità, alla base della presente progettazione, è stata eseguita e redatta una diagnosi energetica per individuare la prestazione energetica dell'edificio-impianto e le azioni da intraprendere per la riduzione del fabbisogno energetico dello stesso. Tale diagnosi è stata condotta sulla base dei dati raccolti con un'accurata campagna di rilievo e conoscitiva del manufatto oggetto di intervento: sono state infatti effettuate ricerche sulla storia edilizia, topologia costruttiva e materiali, e sui consumi effettivi dei singoli servizi energetici ricavabili dalle bollette riferite agli ultimi tre anni precedenti di esercizio.

Inoltre, il progetto è stato elaborato tenendo in considerazione i *CAM-Criteri Minimi Ambientali*, come prescritto nel d.lgs 50/2016 all'art. 34.



2) RILIEVO ED ANALISI DELLO STATO DEI LUOGHI

L'edificio scolastico oggetto di intervento, denominato “Centro polivalente di via Don Luigi Sturzo”, è sito nella zona a sud dell'abitato di Castellaneta.



Inquadramento su stralcio di ortofoto satellitare

L'edificio in oggetto è adibito ad uso polivalente ed è collocato in via Don Luigi Sturzo.

Esso si sviluppa su due livelli ed è composto da due fabbricati collegati da una passerella sospesa al secondo livello coperta da pensilina. La struttura è del tipo intelaiata in cemento armato con copertura piana in latero-cemento e muratura esterna di tompagno intonacata.

Gli infissi presenti sono in anticorodal a singolo vetro con tapparelle quali sistema di oscuramento.

Il riscaldamento negli ambienti è garantito dalla presenza di radiatori in ghisa; il circuito di distribuzione risulta caratterizzato da tubi in ferro sottotraccia, presumibilmente privi di isolamento.

L'impianto di illuminazione è costituito da apparecchi illuminanti, dotati di lampade fluorescenti lineari, comandate manualmente attraverso l'impiego di interruttori.

3) RIFERIMENTI NORMATIVI

- DGR n. 2155 del 23.09.2011 “Linee guida in tema di finanziamento di interventi di miglioramento della sostenibilità ambientale e delle prestazioni energetiche del patrimonio edilizio del settore terziario”
- L.R. 13/2008 “Norme per l'abitare sostenibile”



- L.R. 31/2008 “*Norme in materia di produzione di energia da fonti rinnovabili e per la riduzione di immissioni inquinanti in materia ambientale*”
- DGR 2561/2011 “Approvazione elenco dei parametri, derivanti da quelli del Protocollo ITACA Puglia, per gli edifici pubblici non residenziali interessati da interventi di miglioramento della sostenibilità ambientale e delle prestazioni energetiche nell'ambito del PO FESR 2007-2013. Asse II – Linea di intervento 2.4 – Azione 2.4.1. Rettifica Allegato.
- D.Lgs 192 del 2005: “Attuazione della Direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia”;
- Decreto interministeriale 26 giugno 2015: “Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici”;
- D.M. 11 gennaio 2017: “criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici e per la gestione dei cantieri della pubblica amministrazione”
- Uni en 12464: “Luce e illuminazione - illuminazione dei posti di lavoro”
- Decreto legislativo 3 marzo 2011 n.28: “Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE;
- D.M. n° 37 del 22/01/2008 – Norme per la sicurezza degli impianti.
- D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81: Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

4) INTERVENTI DI PROGETTO

Gli **interventi** che si intendono analizzare e proporre in un'ottica di miglioramento delle *performances* dell'edificio suddetto e dei relativi impianti presenti riguarderanno sostanzialmente:

- ♦ **miglioramento dell'isolamento termico dell'involucro opaco** (cappotto esterno su pareti perimetrali e coibentazione dall' estradosso del solaio di copertura mediante l'impiego di isolanti in materiale ecocompatibile e ad alta efficienza energetica);
- ♦ **miglioramento dell'isolamento termico dell'involucro trasparente** (sostituzione degli infissi esterni con infissi in alluminio a taglio termico con vetrocamera);
- ♦ **miglioramento dell'efficienza energetica dell'impianto termico** (sostituzione delle caldaia presente con una nuova a condensazione e adeguamento dei dispositivi alle vigenti normative);
- ♦ **miglioramento dell'efficienza energetica dell'impianto elettrico** (sostituzione dei corpi illuminanti esistenti con quelli a tecnologia led ed installazione di rivelatori di presenza e luminosità);
- ♦ **installazione di sistemi di ombreggiamento;**
- ♦ **installazione di impianto fotovoltaico** in copertura.

5) RISPONDENZA DEGLI INTERVENTI AI CRITERI DI VALUTAZIONE

Gli interventi proposti consentono di raggiungere i seguenti obiettivi rispondenti ai criteri di valutazione richiesti nell'Allegato 3 del Bando:

CRITERIO 1	Miglioramento prestazioni energetiche Edificio (%)	73,89% (come desumibile dalla Diagnosi Energetica)
------------	--	---



CRITERIO 2	Riduzione Indice Emissioni CO2 (%)	73,17% (come desumibile dalla Diagnosi Energetica)
CRITERIO 3 *	Classe Impianti Termici ed elettrici per i sistemi di Building Automation	C
	Materiali ad Alta Prestazione Energetica e/o Ecocompatibili	● SI ○ NO
	Fonti Rinnovabili	● SI ○ NO
CRITERIO 4	Classe energetica edificio post operam	E → A2
CRITERIO 5	Rapporto tra potenziale risparmio energetico e costo dell'investimento proposto per l'efficienza energetica C5 (kWh/k€)	142,10 kWh/k€ (come desumibile dalla D. Energetica)
CRITERI 6 E 7	Livello di Progettazione	● Nessuno ○ Definitivo ○ Esecutivo
* Per la rispondenza specifica al Criterio 3, si rimanda ai seguenti paragrafi, in particolare ai Par. 6.7, 6.8, 6.9 e 6.10.		

Gli esiti sopra esposti sono deducibili nel dettaglio dalla diagnosi energetica condotta sull'edificio e dal Protocollo Itaca.

6) REQUISITI DELL'INTERVENTO E CRITERI DI PROGETTAZIONE

MIGLIORAMENTO DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELL'INVOLUCRO OPACO

Per il raggiungimento di tutti gli obbiettivi indicati dal D.I. 26/06/15 “Requisiti minimi” che indica i valori minimi prestazionali termici degli edifici, grande attenzione è stata rivolta all'involucro edilizio effettuando le giuste scelte tecniche e utilizzando i giusti materiali per ottenere un isolamento termico ideale. Il raggiungimento di un buon isolamento termico costituisce l'elemento essenziale per ottenere un ottimo livello di confort abitativo e un conseguente risparmio economico per la gestione del riscaldamento invernale e del raffrescamento estivo.

Nel caso dell'edificio in oggetto si agirà con l'isolamento dell'involucro disperdente dall' esterno delle murature perimetrali e all'intradosso del solaio di copertura..

Isolando le pareti dall'esterno (isolamento termico a cappotto) si riduce la dispersione e si aumenta la capacità di accumulo termico dell'edificio. I muri si scaldano, accumulano calore e poi lo restituiscono all'ambiente. Questo fa sì che gli impianti di riscaldamento e raffreddamento possano funzionare un



PO Puglia F.E.S.R.-F.S.E. 2014-2020

Avviso n. 40/2017 – Asse Prioritario IV – “Energia sostenibile e qualità della vita” – Obiettivo specifico RA 4.1 - Azione 4.1 – Interventi per l'efficientamento energetico degli edifici pubblici

CENTRO POLIVALENTE DI VIA DON LUIGI STURZO

minor numero di ore complessive, con un risparmio di energia e una riduzione delle emissioni inquinanti nell'ambiente.

Un sicuro vantaggio dell'isolamento a cappotto è l'eliminazione totale e definitiva dei ponti termici, cioè di quei punti critici (angoli, pilastri e travi inseriti nella muratura) dove è più facile che si verifichino fenomeni di formazione di muffe e di macchie.

Inoltre, tale intervento ci consente di mantenere le facciate dell'edificio, e poichè ponendo in quiete termica la struttura esistente, le eviteremo gli stress fisici futuri dovuti alle dilatazioni termiche ed impediremo la formazione di nuove fessure.

Per l'isolamento a cappotto delle murature perimetrali e dell'intradosso dei solai corrispondenti alla veranda e all'atrio coperto, si prevede di utilizzare pannelli in sughero naturale tostato, aggregato senza aggiunta di colle o sostanze chimiche grazie al processo termico di tostatura che provocando lo scioglimento delle resine naturali presenti nel sughero, utilizza le stesse per aggregare i granuli e formare il pannello. Inoltre il processo di tostatura non altera le caratteristiche del sughero, anzi ne migliora le caratteristiche di coibentazione, provocando l'espansione del granulo con conseguente inglobamento dell'aria.

I pannelli, dello spessore definito da diagnosi energetica, sono al 100% naturali ed hanno le caratteristiche descritte nella scheda tecnica di seguito inserita.



Caratteristiche Tecniche (EN13170)

Dimensioni: 100 x 50 cm

Densità: 110 - 130 kg/m³

Conducibilità termica dichiarata: $\lambda_d = 0,039$ W/mK

Conducibilità termica provata: $\lambda = 0,036$ W/mK

Calore specifico: 1900 J/kgK

Resistenza al passaggio del vapore: $\mu = 20$

Assorbimento di acqua: <0,5 kg/m²

Reazione al fuoco: Classe E

Rigidità dinamica (50mm spessore): ≤ 126 MN/m³

Resistenza alla flessione: $\sigma_b \geq 130$ kPa

Resistenza alla compressione: $\sigma_{10} \geq 100$ kPa

Resistenza alla trazione (perp. alle facce): $\sigma_m \geq 50$ kPa

Altre Informazioni

Spessore: da 10 a 320 mm

Stabilità dimensionale: ottima in ogni condizione

Putrescibilità: nulla

Durabilità: sempre superiore alla vita dell'edificio

Prestazioni coibenti dopo 50 anni: immutate

Classificazione COV (composti organici volatili): A+ | natureplus®

GWP100 (Effetto Serra): -1,33 kg CO₂eq/kg

PEI rinnovabili: 20,391 MJeq/kg | **PEI non rinnovabili:** 5,147 MJeq/kg

Tale prodotto è dotato di **etichettatura ambientale di Tipo I** conforme alle **UNI EN ISO 14024**.





L'intervento si completa con la posa in opera sopra i pannelli in sughero della rete portaintonaco in fibra di vetro maglia 4x4 mm 150 gr/mq applicata con rasante a base di leganti idraulici, la realizzazione di un fondo di preparazione e un rivestimento minerale idoneo per esterni.

Per quanto riguarda il solaio di copertura, si specifica che l'intervento di isolamento verrà eseguito in sovrapposizione al pacchetto sovrastrutturale esistente: saranno dunque, posati i pannelli in sughero previa stesura della barriera al vapore, realizzato il nuovo massetto delle pendenze e il nuovo manto impermeabile con doppia guaina ardesiata armata.

MIGLIORAMENTO DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELL'INVOLUCRO TRASPARENTE

Il progetto prevede la sostituzione degli infissi esistenti con infissi ad alte prestazioni termiche ed acustiche. Gli infissi previsti saranno in alluminio a taglio termico, dotati di vetro camera di sicurezza costituito da doppia lastra, sia interna che esterna, in cristallo float da 3 mm, stratificato con interposta pellicola in polivinilbutirrale (PVB), di spessore 3+3/15/3+3.

Allo scopo di rispondere positivamente a quanto previsto dai CAM ed ai criteri di sostenibilità ambientale, si in fase di progetto esecutivo si prescriverà che gli infissi siano prodotti localmente o in aziende presenti in prossimità del territorio comunale.

MIGLIORAMENTO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA DELL'IMPIANTO TERMICO

Gli interventi di miglioramento dell'efficienza energetica dell'impianto termico, partiranno dall'impiego di una caldaia a condensazione con superfici di scambio termico in acciaio inossidabile, completa di kit componenti INAIL e disgiuntore idraulico.

Inoltre si provvederà ad un miglioramento dell'isolamento della rete di distribuzione e all'installazione di nuovi radiatori in acciaio e valvole termostatiche per ciascun terminale. Apposta su ogni radiatore, la valvola termostatica consente di regolare automaticamente l'afflusso dell'acqua calda in base alla temperatura scelta ed impostata mediante una manopola graduata. Esse sono dotate di un elemento regolatore di comando che, intervenendo automaticamente sull'apertura della valvola, mantiene costante, al valore impostato, la temperatura ambiente del locale in cui sono installate. In questo modo si evitano indesiderati incrementi di temperatura e si ottengono consistenti risparmi energetici.

Queste valvole sono dotate di un particolare codolo con tenuta idraulica in gomma che permette il collegamento al radiatore in modo veloce e sicuro, senza l'ausilio di altro mezzo sigillante. Nello specifico il dispositivo di comando della valvola termostatica è un regolatore proporzionale di temperatura, costituito da un soffietto contenente uno specifico liquido termostatico. All'aumentare della temperatura, il liquido aumenta di volume e provoca la dilatazione del soffietto. Con la diminuzione della temperatura si verifica il processo inverso; il soffietto si contrae per effetto della spinta della molla di contrasto. I movimenti assiali dell'elemento sensibile vengono trasmessi all'attuatore della valvola tramite l'asta di collegamento, regolando così il flusso del liquido nel corpo scaldante.

La particolarità costruttiva della valvola consiste nel fatto che l'asta di comando è in acciaio inossidabile, con doppia tenuta ad O-Ring in EPDM. In questo modo la parte superiore del vitone può essere sostituita anche ad impianto funzionante.

L'otturatore è sagomato in modo tale da ottimizzare le caratteristiche fluidodinamiche della valvola durante l'azione progressiva di apertura o chiusura nel funzionamento termostatico.

L'ampio passaggio fra sede ed otturatore provoca ridotte perdite di carico nell'utilizzo manuale.

Il bocchettone di accoppiamento alla filettatura dell'attacco radiatore è dotato di un particolare anello sagomato in gomma. Tale sistema assicura la tenuta idraulica senza l'ausilio di ulteriori mezzi sigillanti quali canapa o nastri in PTFE.

I comandi termostatici vanno montati in posizione orizzontale e l'elemento sensibile non deve essere installato in nicchie, cassonetti, all'esposizione diretta dei raggi solari che ne falserebbero le rilevazioni.

Nell'intervento in oggetto si installeranno coppie di valvole in ottone cromato per corpo scaldante costituita da detentore e valvola ad angolo con testa termostatica, completa di raccordi per collegamento a tubo in ferro, rame o plastica e piastrine corpi muro.



Infine verrà eseguita la fornitura ed intubamento della nuova canna fumaria.

SISTEMI DI OMBREGGIAMENTO E/O SCHERMATURE SOLARI

Per limitare l'ingresso dei raggi solari all'interno degli ambienti destinati allo svolgimento delle attività didattiche esposti nel quadrante Sud e Sud-Est (evitando fenomeni come il surriscaldamento o l'abbagliamento, che rendono problematica la permanenza in questi ambienti) e al fine di migliorare il comfort termico e luminoso il progetto prevede l'utilizzo di schermature solari, quali frangisole a pacchetto, da installarsi sul lato esterno dell'infisso.



MIGLIORAMENTO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA DELL'IMPIANTO ELETTRICO

Gli interventi di miglioramento dell'efficienza energetica dell'impianto elettrico riguarderanno principalmente la sostituzione dei corpi illuminati esistenti, interni ed esterni, con quelli a led e la presenza di rivelatori di presenza e luminosità per l'accensione, lo spegnimento e il dimmeraggio dei corpi illuminanti.

INSTALLAZIONE DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Per abbattere decisamente i consumi elettrici presenti nell'istituto scolastico, verrà realizzato in copertura un impianto fotovoltaico da 20 kWp, costituito da pannelli in silicio policristallino da 250 wp ciascuno, integrati con la struttura del tetto. L'impianto sarà messo in parallelo con la rete di energia elettrica e la tipologia sarà del tipo grid-connected. L'inverter sarà trifase con trasformatore interno.



BUILDING AUTOMATION SYSTEM

A completare le scelte progettuali nell'ottica di migliorare le prestazioni complessive della struttura cogliendo la possibilità di automatizzare alcune 'procedure ripetitive', il progetto prevede l'installazione di tecnologie per l'automazione dei:

- Sistema di regolazione e gestione a controllo digitale dell'impianto termico
- Controllo illuminazione: rivelazione presenza e rivelazione luce diurna.

Il vantaggio principale di gestire in maniera integrata ed automatizzata gli impianti consiste nel disporre di una infrastruttura di supervisione e controllo capace di massimizzare il risparmio energetico, il comfort e la sicurezza degli occupanti, garantendo inoltre l'integrazione con il sistema elettrico di cui l'edificio fa parte. Gli interventi previsti in progetto risultano conformi alla classe c dei sistemi di building automation, definite nella UNI EN 15232.

AREE PER LA RACCOLTA DIFFERENZIATA

Ai fini della qualità ambientale si sottolinea che il centro polivalente è prossimo ad aree adibite alla raccolta differenziata a servizio dello stesso.

SPAZI ESTERNI PER LA SOSTA DELLE BICICLETTE

Per incentivare la mobilità sostenibile e l'uso di mezzi alternativi a quelli a motore, saranno predisposti punti attrezzati per la sosta sicura delle biciclette nella pertinenza dell'edificio.

7) COSTO DELL'INTERVENTO

Per la realizzazione delle opere occorrenti i lavori di efficientamento della scuola è previsto un **importo complessivo di € 990.000,00** come risulta dal Quadro Economico, per un importo lavori, come da calcolo sommario della spesa di € 657.382,30, oltre oneri della sicurezza non soggetti a ribasso di € 32.869,12.

Si specifica che per la definizione del quadro economico dell'intervento si è redatto una stima dei costi applicando alle quantità delle lavorazioni dedotte dalle operazioni di calcolo e dagli elaborati grafici i prezzi unitari, utilizzando i seguenti prezziari:

- ⇒ Listino Prezzi della Regione Puglia - Anno 2017, pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Puglia n.73 del 23/06/2017;
- ⇒ Bollettino di informazione tecnica elenco prezzi dei materiali e delle opere – ARIAP 1/2014;
- ⇒ Analisi dei prezzi, redatte ai sensi dell'art. 32 del D.P.R. 207/2010.