DOCUMENTO DI PROGETTO (DDP) RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DI 6 EDIFICI SCOLASTICI (2013-2014) COMUNE DI TORINO

CONTENUTI

- A. Descrizione generale delle attività progettuali
- B. Applicazione della metodologia di baseline e monitoraggio
- C. Durata del progetto / crediting period
- D. Impatti ambientali
- E. Commenti degli stakeholders

Allegati

- Allegato 1: Contatti relativi ai partecipanti al progetto
- Allegato 2: Informazioni riguardanti le risorse economiche destinate al progetto
- Allegato 3: Informazioni sulla baseline
- Allegato 4: Informazioni sul monitoraggio

SEZIONE A Descrizione generale delle attività progettuali

A.1. Titolo del progetto: RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DI SEI EDIFICI SCOLASTICI DELLA CITTÀ DI TORINO

Versione 1 15/05/2013

codice progetto:.....

A.2. Descrizione del progetto:

Il progetto prevede la riqualificazione energetica di 6 edifici di proprietà comunale adibiti a scuole, attraverso soluzioni tecnologiche di eccellenza con riferimento sia all'impiantistica, sia agli involucri.

Gli edifici sono stati selezionati secondo i seguenti criteri: elevato livello dei consumi unitari, grado di affidabilità degli interventi, differenti tipologie costruttive, equa distribuzione degli interventi sul territorio cittadino, alto potenziale di replicabilità. Il risultato dell'intervento sarà misurato in una riduzione dei consumi energetici da fonti fossili e, di conseguenza, delle emissioni di CO₂.

Gli interventi sono cofinanziati dalla Regione Piemonte nell'ambito del Programma Operativo Regionale 2007/2013 finanziato dal FESR. Con apposito atto del 27/11/2009 la Regione Piemonte ha concesso al Comune di Torino un contributo di Euro 11.410.000,00 a fondo perduto per realizzare gli interventi. Tale contributo è pari al 70% dell'importo totale degli interventi. Il restante 30% verrà coperto dalla Città di Torino con fondi propri. Obiettivi generali:

- rafforzare il ruolo della pubblica amministrazione come "modello" per la sperimentazione di buone pratiche sull'efficienza energetica;
- fornire indicazioni precise e standard di eccellenza per la costruzione/ristrutturazione di edifici pubblici, adibiti a qualsiasi funzione, facendo dell'efficienza energetica un criterio fondamentale per la progettazione.

Obiettivi specifici:

- Studiare e migliorare le prestazioni energetiche del patrimonio pubblico;
- Realizzare interventi di risanamento energetico su edifici pubblici nel breve-medio periodo;
- Ridurre le emissioni di CO₂ del settore pubblico.

A.3. Partecipanti al progetto:

Comune di Torino – Settore Fondi Strutturali e Sviluppo Economico

Settore Edilizia Scolastica

Regione Piemonte

IREN

Agenzia Energia e Ambiente Torino

Fondazione Torino Smartcity

>>

A.4. Descrizione tecnica delle attività progettuali:

>>

I sei edifici scolastici sono oggetto di interventi edilizi di manutenzione ordinaria e straordinaria finalizzati non solo al mantenimento dei livelli prestazionali richiesti alla destinazione d'uso e alla funzione dei singoli elementi tecnici, ma anche alla diminuzione del fabbisogno energetico d'involucro e dell'efficienza del sistema di riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria. Facendo riferimento a questo secondo obiettivo, gli interventi di riqualificazione energetica degli involucri edilizi e degli impianti dei sei edifici scolastici sono:

- -isolamento delle pareti perimetrali, con realizzazione ove possibile di cappotto esterno con contestuale eliminazione dei ponti termici di solette e pilastri. In tutti i casi i valori di trasmittanza termica risultante (W/m2K) rispetterà i limiti previsti dalla normativa regionale;
- -isolamento di coperture piane e solai piani su sottotetto;
- sostituzione dei serramenti esterni con nuovi infissi ad alta prestazione;
- installazione di sistemi di regolazione della temperatura, con l'utilizzo di termovalvole e termostati ambiente;

- sostituzione delle caldaie esistenti con nuovi generatori a condensazione (sostituzione di pompe, valvole di regolazione, isolamento delle tubature e altre opere accessorie).

A.4.1. Localizzazione del progetto:

A.4.1.1. Regione/Comune: Torino

- 1. **A.4.1.2.** Informazioni dettagliate della localizzazione fisica, incluse le informazioni che consentano l'identificazione univoca del progetto: Il progetto interesserà i seguenti edifici Scuola elementare "A. Manzoni", C.so Svizzera 59 Torino (zona OVEST)
- 2. Scuola elementare "Duca d'Aosta" succ. "Calvino", Via Zumaglia 39-41-43 Torino (zona OVEST)
- 3. Scuola elementare "Muratori" succ. "Antonelli", Via Vezzolano 20 Torino (zona EST)
- 4. Complesso scolastico sito in Via Asigliano Vercellese 20 Torino (zona EST)
- 5. Complesso scolastico sito in Via Passoni 9-13 Torino (zona NORD-OVEST)
- 6. Scuola media "Cena" succ. "Martiri del Martinetto", sita in Strada San Mauro 24 Torino (zona NORD EST)



A.4.2. Tipo, categoria/e e tecnologie/misure di progetto:

Gli interventi di riqualificazione energetica degli involucri edilizi e degli impianti dei sei edifici scolastici sono:

- sostituzione delle caldaie esistenti con nuovi generatori a condensazione (sostituzione di pompe, valvole di regolazione, isolamento delle tubature e altre opere accessorie.
- isolamento delle pareti perimetrali, con realizzazione ove possibile di cappotto esterno con contestuale eliminazione dei ponti termici di solette e pilastri. In tutti i casi i valori di trasmittanza termica risultante (W/m2K) rispetterà i limiti previsti dalla normativa regionale;
- isolamento di coperture piane e solai piani su sottotetto;
- sostituzione dei serramenti esterni con nuovi infissi ad alta prestazione;
- installazione di sistemi di regolazione della temperatura, con l'utilizzo di termovalvole e termostati ambiente;

A.4.3. Quantità di riduzioni di emissioni stimate per il crediting period scelto:

I risultati di riduzione delle emissioni di CO2 per gli interventi previsti in ciascun edificio scolastico sono:

SCUOLA MEDIA CENA, STRADA SAN MAURO 24	185,46	Ton/anno
COMPLESSO SCOLASTICO VIA PASSONI 9/13	384,11	Ton/anno
SCUOLA MANZONI CORSO SVIZZERA	526,12	Ton/anno
SCUOLA CALVINO VIA ZUMAGLIA	685,44	Ton/anno
SCUOLA VIA VEZZOLANO 20	275,20	Ton/anno
SCUOLA VIA ASIGLIANO VERCELLESE	260,43	Ton/anno
totale	2.316,77	Ton/anno

La quantità di riduzioni di emissioni stimate per il crediting period scelto è:

Anno		
2013	Conclusione interventi di riqualificazione su impianti e involucri edilizi	
2014	2316	ton/anno
2015	2316	ton/anno
2016	2316	ton/anno
2017	2316	ton/anno
2018	2316	ton/anno
2019	2316	ton/anno
2020	2316	ton/anno
totale	18528	Ton CO ₂

A.4.4. Fondi pubblici a sostegno del progetto:

Fonte di finanziamento:

Bilancio Comunale

Fondi FESR (Fondo Europeo di Sviluppo Regionale)

Risorse €:

€ 14.650.791,91

30% fondi comunali

70% Fondi FESR (Misura II.1.3 Incentivazione alla razionalizzazione

dei consumi energetici su 6 edifici scolastici siti in territorio comunale).

Nello specifico.

Edificio 1. Euro 2.867.730,31 di cui FESR 2.007.411,22;

Edificio 2. Euro 2.213.921,47 di cui FESR 1.549.745,03;

Edificio 3. Euro 2.426.410,45 di cui FESR 1.698.487,32;

Edificio 4. Euro 1.979.385,28 di cui FESR 1.385.569,70;

Edificio 5. Euro 3.578.370,18 di cui FESR 2.504.859,13;

Edificio 6. Euro 1.584.974.22 di cui FESR 1.109.481.95.

Il contributo erogato dalla Regione Piemonte deriva dal finanziamento dei PTI Piano Territoriale Integrato, nel quale rientra l'intervento di riqualificazione energetica dei sei edifici scolastici. Avendo la Città di Torino ottenuto il finanziamento del PTI attraverso la partecipazione ad un bando pubblico rivolto ai comuni, si considera che abbia anche la proprietà del 100% dei crediti generati dall'intero PTI e, nello specifico, del progetto di riqualificazione energetica dei 6 edifici scolastici.

>>

A.5. Contributo del progetto al raggiungimento degli obiettivi di riduzione definiti nel Piano Clima/Piano settoriale

Il progetto, finanziato all'interno del PTI, corrisponde a un'azione strategica inserita nel Piano Clima della Città di Torino, all'interno degli interventi previsti per il settore edilizia municipale. Il target di diminuzione delle emissioni di CO₂ per questo settore è pari a 39.086 ton/anno. L'azione di riqualificazione degli edifici scolastici incide per il 6%

SEZIONE B Applicazione della metodologia di baseline e monitoraggio

B.1. Titolo e riferimenti della metodologia di baseline e monitoraggio utilizzata per il progetto:

Il Piano Clima della Città di Torino, di cui l'intervento di riqualificazione degli edifici scolatici costituisce una delle azioni, è stato redatto secondo le Linee Guida Cartesio. La baseline sui consumi energetici per riscaldamento invernale e produzione di acqua calda sanitaria di ciascun edificio scolastico è stata definita attraverso il monitoraggio dei consumi energetici da bolletta delle stagioni 2007-08; 2008-09; 2009-10 e considerando valori medi ponderati sui gradi giorno (verificare). La stima della diminuzione di consumi energetici e della conseguente diminuzione delle emissioni di CO_2 è stata fatta attraverso valutazioni energetiche (asset rating) secondo le disposizioni delle norme UNI 11300 1-2-3.

>>

B.2. Categoria di progetto: en. rinnovabile, rifiuti, trasporti

Il progetto rientra nella categoria di miglioramento dell'efficienza delle prestazioni energetiche di involucro e di impianto.

>>

B.3 Descrizione dei confini del progetto:

Nel progetto vengono considerati gli interventi di riqualificazione energetica dei 6 edifici scolastici e i benefici derivanti dalla diminuzione della domanda energetica per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria. Nel bilancio delle emissioni di CO₂ evitate all'anno non vengono considerate le emissioni derivanti dall'installazione del cantiere, siccome gli interventi di riqualificazione energetica si sommano ad altri interventi di manutenzione ordinaria dell'involucro edilizio e dei sottosistemi dell'impianto termico comunque necessari.

>>

B.4 Descrizione della baseline e della sua evoluzione:

La baseline è stata costruita grazie ad una valutazione energetica sviluppata dall'Agenzia per L'Energia del Comune di Torino seguendo la metodologia di calcolo delle UNI EN ISO 11300-1 e 11300-2. Nella valutazione energetica dello stato di fatto sono stati analizzati, per ciascun edificio scolastico, tutti i sistemi e sottosistemi tecnologici dell'involucro edilizio e dell'impianto termico, individuando puntualmente le caratteristiche fisico-tecniche necessarie e previste dalle norme. La valutazione energetica, di tipo standard –asset rating, ha permesso di determinare:

Fabbisogno di energia netta per il riscaldamento (UNI TS 11300-1)

 $Q_{H,nd} = Q_{H,ls} - J_{H,gn} \underline{\quad} Q_{gn} = Q_{H,tr} + Q_{H,ve} - J_{H,gn} \underline{\quad} Q_{int} + Q_{sol} \begin{bmatrix} kWh \end{bmatrix}$

dove:

QH,nd è il fabbisogno di energia termica per il riscaldamento, espressa in kWh;

QC,nd è il fabbisogno di energia termica per il raffrescamento, espressa in kWh:

QH,ls è lo scambio termico totale nel caso di riscaldamento, espresso in kWh;

JH,gn è il fattore di utilizzazione degli apporti termici;

Fabbisogno di energia termica ed elettrica per il riscaldamento

 $Qp,H=QH,nd/\eta g \qquad \qquad [kWh]$

dove:

ηg = rendimento medio stagionale dell'impianto di riscaldamento

Sono in corso di reperimento i dati di consumo da bolletta, per verificare se i risultati delle valutazioni energetiche svolte sono allineati ai consumi reali.

La collezione puntuale dei dati reali di consumo nelle stagioni pre e post intervento permetterà di monitorare il reale impatto degli interventi di riqualificazione energetica sulla diminuzione dei consumi di combustibili fossili e delle conseguenti emissioni di CO₂.

I DATI DI CONSUMO DA BOLLETTA NELLO STATO PRE-INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE SONO STATI RICHIESTI AI SERVIZI SCOLASTICI DEL COMUNE DI TORINO.

B.5 Descrizione di come le emissioni antropogeniche di GHG dalle fonti sono ridotte ad un livello minore rispetto a quelle che sarebbero state prodotte in assenza del progetto (valutazione e dimostrazione dell'addizionalità):

L'intervento di riqualificazione degli involucri edilizi e degli impianti per il riscaldamento e la produzione dell'acqua calda sanitaria adotta specifiche soluzioni per il risparmio energetico non limitandosi alla semplice manutenzione ordinaria degli elementi tecnici. La trasmittanza termica dell'involucro e l'efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento garantiti dall'intervento vanno oltre i limiti previsti disposizioni di legge a livello regionale.

B.6 Riduzione delle emissioni:

B.6.1 Spiegazione delle scelte metodologiche:

La metodologia di calcolo per la determinazione della diminuzione dei consumi energetici per riscaldamento e acqua calda sanitaria conseguenti ai progetti di riqualificazione degli involucri edilizi e degli impianti, segue le indicazioni di calcolo delle norme UNI 11300 1-2-3. Per i sei edifici scolastici sono state fatte valutazioni energetiche dello stato di fatto e, nonappena verranno resi disponibili i dati, si verificheranno i risultati della valutazione energetica con gli audit dei consumi energetici da bolletta. In seguito, con l'esecuzione die progetti definitivi degli interventi di retrofit degli involucri e degli impianti, sono stati simulati i risultati di consumo attesi, prendendo in considerazione il miglioramento della trasmittanza e delle altre caratteristiche fisico-tecniche degli elementi di involucro edilizio (opaco e trasparente) e il miglioramento dell'efficienza media dei sistemi di impianto (regolazione, emissione, distribuzione, generazione). La metodologia che si è scelto di applicare per la determinazione della riduzione delle emissioni di CO2 che si può ottenere con gli interventi di retrofit previsti ha previsto le seguenti fasi:

- determinazione del fabbisogno energetico del sistema edificio impianto per la climatizzazione invernare e la fornitura di acqua calda sanitaria nella situazione pre intervento, seguendo le norme UNI EN ISO 11300-1 e 11300-2:
- determinazione del fabbisogno energetico del sistema edificio impianto per la climatizzazione invernare e la fornitura di acqua calda sanitaria nella situazione post intervento, seguendo le norme UNI EN ISO 11300-1 e 11300-2 ed evidenziando il contributo attribuibile agli interventi sull'involucro edilizio e quello relativo al miglioramento del rendimento globale medio stagionale;
- determinazione delle emissioni evitate, moltiplicando differenza del fabbisogno energetico pre e post intervento per un coefficiente di emissione relativo al combustibile utilizzato metano pari a 0,202 ton CO2/MWh.

>>

Dato / Parametro:	Consumo di metano IN CORSO DI ACQUISIZIONE
Unità di Misura:	m^3
Descrizione:	Consumo di metano per riscaldamento a acqua calda sanitaria di ciascun edificio (media su tre stagioni di riscaldamento, ponderata sui gradi giorno)
Fonte del dato:	dati forniti dal Settore Edilizia Scolastica del Comune di Torino (elaborazioni da bolletta)
Valore del dato:	vedi tabella
Giustificazione del dato scelto o descrizione dei metodi e delle procedure applicate:	il parametro scelto è significativo poiché il progetto è finalizzato alla netta diminuzione dei consumi energetici attraverso interventi di miglioramento delle prestazioni dell'involucro edilizio e dell'impianto, che garantiranno una consistente diminuzione della domanda energetica da combustibili fossili (metano).
Eventuali commenti:	

Dato / Parametro:	Indice di prestazione energetica per riscaldamento e ACS, espresso in KWh/m ³ anno pre e post intervento
Unità di Misura:	nessuna – numero puro (espresso per chiarezza in termini percentuali)
Descrizione:	Si tratta del risultato della valutazione energetica messa a punto per ciascun edificio scolastico, seguendo le metodologie di calcolo delle norme UNI 11300 1-2-3
Fonte del dato:	Valutazioni energetiche svolte dell'Agenzia Energia e Ambiente – Fondazione Torino Smartcity
Valore del dato:	vedi tabella
Giustificazione del dato	L'indice di prestazione energetica è stato calcolato nelle condizioni pre e post intervento
scelto o descrizione dei	per mettere in evidenza il risultato in termini di riduzione di consumi enrgetici.
metodi e delle procedure	
applicate	
Eventuali commenti:	

		consumo per riscaldamento e ACS (valori espressi in		
		m ³ di metano, medie su tre	Indice di prestazione	stima del nuovo indice di
		stagioni di riscaldamento	energetica (riscaldamento e	prestazione energetica
	volume riscaldato m ³	pesate sui GG)	ACS) KWh/m ³ anno	kWh/m3 anno
SCUOLA MANZONI				
CORSO SVIZZERA	32.970,30	97.992,00	29,72	11,85
SCUOLA CALVINO				
VIA ZUMAGLIA	32.386,44	111.332,00	34,38	13,31
SCUOLA VIA				
VEZZOLANO 20	18.794,32	78.583,00	41,81	13,93
SCUOLA VIA				
ASIGLIANO				
VERCELLESE	26.768,75	73.813,00	27,57	10,12
SCUOLA MEDIA				
CENA, STRADA SAN				
MAURO 24	14.868,50	28.923,00	19,45	14,11
COMPLESSO				
SCOLASTICO VIA				
PASSONI 9/13	44.316,20	147.930,00	33,38	12,48

B.6.3 Calcolo delle riduzioni di emissioni ex-ante:

Il calcolo della riduzione delle emissioni ex ante si basa sulla simulazione degli effetti degli interventi di miglioramento delle prestazioni energetiche (trasmittanza degli elementi di involucro edilizio opaco e trasparente, efficienza media globale del sistema di riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria, considerando interventi su tutti e quattro i sottosistemi che lo compongono: regolazioni, emissione, distribuzione e generazione). La differenza riscontrata tra la valutazione energetica dello stato di fatto e quella dello stato in progetto su può misurare in KWh/m³ anno di energia fornita con metano. Dalle stime dei consumi dello stato in progetto, modellato seguendo le metodologie di calcolo delle norme UNI 11300 1-2-3, si ricava una stima di m³ di metano risparmiati in un anno. Applicando un coefficiente di emissione specifico per questa fonte energetica, si ricava un dato di emissioni di CO₂ evitate espresso in ton/anno.

B.6.4 Riassunto delle riduzioni di emissioni ex-ante:				
		consumo per riscaldamento e ACS pre intervento (valori espressi in m³ metano/anno, medie su tre stagioni di riscaldamento pesate sui GG)	consumo per riscaldamento e ACS post intervento (valori espressi in m³ metano/anno, dato da valutazione energetica UNI 11300)	diminuzione delle emissioni di CO ₂ (ton/anno)
SCUOLA MANZONI CORSO SVIZZERA		97.992,00	39.068,55	185,46
SCUOLA CALVINO VIA ZUMAGLIA		111.332,00	43.101,85	384,11
SCUOLA VIA VEZZOLANO 20		78.583,00	26.180,82	526,12
SCUOLA VIA ASIGLIANO VERCELLESE		73.813,00	27.089,10	685,44
SCUOLA MEDIA CENA, STRADA SAN MAURO 24		28.923,00	20.979,36	275,20
COMPLESSO SCOLASTICO VIA PASSONI 9/13		147.930,00	55.308,99	260,43
	totale	538.573,00	211.728,67	2.316,77

B.7 Applicazione di una metodologia di monitoraggio e descrizione del piano di monitoraggio:

B.7.1 Dati e parametri monitorati:		
Dato / Parametro:	Consumo di metano DATI IN CORSO DI ACQUISIZIONE	
Unità di Misura:	m^3	
Descrizione:	Consumo di metano per riscaldamento a acqua calda sanitaria di ciascun edificio (media	
	su tre stagioni di riscaldamento, ponderata sui gradi giorno)	
Fonte del dato:	dati forniti dal Settore Edilizia Scolastica del Comune di Torino (DATI DI CONSUMO	
	DA BOLLETTA)	
Valore del dato:	vedi tabella	
Giustificazione del dato	il parametro scelto è significativo poiché il progetto è finalizzato alla netta diminuzione	
scelto o descrizione dei	dei consumi energetici attraverso interventi di miglioramento delle prestazioni	
metodi e delle procedure	dell'involucro edilizio e dell'impianto, che garantiranno una consistente diminuzione	
applicate:	della domanda energetica da combustibili fossili (metano).	
Eventuali commenti:	Si terrà conto di eventuali differenze di utilizzo e occupazione dei locali, che nel tempo	

possono determinare modificazioni dei setpoint di funzionamento dell'impianto. I dati sui consumi di metano saranno ponderati sui GG effettivi di ogni stagione di riscaldamento.

B.7.2 Descrizione del Piano di Monitoraggio:

Il piano di monitoraggio prevede, in primo luogo, la verifica della trasmittanza termica (W/m^2K) degli elementi di involucro oggetto di retrofit o sostituzione (pareti perimetrali esterne, coperture, infissi) e dell'efficienza dei sistemi di impianto. Verificata la sostanziale corrispondenza di questi parametri con quelli considerati nella valutazione delle performance energetiche dello stato in progetto, si procederà ala conferma o alla revisione della stessa. Successivamente il monitoraggio prevede la registrazione dei m^3 di metano erogati in un anno all'edificio per soddisfare le condizioni di progetto. Da questo dato si potrà ricavare l'effettiva quantità (ton/anno) di Co_2 risparmiata grazie al miglioramento delle performance energetiche.

>>

B.8 Data di completamento della baseline e della metodologia di monitoraggio e nome della persona/e o ente/i responsabile:

30 novembre 2011 – Arch. Giuseppe Portolese

SEZIONE C.	Durata del progetto / crediting period
C.1 Durat	a del progetto: 2/05/2012 (gare d'appalto) – 23/10/2013 (fine lavori)
C.1.1.	Starting date del progetto: 2/05/2012
>>	
C.1.2.	Tempo di vita del progetto: 2013-2020
>>	
	ting period scelto e relative informazioni: 7 ANNI, corrispondenti alla vita utile lessiva dell'involucro edilizio.
C.2.1	Crediting period rinnovabile:
[
	C.2.1.1.Data d'inizio:
>>	
	C.2.1.2 Lunghezza:
>>	
C.2.2	Crediting period fisso:
	C.2.2.1. Data d'inizio:
>>	
	C.2.2.2.Lunghezza:

Allegato 1

CONTATTI RELATIVI AI PARTECIPANTI AL PROGETTO

Pubblica Amministrazione:	Comune di Torino
Indirizzo	
Telefono:	
FAX:	
E-Mail:	
Representata da:	Direttrice del SETTORE EDILIZIA SCOLASTICA
Titolo:	Arch.
Cognome:	Quinto
Nome:	Isabella
Dipartimento:	SETTORE EDILIZIA SCOLASTICA
Cellulare:	
FAX:	
Telefono:	
E-Mail:	

Allegato 2

INFORMAZIONI RIGUARDANTI LE RISORSE ECONOMICHE DESTINATE AL PROGETTO

Si allegano i quadri economici degli intervento, con descrizioni della sostenibilità economico-finanziaria della sua gestione ordinaria.

Allegato 3

INFORMAZIONI SULLA BASELINE

Si allegano le relazioni tecniche sullo stato di fatto e sugli interventi in progetto di due delle 6 scuole

Allegato 4

INFORMAZIONI SUL MONITORAGGIO