



**EDI – S09**

**Energy management del patrimonio ARTE**

**Area di Intervento**

A1 - Edifici comunali, residenziali e del settore terziario- Attrezzature e impianti  
A16 – Azioni integrate

**Categoria di strumenti**

B1 – Edifici  
B12 - Altro

**Promotore dell'azione**

A.R.T.E. – Azienda Regionale Territoriale per l'Edilizia

**Responsabile dell'attuazione**

A.R.T.E. – Azienda Regionale Territoriale per l'Edilizia

**Descrizione sintetica dell'azione**

*Premessa*

L'Azienda Regionale Territoriale per l'Edilizia della Provincia di Genova si occupa di gestire gli edifici di edilizia residenziale pubblica del Comune di Genova o di proprietà di ARTE stessa.

L'attività di ARTE comprende sia aspetti esclusivamente amministrativi e gestionali (assegnazioni, fatturazioni, verifiche...), sia aspetti tecnici (manutenzioni straordinarie, conduzione delle centrali termiche, affidamenti di appalti...).

Alcune delle attività di competenza di ARTE possono dunque avere effetti sulle emissioni di CO<sub>2</sub> e può essere significativo il loro inserimento all'interno dell'inquadramento del Patto dei Sindaci.

*Obiettivi*

L'azione ha la finalità di ridurre i consumi di energia dell'edilizia pubblica residenziale esistenti o di contenere i consumi dei nuovi edifici che ARTE ha in progetto di attivare. Sono previsti:

- a) ristrutturazione degli impianti termici centralizzati con caldaie più efficienti e meno inquinanti;
- b) installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili;
- c) ristrutturazioni edilizie con miglioramento dell'isolamento termico;
- d) organizzazione dei dati di consumo energetico del patrimonio tramite un database che possa essere facilmente aggiornato e interrogato.
- e) stipula di un contratto di servizio energia che garantisca un'elevata qualità del servizio di manutenzione, un efficientamento dei sistemi edificio-impianto ed un contenimento dei prezzi delle fonti energetiche.

*Descrizione*

1. Contratto di Servizio Energia

ARTE aggiudicherà con una gara pubblica europea l'affidamento del servizio energia delle centrali termiche degli edifici di proprietà od in gestione ad ARTE stessa a partire dal 01.11.2010. L'appalto prevede, oltre ad un'attenzione al contenimento dei costi per l'inquinato, anche utili strumenti per il contenimento dei consumi (sottoazioni):

- 1.1. l'Assuntore è tenuto a mantenere i parametri di funzionamento degli impianti imposti dalla committenza, per non consentire il consumo sregolato di combustibile;
- 1.2. l'Assuntore ha interesse a mantenere in efficienza gli impianti attraverso un meccanismo di Bonus/Malus che prevede un compenso economico se le prestazioni impiantistiche vengono migliorate rispetto ai valori storici (produzione di più energia con la stessa quantità di combustibile), mentre prevede un riduzione del corrispettivo contrattuale se si ottiene un peggioramento delle prestazioni;



- 1.3. L'Assuntore è tenuto alla predisposizione di un sistema di telecontrollo attraverso cui la stazione appaltante, per mezzo di un terminale remoto, possa controllare i parametri di funzionamento degli impianti ed agire tempestivamente in caso di anomalie;
- 1.4. L'Assuntore deve provvedere ad una rendicontazione puntuale dei consumi di combustibile e dei kWh prodotti dalle diverse centrali;
- 1.5. L'assuntore è tenuto a predisporre la certificazione energetica di tutti gli edifici oggetto del contratto.

## 2. Ristrutturazione di Impianti termici

- 2.1. Via Scarpanto, 14: attualmente è presente un impianto ad olio combustibile del 1983 composto da 2 caldaie ciascuna con una potenza utile di 406 kW ciascuna, che verrà sostituito da una caldaia a condensazione a metano della potenza utile di 900 kW.
- 2.2. Via Ungaretti, 30-36: attualmente è presente un impianto ad olio combustibile del 1983 composto da 2 caldaie con una potenza utile di 290 kW ciascuna, che verrà sostituito da una caldaia a condensazione a metano della potenza utile di 650 kW.

## 3. Nuovi edifici/Ristrutturazioni edili

ARTE ha in previsione la costruzione di nuovi edifici di edilizia residenziale pubblica. Questo è dovuto alla domanda di case popolari nettamente superiore all'attuale offerta. Ciò inevitabilmente comporterà un aumento delle emissioni complessive, che però saranno generate da edifici di nuova concezione e con standard minimi garantiti di qualità ambientale.

### 3.1. Vico Dragone/piazza delle Lavandaie

Si tratta di un nuovo edificio ad uso civile di 5 piani, composto da 9 monolocali, 3 trilocali, un locale caldaia ed un vano scale con ascensore. La superficie netta è di 449,29 m<sup>2</sup>, il volume lordo è di 1761 m<sup>3</sup> e la classe energetica progettata è la B.

È previsto un consumo di 23289MJ di energia termica per la produzione di ACS.

È prevista l'installazione di un impianto termico composto da 2 caldaie a condensazione di potenza utile nominale di 89 kW ciascuna, il cui fabbisogno annuo di energia primaria sarà complessivamente pari a 18138 kWh.

Non è conveniente né dal punto di vista tecnico né da quello economico il ricorso ad energia solare per la produzione di acqua calda sanitaria o di energia elettrica in relazione al fatto che la copertura dell'edificio è permanentemente in ombra da parte degli edifici circostanti.

Anche l'utilizzo di energia geotermica non è fattibile in considerazione del fatto che nella zona non è pensabile l'installazione di sonde geotermiche verticali e quelle orizzontali hanno una resa troppo bassa e quindi non compatibile con la limitata superficie dell'area di intervento.

Tuttavia sono adottati i seguenti accorgimenti:

- a) ricorso ad un'unica centrale termica costituita da 2 caldaie a condensazione alimentate a gas metano collegate in cascata;
- b) sistemi di regolazione termica individuale con valvole modulanti con compensazione climatica aventi una sensibilità a variazioni di temperatura inferiore a +2C° e una risposta inferiore al minuto;
- c) sistemi di contabilizzazione individuale del calore per ogni alloggio;
- d) riscaldamento degli alloggi con pannelli radianti a bassa temperatura;
- e) ricorso a dispositivi per la riduzione dei consumi elettrici quali sensori di illuminazione naturale e utilizzo di corpi illuminanti a led per la luce negli spazi comuni, interruttori a tempo per i locali tecnici.

### 3.2. Via Bainsizza

Si tratta di un edificio di nuova costruzione. Sono previsti sia sistemi di contenimento energetico, sia dispositivi per l'utilizzo di fonti rinnovabili (quali pannelli fotovoltaici e pompa di calore geotermica). L'edificio e i relativi impianti sono nella fase di progettazione preliminare e pertanto non sono ancora disponibili informazioni di dettaglio. I progettisti tuttavia hanno indicato gli obiettivi che vogliono essere raggiunti in termini di consumi energetici e di produzione di CO<sub>2</sub>. Per quanto riguarda le caratteristiche geometriche, con riferimento alle planimetrie preliminari si può affermare che si tratta di un nuovo edificio

ad uso civile di 4 piani abitati, 17 appartamenti, un locale caldaia ed un vano scale con ascensore. La superficie netta è di circa 1000 mq, il volume lordo è di 3570 mc e la classe energetica progettata è la B. È prevista l'installazione di un impianto termico composto da 1 pompa di calore geotermica a cui verrà affiancata 1 caldaia a condensazione; la potenza utile nominale complessiva sarà pari a 90 kW, il cui fabbisogno annuo di energia primaria sarà complessivamente pari a 40000 kWh.

E' prevista l'installazione di un impianto solare fotovoltaico in copertura che consentirà di sfruttare l'energia solare per produrre energia elettrica per l'alimentazione della pompa di calore con ovvie ricadute sui consumi energetici.

Saranno inoltre adottati i seguenti accorgimenti:

- a) impianto centralizzato che consentirà il riscaldamento/raffrescamento delle unità immobiliari;
- b) sistemi di regolazione termica individuale per appartamento e per singolo ambiente eseguita con appositi termostati che comandano valvole deviatrici a tre vie;
- c) sistemi di contabilizzazione individuale del calore per ogni alloggio;
- d) riscaldamento/raffrescamento degli alloggi mediante impianti a ventilconvettori operanti a bassa temperatura;
- e) ricorso a dispositivi per la riduzione dei consumi elettrici quali sensori di illuminazione naturale e utilizzo di corpi illuminanti a led per la luce negli spazi comuni, interruttori a tempo per i locali tecnici e i vani scala.

### 3.3. PRU Cornigliano

3.3.1. Via Bertolotti, 7. Si tratta di un edificio nuovo all'80% composto da 18 alloggi residenziali e 3 non residenziali, ma di caratteristiche equiparabili. Saranno presenti 2 scale condominiali e 2 ascensori. Il riscaldamento sarà centralizzato e di potenza utile prevista tra gli 80 ed i 90 kW.

Verranno installati 6 pannelli fotovoltaici per produrre energia per gli usi condivisi (ascensori, scale...). La potenza di picco prevista è pari a 3,675 kW.

Verranno installati 21 pannelli per il solare termico, che potranno soddisfare il 50% della domanda prevista.

La cappottatura prevista sarà di almeno 8 cm.

L'assorbimento elettrico previsto è di 2916 MJ.

3.3.2. Salita Padre Umile, 3/c. Si tratta di un edificio nuovo composto da 32 alloggi residenziali. Il riscaldamento sarà centralizzato e di potenza di 200 kW con caldaia a condensazione (ripartita in moduli da 50 kW).

Verranno installati 22 pannelli fotovoltaici per produrre energia elettrica. La potenza di picco prevista è pari a 5 kW.

Verranno installati 22 m<sup>2</sup> di pannelli per il solare termico.

L'isolamento a cappotto previsto rispetterà i limiti di trasmittanza previsti dal regolamento n.1, 22.01.2009 a partire dal 01.01.2010.

### 4. Installazione di valvole termostatiche

Si prevede l'installazione su tutto il parco edilizio di ARTE delle valvole termostatiche che consentano la regolazione per singolo ambiente della temperatura. Tale accorgimento consentirà di ottimizzare il sottosistema di regolazione degli impianti massimizzandone l'efficienza. Si eviterà così il rischio di sovratemperature negli ambienti in cui si hanno i maggiori apporti gratuiti (siano essi interni che solari).

### 5. Sostituzione caldaie a fine vita

E' prevista la sostituzione graduale dei generatori di calore in funzione dell'anno di installazione delle caldaie o di eventuali guasti delle apparecchiature. Nell'anno 2010 ARTE ha provveduto a far eseguire una serie di sopralluoghi volta ad individuare lo stato di conservazione degli impianti dalla quale è emersa la necessità di eseguire la sostituzione della centrale termica dell'edificio in via 2 Dicembre '44 95, per la quale i generatori di calore risultano bucati.

Per i restanti impianti, basandosi sulle date di installazione dei generatori di calore e considerando una vita media delle caldaie di 15 anni si può prevedere che entro il 2020 sarà rinnovato l'intero parco.

### 6. Metodologia adottata per la stima dei risparmi energetici e della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>



Le azioni previste ai punti 3, 4 e 5 consentono di ottenere un risparmio energetico che è quantificabile attraverso opportune simulazioni; mediante algoritmi di calcolo messi a punto su base statistica, è possibile estendere all'intero parco di proprietà dell'ARTE le considerazioni energetiche puntuali ottenute mediante diagnosi energetiche condotte su cinque edifici pilota. In base ad un'approfondita analisi dello stato degli impianti di riscaldamento e di produzione di acqua calda sanitaria al servizio di tutti gli edifici di proprietà dell'ARTE si sono individuate le criticità dei sottosistemi di produzione e di regolazione stabilendo un programma di intervento in funzione della vita utile attesa dei generatori di calore. Si sono individuati sottoinsiemi omogenei per i quali è stato possibile estendere i differenti risultati dei cinque audit energetici disponibili.

Le diagnosi energetiche condotte sugli edifici campione sono state sviluppate utilizzando il software regionale per la certificazione CELESTE. Si sono determinati l'indice di prestazione energetico globale (comprensivo dell'energia necessaria al riscaldamento, alla produzione di acqua calda sanitaria e agli ausiliari) e le produzioni di CO<sub>2</sub> nel caso base e per gli interventi programmati (installazione delle valvole termostatiche e sostituzione dei generatori di calore giunti a fine vita).

Si è inoltre tenuto conto delle produttività degli impianti da fonte rinnovabile esistenti ma installati dopo l'anno 2005 e di quelli che verranno inseriti nelle nuove realizzazioni programmate (vedi punto 3). Con riferimento all'intero parco edilizio di proprietà dell'ARTE e ai progetti già programmati si contano:

- Tre impianti solari termici (edifici di via delle Genziane, di via Bertolotti e di Salita Padre Umile);
- Tre impianti solari fotovoltaici (edifici di via Sertoli, di via Bertolotti e di Salita Padre Umile).

Si è determinata la quota parte di energia primaria risparmiata mediante l'utilizzo delle energie rinnovabili facendo riferimento a tutti gli impianti non ancora presenti nell'anno 2005. Si è così escluso l'impianto solare termico di via delle Genziane che era già attivo e che consente un risparmio di energia primaria stimato di circa 149 [MWh/anno].

Le simulazioni svolte così come sopra indicato hanno consentito di valutare il risparmio energetico e la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> all'anno 2020 rispetto alla baseline così come riportati al seguente punto.

#### **Risultati ottenibili, potenziali di risparmio energetico e di riduzione delle emissioni**

Con riferimento all'anno 2005 il consumo di energia primaria relativo al riscaldamento e alla produzione di acqua calda sanitaria (limitatamente agli edifici in cui la produzione è centralizzata) ammonta a 23.733 MWh, cui corrisponde una produzione di CO<sub>2</sub> pari a 5.609 tonnellate.

In base alle simulazioni condotte con la metodologia sopra descritta si è stimato un consumo di energia primaria per il solo parco edilizio esistente all'anno 2020 pari a 17904 MWh, cui corrisponde una produzione di CO<sub>2</sub> pari a 4195 tonnellate.

Tenendo conto dei nuovi insediamenti programmati si dovrà sommare il fabbisogno di energia primaria stimato di 178 MWh, cui corrisponde una produzione di CO<sub>2</sub> di 40 tonnellate.

Scorporando la quota parte di energia primaria risparmiata mediante l'installazione di pannelli solari termici (47 MWh) e delle celle fotovoltaiche (20 MWh) si stima un'ulteriore riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> di circa 15 tonnellate.

**In definitiva all'anno 2020 sono state determinate le seguenti riduzioni rispetto ai consumi del parco edifici di proprietà di ARTE:**

- **consumo di energia primaria: 24,1%** (cui corrisponde un risparmio di energia primaria pari a 5718 MWh ed il consumo effettivo tenendo conto dell'incremento delle volumetrie passa da 23.733 MWh (nel 2005) a 18.015 MWh al 2020);
- **emissioni di CO<sub>2</sub>: 24,7%** (cui corrisponde una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> pari a 1.388 t/anno e quindi le quantità di gas serra emesse in atmosfera passano da 5.609 t/anno (nel 2005) a 4.221 t/anno nel 2020).



### Tabella conclusiva

	2005				2020	
	Fabbisogno di energia [MWh]	Emissioni CO <sub>2</sub> [t/anno]	Risparmio fabbisogno di energia %	Risparmio Emissioni CO <sub>2</sub> %	Fabbisogno [MWh <sub>t/e*</sub> ]	Emissioni CO <sub>2</sub> [t/anno]
Energia termica	23.733	5.609	24,1	24,7	18.015	4.221

Risparmio energetico previsto dall'azione: **5.718 MWh**

Riduzione di CO<sub>2</sub> prevista dall'azione: **1.388 tCO<sub>2</sub>**

Tali valori sono da considerarsi predittivi e potranno essere modificati al termine degli audit energetici e delle Certificazioni che verranno realizzati dall'Assuntore al primo anno.

### Prevedibile svolgimento temporale

1. Il contratto di servizio energia sarà aggiudicato a partire dalla stagione termica 2010-2011 per cinque anni, con possibilità di proroga per ulteriori tre anni.
2. La ristrutturazione degli impianti termici verrà aggiudicata mediante procedura di gara semplificata nel corso di luglio 2010 e dovrà essere completata entro l'inizio della stagione termica 2010/2011.
3. Previsioni temporali dei lavori per i nuovi edifici:
  - 3.1. Vico Dragone: i lavori dovrebbero essere conclusi entro il 2012, salvo mancato finanziamento.
  - 3.2. Via Bainsizza: i lavori saranno avviati a maggio 2011 e conclusi entro il 2013.
  - 3.3. PRU Cornigliano: i lavori al civ. 7 di via Bertolotti ed al civ. 3/c di salita Padre Umile sono previsti in partenza per la fine del 2011.
4. L'installazione delle valvole termostatiche avverrà con gradualità e comunque entro la stagione termica 2011-2012 consentendo di rispettare anche le scadenze previste per il Nuovo Regolamento Edilizio.

La sostituzione dei generatori di calore avverrà con gradualità in funzione dell'anno di installazione delle caldaie o di eventuali guasti delle apparecchiature. Secondo una prima analisi condotta sugli impianti con esclusione delle centrali di cui al punto 2 e della centrale termica dell'edificio in via 2 Dicembre '44 95 (per la quale i generatori di calore risultano bucati e quindi da sostituire) avverrà a partire dal 2011. Considerando una vita media delle caldaie di 15 anni entro il 2020 sarà rinnovato tutto il parco di proprietà dell'ARTE.

### Attori coinvolti o coinvolgibili /Soggetti promotori

A.R.T.E. – Azienda Regionale Territoriale per l'Edilizia  
Assuntore bando servizio energia

### Valutazioni e strategie finanziarie

1. L'intero contratto di servizio energia ha un costo a base d'asta pari a 8.650.000 € per l'intera durata, oltre IVA. Il finanziamento è a carico di ARTE stessa con propri fondi. L'importo effettivo potrà essere determinato a consuntivo, una volta aggiudicato l'appalto e consolidati i costi per il consumo di combustibile.
2. La sostituzione delle caldaie verrà finanziata da ARTE. L'importo previsto sarà determinato a conclusione della gara d'appalto. La base d'asta è complessivamente pari circa 370.000 euro.

### Possibili ostacoli o vincoli /barriere di mercato

- Il contratto di servizio energia è in pendenza di aggiudicazione. Il contratto è molto ambizioso e potrebbe verificarsi una scarsa risposta da parte del mercato;
- il contratto prevede una grande attenzione da parte dell'Assuntore al controllo ed alla buona conduzione. Potrebbe essere necessario che la stazione appaltante, almeno per i primi tempi, eserciti una significativa azione di controllo per permettere l'avvio del contratto in modo corretto e serio.
- la riduzione dei consumi può essere decisamente incrementata attraverso un comportamento virtuoso dell'inquilinato che, tuttavia, risulta essere difficilmente influenzabile ed ancor meno controllabile.



- le nuove costruzioni sono spesso collegate a finanziamenti pubblici previsti, che potrebbero essere revocati;
- le nuove costruzioni prevedono l'ottenimento di permessi e licenze sulle quali ARTE non ha potere;
- i finanziamenti a disposizione di ARTE dipendono anche dalle vendite del patrimonio edilizio i cui esiti sono incerti.

## Monitoraggio 2017

### Promotore dell'azione

A.R.T.E. – Azienda Regionale Territoriale per l'Edilizia

### Responsabile dell'attuazione

A.R.T.E. – Azienda Regionale Territoriale per l'Edilizia

### Indicazioni per il monitoraggio

- Analisi del sistema informativo energetico del patrimonio;
- Analisi delle Attestazioni di Certificazione Energetica e dei relativi indici di prestazione energetica;
- Analisi delle rendicontazioni contabili;
- Registrazione della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

### Stato di avanzamento azione

Qualitativo: L'azione è **avanzata**

Quantitativo: 80%

Nel periodo compreso tra il 2010 e il 2014 sono stati effettuati alcuni interventi di riqualificazione energetica sugli edifici di proprietà e in gestione ad ARTE Genova, sia nell'ambito del Servizio Energia che in autonomia, in particolare:

#### Ristrutturazione di impianti termici

- Via Giro del Vento 16: sostituzione della caldaia e l'installazione di sistemi di telegestione
- Via Scarpanto 14: metanizzazione e sostituzione dell'impianto
- Via Ungaretti 30-36: metanizzazione e sostituzione dell'impianto

#### Nuovi edifici/Ristrutturazioni edili

- Via Bertolotti 7: isolamento involucro opaco laterale, installazione di pannelli solari termici e fotovoltaici
- Salita Padre Umile 3/c: isolamento involucro opaco laterale, installazione di pannelli solari termici e fotovoltaici
- Via Sertoli 7: riqualificazione impianto di riscaldamento
- Via Toscanelli 60,62,64: rifacimento copertura, sostituzione degli infissi esistenti
- Via Tonale 25: rifacimento della copertura

Nel periodo compreso tra il 2015 ed il 2017 sono stati inoltre effettuati alcuni interventi di riqualificazione delle centrali termiche e numerose installazioni di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione individuali (come da DLgs n. 102/2014) su edifici di proprietà e in gestione ad ARTE Genova.

Tenendo pertanto conto di quanto realizzato dei due periodi sopra citati, si può stimare un risparmio energetico complessivo conseguito al 2017 di 4138 MWh, pari ad una riduzione di circa 911 tCO<sub>2</sub>.

Si evidenzia inoltre che a febbraio 2016 è partito il progetto "EnerSHIFT- Social Housing Innovative Financing Tender for Energy" che, nell'ambito del Programma Horizon2020, è finalizzato alla riqualificazione energetica di 43 edifici residenziali pubblici delle ARTE liguri dislocati sul territorio regionale, attraverso un meccanismo di autofinanziamento basato sull'utilizzo di ESCo che effettueranno gli investimenti ripagandosi con il risparmio energetico. Per quanto riguarda in particolare il territorio comunale genovese, il progetto interessa la riqualificazione energetica di 24 edifici di proprietà di ARTE Genova (Lotto 1) per i quali si stima che gli interventi possano produrre un risparmio energetico pari a circa 10900 MWh, corrispondenti a circa 2900 tCO<sub>2</sub>.



La gara “Concessione di servizi per interventi finalizzati all’efficientamento energetico di edifici di edilizia residenziale pubblica” per l’individuazione della ESCo che dovrà realizzare gli interventi nei prossimi due anni relativamente al Lotto 1 è stata esperita con scadenza per la presentazione delle offerte al 18 dicembre 2017.

**Monitoraggio ambientale**

Risparmio energetico al 2017 (MWh): 4138 MWh

Produzione da Fonti Rinnovabili al 2017 (MWh): 41 MWh

Riduzione emissioni al 2017 (tCO<sub>2</sub>): 911 tCO<sub>2</sub>

**Staff**

Ore di staff interno ad ARTE allocato per la preparazione dei bandi e delle procedure (esclusi i tempi impiegati per la realizzazione degli interventi): 320 ore equivalente a 0, 2 FTE (Full time equivalent job).

**Costi**

Interventi relativi al periodo 2010-2014: ca. 382.000 €

Interventi relativi al periodo 2015-2017: ca.1.178.000 €

Finanziamento Programma Horizon2020 per Progetto EnerSHIFT: ca. 967.700 € (riferito all’interno progetto – 43 edifici su tutto il territorio ligure)

**Barriere o ostacoli incontrati**

L’implementazione degli interventi procede secondo quanto previsto dall’azione e non si evidenziano pertanto particolari ostacoli o impedimenti.