



Appendice 2

Valutazione degli interventi di ammodernamento offerti.

GMA-SSL-2018. Gara in 6 lotti.

CIG lotto 1:

CIG lotto 2:

CIG lotto 3:

CIG lotto 4:

CIG lotto 5:

CIG lotto 6:

ALISA – AREA CENTRALE REGIONALE DI ACQUISTO

VIA D'ANNUNZIO 64 16121 GENOVA

TEL +390105488562 - FAX +390105488566

WEB WWW.ACQUISTILIGURIA.IT

Sommario

Articolo 1 - Scopo del documento	2
Articolo 2 - Criterio generale	2
Articolo 3 - Definizione dei valori di risparmio energetico (RE)	3
3.1 Definizione di RE nel caso di ammodernamenti degli impianti di conversione energetica	3
3.1.1 RE per impianti diversi da cogeneratori e trigeneratori	3
3.1.2 RE per impianti di cogenerazione	5
3.1.3 RE per impianti di trigenerazione	6
3.2 Definizione di RE nel caso di ammodernamenti che introducono l'utilizzo di fonti rinnovabili	7
3.3 Definizione di RE nel caso di ammodernamenti che introducono migliorie complessive sul sistema edificio-impianto	7
3.4 Definizione di RE nel caso di ammodernamenti che introducono soluzioni impiantistiche meno energivore	8

Articolo 1 - Scopo del documento

1. Il documento ha lo scopo di precisare come verranno assegnati i punteggi previsti dal disciplinare di gara per l'esecuzione di interventi di ammodernamento offerti facoltativamente dall'offerente.
2. La metodologia presentata verrà utilizzata esclusivamente per la valutazione delle offerte tecniche ricevute.
3. Gli ammodernamenti offerti dai concorrenti, come da indicazioni dell'art. 9.7.2.b del Capitolato Speciale, potranno riguardare le seguenti fattispecie:
 - Ammodernamenti degli impianti di conversione energetica;
 - Ammodernamenti che introducono l'utilizzo di fonti rinnovabili;
 - Ammodernamenti che introducono migliorie complessive sul sistema edificio-impianto;
 - Ammodernamenti che introducono soluzioni impiantistiche meno energivore.

Articolo 2 - Criterio generale

1. Fermi restando gli interventi obbligatori, previsti dal capitolato speciale, ogni partecipante potrà offrire ulteriori interventi di riqualificazione energetica ed utilizzo delle fonti rinnovabili, volti a ridurre i consumi di energia da fonti fossili.
2. Si precisa, tuttavia, che le tecnologie a biomassa potranno essere offerte solo su strutture prive di degenze e situate in comuni di non oltre 10.000 abitanti: gli apporti di risparmio energetico derivanti da interventi che non rispettino il presente vincolo verranno considerati nulli ed i corrispondenti interventi non potranno essere realizzati.
3. L'offerta consentirà l'assegnazione di punteggio massimo previsto dal disciplinare di gara secondo la seguente formula.

$$PRE_i = PRE_{max} * \frac{RET_i}{RET_{max}}$$

Dove:

- PRE_i = punteggio assegnato al concorrente i
- PRE_{max} = punteggio massimo assegnabile come precisato dal disciplinare di gara all'art. 15.1.4#4
- RET_i = somma dei risparmi energetici (RE), ottenibili da ciascuno dei singoli interventi di ammodernamento facoltativi offerti dal concorrente i-esimo corretto per l'indice di concretezza assegnato discrezionalmente dalla commissione. Il valore è espresso in kWh/anno di energia primaria ed è definito come segue:

$$RET_i = \sum_{j=1}^n RE_j * CONCR_j$$

Dove:

- RE_j è il risparmio ottenibile dal j-esimo intervento di ammodernamento facoltativo offerto e calcolato sulla base delle regole della presente appendice;
- $CONCR_j$ è il valore di concretezza assegnato discrezionalmente dalla commissione di gara sulla base dei contenuti della scheda descrittiva dell'intervento proposto. Nello

specifico, CONCRj può assumere valori variabili da 0,5 ad 1 sulla base delle considerazioni della commissione in merito a:

- Congruità tecnica dell'ammodernamento proposto. Assegnando un valore elevato di CONCRj la commissione riterrà che, sulla base di quanto descritto nell'offerta, l'ammodernamento abbia caratteristiche tecniche allineate ai migliori standard di mercato e sia completo di attendibili schede tecniche dei componenti principali dell'impianto.
 - Adeguatezza dell'ammodernamento proposto alla struttura. Assegnando un valore elevato di CONCRj la commissione riterrà che, sulla base di quanto descritto nell'offerta, l'ammodernamento proposto abbia caratteristiche tali da poter essere installato ed operare nella struttura indicata dall'offerente senza comportare significative interferenze con l'attività delle SSL.
 - Utilità dell'ammodernamento proposto. Assegnando un valore elevato di CONCRj la commissione riterrà che, sulla base di quanto descritto nell'offerta, l'ammodernamento proposto abbia funzionalità tali da renderlo fortemente allineato alle esigenze delle SSL.
- RET_{max} = il massimo valore assunto tra gli offerenti da RET_i .

Articolo 3 - Definizione dei valori di risparmio energetico (RE)

1. Nel seguito vengono definite le regole per il calcolo dei risparmi energetici ottenibili attraverso l'implementazione degli ammodernamenti facoltativi offerti dai concorrenti.
2. Si precisa che le regole contengono ipotesi di calcolo definite per permettere ai concorrenti di formulare offerte confrontabili in cui gli elementi significativi ai fini dell'ottenimento del punteggio siano l'entità degli ammodernamenti proposti e la superiorità tecnica dei componenti offerti.

3.1 Definizione di RE nel caso di ammodernamenti degli impianti di conversione energetica

1. Vengono distinte le seguenti tipologie di intervento di ammodernamento di impianti di conversione energetica
 - Impianti di conversione energetica diversi da cogeneratori e trigeneratori;
 - Impianti di cogenerazione;
 - Impianti di trigenerazione;

3.1.1 RE per impianti diversi da cogeneratori e trigeneratori

1. Nel caso di ammodernamenti che riguardino implementazioni di impianti senza interventi sull'involucro edilizio il risparmio energetico deve essere calcolato sulla base della seguente formula. La formula ha lo scopo di descrivere la molteplicità di interventi che possono essere posti in atto e definisce il risparmio energetico come la somma dell'energia consumata prima dell'ammodernamento meno la somma dell'energia consumata a seguito dell'ammodernamento.

$$RE = \left(\sum_i OEA_i * f_{P,i} * \frac{PU_{V,i}}{eff_{V,i}} - \sum_j OEA_j * f_{P,j} * \frac{PU_{offerta,j}}{eff_{offerta,j}} \right)$$

Dove:

- i sono i componenti costituenti la vecchia (V) configurazione di impianto su cui si interviene e per i quali l'ammodernamento risulta sostitutivo (es. numero di generatori di una centrale termica che vengono sostituiti da un cogeneratore);
- j sono i componenti costituenti la nuova (N) configurazione di impianto, offerta dal concorrente come ammodernamento della precedente configurazione.
- OEA è il numero di ore equivalenti annue di produzione. Tale valore è stabilito dalla seguente tabella 1:

Intervento	OEA (h)
Introduzione o sostituzione di cogeneratori	
• generazione di calore ante intervento	6000
• prelievo energia elettrica da rete (ante intervento)	6000
• cogeneratore (post intervento)	6000
Introduzione di trigeneratori	
• generazione di calore (ante intervento)	4000
• generazione di freddo (ante intervento)	3000
• prelievo energia elettrica da rete (ante intervento)	7000
• trigeneratore (post intervento)	7000
Sostituzione di gruppi frigo	
• generazione freddo ante intervento	2000
• generazione freddo post intervento	2000
Sostituzioni di caldaie	
• generazione di calore ante intervento	3000
• generazione di calore post intervento	3000

Tabella 1: ore equivalenti di funzionamento dei sistemi e componenti di produzione, trasformazione o trasporto energetici.

- $PU_{v,i}$ è la potenza utile (kW), immessa in rete ed inviata alle utenze dall'i-esimo sistema nella vecchia configurazione di impianto. I valori di potenza sono indicati nell'allegato 1 al capitolato speciale (foglio: dati tecnici).
- f_p è il fattore di conversione in energia primaria non rinnovabile del vettore energetico (combustibile, energia elettrica) utilizzato dagli impianti. I valori, riportati nella tabella 2 seguente, sono desunti dall'Allegato 1 del "Decreto interministeriale 26 giugno 2015 – Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici".

vettore energetico	f_p
gas naturale	1,05
GPL	1,05
gasolio	1,07
biomasse solide	0,2
biomasse liquide e gassose	0,4
energia elettrica di rete	1,95
impianti solari termici	0
impianti fotovoltaici	0

free cooling	0
--------------	---

Tabella 2: fattori di conversione in energia primaria non rinnovabile.

- $eff_{v,i}$ = efficienza media stagionale dell'impianto nella configurazione anteriore all'intervento. Si precisa le efficienze utilizzate dovranno essere i valori medi stagionali riportati nella tabella 3 successiva:

caldaia	ante 1/1/2006	post 1/1/2006
η_s	0,87	0,91
η_s (cld condensazione)	0,97	0,97
macchine frigorifere	no inverter	inverter
aria-aria		
ESEER	2,7	3
SCOP	3,2	3,7
aria-acqua		
ESEER	3	3,5
SCOP	3,5	3,8
acqua-acqua con torre evaporativa		
ESEER	4	4,4
acqua-acqua ambiente (falda, bacino)		
ESEER	4,5	5
SCOP	5	5,5

Tabella 3: fattori di conversione in energia primaria on rinnovabile

- $PU_{offerta,j}$ = potenza utile espressa in kW del j-esimo componente dell'impianto nella configurazione post intervento. Si tratta di un elemento oggetto di offerta da parte del concorrente.
- $eff_{offerta,j}$ = efficienza media stagionale dell'impianto post intervento.
Si tratta di un elemento oggetto di offerta che verrà utilizzato sia per l'assegnazione del punteggio sia per le verifiche di conseguimento degli obiettivi proposti ai sensi dell'allegato 7 al capitolato speciale. Per non incorrere in riduzioni del canone, essa deve essere tale che, nella nuova configurazione di impianto valga la seguente relazione:

$$\text{Energia in uscita misurata} \geq \text{Consumo misurato (in kWh)} \times \text{efficienza offerta}$$

3.1.2 RE per impianti di cogenerazione

1. Nel caso di impianti di cogenerazione viene definita la seguente modalità di definizione del risparmio energetico. Essa si fonda sulla logica che, in assenza del cogeneratore, l'energia termica verrebbe prodotta mediante un generatore di calore tradizionale e l'energia elettrica sarebbe prelevata dalla rete nazionale.

$$RE = 6000 * \left[f_{P,V} * \frac{PT_{off}}{effT_V} + f_{P,el} * PE_{off} - \frac{f_{P,N}}{2} * \left(\frac{PT_{off}}{effT_{off}} + \frac{PE_{off}}{effE_{off}} \right) \right]$$

dove:

- $f_{P,V}$ è il fattore di conversione del combustibile relativo all'impianto di cui il nuovo cogeneratore risulta sostitutivo in tutto o in parte. I fattori sono definiti alla precedente tabella 2;
- PT_{off} è la potenza termica (kW), prodotta dall'impianto di cogenerazione offerto, che sostituirà in tutto o in parte quella prodotta da altri impianti nella vecchia configurazione di impianto. Si tratta di un valore oggetto di offerta.
- $effT_V$ è l'efficienza media stagionale dell'impianto che produce calore e per il quale il cogeneratore risulta sostitutivo in tutto o in parte. Il suo valore è definito nella precedente tabella 3.
- $f_{P,el}$ è il fattore di conversione dell'energia elettrica attualmente prelevata per la quale il cogeneratore risulterà sostitutivo. I fattori sono definiti alla precedente tabella 2;
- PE_{off} è la potenza elettrica in kW che verrà prodotta dall'impianto di cogenerazione offerto, che sostituirà parte del prelievo dalla rete che si riscontra nella vecchia configurazione di impianto. Si tratta di un valore oggetto di offerta.
- $f_{P,N}$ è il fattore di conversione del combustibile utilizzato per la cogenerazione. I fattori sono definiti alla precedente tabella 2;
- $effT_{off}$ è l'efficienza media stagionale del cogeneratore per la produzione di energia termica. Si tratta di un valore oggetto di offerta.
- $effE_{off}$ è l'efficienza media stagionale del cogeneratore per la produzione di energia elettrica. Si tratta di un valore oggetto di offerta.

3.1.3 RE per impianti di trigenerazione

1. Negli impianti di trigenerazione si ipotizza una operatività di 7000 ore equivalenti all'anno; ne segue che il vettore termico da questo prodotto verrà utilizzato per 3500 ore da utenze che hanno necessità di calore (periodo invernale) e per 3500 ore dall'assorbitore per produrre freddo.
2. Nel caso l'appaltatore offra come ammodernamento facoltativo un impianto di trigenerazione, questo dovrà essere dotato di sistemi di misurazione del combustibile in entrata, dell'energia elettrica e del calore prodotti in uscita. L'assorbitore, a sua volta, dovrà essere dotato di un contabilizzatore dell'energia termica in ingresso, qualora operi con liquidi caldi, e dell'energia frigorifera prodotta.
3. Il calcolo del risparmio energetico ottenuto mediante il trigeneratore verrà calcolato attraverso la base la seguente formula:

$$RE = 3500 * f_{P,V} * \frac{PT_{off}}{effT_V} + f_{P,el} * \left(3500 * \frac{PF_{off}}{effF_V} + 7000 * PE_{off} \right) - 7000 * \frac{f_{P,N}}{3} * \left(\frac{PT_{off}}{effT_{off}} + \frac{PF_{off}}{effF_{off}} + \frac{PE_{off}}{effE_{off}} \right)$$

dove:

- PF_{off} è la potenza frigorifera in kW che verrà prodotta dall'impianto di trigenerazione offerto, che sostituirà in tutto o in parte quella prodotta da altri impianti nella vecchia configurazione di impianto. Si tratta di un valore oggetto di offerta.

- $effF_V$ è l'efficienza media stagionale dell'impianto che produce energia frigorifera e per il quale il trigeneratore risulta sostitutivo in tutto o in parte. Il suo valore è definito nella precedente tabella 3.
- $effF_{off}$ è l'efficienza media stagionale del trigeneratore per la produzione di energia frigorifera. Si tratta di un valore oggetto di offerta.
- Per quanto riguarda gli altri acronimi si faccia riferimento a quanto indicato per il cogeneratore, intendendoli però riferiti al trigeneratore.

3.2 Definizione di RE nel caso di ammodernamenti che introducono l'utilizzo di fonti rinnovabili

1. Nel caso di ammodernamenti che riguardino implementazioni di impianti che introducono l'utilizzo di fonti rinnovabili il risparmio energetico deve essere calcolato sulla base della seguente formula:

$$RE = PU_{off} * OEA_{off} * (f_{P,V} - f_{P,N})$$

Dove:

- PU_{off} è la potenza utile installata del nuovo impianto a fonte rinnovabile espressa in kW. Si tratta di un valore soggetto ad offerta dei concorrenti.
 - OEA_{off} sono le ore equivalenti annue di produzione che il concorrente offre come valore minimo di produzione ottenibile. Si tratta di un valore oggetto di offerta.
 - $f_{P,V}$ è il fattore di conversione relativo al vettore energetico utilizzato ante intervento (es. energia elettrica di rete nel caso di fotovoltaico). I fattori sono definiti alla precedente tabella 2;
 - $f_{P,N}$ è il fattore di conversione relativo alla fonte rinnovabile utilizzata nella nuova configurazione di impianto. I fattori sono definiti alla precedente tabella 2;
2. Per gli ammodernamenti che prevedano l'installazione di pannelli solari termici:

$$RE = S_{off} * ES_{off} * f_{P,V}$$

Dove:

- S_{off} è la superficie pannellata netta in m² (somma delle superfici esposte di ciascun pannello). Si tratta di un valore oggetto di offerta.
- ES_{off} è produzione termica specifica in kWh/anno/m² offerte dal partecipante. Si tratta di un valore oggetto di offerta.

3.3 Definizione di RE nel caso di ammodernamenti che introducono migliorie complessive sul sistema edificio-impianto

1. Nel caso di interventi sull'involucro edilizio, volti di ridurre i consumi per scambio termico dei fabbricati (dispersioni termiche invernali, apporti solari estivi, ecc.), ed eventualmente, ma non necessariamente, sugli impianti di climatizzazione e produzione di acqua calda, il proponente eseguirà il calcolo del risparmio energetico utilizzando una metodologia certificata da CTI (codice di calcolo certificato da CTI per la progettazione termica di edifici), con riferimento alle UNI EN 11300 ed alle norme da queste richiamate. Il calcolo dovrà essere eseguito simulando in prima istanza l'edificio nelle condizioni ante intervento e valutandone i fabbisogni, quindi si dovrà procedere ad un successivo calcolo in cui vengono simulati gli interventi previsti. Per quanto riguarda i dati

climatici si farà riferimento ai valori indicati nella norma UNI 10349. Inoltre il calcolo dovrà essere elaborato considerando il periodo dal 1 ottobre al 31 aprile come stagione invernale ed il periodo dal 1 maggio al 30 settembre come stagione estiva.

2. Il risparmio energetico considerato ai fini della gara sarà pari a:

$$RE_{fab} = f_{p,c} * (E_{tp,v} - E_{tp,n}) + f_{p,el} * (E_{e,v} - E_{e,n})$$

dove:

- $f_{p,c}$ = fattore di conversione del combustibile utilizzato in centrale termica. I fattori sono definiti alla precedente tabella 2;
 - $E_{tp,v}$ = fabbisogno di energia termica primaria nella condizione ante intervento. Si tratta di un valore stimato in sede di offerta;
 - $E_{tp,n}$ = fabbisogno di energia termica primaria nella condizione post intervento. Si tratta di un valore oggetto di offerta;
 - $f_{p,el}$ = fattore di conversione dell'energia elettrica utilizzata dai gruppi frigo. I fattori sono definiti alla precedente tabella 2;
 - $E_{e,v}$ = fabbisogno di energia elettrica per i gruppi frigo ante intervento misurata in kWh/anno. Si tratta di un valore stimato in sede di offerta;
 - $E_{e,n}$ = fabbisogno di energia elettrica per i gruppi frigo post intervento misurata in kWh/anno. Si tratta di un valore oggetto di offerta;
3. Ai fini della verifica dell'efficienza ottenuta rispetto a quella offerta verrà verificata la persistenza nel tempo dei seguenti rapporti come meglio precisato in allegato 7:

$$\gamma_{T,fab} = \frac{E_{tp,n}}{E_{tp,v}} \quad e \quad \gamma_{F,fab} = \frac{E_{e,n}}{E_{e,v}}$$

3.4 Definizione di RE nel caso di ammodernamenti che introducono soluzioni impiantistiche meno energivore

1. Nel caso di interventi di ammodernamento dei sistemi di illuminazione delle SSL il risparmio energetico deve essere calcolato sulla base della seguente formula:

$$RE = \Delta P * OEA * REG * f_{p,el}$$

Dove:

- ΔP è la variazione di potenza installata dovuta intervento di ammodernamento.
- OEA vale:
 - i. 8700 ore per ambienti ad alta frequentazione privi di illuminazione naturale (corridoi);
 - ii. 4300 ore per ambienti ad alta frequentazione con illuminazione naturale o per illuminazione esterna;
 - iii. 800 ore per uffici e simili;
 - iv. 400 ore per locali a bassa frequentazione (es: magazzini);
- REG vale 1,2 se la totalità dell'illuminazione introdotta con l'ammodernamento offerto sarà governata da un sistema automatico di regolazione del flusso luminoso. In caso contrario vale 1.

- $f_{p,el}$ è il fattore di conversione dell'energia elettrica. I fattori sono definiti alla precedente tabella 2;
2. Nel caso di interventi di riqualificazione energetica diversi da tutti quelli precedentemente codificati nella presente appendice, l'offerente, per ciascun ammodernamento, dovrà prevedere la misura e verifica del risparmio energetico ottenuto, attraverso il protocollo IPMVP di EVO proponendo una opzione di isolamento dell'AMEE, prevedendo un adeguato periodo di riferimento a cui farà seguito il calcolo del risparmio nel periodo di rendicontazione tenuto conto di eventuali aggiustamenti. La metodologia dovrà essere compiutamente descritta nell'offerta tecnica. Il risparmio energetico dovrà essere quantificato in via minimale mediante la formula

$$RE = E_{rif,off} - E_{rend,off}$$

Dove:

- $E_{rif,off}$ è l'energia che, in sede di offerta, l'offerente valuta sia oggetto di consumo nella configurazione di impianto antecedente l'installazione dell'AMEE (periodo di riferimento);
- $E_{rend,off}$ è l'energia che, in sede di offerta, l'offerente valuta sia oggetto di consumo nella configurazione di impianto posteriore l'installazione dell'AMEE (periodo di rendicontazione);

Dovranno inoltre essere indicati gli aggiustamenti di cui si intenda tenere conto nel momento della misurazione del risparmio effettivamente conseguito, come meglio precisato in allegato 7 al Capitolato Speciale.