

ALLEGATO A
(art. 2, comma III del Bando)

REQUISITI MINIMI PER L'ACCESSO AI CONTRIBUTI IN CONTO INTERESSE PER L'INCENTIVAZIONE DI INTERVENTI DI MANUTENZIONE E DI RISTRUTTURAZIONE FINALIZZATI ALLA RIQUALIFICAZIONE DEGLI EDIFICI ESISTENTI IN PIEMONTE PER CONSEGUIRE RISPARMIO ENERGETICO E RIDUZIONE DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

1. Premesse

Il rispetto delle caratteristiche esplicitate nel presente allegato costituisce requisito minimo per l'accesso ai contributi in conto interesse per l'incentivazione di interventi in materia di risparmio energetico e di riduzione delle emissioni in atmosfera di cui alla D.G.R. n. 60 – 4951 del 18 dicembre 2006.

Per gli aspetti non espressamente indicati nel presente allegato devono comunque essere rispettati i requisiti minimi cogenti individuati dalla normativa in vigore ed in particolare quanto indicato nella d.g.r. 4 agosto 2009, n. 46-11968.

Gli interventi ammissibili a contributo sono quelli di **manutenzione** e di **ristrutturazione** finalizzati alla **riqualificazione energetica degli edifici esistenti**, collocati sul territorio piemontese.

2. Definizioni

Ai fini del presente bando si intende:

- manutenzione ordinaria di edifici: le opere di riparazione, rinnovamento e sostituzione delle finiture degli edifici e quelle necessarie ad integrare o mantenere in efficienza gli impianti tecnici esistenti, purché non comportino la realizzazione di nuovi locali né modifiche alle strutture o all'organismo edilizio;
- manutenzione straordinaria di edifici: le opere e le modifiche necessarie per rinnovare e sostituire parti anche strutturali degli edifici, nonché per realizzare o integrare i servizi igienico sanitari e gli impianti tecnici, sempre che non alterino i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari e non comportino modificazioni alle destinazioni d'uso;
- ristrutturazione dell'impianto termico: insieme di opere che comportano la modifica sostanziale sia dei sistemi di produzione che di distribuzione del calore.
- ristrutturazione edilizia: interventi rivolti a trasformare gli organismi edilizi mediante un insieme sistematico di opere che possono portare ad un organismo edilizio in tutto o in parte diverso dal precedente. Tali interventi comprendono il ripristino o la sostituzione di alcuni elementi costitutivi dell'involucro dell'edificio, l'eliminazione, la modifica e l'inserimento di nuovi elementi ed impianti. Gli interventi di ristrutturazione edilizia comprendono altresì quelli consistenti nella demolizione e successiva fedele ricostruzione di un fabbricato identico a quello preesistente, quanto a sagoma, volumi, area di sedime e caratteristiche dei materiali, fatte salve le sole innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.

3. Requisiti per gli interventi di miglioramento delle prestazioni energetiche dell'involucro edilizio.

- Sono ammessi a contributo gli interventi di manutenzione (ordinaria e straordinaria) di edifici che prevedono la sostituzione dei serramenti esterni, purchè i serramenti installati presentino un valore di trasmittanza termica U inferiore a $2,0 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ (valore medio vetro/telaio).
- Sono ammessi a contributo gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria di edifici che prevedono la sostituzione o la rimozione ed il riposizionamento del manto di copertura, purchè lo stesso sia caratterizzato, dopo l'intervento, da una trasmittanza termica U inferiore a $0,30 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, dimostrabile mediante calcolo come da norma UNI EN ISO 6946, nonché, per gli edifici in zona E, da un valore del modulo della trasmittanza periodica Y_{IE} inferiore a $0,20 \text{ W/m}^2 \text{ K}$.
- Sono ammessi a contributo gli interventi che prevedono il miglioramento della coibentazione delle solette sotto tetto purchè la trasmittanza totale della soletta dopo l'intervento sia inferiore a $0,30 \text{ W/m}^2 \text{ K}$.
- Sono ammessi a contributo gli interventi di miglioramento delle prestazioni di coibentazione termica di murature perimetrali, compresi quelli che prevedono l'insuffluaggio di materiale isolante traspirante (e preferibilmente naturale) purchè quest'ultimo sia caratterizzato da una conducibilità termica λ inferiore di $0,06 \text{ W/m K}$. E' inoltre ammessa a contributo la realizzazione di cappottature esterne finalizzate a diminuire la trasmittanza termica complessiva della struttura. Nel caso in cui tale intervento si configuri come una manutenzione ordinaria o straordinaria dell'edificio la cappottatura dovrà essere in grado di garantire una resistenza termica aggiuntiva superiore a $1 \text{ m}^2 \text{ K/W}$.
- Negli interventi di ristrutturazione edilizia, fermo restando quanto nel merito prescritto dalla d.g.r. 46-11968, sono ammissibili a contributo gli interventi finalizzati al miglioramento della coibentazione termica di murature perimetrali che consentono di ottenere valori della trasmittanza media¹ inferiori a quelli riportati nella Tab. 3 dell'Allegato. Nel caso per tali interventi sia prevista la verifica anche del fabbisogno energetico annuo per il riscaldamento, gli stessi sono considerati ammissibili solo se consentono di raggiungere valori del fabbisogno energetico annuo inferiori a quelli indicati nella Tabella 1 o 2 del citato Allegato 1.

4. Requisiti per gli interventi di ristrutturazione dell'impianto termico, nonché di installazione del medesimo in edifici esistenti.

- Negli edifici con un numero di unità abitative superiore a 4 non sono ammessi a contributo gli interventi finalizzati alla trasformazione da impianti termici centralizzati ad impianti con generazione di calore separata per singola unità abitativa.
- L'installazione di sistemi finalizzati al riscaldamento degli ambienti mediante conversione diretta di energia elettrica in calore è ammessa a contributo solo nel caso siano verificate contemporaneamente le seguenti condizioni:
 - coinvolga esclusivamente ambienti destinati a "mostre, musei e luoghi di culto" (E.4(2) secondo la classificazione prevista dal d.p.r. 412/93);

¹ La trasmittanza media di una struttura è il valore medio, pesato rispetto alle superfici lorde, delle trasmittanze dei singoli componenti della struttura posti in parallelo tra loro, comprese le trasmittanze termiche lineari dei ponti termici ad essa attribuibili, se presenti.

- vengano utilizzati terminali di tipo radiante;
 - sostituisca un sistema di riscaldamento esistente;
 - sia dimostrabile una sostanziale riduzione, rispetto alla situazione preesistente, dell'energia primaria necessaria al riscaldamento degli ambienti interessati.
- Fermo restando quanto previsto al punto precedente, non sono ammessi a contributo gli interventi che coinvolgono sistemi di produzione di calore tramite conversione diretta di energia elettrica in energia termica, salvo il caso in cui se ne preveda la sostituzione con sistemi di generazione di calore conformi a quanto previsto dal presente Allegato.
 - Sono ammessi a contributo esclusivamente i generatori di calore alimentati con i seguenti combustibili: gas naturale, gas di città, gas di petrolio liquefatto, gasolio, kerosene ed altri distillati leggeri del petrolio, emulsioni acqua-gasolio, emulsioni acqua-kerosene e acqua-altri distillati leggeri del petrolio, legna da ardere, biomasse, biodiesel e biogas (aventi le caratteristiche indicate alle lettere a), b), c), d), e), f), h), i), n), del paragrafo 1, sezione 2, parte I dell'allegato X alla parte quinta del d.lgs.152/2006.
 - I generatori di calore alimentati a combustibili liquidi e gassosi devono garantire, in relazione al combustibile utilizzato in prevalenza, rendimenti superiori a quelli previsti dalla lettera a) dell'Allegato 5 alla d.g.r. 4 agosto 2009 n. 46-11968 nonché essere caratterizzati da emissioni di ossidi di azoto (NOx) inferiori a 80 mg/kWh (30 mg/kWh per generatori di calore con potenza nominale $P_n < 35$ kW alimentati a gas naturale o a GPL) e di particolato fine (PM10) < 10 mg/kWh². Gli interventi di sostituzione del generatore di calore in impianti centralizzati devono essere abbinati, ove tecnicamente possibile, all'adozione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore per singola unità abitativa.
 - Per i generatori di calore alimentati a legna da ardere o a biomassa solida, come individuate alle lettere f) e h) del paragrafo 1, sezione 2, parte I dell'allegato X alla parte quinta del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale", devono essere rispettati i requisiti minimi indicati nell'Allegato 2.
 - Sono ammessi a contributo gli impianti alimentati a legna da ardere o biomasse solide caratterizzati da una $P_n < 35$ kWt, solo se il generatore di calore ha prestazioni energetico-emissive pari o superiori a quanto indicato nell'Allegato 2 per una potenza nominale pari o maggiore di 35 kWt e minore o uguale di 3.000 kWt.
 - E' ammessa a contributo la realizzazione di interventi di coibentazione delle tubazioni dell'impianto termico, fatto salvo per quelle che attraversano locali riscaldati, che consentono un grado di isolamento superiore a quanto previsto dalle vigenti norme.
 - Sono ammessi a contributo gli interventi su sistemi di ventilazione meccanica centralizzata, finalizzati all'installazione di sistemi in grado di recuperare la maggior parte del calore (inverno), o del freddo (estate), altrimenti disperso in ambiente a causa dei ricambi dell'aria interna. Tali sistemi devono essere caratterizzati da un'efficienza di recupero almeno pari a 0,7.
 - Per le piscine coperte è ammessa a contributo la realizzazione di idonei sistemi di recupero del calore disperso con il ricambio dell'acqua delle vasche, nonché di idonei sistemi di copertura delle vasche in grado di ridurre, durante i periodi di mancato utilizzo, le dispersioni di calore e l'aumento dell'umidità relativa nei locali della piscina.

² Il fattore di emissione relativo al PM10 si ritiene rispettato per i generatori di calore e i generatori di aria calda aventi le caratteristiche sopra riportate, alimentati a gas naturale, GPL, gasolio, emulsioni acqua-gasolio e biodiesel.

5. Requisiti per l'installazione di pannelli solari termici e/o pompe di calore per la produzione di acqua calda.

- Sono ammessi a contributo gli interventi su edifici esistenti che prevedono l'adozione di sistemi basati sul solare termico per l'integrazione dell'energia termica necessaria per il riscaldamento e/o per la produzione di acqua calda sanitaria, purchè l'energia termica annua da essi prodotta rappresenti una quota superiore al 60% del fabbisogno energetico annuale per la produzione di acqua calda sanitaria.
- Sono ammessi a contributo i sistemi a pompa di calore finalizzati alla climatizzazione degli edifici esistenti se caratterizzati da prestazioni energetiche e, ove previsto, emissive superiori a quelle indicate nell'Allegato 3. Sono escluse dal finanziamento le pompe di calore aria-aria a servizio di edifici o parti di edificio in cui sia presente o venga contestualmente installato un impianto termico destinato al riscaldamento degli stessi, alimentato con i combustibili solidi, liquidi o gassosi o basato sulla conversione diretta di energia elettrica in calore.

6. Requisiti per l'installazione di sistemi automatizzati di termoregolazione e contabilizzazione del calore

- Fino al 1/9/2012 sono ammessi a contributo gli interventi finalizzati alla sostituzione o alla prima installazione di sistemi automatizzati di termoregolazione e contabilizzazione del calore. Nel caso siano previsti ripartitori separati per ogni singolo corpo scaldante, questi ultimi dovranno consentire all'utente la lettura diretta, ad esempio tramite apposito display, di un parametro proporzionale alla quantità di calore emessa dal corpo scaldante.
- La strumentazione installata per la contabilizzazione del calore dovrà essere in grado di assicurare un errore $< \pm 5\%$ con riferimento alle norme UNI in vigore.

7. Requisiti per l'installazione di sistemi di cogenerazione

- Non sono ammessi a contributo gli interventi di installazione di sistemi di cogenerazione nei casi in cui sia possibile l'approvvigionamento di energia termica da reti di teleriscaldamento esistenti.
- Sono ammessi a contributo i sistemi di cogenerazione, la cui produzione di calore sia finalizzata esclusivamente al riscaldamento/condizionamento di ambienti e per la produzione di acqua calda sanitaria, sia in sostituzione di analoghi sistemi esistenti sia in sostituzione di generatori di calore tradizionali; tali impianti devono essere dimensionati in base alla domanda di calore e, qualora tecnicamente realizzabile, abbinati con impianti frigoriferi ad assorbimento per il condizionamento estivo. In ogni caso per la loro realizzazione devono essere rispettate le condizioni progettuali e gestionali riportate nell'Allegato 4.

ALLEGATO 1: LIMITI PRESTAZIONALI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

a) Fabbisogno energetico annuo per il riscaldamento

Tab. 1. Edifici residenziali della classe E1, esclusi collegi, conventi, case di pena e caserme (valori espressi in kWh/m²).

GG	V ≤ 500 (m ³)	V = 1000 (m ³)	V = 2000 (m ³)	V = 4000 (m ³)	V = 6000 (m ³)	V = 8000 (m ³)	V ≥ 10000 (m ³)
≤ 3000	70	65	60	50	45	40	35
≥ 5000	130	120	115	100	90	85	75

Tab. 2. Tutte le altre tipologie di edificio (valori espressi in kWh/m³)

GG	V ≤ 500 (m ³)	V = 1000 (m ³)	V = 2000 (m ³)	V = 4000 (m ³)	V = 6000 (m ³)	V = 8000 (m ³)	V ≥ 10000 (m ³)
≤ 3000	23	21.5	20	16.5	15	13.5	11.5
≥ 5000	43	40	38	33	30	28	25

V è il volume lordo dell'edificio espresso in m³. Per valori di V compresi nell'intervallo 500 – 10000 m³ e, analogamente, per i gradi giorno (GG) intermedi ai limiti riportati in tabella, si procede mediante interpolazione lineare.

Ai sensi della l.r. 13/2007, si intende per “fabbisogno energetico per il riscaldamento” il valore complessivo risultante dalla sommatoria dell'energia dispersa per trasmissione e ventilazione e degli apporti gratuiti (solari ed interni).

b) Isolamento termico

Tab. 3. Trasmittanze termiche massime (U) dei singoli componenti (W/m² K)

	1° Livello
Trasmittanza termica delle strutture verticali opache	0,33
Trasmittanza termica delle strutture opache orizzontali o inclinate	0,30
Trasmittanza termica delle chiusure trasparenti (valore medio vetro/telaio) (§)	2,0

(§) non è consentita l'installazione di serramenti o infissi con vetro camera contenente esafluoruro di zolfo (SF₆).

I valori di trasmittanza devono essere verificati sulla base delle norme tecniche UNI in vigore e loro successive modificazioni.

ALLEGATO 2: REQUISITI MINIMI PER GENERATORI DI CALORE ALIMENTATI A BIOMASSA SOLIDA E LEGNA DA ARDERE

Potenza termica nominale complessiva	Rendimento in condizioni nominali	Polveri totali (valori medi orari mg/Nm ³ 11% O ₂ fumi secchi)	Tecnologie di contenimento (esempio)	NO _x (valori medi orari - mg/Nm ³ 11% O ₂ fumi secchi)	Tecnologie di contenimento (esempio)
35 ≤ P _n (kWt) ≤ 3000	35 ≤ P _n (kWt) ≤ 300 η > 67+6log(P _n) 300 < P _n (kWt) ≤ 3000 η > 82%	<30	Filtro a tessuto o Precipitatore Elettrostatico	<400	Tecnologie primarie per la riduzione degli NO _x (1)
3000 < P _n (kWt) ≤ 6000	η > 82%	<30	Filtro a tessuto o Precipitatore Elettrostatico	<300	Tecnologie primarie per la riduzione degli NO _x (1)
6000 < P _n (kWt) ≤ 20000	η > 82%	<30 <10(*)	Filtro a tessuto o Precipitatore Elettrostatico	<400 <200 (*)	Tecnologie primarie e/o secondarie per la riduzione degli NO _x (2)

(*) Valori medi giornalieri

(1) ad esempio: combustione a stadi, controllo automatico del rapporto aria/combustibile, ricircolo dei fumi di combustione, ecc.

(2) ad esempio: combustione a stadi, controllo automatico del rapporto aria/combustibile, ricircolo dei fumi di combustione, SNCR (Riduzione Selettiva Non Catalitica), SCR (Riduzione Catalitica Selettiva), ecc.

- Gli impianti con P_n ≥ 35 kW, ad esclusione di quelli alimentati con pellets, devono essere dotati di un sistema di accumulo termico avente un volume maggiore di 12 dm³/Kw e comunque non inferiore a 500 dm³. Eventuali difficoltà a rispettare tale condizione devono essere adeguatamente giustificate dal punto di vista tecnico.
- Per potenze oltre i 20 MWt, nonché per quanto non indicato nella tabella sopra riportata, si rimanda a quanto previsto nel punto 1.1 del paragrafo 1 della Parte III dell'Allegato 1 alla parte quinta del d.lgs.152/2006.
- Le stufe e i camini, dotati o meno di sistema di distribuzione del calore generato, e gli impianti con potenzialità < 35 kWt devono essere provvisti di marcatura CE.

ALLEGATO 3: POMPE DI CALORE

I sistemi a pompa di calore a ciclo inverso a compressione di gas devono essere caratterizzati da un COP (Coefficiente di resa) maggiore 4.

Nel caso di sistemi a pompa di calore a ciclo inverso a compressione di gas che utilizzano quale pozzo freddo l'aria atmosferica, deve essere garantito un COP (Coefficiente di resa) nominale maggiore a 2,7, riferito ad una temperatura dell'aria esterna pari a $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$, e maggiore a 3,2 se riferito ad una temperatura dell'aria esterna di $+7\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Qualora tale tipologia di pompe di calore utilizzino direttamente, come motore primo, un motore a combustione interna, devono essere rispettati i valori limite dei parametri FEet(NOx) e FEet(PM) indicati nell'Allegato 4. In questo caso il parametro FEet è definito come segue:

$$FE_{et} = FE_{comb} * P_{comb} / P_{tp}$$

P_{tp} = potenza termica cedibile al pozzo caldo in condizioni nominali in kW
P_{comb} = potenza termica introdotta nel sistema in condizioni nominali sotto forma di combustibile (portata di combustibile * p.c.i.) in kW
FE_{comb} = fattore di emissione rispetto al combustibile (in mg/kWh) (vedi Allegato 4)

Le pompe di calore ad assorbimento, che utilizzano per il ciclo energia termica prodotta mediante combustione di un combustibile solido, liquido o gassoso, devono garantire una **efficienza di utilizzo del combustibile** nominale maggiore a 1,3. Nel caso la pompa di calore utilizzi come pozzo freddo l'aria atmosferica, deve essere inoltre garantita una **efficienza di utilizzo del combustibile** maggiore a 1,1 con una temperatura dell'aria esterna pari a $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ e maggiore a 1,3 con una temperatura dell'aria esterna di $+7\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Le emissioni relative al sistema di combustione a servizio diretto della pompa di calore ad assorbimento devono essere conformi ai seguenti limiti:

NOx (ossidi di azoto come NO₂)	< 80 mg/kWh
PM (particolato totale)	< 10 mg/kWh

Il fattore di emissione relativo al PM₁₀ si ritiene rispettato per i sistemi di combustione alimentati a gas naturale, GPL, gasolio, emulsioni acqua-gasolio e biodiesel.

I combustibili consentiti sono quelli indicati al paragrafo 4 dell'Allegato A.

Gli eventuali sistemi alimentati a biomassa devono garantire emissioni conformi a quanto previsto nell'Allegato 2.

Per **Coefficiente di resa (COP)** si intende il rapporto tra l'energia termica ceduta al pozzo caldo e l'energia elettrica o meccanica assorbita, il tutto riferito allo stesso intervallo di tempo.

Per **Efficienza di utilizzo del combustibile (GUE)** si intende il rapporto tra l'energia termica ceduta al pozzo caldo e l'energia introdotta come combustibile determinata moltiplicando la portata di combustibile per il relativo potere calorifico inferiore (p.c.i.), il tutto riferito allo stesso intervallo di tempo.

Nella tabella sottostante sono indicati i livelli di temperatura a cui sono riferiti i limiti prestazionali (COP e GUE) sopra riportati.

Tipo di pompa di calore Ambiente Esterno/interno	Ambiente esterno (°C)	Ambiente interno (°C)	COP	GUE
Aria/aria	Bulbo secco: 7 Bulbo umido: 6	Bulbo secco all'entrata: 20 Bulbo umido all'entrata: 15	3,2	1,3
	Bulbo secco: -7		2,7	1,1
Aria/acqua	Bulbo secco: 7 Bulbo umido: 6	Temperatura entrata: 30 Temperatura uscita: 35	3,2	1,3
	Bulbo secco: -7		2,7	1,1
Salamoia/aria	Temperatura entrata: 0	Bulbo secco all'entrata: 20 Bulbo umido all'entrata: 15	4	1,3
Salamoia/acqua	Temperatura entrata: 0	Temperatura entrata: 30 Temperatura uscita: 35	4	1,3
acqua/aria	Temperatura entrata: 15 Temperatura uscita: 12	Bulbo secco all'entrata: 20 Bulbo umido all'entrata: 15	4	1,3
acqua/acqua	Temperatura entrata: 15 Temperatura uscita: 12	Temperatura entrata: 30 Temperatura uscita: 35	4	1,3

La prestazione deve essere misurata in conformità alla norma UNI EN 14511:2004. Al momento della prova la pompa di calore deve funzionare a pieno regime, nelle condizioni indicate nella tabella.

ALLEGATO 4: IMPIANTI DI COGENERAZIONE E TRIGENERAZIONE

Nel caso di sistemi di cogenerazione e trigenerazione si definisce il fattore di emissione equivalente termico secondo la seguente correlazione:

$$FE_{et} = FE_{comb} / (\eta_{tot} - \eta_{ee})$$

Dove:

FE_{comb} = fattore di emissione rispetto al combustibile (in mg/kWh) (°)

η_{tot} = rendimento totale del cogeneratore in condizioni nominali $(P_e + P_t) / (P_{comb})$

η_{ee} = rendimento elettrico del cogeneratore in condizioni nominali (P_e / P_{comb})

Al fine di calcolare il valore di FE_{et} si stabilisce, convenzionalmente, che il valore di η_{tot} considerato non possa essere maggiore di **0,85**.

Gli impianti di cogenerazione o trigenerazione, devono garantire, in condizioni di funzionamento nominale, il rispetto delle seguenti condizioni:

$$\eta_{ee} > 25 \%$$

$$FE_{et}(NO_x) < 135 \text{ mg di } NO_x \text{ (espressi come } NO_2) / kWh$$

$$FE_{et}(PT) < 11 \text{ mg di particolato totale } / kWh$$

(vedi esempio)

Nel caso di impianti di cogenerazione alimentati con biomassa solida o liquida, o con biodiesel, o con biogas individuati alle lettere h), i), n) del paragrafo 1, sezione 2, parte I dell'Allegato X alla Parte Quinta del d.lgs. 152/2006, devono essere rispettati i seguenti valori limite:

$$\eta_{ee} > 15 \%$$

$$FE_{et}(NO_x) < 350 \text{ mg di } NO_x \text{ (espressi come } NO_2) / kWh$$

$$FE_{et}(PT) < 20 \text{ mg di particolato totale } / kWh$$

Inoltre le condizioni di esercizio reali dell'impianto cogenerativo devono permettere il rispetto, su base annua, dei seguenti valori degli indici IRE e LT (*)

$$IRE > 0$$

$$LT > 0,5 \text{ per impianti di cogenerazione con } \eta_{ee} \leq 0,38 (\S)$$

$$LT > (1 - \eta_{ee} / 0,75) \text{ per impianti di cogenerazione con } \eta_{ee} > 0,38 (\S)$$

L'eventuale energia termica prodotta in loco da pompe di calore azionate mediante l'energia elettrica ottenuta dal/i cogeneratore/i può essere contabilizzata al fine della determinazione dell'indice LT.

Nel caso di impianti di cogenerazione a servizio di reti di teleriscaldamento aventi potenza nominale complessiva in ingresso superiore a 10 MW (intesa come prodotto tra la portata nominale di combustibile e il relativo potere calorifico inferiore), che normalmente sono soggetti a specifica autorizzazione alle emissioni in atmosfera, possono essere considerate deroghe alla limitazione dei fattori di emissione sopra prevista, esclusivamente nel caso in cui sia dimostrabile il rispetto di una delle seguenti condizioni:

- L'intervento si configura come una riduzione netta delle emissioni di ossidi di azoto rispetto all'assetto *ante operam* riportato alle condizioni di riferimento (1) sotto indicate;
- L'intervento si configura come un aumento delle emissioni di ossidi di azoto rispetto all'assetto *ante operam* riportato alle condizioni di riferimento (1), ma viene dimostrato, attraverso accurate simulazioni modellistiche della ricaduta al suolo degli inquinanti emessi, che le particolari condizioni di dispersione delle emissioni permettono di produrre un impatto sulla matrice atmosferica meno pesante rispetto a quello relativo all'assetto ante operam, riportato alle condizioni di riferimento sotto indicate (1).

(1) Le condizioni di riferimento sopra richiamate sono basate su un parco di generatori di calore caratterizzati da emissioni totali di ossidi di azoto (NO_x) non superiori a 120 mg/kWh, riferiti al p.c.i. del combustibile utilizzato.

Il rispetto dei valori di IRE e LT, nonché delle prestazioni emissive in grado di garantire, in condizioni di funzionamento nominale, il rispetto dei parametri FE_{et}(NO_x) e FE_{et}(PT) devono essere verificate ogni anno. I risultati delle verifiche effettuate devono essere allegati al libretto di impianto o di centrale. Il valore di FE_{et}(PT) si ritiene intrinsecamente rispettato nel caso in cui i sistemi di cogenerazione o trigenerazione siano alimentati con gas naturale o GPL.

Esempio di calcolo del livello emissivo consentito per i cogeneratori

Cogeneratore a gas naturale caratterizzato, nelle condizioni nominali di impiego, da:

$\eta_{ee} = 35 \%$ (rendimento elettrico nominale)

$\eta_{tot} = 80 \%$ (rendimento totale in condizioni nominali – fattore di utilizzo del combustibile)

Attraverso il valore di FE_{et}(NO_x) richiesto (per gli NO_x pari a 135 mg/kWh) è possibile calcolare il valore massimo di FE_{comb} ammissibile per l'installazione del cogeneratore:

$$FE_{comb}(NO_x) = FE_{et}(NO_x) \times (\eta_{tot} - \eta_{ee}) = 60.7 \text{ mg/kWh}$$

Quindi il cogeneratore, per rispondere ai requisiti progettuali di installabilità, dovrà garantire una emissione di NO_x inferiore a 60.7 mg/kWh, riferiti al p.c.i. medio del GN.

L'esercizio dell'impianto di cogenerazione dovrà inoltre garantire un valore dell'indice IRE positivo e un valore dell'indice LT superiore a 0,5.

(°) A titolo esemplificativo e non esaustivo si riportano i valori del potere calorifico inferiore (p.c.i.) relativi ad alcuni combustibili, da considerarsi riferimento per il calcolo del fattore

di emissione FE_{comb} .

GAS NATURALE	34,5	MJ/Sm ³
G.P.L.	46,5	MJ/kg
GASOLIO	42,7	MJ/kg

- (*) Per la definizione degli indici IRE ed LT vedi la Deliberazione dell'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas n° 42/02 del 19 marzo 2002.
- (§) Tale condizione non è richiesta per cogeneratori o trigeneratori che utilizzano la tecnologia delle celle a combustibile quale sistema principale per la produzione di energia elettrica e calore.