

**Allegato n. 5 descrizione contenuti Diagnosi energetica ex-ante, progetto di fattibilità tecnico economica e relazione finale risultati conseguiti**

**Diagnosi energetica ex-ante:** A fronte dell'attività di "Diagnosi energetica ex-ante" l'azienda proponente deve produrre un'apposita relazione tecnica, redatta da un tecnico abilitato iscritto all'albo, esterno all'organizzazione del proponente e senza vincoli di dipendenza con l'azienda o con il/i titolare/i dell'azienda proponente, con i seguenti contenuti minimi (suddivisi in paragrafi):

- Ambito di intervento:
  - descrizione (completa di informazioni grafiche a livello di schema) del sito aziendale nella situazione pre-intervento;
  - descrizione dell'attività produttiva aziendale;
  - qualificazione della natura dei consumi energetici pre-intervento e relativa quantificazione con riferimento a dati rilevati su di un periodo significativo e alle potenzialità massime degli impianti produttivi già disponibili;
  - descrizione sommaria (completa di informazioni grafiche a livello di schema) dei flussi di energia e di massa per le attività aziendali oggetto di intervento;
- Censimento dei sistemi di produzione autonoma di energia già disponibili nel sito aziendale a servizio della attività che vi si svolge all'interno, con l'indicazione delle loro specifiche salienti;
- Qualificazione della natura dei consumi energetici pre-intervento e relativa quantificazione con riferimento a dati rilevati su di un periodo significativo e alle potenzialità massime degli impianti produttivi già disponibili;
- Individuazione delle potenzialità di riduzione dei fabbisogni di energia primaria con il ricorso alle soluzioni più adeguate alle particolarità del sito/degli impianti o alla natura dei fabbisogni;
- Descrizione delle eventuali necessità di modifica degli impianti produttivi a seguito degli interventi di efficientamento scelti;
- Quantificazione dei risparmi energetici raggiungibili (in assoluto e in percentuale) con riferimento alle condizioni di lavoro più frequenti;
- Previsione della rispondenza a tutti i limiti tecnici previsti dall'Avviso per la finanziabilità degli interventi con il ricorso alle soluzioni prospettate.

**Progetto di fattibilità tecnico economica:** Si tratta dell'output progettuale (relazione tecnica + elaborati grafici) anche avente carattere solo preliminare *in materia di energia* redatto da tecnici abilitati interni o esterni al proponente che:

- descriva compiutamente il piano di interventi in accordo con la *Diagnosi energetica ex-ante*;
- riporti e quantifichi puntualmente tutti i dati energetici necessari a inquadrare lo stato di partenza e di arrivo della configurazione impiantistica aziendale e/o degli edifici oggetto di intervento;
- indichi le specifiche dei dispositivi, degli impianti, delle attrezzature e delle opere a corredo da realizzare, descrivendone graficamente, anche solo a livello di schema, l'interazione con gli impianti esistenti;
- evidenzi le eventuali modifiche agli impianti esistenti per la fruizione dell'energia termica;
- riporti i risultati dei calcoli utili alla definizione delle specifiche degli impianti ovvero di quelli relativi all'involucro edilizio degli edifici oggetto di intervento;
- quantifichi le previsioni di consumo energetico degli impianti e/o degli edifici oggetto dell'intervento nei successivi sette anni dalla data di avvio del progetto, al fine di giustificarne il dimensionamento per cui si richiede il contributo;
- fornisca ogni informazione necessaria a qualificare l'eventuale utilizzo di un sistema cogenerativo come ad alto rendimento (CAR), anche nel confronto con la soluzione "controfattuale" di produzione separata di energia elettrica e termica;
- indichi le motivazioni delle scelte progettuali in particolare nella scelta delle soluzioni adottate;
- individui descrivendone sommariamente le caratteristiche e le funzionalità il sistema di monitoraggio scelto, così come definito nell'allegato n. 4 paragrafo n. 6.

**Relazione finale risultati conseguiti:** Si tratta di una attività di diagnosi svolta a seguito dell'intervento ammesso a finanziamento, della stessa natura della *Diagnosi energetica ex-ante* e sottoscritta da un *professionista esperto del settore* (come esplicitamente individuato in allegato 1), da presentare al termine del programma di interventi all'atto della richiesta di erogazione del contributo redatta sulla base dei dati di almeno due mesi di funzionamento degli impianti ammessi a contributo, conseguente a un collaudo tecnico svolto e sottoscritto da professionista abilitato interno o esterno all'organizzazione.

La relazione conseguente alle attività di Verifica *finale dei risultati conseguiti* avrà i seguenti contenuti minimi (suddivisi in paragrafi):

- Ambito:
  - descrizione (completa di informazioni grafiche a livello di schema) del sito aziendale nella situazione energetica post-intervento, con particolare riferimento agli interventi effettuati;
  - descrizione (completa di informazioni grafiche a livello di schema) delle eventuali modifiche effettuate agli impianti e all'attività produttiva aziendale e/o agli involucri edilizi;
  - descrizione (completa di informazioni grafiche a livello di schema) delle eventuali modifiche dei flussi di energia e di massa per le attività aziendali oggetto di intervento.
- Censimento dei nuovi sistemi di produzione autonoma di energia installati, con l'indicazione delle loro specifiche salienti
- Qualificazione della natura dei consumi energetici post-intervento e relativa quantificazione con riferimento a dati rilevati e alle potenzialità massime degli impianti produttivi nella condizione post-intervento a regime;
- Quantificazione dei risparmi energetici raggiunti (in assoluto e in percentuale) su base annua;
- Verifica della rispondenza a tutti i limiti tecnici previsti dall'Avviso per la finanziabilità degli interventi con il ricorso alle soluzioni adottate.

**Progetto di fattibilità di fattibilità tecnico economica: dati aggiuntivi per la Linea 2- "Cogenerazione ad alto rendimento"**

All'interno del progetto di fattibilità tecnico economica riguardante interventi a valere sulla Linea 2 - "Cogenerazione ad alto rendimento" è necessario produrre dati aggiuntivi per fornire gli elementi necessari alla determinazione dei costi ammissibili (sovracosti dovuti all'adozione della soluzione "cogenerativa" in luogo di quella "controfattuale").

A tal fine, si descrivono qui di seguito i criteri per la determinazione dei dati necessari e si fornisce il report da compilare.

**Quantificazione del fabbisogno energetico alla base del progetto di impianto di cogenerazione**

**I.a. Fabbisogni termici ed elettrici dell'impianto produttivo su base annua:**

**I.a.i. Energia consumata e potenza richiesta per i fabbisogni termici**

- Nel computo di questa voce si deve comprendere quanto consumato in termini di energia elettrica (se non già compreso nei consumi di energia termica) ai fini sia del riscaldamento degli ambienti o all'interno del processo produttivo, sia di refrigerazione o raffreddamento.
- I fabbisogni di energia termica da considerare sono individuabili in:
  - ◊ innalzamento di temperatura di fluidi di processo con il ricorso a resistenze elettriche, caldaie a combustibile o a biomassa, a CDR o a recupero, all'effetto termoelettrico o qualsiasi altro metodo;
  - ◊ abbassamento della temperatura dei fluidi con il ricorso a macchine frigorifere di processo (a compressione di vapore o ad assorbimento o a effetto termoelettrico o con qualsiasi altro metodo);
  - ◊ vaporizzazione, fusione o congelamento di sostanze/materiali/prodotti;
  - ◊ creazione di atmosfere controllate in camere termostate;
  - ◊ fornitura di potenza radiante;
  - ◊ raffreddamento o riscaldamento di corpi solidi;
  - ◊ riscaldamento invernale degli ambienti;
  - ◊ climatizzazione estiva/invernale;
  - ◊ altro da verificare e giustificare.
- Potenza termica minima impegnata durante l'attività del sito produttivo;
- Potenza termica media giornaliera impegnata;
- Potenza termica massima richiesta;
- Giornate annue di fabbisogno termico e numero dei turni di lavoro giornalieri.

**I.a.ii. Energia consumata e potenza richiesta per i fabbisogni elettrici**

- Al computo di questa voce andranno sottratti i fabbisogni elettrici per la produzione o la sottrazione di energia termica (in accordo con il punto precedente). Dovrà, eventualmente, motivarsi all'interno della relazione a corredo la scelta di continuare a soddisfare le esigenze termiche con il ricorso all'energia elettrica.
- I fabbisogni di energia elettrica da considerare sono individuabili in tutti quelli necessari alla conduzione aziendale come ad esempio:
  - ◊ forza elettromotrice per motori, inverter, assi elettrici, pompe, compressori;
  - ◊ azionamenti elettrici e trasduttori di misura;
  - ◊ ricarica delle batterie per tutti gli usi interni all'industria;
  - ◊ controlli automatici elettroattuati;
  - ◊ alimentazione elettrica in generale;
  - ◊ unità di calcolo centralizzate o singole postazioni;
  - ◊ ventilazione;
  - ◊ illuminazione;
- Potenza elettrica minima impegnata durante l'attività del sito produttivo;
- Potenza elettrica media giornaliera impegnata;
- Potenza elettrica massima richiesta;
- Giornate annue di fabbisogno elettrico e numero dei turni di lavoro giornalieri;
- Costi relativi al combustibile già utilizzato in presenza di una centrale di produzione elettrica già esistente e all'energia elettrica consumata per i fabbisogni elettrici.

**I.b. Con riguardo alla soluzione "cogenerativa":**

**I.b.i. Tipologia di impianto con l'indicazione della fonte di energia primaria e con riferimento alla classificazione della normativa:**

- Turbina a gas a ciclo combinato con recupero di calore
- Turbina a vapore a controcompressione
- Turbina di condensazione a estrazione di vapore
- Turbina a gas con recupero di calore
- Motore a combustione interna
- Microturbine
- Motori Stirling
- Pile a combustibile
- Motori a vapore
- Ciclo Rankine a fluido organico (Impianti ORC)
- Ogni altro tipo di tecnologia o combinazione di tecnologie

**I.b.ii. Costo complessivo di acquisto a nuovo dei sistemi e dei dispositivi utili alla realizzazione della centrale di cogenerazione o di trigenerazione.**

- I dispositivi dell'impianto di cogenerazione sono gli organi, i macchinari, i controlli e i quadri elettrici di potenza e quanto necessario al funzionamento dell'impianto e alla cessione dell'energia elettrica

all'impianto produttivo e all'innalzamento o all'abbassamento della temperatura del fluido vettore prima dello scambio di calore con i fluidi del processo produttivo o del sistema di climatizzazione ambientale. Da questi elenchi devono essere rimossi i sistemi e i dispositivi per l'accumulo di combustibile e/o per l'allacciamento a reti di distribuzione di combustibile e/o per la costruzione di cabine elettriche di potenza opportuna e/o per la realizzazione di impianti per il trattamento del combustibile, tutti dispositivi e sistemi compresi in altre voci di costo.

- Costo per sistemi e dispositivi per l'accumulo di combustibile.
  - Costo per l'allacciamento a reti di combustibile.
  - Costo per la realizzazione o la trasformazione o l'adeguamento o l'ampliamento di cabine elettriche.
  - Costi per la realizzazione di impianti per il trattamento del combustibile.
- I.b.iii.* Vita tecnica utile dell'impianto.  
*I.b.iv.* Periodo di ammortamento secondo quanto previsto dalla vigente normativa.  
*I.b.v.* Costo annuo di manutenzione suddiviso per le voci relative ai sottosistemi di cui alla *II.b.ii.*  
*I.b.vi.* Costi relativi alla modifica dell'impianto produttivo per lo sfruttamento della potenza termica o frigorifera di origine cogenerativa.  
*I.b.vii.* Altri costi (sottoposti a valutazione di pertinenza).  
*I.b.viii.* Rendimento termico.  
*I.b.ix.* Rendimento elettrico.  
*I.b.x.* Rendimento complessivo (o globale) dell'impianto di cogenerazione.  
*I.b.xi.* Rendimento medio di distribuzione dell'energia termica.  
*I.b.xii.* Rendimento medio di distribuzione dell'energia elettrica.  
*I.b.xiii.* Potenza elettrica nominale dell'impianto di cogenerazione.  
*I.b.xiv.* Potenza termica nominale dell'impianto di cogenerazione.  
*I.b.xv.* Rapporto tra potenza elettrica e termica prodotte [ $kW_e/kW_t$ ].  
*I.b.xvi.* Costo unitario del combustibile scelto.  
*I.b.xvii.* Costo del kWh elettrico sostenuto (medio nell'ultimo esercizio).

**I.c. Con riguardo all'impianto di produzione di energia termica separata della soluzione "controfattuale":**

- I.c.i.* Costo complessivo di acquisto a nuovo dei sistemi e dei dispositivi utili alla realizzazione della centrale di produzione di energia termica e/o frigorifera separata.
- I dispositivi dell'impianto di produzione di energia termica e/o frigorifera sono gli organi, i macchinari, i controlli e i quadri elettrici di potenza e quanto necessario al funzionamento dell'impianto e all'innalzamento o all'abbassamento della temperatura del fluido vettore prima dello scambio di calore con i fluidi del processo produttivo o del sistema di climatizzazione ambientale. Da questi elenchi devono essere rimossi i sistemi e i dispositivi per l'accumulo di combustibile e/o per l'allacciamento a reti di distribuzione di combustibile e/o per la realizzazione di impianti per il trattamento del combustibile, tutti dispositivi e sistemi compresi in altre voci di costo.
  - Costo per sistemi e dispositivi per l'accumulo di combustibile.
  - Costo per l'allacciamento a reti di combustibile.
  - Costi per la realizzazione di impianti per il trattamento del combustibile.
- I.c.ii.* Vita tecnica utile dell'impianto.  
*I.c.iii.* Periodo di ammortamento secondo le disposizioni normative vigenti.  
*I.c.iv.* Costo annuo di manutenzione suddiviso per le voci relative ai sottosistemi di cui alla voce *II.c.i.*  
*I.c.v.* Costo relativo alla modifica dell'impianto produttivo per lo sfruttamento della potenza termica e/o frigorifera prodotta nella situazione "controfattuale".  
*I.c.vi.* Parametro di rendimento termico e/o di efficienza frigorifera.  
*I.c.vii.* Rendimento medio di distribuzione della potenza termica/frigorifera.  
*I.c.viii.* Potenza termica nominale dell'impianto.  
*I.c.ix.* Costo unitario del combustibile scelto.

**I.d. Con riguardo all'impianto elettrico della soluzione "controfattuale":**

- I.d.i.* Costo complessivo di acquisto a nuovo dei sistemi e dei dispositivi utili all'utilizzo dell'energia elettrica.
- I dispositivi dell'impianto elettrico sono gli organi, i macchinari, i controlli e i quadri di potenza e quanto necessario al funzionamento dell'impianto e alla fornitura di energia elettrica all'impianto produttivo. Da questo elenco devono essere rimossi i sistemi e i dispositivi per la costruzione di cabine elettriche di potenza opportuna perché compresi in altra voce di costo.
  - Costo per la realizzazione o la trasformazione o l'adeguamento o l'ampliamento di cabine elettriche.
- I.d.ii.* Vita tecnica utile dell'impianto.  
*I.d.iii.* Periodo di ammortamento secondo le disposizioni normative vigenti.  
*I.d.iv.* Costo annuo di manutenzione suddiviso per le voci relative ai sottosistemi di cui alla voce *II.d.i.*  
*I.d.v.* Rendimento elettrico.  
*I.d.vi.* Potenza elettrica nominale dell'impianto di confronto.  
*I.d.vii.* Costo del kWh elettrico sostenuto negli ultimi 3 anni.

**I.e. L'eventuale esistenza (precedente alla data di presentazione della domanda) di centrali di produzione di energia elettrica o termica e dei fabbisogni rispettivamente elettrici e termici con queste soddisfatti, insieme con l'intenzione di integrarne o di sostituirne la capacità produttiva.**

- I.e.i.* Potenza termica nominale della centrale preesistente.  
*I.e.ii.* Potenza elettrica nominale della centrale preesistente.  
*I.e.iii.* Rendimento termico della centrale preesistente.  
*I.e.iv.* Rendimento elettrico della centrale preesistente.

**DATI AGGIUNTIVI DA COMPILARE IN PRESENZA DI INVESTIMENTI A VALERE SULLA LINEA 2 – "COGENERAZIONE AD ALTO RENDIMENTO"**

<b>DATI ENERGETICI IMPIANTO PRODUTTIVO ESISTENTE</b>	
Potenza termica media richiesta dal processo produttivo	[kW]
Potenza elettrica richiesta dal processo produttivo	[kW]
Rendimento medio di distribuzione potenza termica	[%]
Potenza termica di calcolo in uscita dal generatore richiesta	[kW]
<b>Energia termica annua richiesta</b>	<b>[GJ]</b>
<b>Energia termica dispersa</b>	<b>[GJ]</b>
Rendimento medio di distribuzione elettrica	[%]
Potenza elettrica in uscita dal generatore di calcolo richiesta	[kW]
<b>Energia elettrica annua richiesta</b>	<b>[GJ]</b>
<b>COMBUSTIBILE PER SOLUZIONE "CONTROFATTUALE" (CF)</b>	
Densità del combustibile	[kg/m <sup>3</sup> ]
Potere calorifico del combustibile	[MJ/kg]
<b>Costo combustibile</b>	<b>[€/m<sup>3</sup>]</b>
<b>COMBUSTIBILE SOLUZIONE "COGENERATIVA" (COGEN)</b>	
Densità del combustibile	[kg/m <sup>3</sup> ]
Potere calorifico del combustibile	[MJ/kg]
<b>Costo combustibile</b>	<b>[€/m<sup>3</sup>]</b>
<b>DATI DI FUNZIONAMENTO</b>	
Ore di lavoro produttive aziendali in un anno	[h/anno]
Costo del kWh elettrico tradizionale	[€/kWh]
Costo del kJ termico tradizionale	[€/kJ]
Percentuale di utilizzo per kWh termico prodotto per CF	[%]
Percentuale di utilizzo del kWh termico prodotto per COGEN	[%]
Percentuale di utilizzo del kWh elettrico prodotto per CF e COGEN	[%]
<b>SCELTE PROGETTUALI IMPIANTO SOLUZIONE "COGENERATIVA"</b>	
<b>Rapporto Elettrico/Termico</b>	<b>[kW<sub>e</sub>/kW<sub>t</sub>]</b>

<b>IMPIANTO CONTROFATTUALE (CF)</b>	
<b>A</b> Dispositivi propri dell'impianto di <b>produzione termica</b>	[€]
<b>A1</b> Vita tecnica utile	anni
<b>A2</b> Ammortamento	anni
<b>A3</b> Rendimento produzione energia termica (a nuovo)	[%]
<b>A4</b> Costo annuo combustibile energia termica	[€/anno]
<b>A5</b> Manutenzione annua	[€/anno]
<b>B</b> Dispositivi propri dell'impianto di <b>produzione elettrica</b>	[€]
<b>B1</b> Vita tecnica utile	anni
<b>B2</b> Ammortamento	anni
<b>B3</b> Rendimento produzione energia elettrica (a nuovo)	[%]
<b>B4</b> Costo annuo combustibile energia elettrica	[€/anno]
<b>B5</b> Manutenzione annua	[€/anno]
<b>C</b> Impianto di Alimentazione combustibile	[€]
<b>C1</b> Vita tecnica utile	anni
<b>C2</b> Ammortamento	anni
<b>C3</b> Fabbisogno energetico annuo <b>aggiuntivo</b>	[kWh/anno]
<b>C4</b> Costo elettrico aggiuntivo annuo	[€/anno]
<b>C5</b> Manutenzione annua	[€/anno]
<b>D</b> Impianto di Trattamento combustibile	[€]
<b>D1</b> Vita tecnica utile	anni
<b>D2</b> Ammortamento	anni
<b>D3</b> Fabbisogno energetico annuo <b>aggiuntivo</b>	[kWh/anno]
<b>D4</b> Costo elettrico aggiuntivo annuo	[€/anno]
<b>D5</b> Manutenzione annua	[€/anno]
<b>E</b> Smantellamento impianto preesistente	[€]
<b>E1</b> Costi di Adeguamento cabina elettrica	[€]
<b>E2</b> Costi di adeguamento impianti	[€]
<b>Investimento complessivo Soluzione "Controfattuale"</b>	[€]

<b>IMPIANTO COGENERATIVO (COGEN)</b>	
<b>A</b> Dispositivi dell'impianto cogenerativo	[€]
<b>A1</b> Vita tecnica utile	anni
<b>A2</b> Ammortamento	anni
<b>A3</b> Rendimento termico cogenerazione (a nuovo)	[%]
<b>A4</b> Rendimento elettrico cogenerazione (a nuovo)	[%]
<b>A5</b> Costo annuo combustibile	[€/anno]
<b>A6</b> Manutenzione annua	[€/anno]
<b>B</b> Impianto di alimentazione combustibile	[€]
<b>B1</b> Vita tecnica utile	anni
<b>B2</b> Ammortamento	anni
<b>B3</b> Fabbisogno energetico annuo aggiuntivo	[kWh/anno]
<b>B4</b> Costo elettrico aggiuntivo	[€/anno]
<b>B5</b> Manutenzione annua	[€/anno]
<b>C</b> Impianto di trattamento combustibile	[€]

<b>C1</b>	Vita tecnica utile	anni
<b>C2</b>	Ammortamento	anni
<b>C3</b>	Fabbisogno elettrico annuo aggiuntivo	[kWh/anno]
<b>C4</b>	Costo elettrico aggiuntivo	[€/anno]
<b>C5</b>	Manutenzione annua	[€/anno]
<b>D</b>	<b>PES - Energia primaria risparmiata</b>	<b>[%]</b>
<b>E</b>	Smantellamento impianto preesistente	[€]
<b>E1</b>	Costi di Adeguamento cabina elettrica	[€]
<b>E2</b>	Costi di adeguamento impianti	[€]
	<b>Investimento complessivo soluzione cogenerazione</b>	<b>[€]</b>