



Città di Bollate

Città Metropolitana di Milano

Servizi Lavori Pubblici, Edilizia Comunale,
Infrastrutture e Manutenzione

Convenzione relativa alla concessione d'uso del sottosuolo pubblico per la realizzazione della rete di teleriscaldamento, alimentata da risorsa geotermica, da parte di un Operatore privato

ALLEGATO 1

**Prescrizione dei contenuti di dettaglio del
PFTE - Piano di Fattibilità Tecnico Economica
da redigere a cura dell'Operatore proponente**

Indice dei contenuti

- 1 - Scopo del presente documento**
- 2 - La risorsa geotermica: permessi in capo all'Operatore e caratteristiche**
 - 2-1 Situazione autorizzativa relativa allo sfruttamento della risorsa geotermica
 - 2-2 Risultati dell'analisi idrogeologica del sottosuolo nel sito di centrale
- 3 - L'utenza potenziale del servizio di teleriscaldamento**
- 4 - La rete di teleriscaldamento. Configurazione a regime**
- 5 - La centrale di produzione del calore. Configurazione a regime**
- 6 - Il programma realizzativo delle opere**
- 7 - Il bilancio energetico previsionale**
- 8 - Risparmio di energia primaria fossile e bilancio emissivo**
- 9 - La previsione del bilancio economico di esercizio**
- 10 - Verifica della sostenibilità economica e finanziaria dell'iniziativa**
- 11 - Analisi dei rischi d'impresa**

Versione: 1
Data: 15 settembre 2025



Città di Bollate

Città Metropolitana di Milano

Servizi Lavori Pubblici, Edilizia Comunale,
Infrastrutture e Manutenzione

Allegati

Sub-allegato-1	Documentazione essenziale da allegare ai permessi di ricerca e sfruttamento delle risorse geotermiche in Regione Lombardia
Sub-allegato-2	Format proposto per i risultati dell'indagine dell'utenza potenzialmente teleriscaldabile
Sub-allegato-3	Format proposto per la configurazione della rete di teleriscaldamento a regime
Sub-allegato-4	Schema-esempio di principio del sistema GEO+PdC+COGE+CALD+ACCUM. Esempio-1
Sub-allegato-5	Schema-esempio di principio del sistema GEO+PdC+COGE+CALD+ACCUM. Esempio-2
Sub-allegato-6	Programma di realizzazione delle opere
Sub-allegato-7	Stima previsionale del bilancio energetico
Sub-allegato-8	Stima previsionale del bilancio emissivo
Sub-allegato-9	Stima previsionale del bilancio economico di esercizio
Sub-allegato-10	Verifica economica del progetto. Schema semplificato del DCF. Ante imposte
Sub-allegato-11	Verifica dell'equilibrio finanziario del progetto. Ante imposte

Abbreviazioni utilizzate nella presente Relazione e nei Sub-allegati richiamati

TLR	Teleriscaldamento
SST	Sottostazione di Scambio Termico
REN	Rete Elettrica Nazionale
SEN	Sistema Elettrico Nazionale
RID	Ritiro Dedicato
PUN	Prezzo Unico Nazionale dell'Energia Elettrica scambiata in borsa
PSV	Punto di Scambio Virtuale del mercato del gas naturale
O&M	Operating & Maintenance
PdC	Pompa di Calore
COGE	Cogeneratore
MAG	Cogeneratore con Motore Alternativo a Gas
CALD	Caldaia di integrazione e riserva
RISC	Riscaldamento
ACS	Acqua Calda Sanitaria
kWt, kWht	kW e kWh termico
kWe, kWhe	kW e kWh elettrico
kWhc	kWh combustibile (energia primaria)
Tep	Tonnellata equivalente di petrolio (energia primaria)
PCI	Potere Calorifico Inferiore di un combustibile (gas naturale nello specifico)



Città di Bollate

Città Metropolitana di Milano

Servizi Lavori Pubblici, Edilizia Comunale,
Infrastrutture e Manutenzione

APE	Attestato Prestazioni Energetiche
ET	Energia Termica
EE	Energia Elettrica
GEO	Risorsa geotermica e/o relativi impianti atti al suo sfruttamento
ACCUM	Accumulo Termico
DCF	Discounted Cash Flow

1 - Scopo del presente documento

Il presente documento riporta i contenuti di dettaglio che il PFTE presentato dall'Operatore proponente dovrà sviluppare e che costituirà parte integrante della proposta e della Convenzione che, in caso di buon fine dell'iter, sarà sottoscritta fra Amministrazione ed Operatore.

Scopo del PFTE è quello di consentire all'Amministrazione una puntuale verifica della fattibilità tecnica ed economica dell'iniziativa, presupposto imprescindibile per "opzionare" l'uso di una parte consistente del sottosuolo pubblico per oltre due decenni.

L'amministrazione ritiene che tale obiettivo possa essere ragionevolmente conseguito attraverso una analisi dei seguenti passaggi ed azioni alle quali è necessariamente obbligato un Operatore che intenda realizzare una rete di teleriscaldamento alimentata in via prioritaria da risorsa geotermica disponibile nel territorio comunale:

- 1) verifica puntuale delle autorizzazioni alla prospezione ed allo sfruttamento della risorsa geotermica concesse dall'Ente competente all'Operatore, ovvero dello stato dell'iter autorizzativo eventualmente in corso e non ancora concluso;
- 2) verifica delle caratteristiche tecniche della risorsa geotermica e sua compatibilità con gli usi che l'Operatore intende farne nell'ambito della proposta di "teleriscaldamento geotermico";
- 3) verifica dei risultati dell'indagine finalizzata ad individuare l'utenza potenzialmente teleriscaldabile esistente nei territori del Comune di Bollate;
- 4) verifica della coerenza del sistema di produzione del calore con gli obiettivi di sfruttamento della risorsa geotermica e, in generale, con gli obiettivi di mitigazione ambientale che si intendono conseguire;
- 5) verifica del piano realizzativo degli impianti (opere di captazione della risorsa geotermica; rete di teleriscaldamento; centrale, allacciamenti) e sua coerenza con le ipotesi di acquisizione dell'utenza al nuovo servizio di TLR;
- 6) verifica del bilancio energetico ed ambientale per l'intera durata della Concessione;
- 7) verifica del piano degli investimenti necessari e del bilancio economico di esercizio;
- 8) verifica della sostenibilità economica e finanziaria dell'iniziativa;
- 9) verifica dei risultati dell'analisi dei rischi che l'iniziativa comporta.



Città di Bollate

Città Metropolitana di Milano

Servizi Lavori Pubblici, Edilizia Comunale,
Infrastrutture e Manutenzione

2 - La risorsa geotermica: permessi in capo all'Operatore e caratteristiche

2-1 Situazione autorizzativa relativa allo sfruttamento della risorsa geotermica

Posto che la normativa regionale della Lombardia prevede un iter articolato in due fasi distinte:

- rilascio del permesso di ricerca;
- successivo permesso di sfruttamento della risorsa,

e che le autorizzazioni sono subordinate a precisi requisiti che l'Operatore deve possedere (una sintesi, non esaustiva, è riportata nel **Sub-allegato-1**), l'Operatore dovrà indicare:

- a) se è già in possesso dell'autorizzazione Regione Lombardia allo sfruttamento della risorsa geotermica nel sito previsto per la centrale di teleriscaldamento;
- b) se non è in possesso dell'autorizzazione di cui al punto a) ma ha ottenuto il permesso di prospezione ed ha eseguito le relative attività;
- c) se ha ottenuto il permesso di prospezione ma non ha ancora eseguito le relative attività;
- d) se ha presentato istanza di prospezione ma l'iter autorizzativo non è ancora concluso;
- e) se non ha ancora presentato istanza di prospezione, ma intende farlo.

Nel caso a), in cui l'Operatore è già in possesso dell'autorizzazione Regione Lombardia allo sfruttamento della risorsa geotermica, lo stesso dovrà indicare: gli estremi del provvedimento autorizzativo regionale ed allegare copia integrale dello stesso e della documentazione prodotta a supporto.

Nel caso b) l'Operatore dovrà indicare: gli estremi della richiesta; allegare copia integrale della documentazione prodotta a supporto della richiesta; allegare i risultati integrali delle analisi idrogeologiche eseguite.

Nel caso c) l'Operatore dovrà indicare gli estremi della richiesta di prospezione ed allegare copia integrale della documentazione prodotta a supporto.

Nel caso d) l'Operatore dovrà indicare i tempi previsti dall'iter autorizzativo in corso;

Nel caso e), in cui l'Operatore non ha ancora presentato istanza di prospezione e sfruttamento della risorsa geotermica, lo stesso dovrà dichiarare esplicitamente l'intenzione di farlo ed indicare i tempi previsti dall'iter autorizzativo.

2-2 Risultati dell'analisi idrogeologica del sottosuolo nel sito di centrale

Nei casi a) e b) di cui al precedente Par. 2-1, l'Operatore dovrà produrre, a supporto della effettiva fattibilità tecnica dello sfruttamento della risorsa, un report distinto che riassume i risultati dell'analisi idrogeologica del sottosuolo nel sito previsto per la centrale di teleriscaldamento, riportando tutti i dati relativi a:

1) Caratteristiche geologiche del sottosuolo

- Stratigrafia del sottosuolo con indicazione delle principali unità litologiche presenti alle diverse profondità e delle loro caratteristiche geologiche.
- Indicare i valori di conducibilità termica, della resistenza termica e temperatura delle diverse Unità Geologiche individuate (sia per terreni non saturi che saturi). A tal proposito, si consiglia di adottare specifiche strumentazioni atte a definire con correttezza tali valori quali, sensori per misure termiche e/o esecuzione di prove TRT (Thermal Response Test) secondo quanto specificato nella normativa tedesca VDI 4640 Blatt 5, che è il principale riferimento standard a livello europeo per la progettazione di impianti geotermici.



Città di Bollate

Città Metropolitana di Milano

Servizi Lavori Pubblici, Edilizia Comunale,
Infrastrutture e Manutenzione

- Indagini geofisiche, quali la tomografia elettrica di resistività (ERT), utile per la determinazione della stratigrafia del terreno, ma anche per l'esatta individuazione della superficie piezometrica (come riportato nel punto 2) del presente documento). Nel caso di impossibilità di individuare le esatte caratteristiche del sottosuolo e/o la presenza di falda acquifera a profondità elevate, si suggerisce di procedere con le indagini elettromagnetiche che possono fornire tali informazioni, cruciali per il corretto dimensionamento e progettazione di impianti geotermici, specialmente nel caso di un campo sonde geotermico da integrarsi a una rete di teleriscaldamento urbana

2) Parametri idrogeologici dell'acquifero

- indicazione della profondità del livello della falda acquifera (soggiacenza), specificando se si tratta di falda freatica o falda artesianica, con valutazione tipologia di acquifero (confinato o non confinato);
- porosità (η) totale ed efficace;
- conducibilità idraulica (K);
- trasmissività (T);
- gradiente idraulico di falda (i) con calcolo legge di Darcy;
- indicazione del livello della superficie piezometrica;
- temperatura (T) dell'acqua di falda;

3) Valutazione del trasferimento di calore e del potenziale estraibile

Una volta individuato il modello geologico/termo-fisico e idrogeologico del sottosuolo, è importante trasferire i dati ottenuti a un software di modellazione numerica, con il quale poter modellare con estrema precisione il sottosuolo. La modellazione numerica aiuta nel corretto dimensionamento di un impianto geotermico e, specialmente, di un campo sonde geotermico, in quanto permette di:

- conoscere l'esatta profondità di perforazione
- valutare, in base ai dati ottenuti, l'esatto numero di sonde da realizzare
- conoscere la distanza tra le diverse perforazioni, evitando fenomeni di interferenza termica nel corso del funzionamento dell'impianto
- conoscere il comportamento termico del terreno e del sistema sonde/terreno, nel breve e lungo termine (da poche ore ad anni di funzionamento)
- conoscere il trasferimento di calore per conduzione (dal terreno, alle diverse profondità) e per convezione (dalla falda acquifera), utile nel valutare la potenza energetica estraibile necessaria al fabbisogno energetico richiesto.

4) valutazioni sul potenziale geotermico open-loop

- ampiezza del fronte di cattura per unità di portata;
- massima portata estraibile ed iniettabile;
- potenza massima.

5) chimica delle acque

- analisi chimica dell'acqua di falda per valutare la presenza di eventuali sostanze dannose per l'impianto e nocive per l'ambiente.
- valutazione del pH.

Le informazioni sopra elencate dovranno essere riportate nel PFTE anche nel caso in cui l'autorizzazione allo sfruttamento della risorsa geotermica è in capo (o sarà in capo) a soggetto diverso, che intende cedere i diritti all'Operatore.

In tal caso è necessario allegare:

- documentazione attestante la liceità della cessione del permesso di sfruttamento ad altro soggetto diverso dal titolare del permesso regionale;
- copia del rapporto contrattuale, anche preliminare e subordinato all'ottenimento della concessione d'uso del sottosuolo, stipulato fra i due soggetti.



Città di Bollate

Città Metropolitana di Milano

Servizi Lavori Pubblici, Edilizia Comunale,
Infrastrutture e Manutenzione

Si evidenzia che L'Ente Concedente l'uso del sottosuolo pubblico per la realizzazione della rete di TLR (Comune di Bollate) porrà particolare attenzione agli aspetti relativi alla reiniezione del fluido geotermico, connessi sia al potenziale innalzamento della falda che all'interferenza con eventuali sistemi di prelievo di acqua potabile.

3 - L'utenza potenziale del servizio di teleriscaldamento

L'Operatore dovrà produrre l'elenco delle utenze ritenute, secondo criteri che lo stesso esplicherà, potenzialmente teleriscaldabili, corredato di una relazione esaustiva avente lo scopo:

- di illustrare gli aspetti metodologici generali relativi alla individuazione preliminare dell'area urbana che sarà interessata dal servizio di teleriscaldamento;
- di illustrare nel dettaglio le metodiche di analisi utilizzate per la stima del fabbisogno termico delle utenze e per l'individuazione degli usi finali del calore (solo riscaldamento oppure riscaldamento ed acqua calda sanitaria).

Il risultato del censimento sarà riportato su cartografia del territorio comunale, ove saranno indicati i numeri identificativi di ciascuna utenza potenziale.

Si propone, allo scopo, lo schema riportato nel **Sub-allegato-2**.
Valgono le note e prescrizioni che seguono.

Sub-Allegato-2																									
Comune di Bollate (MI)																									
Proposta teleriscaldamento geotermico										[*] Dati obbligatori															
Risultati dell'indagine d'utenza potenzialmente allacciabile										[opz] Dati opzionali															
Num. Identif. Utenza	Indirizzo		N. CIV.	Tipologia utenza	N. Piani FT Fuori Terra	Fattore di Forma	Periodo costruzione Edificio	Caratteristiche Termofisiche Involucro edificio	Centrale termica attuale					Situazione manutentiva	Volumetria Riscaldata	Fabbisogno termico edificio						Potenza Max richiesta	Contatti con utente	Tariffa TLR applicabile	
	Via	Toponimo							Età generatori	Numero generatori	Potenza installata	Rendimento medio annuo	Fabbisogno			ACS Centralizzata	Fabbisogno	Totale Fabbisogno							
[*]	Via	[*]	[*]	[*]	[opz]	[opz]	[opz]	[*]	[*]	[*]	[*]	[*]	[*]	[*]	[*]	[*]	[*]	[*]	[*]	[*]	[*]	[*]	[*]	[*]	[*]
1	Via	G. Carducci	12	Residenziale	6	0,43	<1950	Ottima	12	1	475	nd	Buona	10.000	A	250	A	SI	B	28	A	278	250	0	T1a
2	Piazza	G. Mazzini	1	Scuola Media	2	0,65	1950-1970	Scadenti	15	3	650	0,80	Ottima	18.000	B	360	A	NO	B		A	360	480	111	T2a
3																									
4																									
5																									
TOTALE																									
NOTE esplicative riportate in Relazione																									

[1] Tipologia Utenza

Indicare una delle seguenti tipologie:

- Residenziale Puro.**

Utenza residenziale "pura" che soddisfa i criteri di cui al numero 122) della Tabella A, Parte III, allegata al DPR 633 del 1972 ("applicazione dell'aliquota IVA agevolata del 10% per i servizi di fornitura di calore, attraverso il sistema del teleriscaldamento, per "uso domestico"), e sia coerente con quanto riportato nei diversi documenti di prassi che definiscono cosa si debba intendere per "uso domestico" (esempio indicativo e non esaustivo: le circolari n. 273/E/1998 e n. 82/E/1999 del Ministero delle Finanze; le risoluzioni n. 150/E/2004, n. 21/E/2008 e n. 28/E/2010 dell'Agenzia delle Entrate);

- Residenziale Promiscuo.**

Utenza residenziale in contesto promiscuo (residenziale/terziario);

- Scuola Materna/Asilo nido;**

- Scuola Elementare;**

- Scuola Media;**

- Scuola Superiore;**



Città di Bollate

Città Metropolitana di Milano

Servizi Lavori Pubblici, Edilizia Comunale,
Infrastrutture e Manutenzione

- **Centro sportivo con piscina;**
- **Grande Distribuzione;**
- **Comunale;**
- **Altri Edifici Pubblici** (specificare: ASL; AdE; Caserma CC; Commissariato di Polizia; ecc.);
- **Attività produttive** (specificare: verniciatura; mobilificio; ecc.);
- **Altro** (specificare).

[2] Epoca di costruzione

L'informazione è opzionale, ma concorre all'affidabilità delle stime del fabbisogno termico dell'edificio ed al dimensionamento ottimale della SST del TLR.

Utilizzare la seguente simbologia:

<1950

1950÷1970

1971÷1990

1991÷2010

>2010

[3] Caratteristiche termofisiche dell'involucro edilizio dell'edificio

L'informazione è opzionale e completa/conferma/precisa il punto precedente.

Si richiede un giudizio meramente qualitativo, anche solo desunto dalla ispezione visiva esterna.

Utilizzare la seguente simbologia:

Ottime

Buone

Scadenti

Pessime

[4] Età, numero e potenza al focolare dei generatori installati in centrale

L'informazione è opzionale e disponibile solitamente in una fase più avanzata dell'analisi tecnico-economica del progetto di TLR.

Se disponibile, concorre significativamente a migliorare l'affidabilità della proposta formulata dall'Operatore.

[5] Situazione manutentiva dell'impiantistica di centrale

L'informazione è opzionale e necessaria solitamente in una fase più avanzata dell'iniziativa, quando sarà necessario preventivare eventuali costi aggiuntivi per l'allacciamento alla rete di TLR.

[6] Volume Lordo Riscaldato

Indicare il volume riscaldato racchiuso dall'involucro edilizio, compreso quindi il volume dello stesso involucro.

In termini semplificativi, si trascurano le differenze di temperatura fra diverse zone del volume riscaldato quando tali differenze sono di entità contenuta, oppure quando le volumetrie a temperatura inferiore e/o superiore ai valori fissati dal DPR-412/93, dal DPR-74/2013 e dalle norme UNI sono contenute entro il 10÷15% della volumetria totale riscaldata (esempio: vano scale non riscaldato in un edificio residenziale).

Indicare la modalità con cui è stata determinata la volumetria riscaldata di ciascun edificio adottando la seguente simbologia:

A

Ottenuta come prodotto della superficie base dell'edificio, desunta da planimetria, per altezza di gronda o altezza della zona riscaldata. In questo caso specificare in relazione le modalità di determinazione dell'altezza di gronda e/o dell'altezza riscaldata.

B

Dati forniti dal proprietario/referente dell'edificio.



Città di Bollate

Città Metropolitana di Milano

Servizi Lavori Pubblici, Edilizia Comunale,
Infrastrutture e Manutenzione

C

Valore ottenuto come prodotto del numero delle unità immobiliari per volume medio delle stesse.
In tal caso indicare la fonte dati (proprietario/amministratore; targhette citofoniche; ecc.).

D

Altra metodologia (specificare)

[7] Fabbisogno termico per riscaldamento

Per ciascuna utenza indicare le modalità con cui è stata effettuata la stima del fabbisogno termico annuo per RISC.

Indicare con:

A

Fabbisogno termico per RISC determinato sulla base del volume riscaldato e del fabbisogno specifico della tipologia d'utenza (kWh/a*m³).

In questo caso specificare la fonte dati e/o le modalità di calcolo del fabbisogno termico specifico.

B

Fabbisogno termico determinato sulla base del consumo di gas effettivamente rilevato in un anno-tipo.

In tal caso indicare, nella relazione già citata, il PCI del gas ed il rendimento medio stagionale della centrale termica esistente assunti per convertire il volume di gas consumato in fabbisogno di energia termica.

C

Consumi termici misurato (ad esempio: misurati dalla Società di Servizi Energetici che attualmente eroga il servizio di riscaldamento a misura).

D

Altra metodologia (precisare in relazione. Ad esempio: risultati dell'APE).

[8] Presenza ACS centralizzata

Indicare SI/NO e le modalità di accertamento della presenza dell'impianto di produzione centralizzata dell'ACS utilizzando la seguente simbologia:

A

Sopralluogo in centrale termica.

B

Dichiarazione proprietario/amministratore/fornitore Servizi Energetici.

C

Analisi dei consumi mensili di gas in un anno-tipo.

D

Altro (specificare)

[9] Fabbisogno termico per produzione di ACS

Indicare le modalità con cui è stato stimato il fabbisogno termico per produzione di ACS centralizzata utilizzando la seguente simbologia:

A

Fabbisogno termico determinato sulla base del numero di utenti e del fabbisogno specifico della specifica ti-



Città di Bollate

Città Metropolitana di Milano

Servizi Lavori Pubblici, Edilizia Comunale,
Infrastrutture e Manutenzione

pologia d'utenza (litri/g alla temperatura di 40 °C).

In questo caso specificare la fonte dati e/o le modalità di calcolo del fabbisogno specifico (esempio: norme di riferimento UNI/TS 11300-2 e UNI 9182 ove applicabili)

B

Fabbisogno termico determinato sulla base del consumo di gas effettivo di un anno-tipo, desumibile dall'andamento stagionale/mensile dei consumi totali riportati in fattura.

In tal caso indicare, nella relazione già citata, il PCI del gas ed il rendimento medio stagionale della centrale termica esistente assunti per convertire il volume di gas consumato in fabbisogno di energia termica.

C

Consumi termici misurato (ad esempio: misurati dalla Società di Servizi Energetici che attualmente eroga il servizio di riscaldamento a misura).

D

Altra metodologia (precisare in relazione; ad esempio APE).

[10] Potenza termica massima richiesta

Indicare la stima della potenza massima richiesta dall'edificio ai fini del dimensionamento della SST, complessivamente per RISC ed ACS e specificare le modalità di stima:

A

Misuratori in centrale

B

Dati medi di letteratura

C

Altro (specificare)

[11] Stato dei contatti con il potenziale utente

Indicare il livello dei contatti eventualmente già stabiliti con il potenziale utente. Adottare la seguente simbologia:

A

Nessun contatto diretto alla data di redazione del PFTE.

B

Contatto preliminare informativo in cui l'Operatore ha comunicato al potenziale utente l'intenzione di realizzare una rete di teleriscaldamento nell'area urbana ove è ubicato l'edificio e ne ha illustrato sommariamente ed in termini qualitativi e non impegnativi i vantaggi gestionali ed economici.

C

Contatto preliminare informativo in cui l'Operatore ha discusso con il potenziale utente la bozza contrattuale ed i criteri tariffari che saranno adottati in fase di erogazione del servizio.

D

Avvenuta sottoscrizione di Contratto Preliminare, comprensivo di: preventivo dei costi di allacciamento, programma indicativo di realizzazione delle opere, modalità di erogazione del servizio, condizioni tariffarie e relative modalità di aggiornamento.



Città di Bollate

Città Metropolitana di Milano

Servizi Lavori Pubblici, Edilizia Comunale,
Infrastrutture e Manutenzione

[12] Tariffa TLR applicabile

La bozza di convenzione Comune-Operatore prevederà, per ciascuna categoria d'utenza, una tariffa TLR pari al costo totale di produzione del calore tramite gas.

Di conseguenza all'Operatore si richiede di indicare, seppure in termini preliminari e nelle more di riscontri specifici, l'appartenenza dell'utenza ad almeno una delle seguenti categorie indicate nella tabella sottostante. In relazione alla tipologia d'utenza censita nel comparto urbano interessato dall'iniziativa di TLR, l'Operatore può introdurre ulteriori categorie tariffarie oltre quelle qui proposte.

Tariffa TLR	Aliquota IVA su TLR	Accisa su Gas sostituito	Casi esemplificativi
T1a	10%	Civile	Edificio "residenziale puro"
T1b	10%	Industriale	RSA con carattere di "residenzialità"
T2a	22%	Civile	Edifici residenziale ad uso promiscuo in assenza di contabilizzazione distinta del calore erogato
T2b	22%	Industriale	Impianto sportivo senza fini di lucro
XX	XX	XX	XX

4 - La rete di teleriscaldamento. Configurazione a regime

L'Operatore dovrà fornire, previa adeguata argomentazione e giustificazione delle scelte operate, le seguenti informazioni:

- parametri di esercizio della rete:
 - temperatura nominale di mandata (T_m ; in °C);
 - temperatura nominale di ritorno (T_r ; in °C);
 - pressione nominale di esercizio (bar).
- criteri di dimensionamento idraulico adottati, potenza massima transitabile, perdite di carico specifiche massime ammissibili;
- tracciato unifilare della rete prevista in sede stradale in grado di connettere tutte le "utenze potenzialmente allacciabili".

Si evidenzia che le "utenze potenzialmente allacciabili" potrebbero anche non essere tutte le "utenze potenzialmente teleriscaldabili" di cui al **Sub-allegato-2**. A titolo di esempio, potrebbero essere considerate non allacciabili: utenze che, pur possedendo i requisiti tecnici ed economici per essere teleriscaldabili, sono ubicate in posizione molto decentrata rispetto al resto delle utenze; oppure utenze che presentano vincoli insuperabili di varia natura alla connessione fra rete stradale e locale centrale termica.

Per contro, l'"utenza potenzialmente allacciabile" potrebbe comprendere utenze non censite ma previste dai piani di sviluppo urbanistico in vigore. In tal caso occorre documentare adeguatamente le previsioni di tali sviluppi futuri (PGT in vigore o in fase di approvazione; orizzonte temporale; volumetria edificabile e relativa tipologia; fabbisogni termici specifici e totali in relazione alla normativa in vigore e/o prevedibile);

- indicazione di ciascuna utenza sul tracciato tramite il proprio codice identificativi riportati nel **Sub-allegato-2**;
- diametro nominale delle tratte previste in sede stradale;
- sezione-tipo di scavo - quotata - nella sede stradale, almeno fino a diametri delle tubazioni pari a DN-



Città di Bollate

Città Metropolitana di Milano

Servizi Lavori Pubblici, Edilizia Comunale,
Infrastrutture e Manutenzione

150. Auspicabile, ma opzionale, l'indicazione delle dimensioni trasversali della carreggiata ospitante i diametri di maggiori dimensioni. Non è richiesta, in questa fase, l'indicazione della presenza, della posizione e degli ingombri dei sottoservizi esistenti (il cui rilievo attiene la fase progettuale della rete).

Le caratteristiche della rete, riferite alla situazione a regime (100% dell'utenza potenzialmente allacciabile), sono sintetizzate nel **Sub-allegato-3**.

Sub-Allegato-3													
Comune di Bollate (MI)													
Proposta teleriscaldamento geotermico													
La rete di teleriscaldamento. Situazione a regime													
Num Identif Tratta	Nodo Iniziale	Nodo Finale	Ubicazione		Diametro Nominale Tratta DN mm [']	Lunghezza tratta [1] m [']	Potenza nominale transitante a regime kWt [opz]	Anno realizzazione tratta [']	Codice Utenze localizzate sulla tratta [']				
1	1	2	Via	Cavour	300	1.200	32.000	2026	1	2	3	4	5
2	2	3	Via	Friuli	250	800	25.000	2026	6	7	8		
3	3	4											
4	4	5											
5	5	6											

5 - La centrale di produzione del calore. Configurazione a regime

L'Operatore dovrà riportare lo schema di principio semplificato della configurazione di centrale nella situazione a regime, completa dei valori di potenze/portate.

Nel **Sub-allegato-4** e nel **Sub-allegato-5** si riportano due esempi di centrali di teleriscaldamento con pozzo geotermico, cogenerazione, accumulo e caldaie di integrazione e riserva.

Gli schemi riportati hanno il solo ed unico scopo di far comprendere all'Operatore il livello di dettaglio richiesto; non sono riferiti alla specifica situazione della centrale di Bollate ed i bilanci energetici riportati possono anche non essere corretti.

Anche le scelte progettuali che si evincono dagli schemi allegati (rete ad acqua calda con $T_m/T_r = 80/60$ °C; accumulo alimentato solo da PdC e da COGE; PdC e COGE in parallelo ed entrambi caratterizzati da T_m/T_r pari alla temperatura di rete) hanno il solo ed unico scopo di far comprendere l'Operatore il livello di dettaglio richiesto e non costituiscono suggerimento e/o vincolo per le autonome scelte che spettano esclusivamente allo stesso Operatore.

L'Operatore dovrà indicare costruttore e modello delle pompe di calore e del cogeneratore. L'indicazione non è in alcun modo vincolante delle scelte future, ma consente, in fase di valutazione della proposta, di verificare la congruità delle prestazioni dichiarate.

Città di Bollate

Città Metropolitana di Milano

**Servizi Lavori Pubblici, Edilizia Comunale,
Infrastrutture e Manutenzione**

Sub-Allegato-4

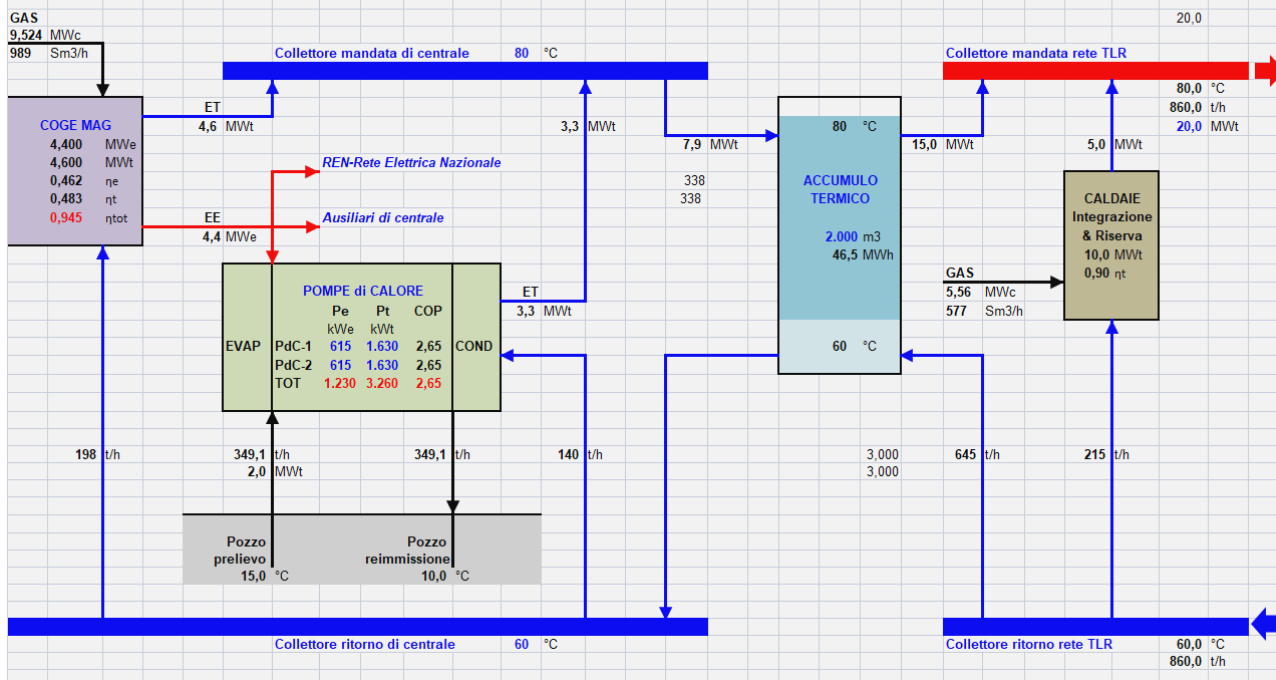
Comune di Bollate (MI)

Proposta di Teleriscaldamento geotermico

Schema-esempio di principio semplificato del sistema GEO + PdC+COGE+CALD

Configurazione a regime

Parametri di esercizio alla massima richiesta termica della rete



Sub-Allegato-5

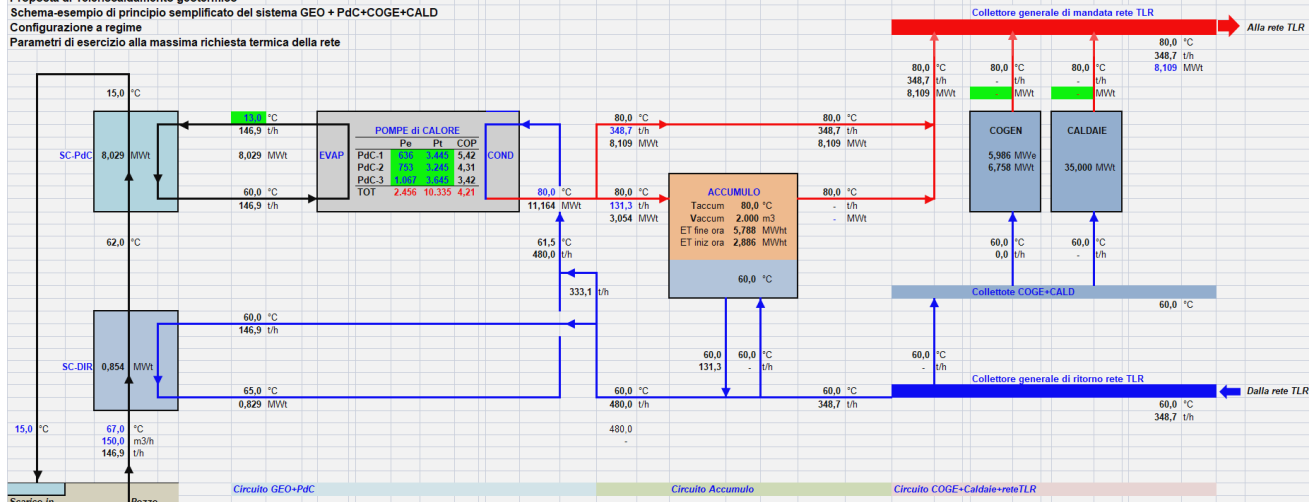
Comune di Bollate (MI)

Proposta di Teleriscaldamento geotermico

Schema-esempio di principio semplificato del sistema GEO + PdC+COGE+CALD

Configurazione a regime

Parametri di esercizio alla massima richiesta termica della rete





Città di Bollate

Città Metropolitana di Milano

Servizi Lavori Pubblici, Edilizia Comunale,
Infrastrutture e Manutenzione

6 - Il programma realizzativo delle opere

L'Operatore dovrà elaborare un ragionevole e coerente programma realizzativo delle opere costituenti il sistema di teleriscaldamento proposto, distintamente per:

- opere necessarie per consentire lo sfruttamento della risorsa geotermica;
- sviluppo della rete;
- realizzazione della centrale.
- acquisizione utenza.

Il programma realizzativo dovrà essere accompagnato da una previsione dei tempi di acquisizione dell'utenza (allacciamenti) e da una previsione relativa ai volumi di energia erogata all'utenza.

Dette previsioni dovranno contemplare:

- uno scenario ottimistico;
- uno scenario pessimistico;
- uno scenario ragionevole.

Detti scenari terranno conto dei valori medi riscontrati in contesti urbani simili, di studi effettuati dal GSE e/o dall'Associazione di Categoria, dell'esperienza diretta dell'Operatore.

Nel **Sub-allegato-6** è proposto uno schema-esempio di programma realizzativo.

Si precisa che il programma suddetto non costituisce obbligo contrattuale, con la unica eccezione del programma relativo alla realizzazione della rete, che costituirà obbligo contrattuale e sarà disciplinato in sede di Convenzione Operatore-Comune.

Sub-Allegato-6																									
Comune di Bollate (MI)																									
Proposta teleriscaldamento geotermico																									
Programma di realizzazione delle opere e di erogazione dell'energia termica all'utenza																									
ATTIVITA'	Anno 1 2026	2 2027	3 2028	4 2029	5 2030	6 2031	7 2032	8 2033	9 2034	10 2035	11 2036	12 2037	13 2038	14 2039	15 2040	16 2041	17 2042	18 2043	19 2044	20 2045	21 2046	22 2047	23 2048	24 2049	25 2050
1 ATTIVITA' ed OPERE PER UTILIZZO RISORSA GEO																									
Prospezioni preliminari																									
Ottenimento permesso di sfruttamento																									
Perforazione pozzi di prelievo e reimmersione																									
Opere per sfruttamento GEO (pompe, teste pozzi, ...)																									
2 REALIZZAZIONE EDIFICIO CENTRALE																									
3 INSTALLAZIONE IMPIANTI IN CENTRALE TERMICA																									
Caldaia di integrazione e riserva																									
COGE																									
PdC																									
Accumulo Termico																									
Allacciamenti GAS-EE ed impianti ausiliari																									
4 REALIZZAZIONE RETE TLR IN SEDE STRADALE																									
Tratta 1-2: Via Cavour																									
Tratta 2-3: Via Friuli																									
Tratta 3-4: Via Padova																									
Tratta 4-5: Viale Marche																									
xxxxxxxxxx																									
Tratta 31-32: P.zza Liguria																									
5 ALLACCIAMENTO UTENZA																									
Percentuale rispetto all'ET erogata a regime																									
Scenario ottimistico		5%	13%	21%	28%	36%	44%	52%	59%	67%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%
Scenario pessimistico		5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
Scenario ragionevole		5%	12%	18%	25%	32%	38%	45%	52%	58%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
6 FORNITURA DI ENERGIA ALL'UTENZA - MWh/a																									
Scenario ottimistico	0	1.900	4.856	7.811	10.767	13.722	16.678	19.633	22.589	25.544	28.500	28.500	28.500	28.500	28.500	28.500	28.500	28.500	28.500	28.500	28.500	28.500	28.500	28.500	28.500
Scenario pessimistico	0	1.900	3.800	5.700	7.600	9.500	11.400	13.300	15.200	17.100	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000
Scenario ragionevole	0	1.900	4.427	6.954	9.481	12.008	14.535	17.062	19.589	22.116	24.643	24.643	24.643	24.643	24.643	24.643	24.643	24.643	24.643	24.643	24.643	24.643	24.643	24.643	24.643

Città di Bollate

Città Metropolitana di Milano
Servizi Lavori Pubblici, Edilizia Comunale,
Infrastrutture e Manutenzione

7 - Il bilancio energetico previsionale

L'Operatore dovrà elaborare una ragionevole previsione - per ciascun anno di vigenza della Convenzione - del bilancio energetico del sistema di teleriscaldamento proposto.

L'affidabilità di detto bilancio energetico è condizione necessaria ed imprescindibile ai fini della verifica della sostenibilità economico-finanziaria dell'iniziativa.

L'Operatore dovrà esplicitare ed argomentare esaurientemente i criteri gestionali adottati che determinano il bilancio proposto, ed in particolare la sequenza di intervento delle differenti fonti energetiche in relazione alle condizioni di mercato vigenti di volta in volta (esempio: valore dell'energia elettrica ceduta/acquistata dalla rete nelle differenti fasce orarie) ed all'entità del carico termico richiesto in centrale (carico inverno/estate; carico giorno/notte; ecc.).

Nel **Sub-allegato-7** è proposto lo schema di bilancio riportante le informazioni richieste all'Operatore.

Questi potrà adottare uno schema differente, eventualmente anche più semplificato, a condizione che vengano riportati tutti i flussi energetici che generano flussi economici in ingresso/uscita.

[illegible]

Città di Bollate

Città Metropolitana di Milano
Servizi Lavori Pubblici, Edilizia Comunale,
Infrastrutture e Manutenzione

8 - Risparmio di energia primaria fossile e bilancio emissivo

L'Operatore dovrà stimare, per ciascun anno di vigenza della Convenzione, i benefici prodotti dall'impianto geotermico per la comunità in generale, costituiti da:

- risparmio di energia primaria fossile (benefici per la comunità nazionale);
- minori emissioni di CO₂ (benefici globali per il clima);
- minori emissioni di NO_x e polveri sottili PM₁₀ e PM_{2,5} (benefici per la comunità locale).

Lo schema proposto è riportato nel **Sub-allegato-8**.

Valgono le seguenti avvertenze:

- L'Operatore dovrà adottare fattori di emissione provenienti da fonte istituzionale - e comunque autorevole - e riferiti alla specifica situazione del progetto (composizione media del gas; tecnologia utilizzata);
- occorre argomentare i fattori di emissione adottati per l'energia elettrica prelevata dalla REN-Rete Elettrica Nazionale. Si suggerisce di utilizzare i dati di fonte ISPRA più recenti e le relative proiezioni;
- occorre argomentare e giustificare i fattori di emissione utilizzati per il calcolo delle emissioni evitate al SEN-Sistema Elettrico Nazionale dall'energia cogenerata immessa in rete (detti fattori dipendono dalla tecnologia di produzione effettivamente sostituita dall'energia elettrica cogenerata). Si suggerisce di utilizzare i dati di fonte ISPRA più recenti e le relative proiezioni.

Sub-Allegato-8

Comune di Bollate (MI)

Proposta teleriscaldamento geotermico

Stima previsionale del risparmio di energia primaria fossile e del bilancio emissivo

VOCI DEL BILANCIO ENERGETICO ed EMISSIVO

Note

UM

Anno

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

2026

2027

2028

2029

2030

2031

2032

2033

2034

2035

2036

2037

2038

2039

2040

2041

2042

2043

2044

2045

2046

2047

2048

2049

2050

1

Risparmio di Energia Primaria Fossile

1-1

Consumo di gas caldaie sostituite dal sistema di TLR

[1] [2]

1000 Sm3

-

219

560

901

1.242

1.583

1.924

2.265

2.606

2.947

3.288

3.288

3.288

3.288

3.288

3.288

3.288

3.288

3.288

3.288

3.288

3.288

1-2

Consumo di gas cogeneratore + caldaia di integrazione

[1]

1000 Sm3

-

153

392

631

870

1.108

1.347

1.586

1.824

2.063

2.302

2.302

2.302

2.302

2.302

2.302

2.302

2.302

2.302

2.302

2.302

2.302

2.302

1-3

Minori consumi di gas attribuibili al TLR

1000 Sm3

-

46

168

270

373

475

577

680

782

884

987

987

987

987

987

987

987

987

987

987

987

987

987

987

1-3.1

MWhc

%

-

633

1.619

2.684

3.909

4.574

5.599

6.544

7.530

8.515

9.500

9.500

9.500

9.500

9.500

9.500

9.500

9.500

9.500

9.500

9.500

9.500

9.500

1-3.2

Tep

%

-

54

139

224

309

393

478

563

648

732

817

817

817

817

817

817

817

817

817

817

817

817

817

817

817

1-3.3

%

0%

-30%

-30%

-30%

-30%

-30%

-30%

-30%

-30%

-30%

-30%

-30%

-30%

-30%

-30%

-30%

-30%

-30%

-30%

-30%

-30%

-30%

2

Bilancio Emissivo

2-1

Emissioni delle caldaie a gas sostituite dal TLR

t/a

2-1-1

CO2

[3]

t/a

2-1-2

NOx

[3]

kg/a

2-1-3

Polveri sottili (PM10 e PM2.5)

[3]

kg/a

2-2

Emissioni del cogeneratore

t/a

2-2-1

CO2

[3]

t/a

2-2-2

NOx

[3]

kg/a

2-2-3

Polveri sottili (PM10 e PM2.5)

[3]

kg/a

2-3

Emissioni della caldaia di integrazione

t/a

2-3-1

CO2

[3]

t/a

2-3-2

NOx

[3]

kg/a

2-3-3

Polveri sottili (PM10 e PM2.5)

[3]

kg/a

2-3

Emissioni della caldaia di integrazione

t/a

2-3-1

CO2

[3]

t/a

2-3-2

NOx

[3]

kg/a

2-3-3

Polveri sottili (PM10 e PM2.5)

[3]

kg/a

2-4

Emissioni del SEN per energia elettrica prelevata dalla rete

t/a

2-4-1

CO2

[3]

t/a

2-4-2

NOx

[3]

kg/a

2-4-3

Polveri sottili (PM10 e PM2.5)

[3]

kg/a

2-5

Emissioni evitate dal sistema di teleriscaldamento

t/a

2-5-1

CO2

[3]

t/a

2-5-2

NOx

[3]

kg/a

2-5-3

Polveri sottili (PM10 e PM2.5)

[3]

kg/a

2-6

Emissioni evitate dal sistema di teleriscaldamento

%

2-6-1

CO2

[3]

%

2-6-2

NOx

[3]

%

2-6-3

Polveri sottili (PM10 e PM2.5)

[3]

%

[1]

PCI - Potere Calorifico Inferiore del gas

KWhe/Sm3

9,630

[2]

Rendimento medio annuo delle caldaie a gas sostituite

6,989

[3]

Fattori di emissione gas utilizzato nelle caldaie sostituite

g/KWhe

Fonte:

Fattore di emissione CO2

mg/KWhe

Fonte:

Fattore di emissione NOx

mg/KWhe

Fonte:

Fattore di emissione Polveri Sottili (PM10 e PM2.5)

mg/KWhe

Fonte:

Fattori di emissione gas utilizzato nel COGE

g/KWhe

Fonte:

Fattore di emissione CO2

mg/KWhe

Fonte:

Fattore di emissione NOx

mg/KWhe

Fonte:

Fattore di emissione Polveri Sottili (PM10 e PM2.5)

mg/KWhe

Fonte:

Fattori di emissione gas utilizzato nella caldaia di integrazione

g/KWhe

Fonte:

Fattore di emissione CO2

g/KWhe

Fonte:

Fattore di emissione NOx

mg/KWhe

Fonte:

Fattore di emissione Polveri Sottili (PM10 e PM2.5)

mg/KWhe

Fonte:

Fattori di emissione dell'energia elettrica prelevata dalla rete

g/KWhe

Fonte:

Fattore di emissione CO2

mg/KWhe

Fonte:

Fattore di emissione NOx

mg/KWhe

Fonte:



Città di Bollate

Città Metropolitana di Milano

Servizi Lavori Pubblici, Edilizia Comunale,
Infrastrutture e Manutenzione

9 - La previsione del bilancio economico di esercizio

L'Operatore dovrà elaborare una ragionevole previsione - per ciascun anno di vigenza della Convenzione - del bilancio economico di esercizio del sistema di teleriscaldamento proposto.

L'Operatore dovrà esplicitare ed argomentare esaurientemente i valori energetici unitari che, unitamente ai flussi annui di cui al capitolo precedente, determinano ricavi e costi dei vettori energetici.

In questa fase è consentito/auspicabile - ma resta opzionale - una stima previsionale del trend inflattivo cui saranno soggetti i ricavi e costi di gestione.

Il bilancio economico sarà completato dalla esplicitazione dei costi diversi da quelli connessi ai flussi energetici (concessione geotermica; manutenzione impianti di centrale e rete; personale; oneri di varia natura, comprese i costi derivanti dall'occupazione del suolo pubblico ed i costi di ristoro a favore dell'Ente Concedente; ecc.).

Nel **Sub-allegato-9** è proposto lo schema di bilancio riportante le informazioni richieste all'Operatore.

Questi potrà adottare uno schema differente, a condizione che vengano riportati - ed argomentati - tutti i flussi economici della gestione annua.

Sub-Allegato-9																												
Comune di Bollate (MI)																												
Proposta teleriscaldamento geotermico																												
Stima previsionale del bilancio economico di esercizio																												
VOCI DEL BILANCIO		Note	UM	Anno 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
				2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
1 RICAVI DI ESERCIZIO																												
1.1	Vendita energia all'utenza TLR in Tariffa T1a	[1]	€		1.900	4.856	7.811	10.767	13.722	16.678	19.633	22.589	25.544	28.500	28.500	28.500	28.500	28.500	28.500	28.500	28.500	28.500	28.500	28.500	28.500	28.500	28.500	28.500
1.2	Vendita energia all'utenza TLR in Tariffa T1b	[1]	€																									
1.3	Vendita energia all'utenza TLR in Tariffa T2a	[1]	€																									
1.4	Vendita energia all'utenza TLR in Tariffa T2b	[1]	€																									
1.5	Vendita energia all'utenza TLR in Tariffa XXX	[1]	€																									
1.6	Vendita energia elettrica sul mercato o cessione alla REN	[1]	€																									
1.7	Altri ricavi di esercizio		€																									
2 COSTI DI ESERCIZIO: VETTORI ENERGETICI e ASSIMILATI																												
2.1	Costo del gas accisa esclusa	[1]	€																									
2.2	Accisa su gas usi "produzione elettrica"		€																									
2.3	Accisa su gas usi "industriali"		€																									
2.4	Accisa su gas usi "civili"		€																									
2.5	Energia elettrica da REN	[1]	€																									
2.6	Costi da ETS (diritti di emissione di CO2)		€																									
2.7	Altri costi vettori energetici		€																									
3 ALTRI COSTI DI ESERCIZIO																												
3.1	OMM COGE, Pdc, CALD, prezzo GEO		€																									
3.2	OMM rete e SST presso utenza		€																									
3.3	Materie prime ausiliarie (trattamento acque e fumi)		€																									
3.4	Personale tecnico & amministrativo		€																									
3.5	Organi societari, consulenze, adempimenti di legge		€																									
3.6	Costi generali di struttura		€																									
3.7	Costo della concessione di sfruttamento GEO		€																									
3.8	Costi di occupazione del sottosuolo pubblico		€																									
3.9	Costi di ristoro previsti dalla Convenzione / Potenza	[2]	€																									
3.10	Costi di ristoro previsti dalla Convenzione / Energia	[2]	€																									
3.11	Altri costi di esercizio		€																									
4 TARIFFE ASSUNTE																												
4.1	Tariffa di vendita energia termica: Tariffa T1a	[1]	€/MWh																									
4.2	Tariffa di vendita energia termica: Tariffa T1b	[1]	€/MWh																									
4.3	Tariffa di vendita energia termica: Tariffa T2a	[1]	€/MWh																									
4.4	Tariffa di vendita energia termica: Tariffa T2b	[1]	€/MWh																									
4.5	Tariffa di vendita energia termica: Tariffa XXX	[1]	€/MWh																									
4.6	Tariffa di cessione Energia Elettrica in RID	[1]	€/MWh																									
4.7	Costo unitario del gas, accisa esclusa	[1]	c€/Sm3																									
4.8	Accisa su gas usi "produzione elettrica"		c€/Sm3																									
4.9	Accisa su gas usi "industriali"		c€/Sm3																									
4.10	Accisa su gas usi "civili"		c€/Sm3																									
4.11	Energia elettrica prelevata da rete	[1]	€/MWh																									
5 TREND INFLATTIVO ASSUNTO (base: settembre 2025)																												
5.1	PUN		%																									
5.2	PSV		%																									
5.3	Energia elettrica da rete		%																									
5.4	Tariffa di vendita energia termica all'utenza		%																									
5.5	Costo del gas		%																									
5.6	Energia elettrica da rete		%																									
5.7	OMM		%																									
5.8	Altri costi operativi		%																									

[1] Valori riferiti ai livelli PUN ed PSV relativi al mese di settembre 2025

[2] La Convenzione Comune-Operatore prevederà costi di ristoro per la potenza installata e per l'energia erogata.



Città di Bollate

Città Metropolitana di Milano

Servizi Lavori Pubblici, Edilizia Comunale,
Infrastrutture e Manutenzione

10 - Verifica della sostenibilità economica e finanziaria dell'iniziativa

L'Operatore dovrà effettuare la verifica della sostenibilità economica e finanziaria dell'iniziativa, il cui esito sarà determinante ai fini della sottoscrizione della Convenzione con l'Ente Pubblico concedente.

L'Operatore valuterà il rendimento finanziario del progetto utilizzando gli strumenti di analisi usualmente utilizzati in proprio ambito aziendale e con specifico riferimento alla struttura del proprio WACC.

Oltre all'analisi sviluppata secondo il proprio standard aziendale, l'Operatore utilizzerà due format semplificati proposti specificatamente per l'analisi preliminare dei sistemi di teleriscaldamento nell'ambito della Ricerca di Sistema Nazionale 2004-2005 (Progetto GAME; Sottoprogetto Svalter).

Svalter propone, per investigare la redditività del progetto, il ricorso al metodo del DCF-Discounted Cash Flow che consente di determinare (**Sub-allegato-10**):

- il VAN-Valore Attuale Netto;
- il TIR-Tasso Interno di Redditività;
- il PBP-Payback Period.

Svalter propone un tasso di attualizzazione "i" dato da:

$$i = r + f - f'$$

dove:

r = tasso reale di sconto (costo reale del capitale), al lordo delle imposte dirette;

f = tasso medio annuo di aumento di tutti i beni (tasso di inflazione);

f' = tasso nominale di aumento del prezzo dell'energia.

Il vantaggio del "metodo standard semplificato", che fornisce risultati approssimati ma accettabili per i nostri scopi, risiede nel fatto che il tasso di attualizzazione "i" varia solitamente in un intervallo di valori ristretti (fra il 5% ed il 7%) e non è necessario stimare il tasso di inflazione, dato che tale tasso è compreso nel costo nominale del capitale.

Svalter propone un tasso di attualizzazione pari al **5,0%** e tale è il valore adottato nel format riportato nel **Sub-allegato-10**.

Si vuole evidenziare che il metodo semplificato proposto da Svalter, per quanto produca risultati approssimati, era stato utilizzato in ambito nazionale e regionale per oltre due decenni per la valutazione dei progetti di teleriscaldamento che hanno fruito dei contributi in conto capitale ex Lege-308/82 ed ex Lege-10/1991.

Il secondo format proposto da Svalter (**Sub-allegato-11**) consente, una volta definite le linee di finanziamento, di verificare l'equilibrio finanziario del progetto: la capacità di restituzione del debito ed il fabbisogno di capitale proprio nei vari anni.



Città di Bollate

Città Metropolitana di Milano

Servizi Lavori Pubblici, Edilizia Comunale,
Infrastrutture e Manutenzione

Sub-Allegato-10

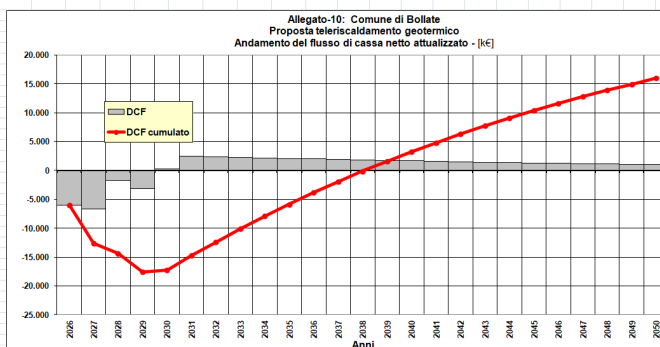
Comune di Bollate (MI)

Proposta teleriscaldamento geotermico

Verifica economica del progetto. Schema semplificato. Ante imposte

VOCI DEL BILANCIO	NOTE	UM	TOTALE		ANNO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
			€	%	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	
1 INVESTIMENTI	[1]	€	24.091	100%		5.980	7.164	3.206	5.572	2.149	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1 Attività preparatorie ed opere per utilizzo risorsa GEO	[1] [2]	€		10%																										
1.2 Realizzazione edificio di centrale	[1]	€		10%																										
1.3 Installazione impianti in centrale, compresi allacciamento gas ed EE	[1]	€		30%																										
1.4 Realizzazione rete di teleriscaldamento in sede stradale	[1]	€		33%																										
1.5 Allacciamenti utenze TLR (investimento al lordo del contributo utenze)	[1]	€		10%																										
1.6 Altri investimenti (es: manutenzioni straordinarie COGE e PdC)	[1]	€		5%																										
1.7 Altri investimenti (specificare)	[1]	€		2%																										
1.8 Contributi di allacciamento da utenza (a scomputo)	[3]	€		50%																										
1.9 Eventuali contributi pubblici in conto capitale (a scomputo)	[4]	€		30%																										
2 COSTI OPERATIVI		€	77.579	100%	-		874	1.445	2.157	2.909	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.497	3.497	3.497	3.497	3.497	3.497	3.497	3.497	3.497	3.497	3.497	3.497	3.497	3.497	3.497
2.1 Costo totale del gas, accisa compresa		€		60%																										
2.2 Costo totale energia elettrica da REN		€		10%																										
2.3 Costi da ETS		€		12%																										
2.4 O&M COGE, PdC, CALD, pozzo GEO, altri impianti di centrale		€		12%																										
2.5 O&M rete e SST presso utenza		€		3%																										
2.6 Totale dei restanti costi operativi di cui all'Allegato-9, Punto-3		€		3%																										
3 RICAVI DI ESERCIZIO		€	148.387	100%	-	1.089	2.783	4.854	5.405	6.757	6.757	6.757	6.757	6.757	6.757	6.757	6.757	6.757	6.757	6.757	6.757	6.757	6.757	6.757	6.757	6.757	6.757	6.757	6.757	6.757
3.1 Vendita di energia all'utenza TLR (Allegato-9: voci da 2.1 a 2.6)		€		85%																										
3.1.1 Vendita energia elettrica sul mercato o tramite RID		€		15%																										
3.1.2 Altri ricavi di esercizio		€		0%																										
4 RICAVI DI ESERCIZIO - COSTI OPERATIVI [3-2]		€	70.807	X			215	1.258	1.897	2.496	3.210	3.210	3.210	3.210	3.210	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259
5 FLUSSO DI CASSA NETTO [3-1]		€	46.717	X		5.980	6.969	1.940	3.675	348	3.210	3.210	3.210	3.210	3.210	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259
6 FLUSSO DI CASSA ATTUALIZZATO		X	X	X		5.980	-6.637	-1.767	-3.175	286	2.515	2.395	2.281	2.173	2.069	2.001	1.906	1.815	1.729	1.646	1.568	1.493	1.422	1.354	1.290	1.228	1.170	1.114	1.061	1.011
7 FLUSSO DI CASSA ATTUALIZZATO CUMULATO		€	15.969	X		5.980	-12.617	-14.384	-17.558	-17.272	-14.757	-12.362	-10.081	-7.908	-5.839	-3.838	-1.933	-118	1.611	3.257	4.825	6.318	7.740	9.095	10.384	11.613	12.783	13.897	14.958	15.969

VALORE ATTUALE NETTO (VAN)	15.969	€
INDICE DI PROFITTO = (VAN-0)	1,00	
TASSO INTERNO DI REDDITIVITA' (TIR)	10,25	%
TASSO DI ATTUALIZZAZIONE ASSUNTO	5,0%	
[1] I valori percentuali sono calcolati rispetto alla somma delle voci da 1-1 a 1-7		
[2] I costi sostenuti ante 2006 vanno inseriti, attualizzati, nell'anno 2005		
[3] Indicare la percentuale del costo degli allacciamenti a carico dell'utenza		
[4] Indicare la percentuale dell'eventuale contributo pubblico in CC rispetto all'investimento sostenuto		
[5] I valori riportati hanno l'unico scopo di generare il grafico-esempio. NON attingere la proposta per TLR Bollate		
[X] Valore non atteso, da NON compilare		





Città di Bollate

Città Metropolitana di Milano

Servizi Lavori Pubblici, Edilizia Comunale,
Infrastrutture e Manutenzione

Sub-Allegato-11

Comune di Bollate (MI)

Proposta teleriscaldamento geotermico

Verifica dell'equilibrio finanziario del progetto. Schema semplificato. Ante imposte

VOCI DEL BILANCIO	NOTE	UM	TOTALE	ANNO																								
			1 €	2 2026	3 2027	4 2028	5 2029	6 2030	7 2031	8 2032	9 2033	10 2034	11 2035	12 2036	13 2037	14 2038	15 2039	16 2040	17 2041	18 2042	19 2043	20 2044	21 2045	22 2046	23 2047	24 2048	25 2049	26 2050
1	INVESTIMENTI DA SOSTENERE	€	24.091	5.980	7.184	3.206	5.572	2.149	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	INVESTIMENTO DA FINANZIARE	€	24.091	5.980	7.184	3.206	5.572	2.149	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rata annua da restituire per ciascun finanziamento	€		812	976	436	757	292	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Restituzione finanziamento 1° anno	€		812	812	812	812	812	812	812	812	812	812	812	812	812	812	812	812	812	812	812	812	812	812	812	812	812
	Restituzione finanziamento 2° anno	€			976	976	976	976	976	976	976	976	976	976	976	976	976	976	976	976	976	976	976	976	976	976	976	976
	Restituzione finanziamento 3° anno	€				436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436
	Restituzione finanziamento 4° anno	€					757	757	757	757	757	757	757	757	757	757	757	757	757	757	757	757	757	757	757	757	757	757
	Restituzione finanziamento 5° anno	€						292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292
	Restituzione finanziamento 6° anno	€							-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Restituzione finanziamento 7° anno	€							-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Restituzione finanziamento 8° anno	€							-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Restituzione finanziamento 9° anno	€							-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Restituzione finanziamento 10° anno	€							-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	RATA ANNUA TOTALE DA RESTITUIRE	€	32.732	812	1.789	2.224	2.981	3.273	3.273	3.273	3.273	3.273	3.273	3.273	2.461	1.485	1.049	292	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	COSTI OPERATIVI	€	77.579	0	874	1.445	2.157	2.909	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.497	3.497	3.497	3.497	3.497	3.497	3.497	3.497	3.497	3.497	3.497	3.497	3.497	3.497	3.497
4	RICAVI DI ESERCIZIO	€	148.387	0	1.089	2.703	4.054	5.405	6.757	6.757	6.757	6.757	6.757	6.757	6.757	6.757	6.757	6.757	6.757	6.757	6.757	6.757	6.757	6.757	6.757	6.757	6.757	6.757
5	RICAVI DI ESERCIZIO - COSTI OPERATIVI [4-3]	€	70.807	0	215	1.258	1.897	2.496	3.210	3.210	3.210	3.210	3.210	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259
5	FLUSSO DI CASSA NETTO [4-3-rata]	€	38.076	812	1.573	966	1.084	777	63	63	63	63	63	63	799	1.775	2.210	2.967	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259	3.259
6	FABBISOGNO DI CAPITALE PROPRIO	€	5.529	812	1.573	966	1.084	777	63	63	63	63	63	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	ADSCR [1]		-	0,41	0,74	0,79	0,87	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	1,13	1,36	1,49	1,78	1,93	1,93	1,93	1,93	1,93	1,93	1,93	1,93	1,93	1,93	1,93

FABBISOGNO TOTALE DI CAPITALE PROPRIO

ONERI FINANZIARI TOTALI

FINANZIAMENTO DELL'INIZIATIVA

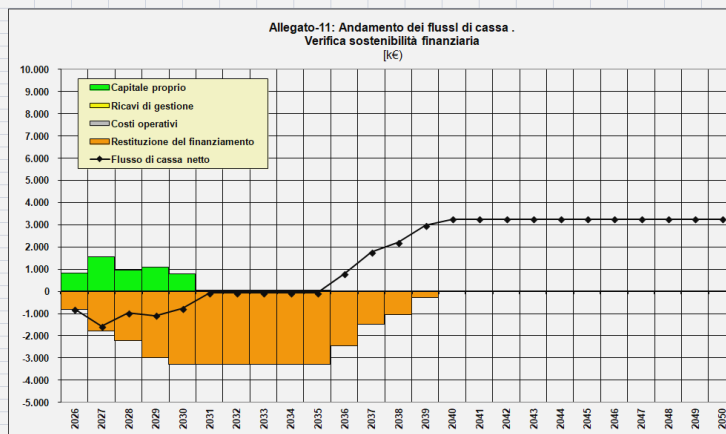
Tasso del finanziamento

Durata del finanziamento

[1] ADSCR = Annual Debt Service cover Ratio =

Ricavi di gestione / (costi operativi + restituzione finanziamento)

= Rapporto di Copertura del Servizio del Debito Annuale



11 - Analisi dei rischi d'impresa

L'Operatore dovrà produrre una analisi dei rischi d'impresa insiti nell'iniziativa, comprendente:
una **Fase-1**, nella quale vengono affrontati i seguenti aspetti:

- identificazione;
- valutazione;
- quantificazione in termini di probabilità di accadimento e di severità in termini di effetti sulla vita tecnico, economica e finanziaria dell'iniziativa,

una **Fase-2**, nella quale vengono esplicitati gli strumenti di governo dei rischi identificati:

- l'eliminazione;
- la riduzione;
- il trasferimento;
- altre strategie.

Particolare attenzione dovrà essere posta all'analisi dei "rischi autorizzativi", connessi sia alla fonte geotermica che alla compatibilità degli impianti con la destinazione urbanistica delle aree ove si prevede la loro installazione.

L'analisi sarà preceduta da una disamina delle norme vigenti e dell'iter autorizzativo relativo alla installazione degli impianti di centrale previsti.