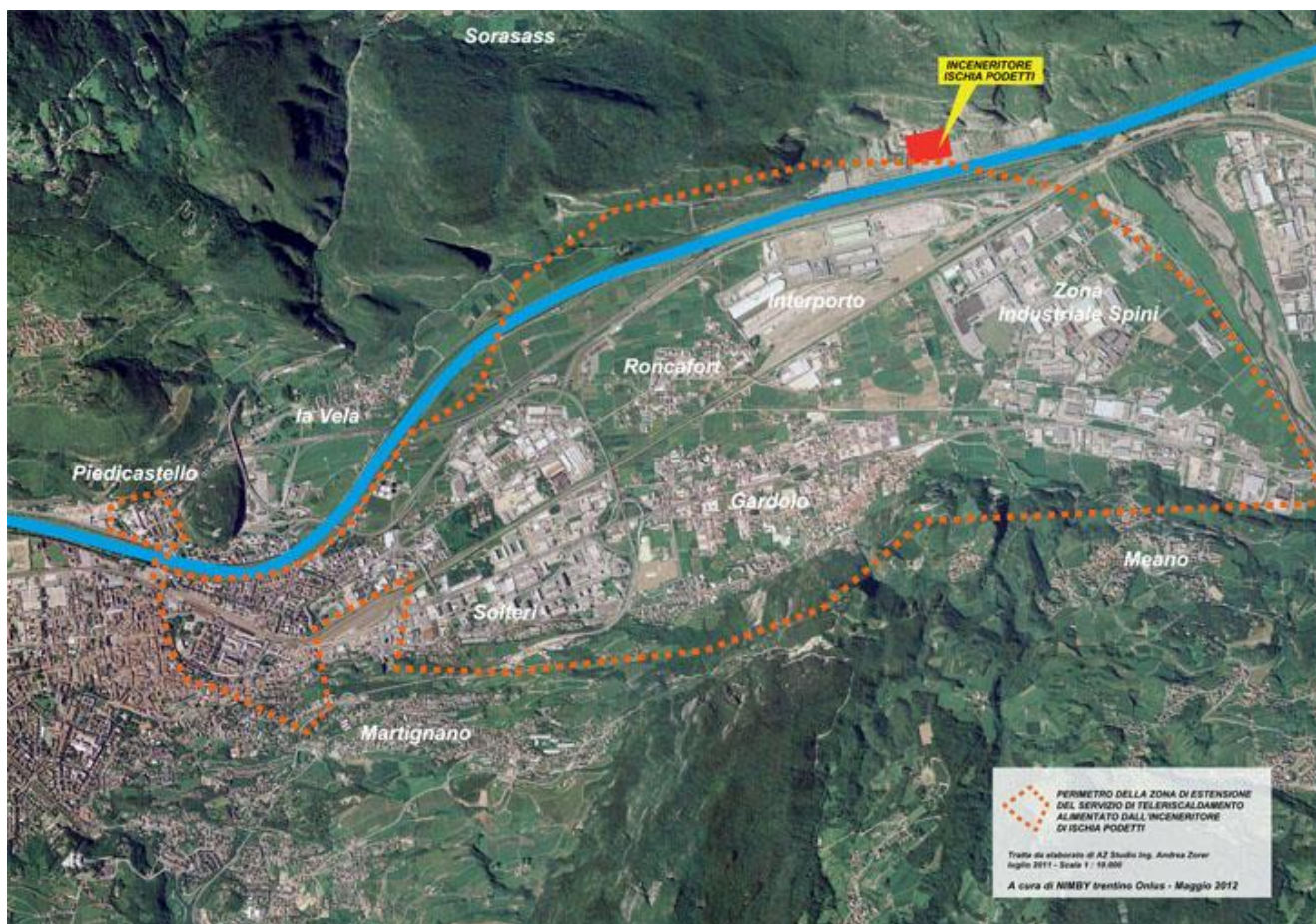


**Studio di fattibilità  
Nuove reti di teleriscaldamento  
alimentate da termovalorizzatore Trento Nord**

di Ing. Andrea Zorer, su incarico di Agenzia Provinciale per l'Energia, maggio 2011

**Osservazioni di *Nimby trentino Onlus***





# Studio di fattibilità Nuove reti di teleriscaldamento alimentate da termovalorizzatore Trento Nord

di Ing. Andrea Zorer, su incarico di Agenzia Provinciale per l'Energia, maggio 2011

## Osservazioni di Nimby trentino Onlus

### 1. Premessa

Si cominciò a parlare di teleriscaldamento - e inceneritore - a Trento da quando si venne a conoscenza del patto parasociale tra i Comuni di Trento e Rovereto e Asm Brescia. I suoi contenuti dovevano essere resi pubblici a cose fatte senza alcun coinvolgimento del consiglio comunale.

Nel patto si faceva riferimento al ... *futuro sviluppo di Trentino Servizi* [in alcune] *iniziative locali tra cui la realizzazione del termoutilizzatore dei rifiuti solidi urbani e dell'impianto di teleriscaldamento di Trento...*

## Un patto a tre per fare l'inceneritore

*Sottoscritto da Pacher, Maffei e Capra quando Asm entrò in Trentino Servizi*

di FRANCO GOTTARDI

La realizzazione di un inceneritore di rifiuti è uno dei capisaldi dell'accordo che ha fatto entrare la Asm Brescia nella compagine sociale di Trentino Servizi. Lo dice il patto parasociale siglato a Rovereto il 7 settembre dell'anno scorso. Quel giorno il sindaco Alberto Pacher per il Comune di Trento, Roberto Maffei per quello di Rovereto e il presidente dell'Asm, Renzo Capra, firmarono il contratto di compravendita e, a parte, il patto. Una prassi normale tra soci che intendono prendere precisi impegni nella conduzione della società precisandone alcune regole di funzionamento e alcuni indirizzi strategici. Il problema è che, oggi che si è riaperto il dibattito sulla raccolta dei rifiuti e l'impianto di smaltimento finale, questo impegno diventa un macigno, un elemento fortemente condizionante. C'è infatti da chiedersi come reagirebbe la società



nisti quanto rispettivamente nei relativi ruoli istituzionale ed imprenditoriale, affinché Trentino Servizi spa si proponga di partecipare ed operi, con le modalità opportune ed adeguate alla propria struttura, per essere prota-



gonista delle iniziative locali di rilievo nel settore dei servizi pubblici a rilevanza imprenditoriale, tra esse incluse la realizzazione di termoutilizzatori per rifiuti solidi urbani, impianti di teleriscaldamento... Impianti che nella premessa si prevede esplicitamente di realizzare a Trento. I passaggi chiave qui sono due. Il primo è l'impegno anche sul piano istitu-

### La frase

«...Comune di Trento, Comune di Rovereto e Asm Brescia spa concordano nel ritenere necessario compiere tutte le opportune attività per consentire il futuro sviluppo della Trentino Servizi e in particolare per consentire che quest'ultima partecipi, nelle forme tecniche che verranno stabilite, ad alcune iniziative locali tra cui la realizzazione del termoutilizzatore dei rifiuti solidi urbani e dell'impianto di teleriscaldamento di Trento...»

La frase è contenuta nelle premesse del patto parasociale sottoscritto il 7 settembre 2001. A sinistra il momento della firma.

zionale a favorire la scelta, il secondo è la presenza di un impianto di teleriscaldamento, una scelta che fino ad oggi era stata rappresentata più come ipotesi che come impegno preciso.

I patti furono siglati oltre un anno dopo il via libera del consiglio comunale alla realizzazione di un impianto tecnologico di smaltimento a Ischia Podetti. Sono perciò tutto sommato coerenti con quell'indirizzo. Ma mentre le scelte politiche, di fronte a novità legislative o tecniche o semplicemente ad una maggior consapevolezza dell'opinione pubblica, possono sempre essere ridiscusse e cambiate, gli impegni economici e societari pongono vincoli diversi e fors'anche maggiori.

Nelle pieghe del patto c'è poi un passaggio che, stando all'interpretazione letterale, suscita perplessità. Non si espone infatti se l'essere «protagonista nella realizzazione del termoutilizzatore», auspicato per Trentino Servizi,

● L'impegno rischia di impedire scelte alternative

● Nell'accordo spunta anche la rete di teleriscaldamento

*l'Adige*, 31 maggio 2002

Nel frattempo *Trentino Servizi* incaricava l'Università di Trento di redigere lo SIA - Studio d'Impatto Ambientale - sull'inceneritore, presentato nel dicembre 2002.

Ne riportiamo alcuni passaggi.

Al cap. II - pagg. 62 e 63:

*È stata fatta l'ipotesi che risulti materialmente possibile allacciare alla rete soltanto il 60% delle volumetrie complessivamente individuate, percentuale che si ritiene ragionevole in sede di studio preliminare. Inoltre, si assume che le operazioni di posa e allacciamento della rete proseguano contestualmente alla distribuzione del calore con la parte già in funzione. Per poter valutare gli effetti benefici dovuti all'impianto di teleriscaldamento, che ovviamente crescono man mano che aumenta l'estensione della rete, è pertanto necessario conoscere l'intervallo temporale entro il quale sarà ultimata la posa della rete stessa.*

A questo proposito, si assume che il tempo necessario per l'ultimazione dei lavori sia di sette anni, e quindi, che annualmente venga allacciata una volumetria pari a circa 500.000 m3.

Dalle conclusioni, cap. V - pagg. 6 e 7:

*Il teleriscaldamento avrà sicuramente un doppio effetto benefico sull'ambiente: a parità di volumetria riscaldata il consumo di energia viene ridotto in quanto si assume che il rendimento medio della rete di teleriscaldamento sia maggiore rispetto a quello delle caldaie attualmente utilizzate; inoltre l'energia non viene prelevata dalla rete elettrica nazionale, ma è appunto fornita dal termovalorizzatore e dunque dalla combustione dei rifiuti. Con queste premesse **è fondamentale uno studio specifico di fattibilità che ne valuti in maniera approfondita i benefici e gli svantaggi.***

Malgrado le previsioni impiantistiche di quel patto, negli anni seguenti si continuò a parlare vagamente di teleriscaldamento, senza alcun approfondimento, forse senza (far) comprendere di cosa realmente si trattasse e cosa comportasse la sua realizzazione. Più semplicemente, in pochi lo ritenevano realizzabile e conveniente.

Nell'estate del 2008 la Provincia incaricò sei consulenti per redigere lo Studio di fattibilità propedeutico al primo bando di gara dell'inceneritore. Non a caso, alla questione teleriscaldamento venne dato scarso rilievo. Probabilmente per mantenere un basso profilo - o di attesa - a questa ipotetica operazione venne assegnato un punteggio pari a 2 su 100.

La conferma arrivò puntuale dalle risposte delle ditte che rinunciarono all'offerta, proponiamo breve stralcio di un paio:

- ... non è possibile comprendere quali siano le scelte del Concedente sul Teleriscaldamento....
- ...Teleriscaldamento:... risulta difficile stabilire un prezzo di vendita del calore prodotto....

Le dichiarazioni seguenti quel bando deserto (20 dicembre 2010), videro la Provincia ventilare l'ipotesi di accollarsi la realizzazione di alcune opere accessorie, tra cui "qualcosa" sulla rete di teleriscaldamento.

Per fare chiarezza sulla reale fattibilità di quest'opera, a 10 anni da quel patto parasociale, la Provincia decise, nel maggio 2011, di incaricare lo studio tecnico dell'ing Andrea Zorer per elaborare un Piano di fattibilità di detta impiantistica (d'ora in poi "Studio Zorer").

Lo studio venne consegnato due mesi dopo. Fretta che non sembra aver giovato ad alcuno se, più di un anno dopo, nessuno ne ha ancora accennato pubblicamente, valutandone "i benefici e gli svantaggi" prefigurati dallo SIA. Lo Studio Zorer, infatti, elenca solo i discutibili e riduttivi benefici.

## **2. Cogenerazione e teleriscaldamento di grande taglia: una soluzione superata dagli sviluppi tecnologici della mini e micro produzione decentrata**

### **2.1. Una tecnologia superata**

Negli anni '70 i nostri comuni disponevano di parchi caldaie civili alimentate a gasolio di modesto rendimento, una situazione che poteva giustificare la costruzione di grandi reti di teleriscaldamento cittadino che utilizzavano la tecnologia della cogenerazione.

Oggi però, dati gli importanti avanzamenti tecnologici realizzati nella generazione del calore anche a piccola scala (di appartamento, o condominiale, aziendale), **il teleriscaldamento non è più definibile come la miglior tecnologia disponibile per produrre energia termica.**

I massimi esperti di energetica in Italia dell'Università di Padova <sup>1</sup> e del Politecnico di Milano <sup>2</sup>, a più riprese, hanno infatti dimostrato che il teleriscaldamento da cogenerazione non è più in grado di competere con le migliori prestazioni delle caldaie domestiche a gas, poiché **le caldaie a condensazione, le pompe di calore a gas anche in integrazione con il solare termico, la geotermia, hanno migliori prestazioni energetiche e minori emissioni per unità di calore prodotto.**

A questo proposito è bene tenere presente che la stessa normativa sul risparmio energetico nell'edilizia obbliga a ridurre i consumi energetici sugli edifici nuovi e sulle ristrutturazioni, ad introdurre sistemi di produzione di calore ad alta efficienza e ad introdurre l'energia solare termica, premiando tali interventi con **incentivi fiscali rilevanti.**

Il Prof. Macchi ci ricorda nella relazione sopraccitata che nessun impianto di cogenerazione italiano raggiunge gli obiettivi richiesti dall'UE per potersi classificare "cogenerazione ad alto rendimento"; ed i vantaggi energetici sono negativi, o positivi di solo qualche punto percentuale, rispetto alla **produzione separata di calore ed elettricità.**

Insomma **una battaglia persa in partenza.** Ogni investimento degli amministratori pubblici verso la grande cogenerazione e teleriscaldamento è dunque un ostacolo al risparmio energetico.

## **2.2. Criticità della grande cogenerazione centralizzata**

È noto che la cogenerazione presenta aspetti termodinamici interessanti, perché estrae una superiore quantità di energia dal combustibile primario rispetto alla generazione separata di calore ed energia elettrica. Da rendimenti di conversione medi annui del 40-45% (ottenibili con centrali "tradizionali" per produzione di sola energia elettrica) si può passare a valori del 50%-60% (i valori di punta invernali sono del 90%, ma si raggiungono in pochi giorni durante la stagione termica), sfruttando calore ed energia elettrica, il primo quale vettore di scarto del processo di produzione dell'elettricità.

Tuttavia ci si dimentica che la cogenerazione si associa alla produzione prioritaria di energia elettrica, perché da questa, di superiore valore termodinamico, deriva calore di scarto utilmente recuperabile. Ma si dimentica che il recupero di calore non aggiunge valore exergetico ambientale alla produzione di energia elettrica, in quanto trattasi di calore a bassa temperatura.

**È il parametro exergia che conta, ed esso è massimizzato solamente con la produzione di energia meccanica-elettrica.** L'exergia pesa il valore dell'energia tenendo conto della sua diversa disponibilità, cioè della sua capacità di produrre lavoro meccanico, quindi attribuendo un elevato peso all'energia meccanica e un peso inferiore al calore, in base alla sua energia disponibile per produrre lavoro in una macchina termica.

Ad esempio, la combustione di rifiuti o biomasse consegue le seguenti prestazioni termodinamiche su un impianto di media taglia:

---

<sup>1</sup> Lazzarin, Noro. Ricerca svolta dall'Università di Padova, 2003.

<sup>2</sup> Prof. Macchi, Politecnico di Milano - Relazione a Convegno su cogenerazione e micro cogenerazione, 2007.

<b><i>Rendimenti per inceneritore con sola produzione di energia elettrica</i></b>			
Rendimento di 1° principio	Rendimento di 2° principio	Rendimento exergetico	R1 formula (Dir. UE 98-2008)
<b>21,1%</b>	<b>54,7%</b>	<b>21,1%</b>	<b>54%</b>

e le seguenti in assetto cogenerativo:

<b><i>Rendimenti per inceneritore in assetto cogenerativo</i></b>			
Rendimento di 1° principio	Rendimento di 2° principio	Rendimento exergetico	R1 formula (Dir. UE 98-2008)
<b>40,3%</b>	<b>54,7</b>	<b>22,3%</b>	<b>77%</b>

Come si nota, il rendimento exergetico, che esprime l'utilizzo di risorse e quindi indirettamente l'impatto ambientale, è pressoché lo stesso rispetto alla sola produzione di energia.

**Nel caso della rete di teleriscaldamento ipotizzata a Trento non risulta sia richiesta nuova energia elettrica, pertanto la centrale cogenerativa non risulta essere appropriata.**

Con la grande cogenerazione, a fronte di una richiesta di potenza termica ad esempio di 100 MW, ci serve una centrale da 200 MW, dovendo produrre sia calore che elettricità, con consumi di combustibile fossile doppi e impatto degli inquinanti proporzionale alla potenza globale installata, con buona pace degli obiettivi di riduzione delle emissioni climalteranti e dell'inquinamento delle città.

Infine, con una enorme rigidità: realizzate le opere, non si potrà tornare indietro e compiere scelte diverse per effetto di scenari geopolitici critici. Il proponente analogo progetto a Novara ha richiesto che per la durata del progetto il Comune girasse al gestore tutti i contributi eventualmente incamerati per iniziative di risparmio energetico.

Non solo: il prerequisito alla realizzazione di una centrale cogenerativa è che deve essere collocata "dentro" il centro abitato, per ovvi motivi di limitazione delle distanze dall'utenza da allacciare e dei costi di trasporto del calore.

Se la grande centrale fosse utilizzata solo per produrre energia elettrica con cicli combinati ad alta efficienza, potrebbe essere costruita lontano dai centri abitati.

Vediamo però meglio nel dettaglio gli effetti che deriverebbero da una proposta di produzione di calore mediante cogenerazione con la tecnologia più avanzata dei cicli combinati gas vapore, utilizzando come riferimento un fabbisogno di Potenza termica di 32 MW (pari a 6.500 abitazioni servite per 17.000 abitanti circa, fabbisogni termici di riferimento del Nord Italia).

Il parametro di calcolo secondo l'AEEG, con delibera 42/02, è l'IRE, ossia l'Indice di Risparmio Energetico, che permette di stabilire quanta energia primaria si risparmia con la cogenerazione rispetto alla generazione separata, e che deve essere superiore al 10% per gli impianti nuovi.

Nella tabella successiva sono riassunte le simulazioni effettuate sul funzionamento di un ciclo combinato.

<b>Potenze elettriche e IRE ottenibili in cogenerazione con diverse soluzioni impiantistiche a pari produzione di calore utile (32 MW) <sup>3</sup></b>		
Tipo di motore impiegato	Potenza elettrica MW	IRE (indice di risparmio di energia rispetto alla produzione separata di calore ed elettricità)
Impianto a vapore in contropressione	<b>6,1</b>	<b>0,1615</b>
Turbina a gas in recupero semplice	<b>21,1</b>	<b>0,2785</b>
Ciclo combinato in piena estrazione	<b>38,0</b>	<b>0,2417</b>
Ciclo combinato con media estrazione	<b>95,5</b>	<b>0,1191</b>

Le variazioni sono enormi. La copertura della stessa domanda di calore richiede una centrale di potenza 15 volte superiore se si sceglie la tecnologia dei cicli combinati a gas, e si scopre che l'indice IRE non è nemmeno il più elevato tra le opzioni a disposizione!

Il risparmio di energia primaria medio è del 10% circa, ma con un ciclo tradizionale con potenze più piccole potremmo avere valori di conversione almeno doppi.

Insomma, i cicli combinati a gas naturale di grande potenza sono un affarone dal punto di vista economico perché permettono una produzione elevatissima di elettricità a fronte di richieste termiche anche modeste, riuscendo comunque a superare il modesto limite dell'indice IRE e a beneficiare di tariffe di cessione dell'energia interessanti per i gestori.

Tuttavia non sono una tecnologia appropriata.

Tutta questa efficienza non è sinonimo di risparmio energetico, perché la scelta delle grandi taglie comporta consumi di energia fossile primaria anche decine di volte superiori rispetto alle soluzioni alternative, in nome di scopi commerciali e non dei bisogni termici locali.

La scelta del ciclo combinato comporta che per una potenza termica di 32 MW sia necessaria una potenza complessiva della centrale di 190 MW, e quindi un consumo di combustibile fossile sei volte superiore; la stessa potenza termica soddisfatta con una caldaia industriale avrebbe richiesto 35 MW di potenza complessiva, ossia di poco superiore ai fabbisogni termici dell'utenza.

Infine, segnaliamo che i parametri di riferimento utilizzati nella definizione dell'IRE (rendimento termico delle caldaie semplici) sono molto bassi, trattandosi di valori medi storici, che non considerano l'evoluzione dei piccoli generatori di calore domestici (le caldaiette) verso rendimenti elevati, che renderebbero il vantaggio della cogenerazione ancora inferiore. Proviamo ad immaginare queste considerazioni estese alla tecnologia più scadente degli inceneritori di rifiuti!

## **2.3 Criticità dello Studio di fattibilità Zorer di teleriscaldamento a Trento**

Facendo riferimento allo Studio Zorer, di seguito abbiamo sintetizzato le principali criticità del progetto.

### **Par 1.3. Impatto sociale**

L'estensore evidenzia unicamente gli aspetti potenzialmente positivi del progetto.

<sup>3</sup> Lozza. Turbine a gas e cicli combinati. Ed. Esculapio, 2006.

I vantaggi sociali sono ancora gli stessi enunciati in qualsiasi città sia proposto un progetto di teleriscaldamento: minori emissioni, minore impegno per gli utenti e maggiore sicurezza, favore degli utenti a questa soluzione.

Tuttavia non ci si capacita di come si possano ridurre le emissioni, visto che si sostituisce metano con rifiuti urbani e industriali. Lo stesso Direttore di A2A Calore e servizi in un incontro con i Comitati ambientalisti di Brescia a Gennaio 2010 ha riconosciuto che rispetto al metano non esiste confronto: il teleriscaldamento centralizzato ha il vantaggio di consentire la combustione dei combustibili "difficili" ossia più inquinanti, che non possono essere utilizzati nel singolo appartamento o condominio (rifiuti, carbone, ecc).

Il costo del calore è parametrato al costo del combustibile metano in tutta Italia, in base ad una norma voluta dalle SPA pubbliche, senza spiegare che trattasi di un artificio che consente lauti guadagni ai gestori: che c'entra il costo del metano con il costo di una rete calore alimentata a rifiuti? Anche ANTA, Associazione Nazionale Termotecnici, in un recente documento scaricabile dal sito ([www.aintainrete.org](http://www.aintainrete.org)) denuncia come sia più conveniente la caldaia individuale o di condominio: il gestore applica il prezzo del metano, ma non dice ai clienti che le accise che versa sul metano acquistato sono notevolmente inferiori a quelle pagate dal cliente finale!

A pag. 46 si sottolinea che l'ipotesi dei committenti è quella di affidare ad un unico soggetto la realizzazione dell'inceneritore e della rete: per esso il costo del calore ceduto sarebbe di fatto nullo.

In allegato (Tomassetti, FIRE, 2011) si evidenzia un confronto dei costi medi riscontrati delle diverse tecnologie di riscaldamento nel 2010 e come il teleriscaldamento si collochi sulle posizioni più elevate.

Riguardo al minore impegno in caso di ristrutturazione dei vecchi impianti per adeguamento normativo: la tecnologia moderna fornisce numerose soluzioni alternative alla combustione in loco, ad esempio le pompe di calore, che non richiedono canne fumarie.

### ***Par. 5. Criteri di progetto***

Nei criteri di progetto non vi è il minimo cenno all'evoluzione normativa, nel senso di riduzione dei consumi futuri degli edifici, anche nel caso di ristrutturazioni, anche a seguito dei meccanismi ben noti di incentivazione alla riqualificazione energetica.

Non è disponibile l'analisi dei consumi attuali e futuri nell'arco di tempo (30 anni) in cui si svilupperà il progetto. Si prende come riferimento un parametro costante di 25 W/m<sup>3</sup> che probabilmente tiene conto di una riduzione dei consumi futuri.

Peraltro non è nota nemmeno la distribuzione tra caldaie a metano e a gasolio.

Si prevede comunque una centrale di backup da 50 MWt e si stimano pari al 15% le dispersioni di calore sulla rete a regime.

### ***Par. 9. Bilanci energetici e produzioni annue***

Non è reperibile l'elaborato "analisi energetica d'utenza" (vedasi tra gli altri il rif. Par. 4, 5<sup>a</sup> riga).

Secondo i calcoli esposti il fabbisogno termico annuo corrisponde a 72 GWh, corrispondenti alla necessità di produrre in centrale 84 GWh.

Con le dimensioni ipotizzate dal progetto 2010 dell'inceneritore di Ischia Podetti, che dovrebbe generare mediamente 300 GWh annui, **significa utilizzare il 30% del calore generato dall'inceneritore, che risulta quindi essere ampiamente sovradimensionato anche nell'ipotesi di utilizzo del calore di scarto generato.** Si finirebbe per fare come a Brescia, dove il calore derivante dal sovradimensionamento dell'inceneritore causa immissioni termiche enormi nel semestre caldo?



### **Par. 11. Risparmio di combustibili fossili**

I risparmi sono stimati considerando un rendimento medio delle caldaie individuali pari a 0,8, valore superato e ampiamente sottostimato secondo i termotecnici. Si fa riferimento a NOx e CO, dimenticando le immissioni di micro inquinati e di POPs che col metano non si avrebbero.

### **Par. 13. Preventivo di spesa - Par. 14. Verifica economica**

A seconda della configurazione, si va da 43 a 53 Milioni di €. L'analisi di redditività è effettuata con un tasso di attualizzazione particolarmente basso. L'investimento, con questa ipotesi a favore, rientra tra gli 11 e i 12 anni.

Si fa notare che con la stessa cifra si potrebbe sostenere un contributo al 30% per gli interventi di riqualificazione energetica su 3.000 edifici (tipo modulo abitativo a 2 piani residenziale: realizzazione di cappotto, solare termico e fotovoltaico).

È interessante rifare il piano economico del progetto su 30 anni ipotizzando che il gestore non abbia alcun ricavo finale (i ricavi coprono tutti i costi sulla vita utile del progetto): si scoprirebbe che il calore potrebbe costare 40 €/MWh all'utenza rispetto agli 80 previsti dallo studio. Ribadiamo che i costi effettivi applicati in numerose località italiane sono anche significativamente più alti!

## **3. Alternative tecnologiche**

Non è noto sulla base di quali scenari e alternative sia stato individuata l'opzione del teleriscaldamento.

Non è noto se sia stata simulata la ricaduta ambientale e sanitaria di differenti schemi impiantistici.

La generazione di calore autonoma o condominiale è giunta a livelli ragguardevoli: i moderni generatori di calore domestici a gas, a pellets, a gas a condensazione, le pompe di calore, consentono rendimenti molto elevati, paragonabili a quelli delle centrali, e emissioni estremamente contenute, in confronto a quelle delle medesime centrali.

In più hanno un enorme vantaggio: funzionano solo nella stagione fredda, e si regolano in base al carico, modulando i consumi di combustibile in base alle esigenze degli edifici, cosa che non può fare la centrale cogenerativa, che deve funzionare e inquinare tutto l'anno.

Per mettere in pratica questa alternativa, già obbligo di legge, si può incentivarla, sia sugli edifici nuovi che su quelli esistenti, con contributi all'acquisto dei sistemi più efficienti, e con l'emanazione di regolamenti edilizi orientati alla sostenibilità.

Nella tabella sotto riportata vi sono alcuni dati tratti da uno studio della Università di Padova<sup>4</sup>, che evidenziava quasi dieci anni fa come il teleriscaldamento associato con la cogenerazione fosse ormai una tecnologia superata.

Infine, i sistemi piccoli orientati alla produzione di calore (caldaie) consentono l'integrazione solare termica, sia per produrre acqua calda sanitaria sia per il riscaldamento ambientale: addirittura sono forniti da numerosi produttori di generatori di calore sistemi integrati ottimizzati per utilizzare il calore fornito dai pannelli solari a tutte le temperature mediante accumuli stratificati.

---

<sup>4</sup> Lazzarin. I moderni generatori di calore: efficienza energetica ed inquinamento ambientale. *Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali dell'Università di Padova 2003.*

**Tab. II** Confronto fra le principali emissioni inquinanti delle tecnologie esaminate. I valori specifici (espressi in mg/MJ, e nella più pratica unità mg/kWh) si sono ricavati dai dati reperiti in letteratura [5, 8, 11, 12, 16, 17], trasformandoli prima in valori riferiti a 0% O<sub>2</sub> nei fumi, moltiplicandoli poi per le rispettive quantità di combustibile consumato e dividendo quindi il risultato per la quantità di energia termica netta totale prodotta per ogni caso (tali dati si sono ricavati dall'analisi energetica). Vengono riportati anche i valori massimi consentiti dalla normativa attuale, espressi nelle stesse unità di misura (per quel che riguarda il teleriscaldamento ci si è riferiti al Parere della III Sezione del Consiglio Superiore della Sanità 22/01/97 (come pure per la pompa di calore a gas, anche se per questa non esiste una normativa specifica); per le caldaie a condensazione invece ci si è riferiti a quanto trovato in [sito internet [www.blauer-engel.de](http://www.blauer-engel.de)], valori non imposti per legge ma obbligatori per ottenere il marchio "Angelo blu").

	CO mg/kWh <sub>t</sub> (mg/MJ <sub>t</sub> ) Valori tipici di emissione		NO <sub>x</sub> mg/kWh <sub>t</sub> (mg/MJ <sub>t</sub> ) Valori tipici di emissione	
	da	a	da	a
Teleriscaldamento con turbine a vapore	68 (19)	136 (38)	161 (45)	560 (156)
Limite	168 (47)		367 (102)	
Teleriscaldamento con motori endotermici	872 (242)	1849 (514)	1171 (325)	2330 (647)
Limite	297 (83)		731 (203)	
Teleriscaldamento con ciclo combinato	118 (33)	350 (97)	405 (112)	986 (274)
Limite	79 (22)		105 (29)	
Teleriscaldamento con turbogas	54 (15)	158 (44)	195 (54)	461 (128)
Limite	195 (54)		260 (72)	
Caldaia a condensazione	7 (2)	21 (6)	11 (3)	34 (10)
Limite	101 (28)		178 (50)	
Pompa di calore elettrica	28 (8)	68 (19)	170 (47)	308 (86)
Pompa di calore a gas	537 (149)	669 (186)	416 (116)	589 (164)
Limite	285 (79)		702 (195)	

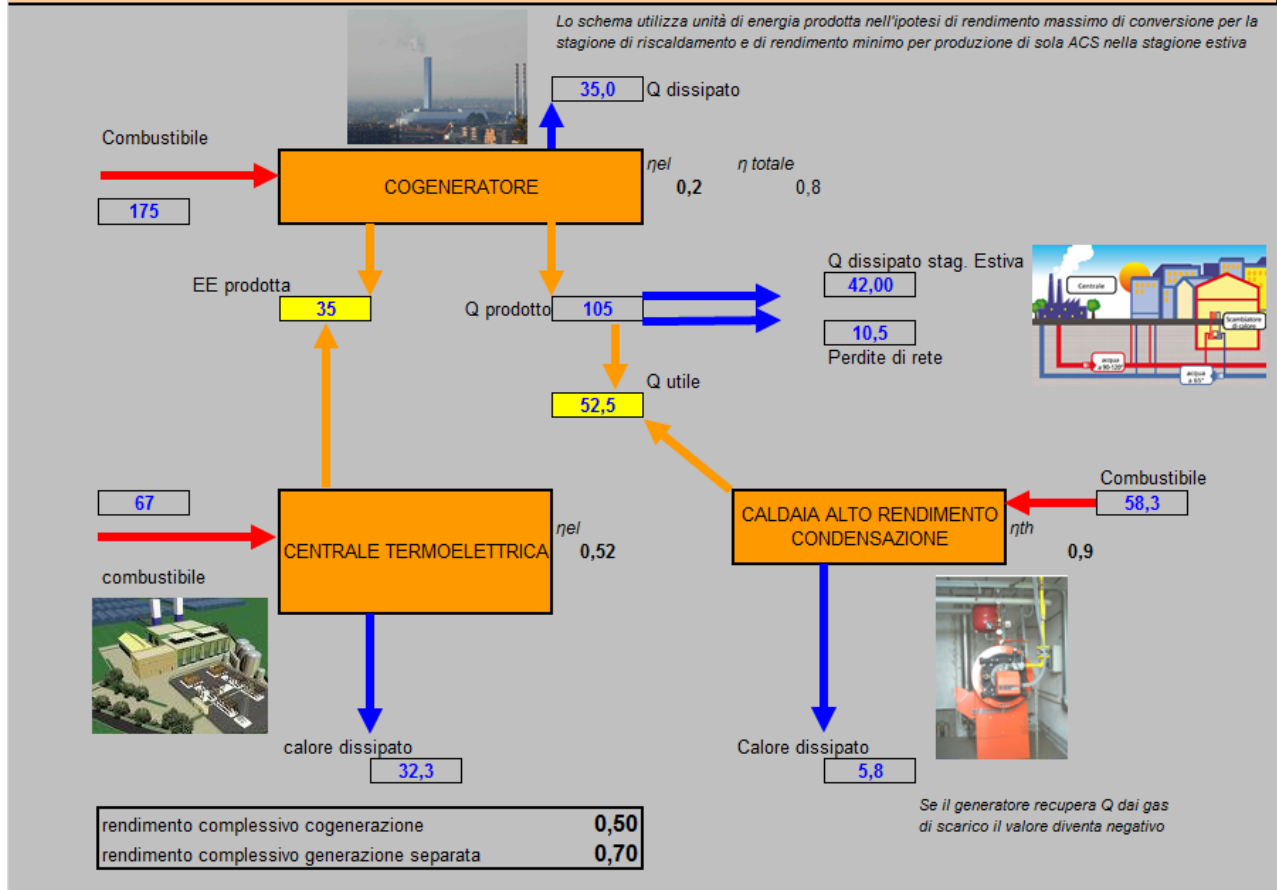
**La scelta della centrale cogenerativa chiude ogni possibilità alla diffusione della tecnologia solare termica, che da sola può ridurre il fabbisogno di combustibili fossili in misura rilevante.**

Da ultimo, anche sul fronte dei costi, le tecnologie di riscaldamento individuale e di piccola taglia sono già competitive con il calore fornito da teleriscaldamento, nonostante quest'ultimo sia pesantemente sussidiato in varie forme dallo Stato.

Sulla base di dati desunti dall'operatività di grandi inceneritori italiani, abbiamo di seguito riassunto il confronto tra sistemi decentrati e cogenerazione di grande taglia nel caso di incenerimento di rifiuti.

Tenuto conto delle perdite di energia termica sulla rete del teleriscaldamento, e dei superiori rendimenti dei generatori individuali, si verifica che **la generazione separata risulta essere concorrenziale, e raggiunge il miglior utilizzo di energia primaria.**

## SCHEMA DI VERIFICA DELLA BONTA' DEI PROGETTI DI COGENERAZIONE E TELERISCALDAMENTO IL CASO DELL'INCENERIMENTO CON RECUPERO ENERGETICO



Queste valutazioni sono state effettuate tenendo conto di valori di letteratura tecnica. Di seguito sono riassunti i parametri di efficienza media stagionale conseguibili con le differenti tecnologie di produzione del calore.

NB. I rendimenti sono espressi rispetto al potere calorifico superiore, quindi possono essere superiori all'unità.

Valori tipici di classe di efficienza energetica, calcolata sull'efficienza media stagionale e potere calorifico superiore del gas, di differenti tecnologie

Classe	Limiti	
A+++	>120%	Pompe di calore ad assorbimento a gas (esempio: Linea E <sup>3</sup> e GAHP Robur) Pompe di calore geotermiche elettriche a sonde verticali
A++	>104%	Pompe di calore a gas Migliori pompe di calore elettriche aria-acqua
A+	>88%	Migliori caldaie a condensazione + solare Pompe di calore elettriche con recupero calore da aria interna
A	>80%	Migliori caldaie a condensazione
B	>72%	Migliori caldaie a bassa temperatura + solare
C	>64%	Migliori caldaie a bassa temperatura
D	>56%	Migliori caldaie atmosferiche + solare
E	>48%	Migliori caldaie atmosferiche
F	>40%	Scaldacqua elettrico con accumulo + solare
G	<40%	Scaldacqua elettrico

Questi risultati si ottengono senza nuovi costi per le casse pubbliche, per effetto delle nuove norme sulla prestazione energetica degli edifici.

Non tengono conto degli interventi prioritari, trattati in altra sezione, di risparmio energetico, consistenti nella coibentazione degli edifici. Infatti a che vale centralizzare la produzione del calore se la maggior parte è disperso sulla rete e nell'involucro di edifici civili e industriali?

Nello studio citato dell'università di Padova (2) si afferma:

*L'analisi svolta ha messo in evidenza che **il teleriscaldamento** [...] **risulta spesso meno efficiente rispetto alle moderne tecnologie per il riscaldamento ambientale**; le caldaie a condensazione garantiscono efficienze energetiche maggiori rispetto al teleriscaldamento "tradizionale" (turbine a vapore ed a gas), mentre le pompe di calore sono superate in efficienza energetica solo da cicli combinati di ultima generazione.*

*Il confronto sulle emissioni inquinanti è forse ancora più sorprendente, dal momento che, grazie ai numerosi miglioramenti tecnologici che **le caldaie hanno avuto negli ultimi anni di sviluppo (bruciatori low-NOx, modulanti, premiscelati)**, il loro impiego produce un impatto ambientale decisamente minore delle tecnologie di teleriscaldamento (cicli combinati compresi). Per superare questo importante gap le centrali di cogenerazione dovrebbero (o dovranno) provvedersi di sistemi di abbattimento degli inquinanti assai più efficaci degli attuali prima dello scarico dei fumi.*

*I vantaggi delle moderne tecnologie di riscaldamento locale non si evidenziano nell'analisi economica, essenzialmente a causa di scelte fiscali che incentivano fortemente il teleriscaldamento.*

#### **4. Il paradigma energetico**

##### **Prima riduzione e poi autoproduzione decentrata da fonti rinnovabili di piccola scala**

L'opzione del teleriscaldamento sembra redditizia per le amministrazioni comunali, che tuttavia si arrogano il diritto di scegliere per i propri amministrati il futuro energetico cittadino.

Il progetto punterebbe a massimizzare i benefici economici per *Dolomiti Energia*, a prezzo di un accentramento della produzione di calore, che apre pericolosamente la strada all'alimentazione con combustibili altamente inquinanti. È noto infatti che quando esiste una rete di utenti può essere alimentata con qualsiasi combustibile.

La transizione verso una economia leggera, sostenibile, richiede invece che si adottino soluzioni di micro produzione, con combustibili poco inquinanti, e soprattutto con fonti rinnovabili locali: solare, calore del suolo e dell'aria.

Il calore geotermico è una delle strade del futuro, già applicata in numerose regioni europee.

Ma ancor prima di tutti questi interventi da valutare attentamente, la priorità negli investimenti deve essere data alla riduzione dei consumi, intervenendo sulla coibentazione degli edifici, a partire da quelli pubblici.

Questi sono gli unici interventi che possono produrre occupazione, ridurre le emissioni locali, ridurre i consumi di combustibili fossili, e in futuro consentire l'integrazione con energia solare.

Non va dimenticato infine che in base al D. Lgs 28/2011, Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE (11G0067) allegato 3:

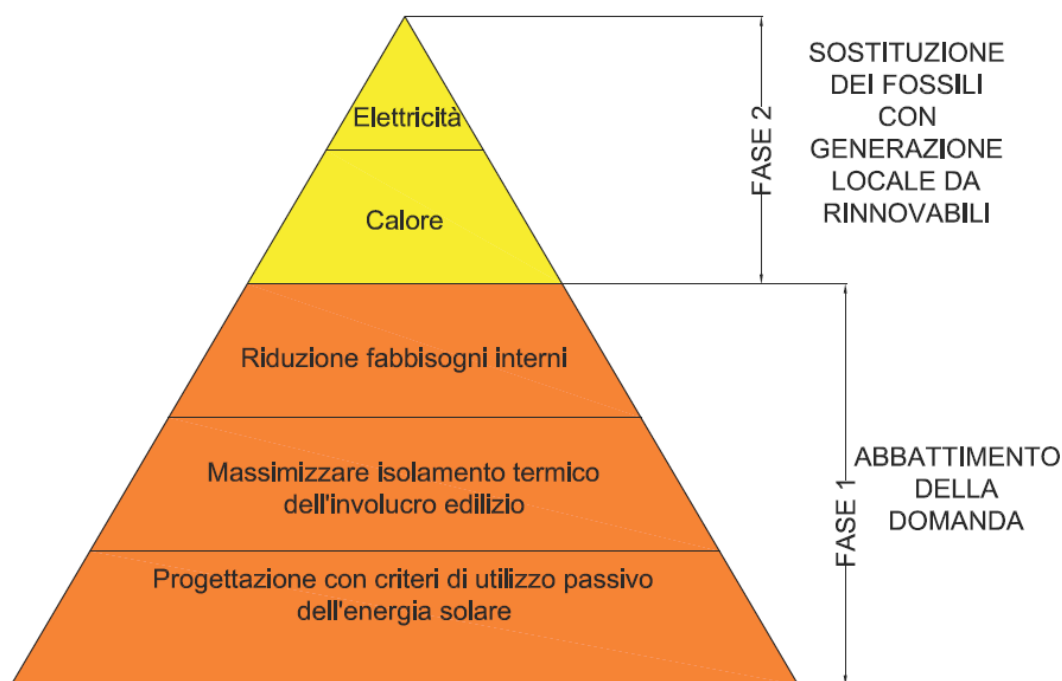
*Obblighi per i nuovi edifici o gli edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti*

*1. Nel caso di edifici nuovi o edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti, gli impianti di produzione di energia termica devono essere progettati e realizzati in modo da garantire il contemporaneo rispetto della copertura, tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, del 50% dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria e delle seguenti percentuali della somma dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento:*

- a) il 20 per cento quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 31 maggio 2012 al 31 dicembre 2013;
  - b) il 35 per cento quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 1° gennaio 2014 al 31 dicembre 2016;
  - c) il 50 per cento quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è rilasciato dal 1° gennaio 2017.
- [...]

**5. L'obbligo di cui al comma 1 non si applica qualora l'edificio sia allacciato ad una rete di teleriscaldamento che ne copra l'intero fabbisogno di calore per il riscaldamento degli ambienti e la fornitura di acqua calda sanitaria.**

In sostanza, la norma a favore delle rinnovabili regala una rendita di posizione ai gestori delle reti, indipendentemente dal combustibile utilizzato, che si pone come un ostacolo allo sviluppo delle soluzioni di mini e micro generazione alimentate, ad esempio, dall'energia solare.



## 5. I presunti vantaggi economici

Il livello tariffario proposto è in linea con la media nazionale, circa 100 €/MWh, IVA esclusa. Come già dimostrato da studi specialistici, l'installazione di **caldaie a condensazione è ancora vantaggiosa rispetto alle tariffe di teleriscaldamento**, considerando ovviamente i costi di ammortamento e le spese di manutenzione. Si fa notare a proposito che il costo per il combustibile con una caldaia a condensazione si aggira intorno a 80 €/MWh (IVA compresa), esclusi ammortamenti e spese di manutenzione.

Anche dal punto di vista economico, la rete di teleriscaldamento ipotizzata non porterebbe miglioramenti all'utenza domestica, che in caso di costruzione dell'impianto si vedrebbe ostacolata nel poter accedere ed usufruire di tutte le tecnologie già oggi presenti e disponibili in futuro per diminuire i propri consumi di combustibile e di relativa spesa.

I costi di allacciamento sono in linea con numerose città con quelli della produzione individuale o condominiale decentrata, e solo in una minoranza di casi risultano essere competitivi. Il calore di scarto viene pagato indicizzandolo al gas naturale.

Nello studio già citato dell'Università di Padova, si è affrontato anche il beneficio economico degli impianti di cogenerazione, e si afferma (2003):

*Il prezzo di vendita del kWh da parte delle società che gestiscono il teleriscaldamento, variabile a seconda del tipo di utenza servita da valori di circa 0,05€/kWh (usi alberghieri ed assimilabili) a 0,1 €/kWh (usi civili), risulta in piena concorrenza con quello delle caldaie a condensazione e delle pompe di calore a gas e **nei confronti degli usi civili la caldaia a condensazione risulta più conveniente anche al lordo degli oneri fiscali rispetto all'acquisto di energia termica dal teleriscaldamento.***

*La pompa di calore elettrica invece probabilmente paga l'elevato costo dell'energia elettrica (che in Italia è il più elevato d'Europa) ed anche il fatto di non sfruttare appieno il costo fisso del corrispettivo di potenza: un uso anche estivo della macchina permetterebbe sicuramente un recupero in termini di costo della climatizzazione rispetto alle tecnologie più convenienti.*

## 6. Evidenze sugli impatti ambientali dalla letteratura scientifica e dalle esperienze locali

Evidenziamo come non è da escludere che una rete di teleriscaldamento possa portare nel tempo all'utilizzo di biomassa e rifiuti speciali, contenenti entrambi molecole che con la combustione determinano una più elevata produzione di polveri fini rispetto al gas naturale.

Lo studio LEAP del Politecnico di Milano 2010 "Emissioni di polveri fini e ultrafini da impianti di combustione. Sintesi", infatti, evidenzia come la combustione di biomasse sia quella che raggiunge i valori maggiori di emissione di particelle ultrafini, e che i combustori di rifiuti tuttavia emettono un particolato che per la maggior parte è di dimensione molto inferiore a quello delle altre sorgenti, quindi più pericoloso per la salute. Su questi aspetti lo studio tuttavia rinvia a necessari ulteriori approfondimenti.

I benefici del teleriscaldamento non sono scontati e dipendono – ammesso vi siano – da numerosi fattori locali, climatici, tecnologici, che devono essere valutati con attenzione. Non sono note le garanzie per la popolazione nel caso non fossero raggiunti gli obiettivi di riduzione dell'inquinamento.

Sempre a proposito di risparmio energetico - e di risparmio in generale - numerose ricerche e articoli negli ultimi anni hanno evidenziato come gli interventi di coibentazione, a partire dagli edifici pubblici, hanno una redditività molto elevata, superiore a quella di una centrale. Perché dunque le varie società pubbliche e private non svolgono interventi di ESCO (Energy Service Company) sostenendo loro questi interventi finanziariamente, con contratti che dividono i benefici tra pubblico e privato?

## 7. Conclusioni

In conclusione, a più di un anno dalla consegna dello Studio Zorer, non appare alcuna convenienza alla realizzazione della rete di teleriscaldamento. Forse proprio per questo la parola "teleriscaldamento" è scomparsa dalle cronache dei giornali.

Si può, invece, risparmiare e svolgere attività redditizie investendo nella riduzione dei consumi, senza installare gigantesche reti di teleriscaldamento che mettono per anni **a soqquadro le città e risultano spesso inamovibili nel futuro.**

È evidente che gli amministratori dei Comuni devono decidere se vogliono spingere – come fa il resto d'Europa - verso il **decentramento**, o ancora verso l'**accentramento dell'energia nelle mani di pochi.**

In Germania si sostiene da anni la via del decentramento sia con la micro-cogenerazione, sia con l'utilizzo dell'energia solare; in Italia invece i monopolisti dell'energia continuano a ripetere che "non ci sono ancora le condizioni" e insistono sull'utilizzo di combustibili inquinanti, quali rifiuti industriali, combustibili da rifiuti, etc.

Eppure il paradigma del decentramento, mettendo il potere energetico nelle mani di molti, produce **ricchezza distribuita**, sviluppa **nuove professioni e conoscenze** e crea importanti **occasioni di lavoro.**

Direttivo *Nimby trentino* Onlus  
Ottobre 2012