

MATERIALI PER UNO STUDIO

*Liberare Brescia dalla combustione di rifiuti e
carbone e dal sistema teleriscaldamento,
verso la “città solare”.*

*Chiusura immediata della terza linea
dell’inceneritore*

Massimo Cerani, Gabriele Pellegrini, Marino Ruzzenenti e Pietro Zanotti

del gruppo di ricerca insediato dal Tavolo Basta veleni

Brescia 17 luglio 2017

Indice e Sommario

0. Premessa - p. 1

Questi materiali nascono da un progetto del Tavolo Basta veleni che ha insediato allo scopo un gruppo di studio. Vengono offerti alla discussione interna al Tavolo e a tutta la cittadinanza.

1. La storia controversa del teleriscaldamento a Brescia - p. 2

Il teleriscaldamento, nato 45 anni fa con una piccola caldaia di quartiere per produrre solo acqua calda in inverno, sostituendo caldaie private, si è trasformato nel corso degli anni in una vera trappola per Brescia: da un canto è diventato un puro pretesto per installare in piena città centrali termoelettriche funzionanti con i combustibili più inquinanti e meno costosi (rifiuti e carbone), ma più redditizi per Asm-A2A, dall'altro ha ingabbiato l'utenza in un sistema rigido e imm modificabile, rendendola dipendente per un numero considerevole di anni da centrali termoelettriche che, per le loro caratteristiche intrinseche (rilevanti investimenti impiantistici, convenienza a produrre prioritariamente energia elettrica) sono destinate a funzionare per l'intero anno, con tutti gli effetti perversi in termini ambientali evidenziati all'item 3. Inoltre questa trappola impedisce a Brescia di adottare le tecnologie innovative della "città solare".

2. Quadro di riferimento del "sistema di cogenerazione a rifiuti e a carbone – teleriscaldamento": le nuove normative e strategie ambientali - p. 6

In questi 45 anni sono cambiate radicalmente le sensibilità ambientali dei cittadini, si sono sviluppate nuove tecnologie energetiche che sono state riprese negli orientamenti legislativi e programmatici assunti in particolare dall'Unione europea, cui bisogna oggi riferirsi per una politica energetica e dei rifiuti all'altezza con i tempi e di cui si offre un'ampia rassegna: piano d'azione per l'economia circolare che prevede esplicitamente il superamento e la penalizzazione della tecnologia dell'incenerimento; piano per la riduzione delle emissioni climalteranti con l'abbandono tendenziale del carbone e delle grandi combustioni; normative per migliorare la qualità dell'aria; interventi per ridurre il fenomeno, dannoso alla salute, delle "isole di calore urbane".

3. Le criticità del "sistema di cogenerazione a rifiuti e a carbone – teleriscaldamento" nel quadro delle nuove normative e strategie ambientali, che ne rendono necessario il superamento - p. 12

Ebbene i programmi e le nuove normative europee evidenziano come la paleotecnica del "sistema Brescia" sia ancorata al secolo scorso e del tutto superata, una vera "trappola" che impedisce a Brescia di innovare il proprio sistema energetico in coerenza con le indicazioni che ci vengono dalle innovazioni tecnologiche che guardano all'ineludibile futuro carbon free, ma anche dai nuovi programmi della stessa Europa. Le criticità ambientali sono molte. Innanzitutto l'incompatibilità dell'incenerimento dei rifiuti (che l'Ue chiede venga fiscalmente penalizzato) con il Piano per l'economia circolare. La necessità della riduzione della CO₂ impone l'abbandono della combustione del carbone, ma anche dei rifiuti. Inoltre, per una città con l'aria in condizioni critiche, non è tollerabile il carico emissivo del sistema A2. Infatti, diversi studi di agenzie pubbliche nazionali ed internazionali (Ue, Ispra, Oms) indicano Brescia tra le città con l'aria più inquinata d'Europa. Se, come dovrebbe essere giusto per la tutela della salute dei cittadini, si vuole aria respirabile anche quando non piove e non tira vento, è necessario ridurre drasticamente e strutturalmente le combustioni, a partire da quelle più inquinanti (carbone) ed anche più inutili (rifiuti). Si tratta di evitare malattie e morti e di rispettare la legge! Quindi nel caso di Brescia, bisogna abbandonare la cogenerazione, legata inscindibilmente alla combustione di rifiuti e carbone, e più in generale il teleriscaldamento che la giustificerebbe. Nel complesso il carico di emissioni dei macroinquinanti, precursori delle PM10, dal sistema cogenerativo che concorrono allo smog atmosferico sarebbe di oltre 1.000 tonnellate/anno, se gli impianti funzionassero a pieno regime, pari ad oltre un terzo di tutte le fonti emissive che insistono sulla città. Altrettanto critiche le emissioni di microinquinanti dall'inceneritore, che, a differenza delle acciaierie, insiste, in parte, con le proprie ricadute emissive sul sito inquinato della Caffaro, accumulando su terreni, già oltre i limiti per PCB e diossine, ulteriori PCB e diossine. Non va

trascurato, infine, l'effetto perverso che il teleriscaldamento, attivo anche nelle giornate estive canicolari, induce sul micro clima della città esasperando il fenomeno "isola di calore", dannoso per la salute. Per tutte queste ragioni a Brescia bisogna abbandonare il sistema cogenerazione-teleriscaldamento e occorre, invece, costruire la prospettiva, già oggi tecnicamente praticabile, della città solare.

4. Le tecnologie decentrate che consentono di abbandonare il sistema di cogenerazione alimentato da carbone e rifiuti nella prospettiva delle "città solare" - p. 21

Si evidenzia innanzitutto quali tecnologie di produzione energetica siano più funzionali al riscaldamento degli edifici: ad esempio il riscaldamento degli ambienti richiede calore a 20°C, quindi non è pensabile ottenerlo con combustibili fossili con alte temperature, o elettricità dal momento che siamo circondati di giacimenti di calore naturale (suolo, aria, acqua) che possono fornire calore rinnovabile con opportune tecnologie (pompe di calore). Da ciò deriva la necessità di utilizzo della radiazione solare in tutte le sue forme dirette ed indirette, o calore ricavato localmente dall'ambiente, per rispondere alle enormi richieste di calore a bassa temperatura per riscaldamento degli edifici. Peraltro, secondo diversi studi internazionali, già ora è possibile riconvertire l'economia dei paesi industrializzati usando solo energia solare, idraulica, eolica

Per produrre calore senza passare da combustioni, o impiegando piccole combustioni pulite, possono essere utilizzate le seguenti tecnologie: impianti solari termici di piccola e media scala; impianti a pompa di calore (anche alimentati da solare fotovoltaico); caldaie a metano ad alta efficienza integrate con sistemi solari termici e pompe di calore. La tecnologia solare termica è sviluppata con determinati sistemi per le utenze domestiche: pannelli piani; pannelli a tubi sottovuoto; concentratori; tubolari flessibili. Sono previsti sistemi più complessi per le utenze commerciali ed industriali.

Inoltre il solare termico può trovare un interscambio sulle reti decentrate di teleriscaldamento (si citano i casi della città di Graz, in Austria, in Danimarca, in Germania e in Canada). Significativa l'esperienza del quartiere di Okotoks, nella regione dell'Alberta, in Canada per le potenzialità dell'accumulo solare sia di breve che di lungo termine: anche con climi invernali rigidi, l'energia solare garantisce tassi di copertura medi annui prossimi al 100%.

Il sovradimensionamento di molte centrali cogenerative italiane con cicli a vapore (sistema Brescia), orientato alla produzione elettrica, ostacola la transizione energetica, non consentendo lo spegnimento delle grandi unità termoelettriche. Inoltre le reti sono esercite ad alta temperatura, in quanto la maggior parte degli impianti richiede temperature finali ai terminali delle unità utenza superiori a 60°C. Solo con programmi ambiziosi di ristrutturazione degli involucri e loro coibentazione, come indicato nell'item5, si potrebbero esercire le reti a bassa temperatura.

Un'alternativa che consente di utilizzare prevalentemente le rinnovabili decentrate è basata su calore prodotto mediante pompe di calore, con presa sul lato freddo da una rete esercita a bassa temperatura, ad esempio 10-20°C Questa rassegna dimostra come sono già ampiamente disponibili tecnologie capaci di offrire una valida e concreta alternativa "solare" al sistema di A2A basato sulle grandi combustioni e sul teleriscaldamento a grande scala.

5. Un percorso di graduale fuoriuscita dal "sistema di cogenerazione a rifiuti e a carbone – teleriscaldamento". Come ridurre la produzione di energia dall'inceneritore agendo sull'efficienza energetica - p. 31

Viene dimostrato come il "sistema Brescia" sia superato anche per la scarsa efficienza energetica rispetto alle nuove tecnologie disponibili. Infatti, se si applicano le relazioni previste dalle linee guida nazionali (DM 5.9.11), si scopre, ad esempio, che l'inceneritore ha un rendimento globale (dati 2013) pari al 54%, mentre la norma richiede che superi l'80% per essere qualificata cogenerazione ad alto rendimento. Inoltre, si considera il PES (ovvero Primary Energy Saving, risparmio di energia primaria dato dai combustibili) della cogenerazione rispetto alla produzione separata di elettricità e calore: se si confronta l'inceneritore con le migliori tecnologie disponibili per produrre elettricità (cicli combinati) e calore (centrali termiche moderne) il risultato è una perdita del 22%, a svantaggio dell'inceneritore.

Interessante risulta anche il confronto sulle emissioni: dai dati presi in esame risulta che una moderna caldaia a condensazione alimentata a gas ha emissioni inferiori di circa 5 volte a parità di GJ (unità termica) prodotta per PM10, PM2,5 e COV (composti organici volatili), di circa 2 volte le emissioni di NO_x mentre è circa 4 volte superiore solo per il CO, monossido di carbonio.

Se si fa il confronto con le emissioni ipotetiche di abitazioni con caldaie ad alta efficienza, in relazione alle PM10, la quantità delle emissioni annuali dell'inceneritore corrisponderebbe a più di un milione di abitazioni in classe A oppure 238.725 in classe G, quindi, per quanto riguarda le famose 20.000 caldaie che l'inceneritore sostituirebbe, con emissioni mediamente 10 volte inferiori.

Si è quindi ipotizzato un intervento di risparmio energetico (passaggio dalla classe energetica G alla classe B) su di una parte dell'edificato residenziale cittadino. Si è ipotizzato di agire su 23.988 abitazioni delle 40.998 censite e delle circa 90.000 abitazioni esistenti a Brescia. Con questo tipo d'intervento la riduzione stimata dei fabbisogni energetici termici sarebbe notevole, pari al 38%, consentendo un'importante riduzione della quantità di rifiuti in entrata nell'inceneritore e una conseguente riduzione delle emissioni. Ipotizzando di intervenire in modo analogo (aumento della classe energetica dell'edificio e conseguente riduzione del fabbisogno termico annuale), sugli edifici scolastici pubblici, di proprietà sia della Provincia che del Comune, si potrebbe ottenere un ulteriore significativo ridimensionamento della quantità di rifiuti in ingresso, superiore a quella smaltita in una linea dell'inceneritore, che risulterebbe del tutto superflua, riducendolo a circa 400.000 t/a di rifiuti inceneriti. Si tratta, ovviamente, della fase di transizione verso la piena sostituzione delle grandi centrali di combustione con le nuove tecnologie solari dettagliate al capitolo 4, che permetteranno lo spegnimento sia dell'inceneritore che della centrale a carbone ed il superamento del sistema centralizzato di teleriscaldamento.

Per quanto riguarda i costi, in sostanza si può sintetizzare che interventi di efficienza energetica si autosostengono economicamente nel tempo. A2A potrebbe entrare in questo business.

Va infine aggiunto che bisogna prevenire il raffrescamento artificiale in estate scongiurando il teleraffrescamento, ancor più critico per il dannoso fenomeno "isola di calore". Le misure di efficientamento energetico sopra indicate producono effetti positivi anche in estate riducendo il fabbisogno di raffrescamento artificiale dell'interno degli edifici. Ma soprattutto, per rinfrescare naturalmente la città in estate, occorre coprirla il più possibile di verde, disseminando alberi ogni dove.

6. L'immediata chiusura della terza linea come primo passo nella direzione della città solare e della fuoriuscita dalla trappola dell'attuale "sistema" - p. 44

Semplici calcoli sulle potenze installate e sulla copertura del fabbisogno termico della città portano a concludere come la chiusura della terza linea sia possibile e necessaria a tempi stretti, comunque prima della termine dell'attuale mandato amministrativo, come si era impegnato il sindaco Del Bono. Vengono prospettate anche soluzioni tecniche immediatamente praticabili per far fronte ad eventuali picchi di freddo (utilizzo dei bruciatori a metano già installati; accumulo di acqua calda nelle ore di minor richiesta...)

7. Considerazioni conclusive - p. 48

In conclusione Brescia si deve dotare di un nuovo e vero Piano energetico verso la "città solare" che non può essere affidato agli esperti del vecchio e superato sistema "cogenerazione-teleriscaldamento", come purtroppo ha scelto di fare il Comune.

Allegato 1: Richieste delle associazioni e comitati aderenti al Tavolo Basta veleni all'Amministrazione comunale di Brescia - p. 49

Da oltre 8 mesi si attendono invano i dati promessi dal Comune di Brescia: una vergogna!

Allegato 2: L'incarico assegnato all'Università minato dai conflitti di interesse - p. 51

Vengono dettagliate le informazioni raccolte sui curricula degli esperti incaricati dal Comune, da cui si evincono i loro legami con Asm-A2A ed il conseguente conflitto di interessi.

0. Premessa

Alla ripresa dopo le ferie estive del 2016, in sede di Tavolo Basta veleni si era discusso di preparare un seminario di studio sulla fattibilità tecnica ed operativa della chiusura della terza linea dell'inceneritore A2A, pacificamente ritenuto oltre che dannoso del tutto inutile. Era stata elaborata, quindi, una bozza di progetto che ipotizzava un percorso possibilmente condiviso con l'Amministrazione comunale, anche se con punti di vista diversi garantiti da esperti indicati anche dal Tavolo: l'ipotesi nasceva dal fatto che nel 2015 il sindaco Del Bono si era ufficialmente espresso per la chiusura della terza linea. Infatti, in occasione dell'agorà pubblica con il sindaco del 5 novembre 2016, l'ipotesi venne avanzata dal Tavolo Basta veleni chiedendo al Comune alcuni dati sia sul funzionamento attuale del sistema di A2A, sia sull'efficienza energetica degli edifici pubblici e privati di Brescia.

Successivamente, constatato un interesse, almeno a parole, da parte del sindaco, lo stesso veniva contattato per verificare nel concreto le possibilità operative del seminario di studio.

L'incontro, inizialmente fissato il 21 novembre, venne spostato su iniziativa del sindaco al 22 novembre nel pomeriggio. "Casualmente", proprio quel mattino, l'Assessore all'Ambiente aveva presentato e fatto approvare in Giunta un analogo progetto di studio sulla terza linea, gestito esclusivamente in proprio da parte dell'Amministrazione comunale proprietaria di A2A, fruitrice dei suoi utili e dell'obolo annuo di 2,5 milioni di euro elargito dalla stessa A2A come compenso all'Assessorato all'Ambiente per aver chiesto di continuare a bruciare rifiuti speciali nella terza linea (accordo recentemente rinnovato fino ad agosto 2018!); la terza linea, peraltro, poco tempo addietro era stata difesa pubblicamente a spada tratta dall'Assessore stesso.

Il Tavolo Basta veleni, a quel punto, non ha potuto che registrare il fatto compiuto, ribadendo la richiesta di avere i documenti e i dati (Allegato 1) per poter approfondire con le proprie forze, in autonomia, la materia ed interloquire criticamente con i docenti universitari incaricati dal Comune. Per ora, nonostante il reiterato impegno del sindaco, nessun documento è stato messo a disposizione, mentre l'Assessore all'Ambiente dichiarava che un "controstudio" a suo parere non era utile.

Da notizie di stampa venivano resi noti i docenti universitari che avrebbero condotto lo studio per conto del Comune, che, ad una verifica dei rispettivi curriculum, risultavano trovarsi in pieno conflitto d'interessi (Allegato 2).

Comunque, il dibattito avviato dal Tavolo Basta veleni ha determinato una "fuga in avanti" (o, forse, "indietro") degli amministratori, che si sono sentiti in qualche modo impreparati ad affrontare questo passaggio. Ad ogni buon conto, il Tavolo ha deciso di svolgere un proprio studio su cui coinvolgere la cittadinanza e le associazioni ambientaliste in vista della transizione energetica dalle fonti fossili nella città di Brescia.

In attesa che i documenti richiesti siano messi a disposizione, un gruppo di lavoro del Tavolo Basta veleni ha, quindi, prodotto questi materiali preliminari allo studio, ovviamente lacunosi e meritevoli di sviluppi ed approfondimenti, allorquando il Comune di Brescia si decidesse a consegnare i dati richiesti.

Dunque, questi materiali preliminari possono essere utili, non solo ad aprire un ampio dibattito nella cittadinanza, ma anche a porre su basi concrete il confronto con le istituzioni, il Comune innanzitutto, compresa la stessa A2A, se si rendesse disponibile ad un dialogo reale, rinunciando alla reiterate minacce di querele nei confronti di chi si permette di criticarne le politiche.

Questi materiali, quindi, vengono offerti in particolare al Tavolo Basta veleni affinché, previa discussione, possa definire un proprio documento in cui indicare il percorso tecnicamente praticabile e necessario per la tutela dell'ambiente che conduca immediatamente alla chiusura della terza linea dell'inceneritore e, a medio termine, al superamento dell'attuale sistema basato su centrali cogenerative a rifiuti ed a carbone – teleriscaldamento, delineando la futura città solare.

1. La storia controversa del teleriscaldamento a Brescia

Il teleriscaldamento a Brescia ha ormai 45 anni, un'età piuttosto lunga per una tecnologia tipicamente novecentesca, legata alla civiltà termoidustriale, o era antropozoica, fondata sulle grandi combustioni fossili, dalla quale il nuovo millennio ha il grande compito di fuoriuscire per costruire la nuova civiltà solare, o era ecozoica.

Infatti era il **1972**, quando, con una piccola centrale termica al servizio del quartiere Lamarmora, fu realizzato il primo impianto di teleriscaldamento urbano in Italia. Si trattava di caldaie che producevano solo acqua calda e solo nel periodo invernale quando ve n'era bisogno, con effetti probabilmente positivi sia sul piano economico che ambientale: vi era indubbiamente una convenienza economica da parte dell'allora Asm (vincolo pluriennale delle utenze ad una tariffa dettata dalla posizione monopolistica) che si accompagnava ad una probabile relativa diminuzione delle emissioni, giacché le caldaie centralizzate ad alta efficienza sostituivano innumerevoli caldaie private, in parte obsolete.

Dal **1978** avvenne la prima trasformazione critica del sistema, con l'entrata in esercizio del primo gruppo di cogenerazione della centrale Lamarmora ($30 \text{ MW}_e + 84 \text{ MW}_t$), seguito da un secondo gruppo nel 1980 ($32 \text{ MW}_e + 87 \text{ MW}_t$), ambedue alimentati ad olio pesante, molto inquinante, i quali alla produzione di calore aggiunsero quella di energia elettrica. Da questo momento le convenienze economiche ed ambientali cominciarono a divaricarsi: mentre aumentarono quelle economiche di Asm, perché dal sistema ricavava, oltre alle tariffe dell'acqua calda anche quelle dell'energia elettrica prodotta, diminuirono nettamente quelle ambientali, con emissioni più importanti dell'olio pesante rispetto al metano delle caldaie private, e con un aggravio delle stesse non necessarie per riscaldare le case, ma solo per produrre energia elettrica, pari a + 36% (Occorre, infatti, ricordare che senza il pretesto del teleriscaldamento non aveva e non ha alcun senso installare una centrale termoelettrica all'interno di una città).

Questa divaricazione tra convenienze economiche ed ambientali fu ulteriormente esasperata agli inizi del **1988**, quando la centrale Sud Lamarmora fu potenziata da una caldaia policombustibile, gas-olio-carbone ($72 \text{ MW}_e + 130 \text{ MW}_t$), che in realtà funzionò quasi sempre a carbone, con una conseguente impennata delle emissioni, sia quantitative che qualitative: usando un combustibile inquinante, ma molto meno caro, aumentavano gli utili di Asm, mentre diminuivano clamorosamente le performance ambientali, sia perché le emissioni non necessarie per il riscaldamento, ma solo per la produzione di elettricità, salirono a + 55%, sia perché la centrale, incredibilmente, era priva di catalizzatori per abbattere ossidi di azoto ed anidride solforosa, quindi con un mix molto più impattante sulla qualità dell'aria delle semplici caldaie private a metano.

Questo scollamento tra risultati economici e risultati ambientali raggiunse, infine, l'apice nel **1998** con l'entrata in funzione dell'inceneritore, inizialmente a due linee per circa 500.000 tonnellate di rifiuti all'anno, in spregio dell'autorizzazione che prevedeva un limite massimo di 266.000 tonnellate (forzatura abusiva inizialmente sanzionata da una sentenza del Tar di Brescia che fece chiudere l'impianto per tutto dicembre 2010. <http://www.ambientebrescia.it/TAR.pdf>); nel **2004**, a questo primo "abusivismo", si aggiunse il secondo dell'inutile terza linea, entrata in funzione senza Via e senza autorizzazione, per cui l'Italia venne condannata dalla Corte di giustizia europea nel 2007, (<http://www.ambientebrescia.it/CommissioneUeCorte.pdf>), terza linea alimentata da rifiuti speciali importati. Si raggiunsero così le 800.000 tonnellate/anno di rifiuti inceneriti, ovviamente in assetto cogenerativo ($117 \text{ MW}_e + 180 \text{ MW}_t$). A questo punto la "trappola tecnologica" era pienamente scattata ingabbiando i bresciani in un sistema in cui ai profitti positivi di Asm, poi A2A, corrispondevano effetti sempre più negativi sull'ambiente e sulla loro salute: per i profitti l'innovazione comportava il vantaggio di un combustibile che, invece del costo, ancorché basso del carbone, rappresentava addirittura un ricavo, per di più incentivato per i primi 8 anni con la finzione dei rifiuti equiparati ad energia rinnovabile, i cosiddetti contributi Cip6, per un totale di circa 500 milioni di euro (l'impianto ne costava poco più della metà); sul versante ambientale, invece, gli

effetti delle emissioni del combustibile più inquinante dopo il nucleare (oltre ai macro inquinati, si aggiungevano microinquinanti supertossici e cancerogeni, come metalli pesanti, PCB e diossine) erano accentuati sia dai sistemi di abbattimento inadeguati (mancanza di catalizzatori SCR Denox), sia dalla rigidità del sistema che doveva bruciare rifiuti per tutto l'anno anche quando l'acqua calda non era richiesta, sia per l'ulteriore aumento del carico energetico destinato alla produzione di energia elettrica, con emissioni aggiuntive non necessarie pari a + 65%. Nel contempo, con l'estensione del teleriscaldamento a nord della città era stata installata anche una centrale di supporto per la semplice produzione di calore di circa 60 MW_t nei periodi più freddi dell'anno.

Un ulteriore possibile balzo in avanti della “trappola” venne prospettato il 31 marzo **2006**, quando Asm presentava al Ministero dell'Ambiente istanza di pronuncia di compatibilità ambientale sul “Progetto di riqualificazione della centrale del teleriscaldamento Lamarmora”, nella quale si prevedeva la sostituzione dei primi gruppi cogenerativi, 1 e 2, ormai obsoleti, con una grande centrale turbogas con capacità termica nominale di 715 MW_t e con capacità produttiva in assetto cogenerativo di 330 MW_e e 250 MW_t. La “trappola” in questo caso era particolarmente sofisticata, perché con l'apparente vantaggio ambientale dell'uso del gas metano invece dell'olio pesante (apparente, perché nel frattempo la pressione degli ambientalisti “scalzi” del Comitato ambiente città di Brescia e dei Cittadini per il riciclaggio aveva imposto per legge comunque l'abbandono dell'olio pesante), si imponeva alla città una mega centrale che in realtà era destinata a produrre per tutto l'anno molta più energia elettrica che calore (+132%), anche quando quest'ultimo non era necessario. Insomma il teleriscaldamento era ancora una volta un mero pretesto per installare in città una grande centrale termoelettrica. Il plauso delle istituzioni locali, dei partiti politici e delle associazioni ambientaliste “istituzionali” fu pressoché totale, una “maggioranza compatta”, come direbbe Ibsen. Ancora una volta si misero di traverso gli ambientalisti “scalzi” di alcuni Comitati spontanei che presentarono, insieme a Medicina democratica, osservazioni critiche all'istanza di Asm (<http://www.ambientebrescia.it/AsmCentraleVia.pdf>; <http://www.ambientebrescia.it/AsmCentraleViaMd.pdf>).

Fondamentali, poi, furono le argomentazioni a supporto del ricorso al Tar presentato nel dicembre 2009 (<http://www.ambientebrescia.it/AsmCentraleRicorsoTar.pdf>) e l'atto di diffida nei confronti delle Autorità (<http://www.ambientebrescia.it/AriaCentralePM10Diffida.pdf>), iniziative che, comunque, allungarono i tempi della decisione sull'istanza e consentirono all'allora gruppo dirigente di Asm di capire che stava compiendo un errore madornale, anche dal punto di vista economico, oltre che ambientale (la produzione termoelettrica cominciava ad entrare in crisi, sia per la recessione che per la concorrenza delle rinnovabili). Fu così che Asm fu costretta a riconoscere lo sbaglio e ad abbandonare il progetto: gli ambientalisti “scalzi” sono ancora in attesa di un cenno di ringraziamento per aver consentito ad Asm, proprio per la loro opposizione, di evitare un buco finanziario clamoroso.

Il 5 marzo **2012** avveniva il colpo di scena: invece di una megacentrale turbogas in assetto cogenerativo (tanta elettricità + poco calore), A2A proponeva piccole nuove centrali, con caldaie per produrre solo calore nei periodi in cui fosse necessario, di complessivi 285 MW_t, al focolare, corrispondenti a 255 MW_t per la rete, sostitutive dei vecchi gruppi 1 e 2 a cogenerazione.

Una vera rivoluzione perché sanciva la fine dello sviluppo del “sistema cogenerativo” ed una sorta di ritorno, ancorché parziale, alle origini, del periodo 1972-1977: caldaie a metano per produrre acqua calda solo quando ce ne fosse realmente bisogno. Il beneficio per l'ambiente e per l'aria di Brescia sarebbe stato davvero notevole: solo per gli ossidi di azoto, precursori di PM10 e PM2,5, si passava dalle 330 tonnellate/anno della ipotizzata centrale turbogas a 27 tonnellate/anno dei nuovi gruppi semplici non cogenerativi (secondo dati forniti allora da Asm-A2A). Insomma oltre 300 tonnellate di emissioni evitate, un esempio significativo di una battaglia ambientalista vinta.

Ma questa svolta suggeriva, inevitabilmente, altre considerazioni: il “sistema cogenerazione - teleriscaldamento” si confermava incompatibile con un'accettabile condizione dell'ambiente, perché, a detta della stessa A2A, poteva reggersi economicamente solo se alimentato dai

combustibili più inquinanti (e meno costosi), ovvero rifiuti e carbone. Da ciò, secondo gli ambientalisti “scalzi”, discendeva la necessità di costruire una fuoriuscita da quel “sistema” per liberare Brescia da una “trappola” tecnologica diventata estremamente rigida e con un impatto ambientale molto pesante. (<http://www.ambientebrescia.it/AsmCentrale2012.pdf>)

Finalmente, A2A ottenne, il 14 maggio 2014, da parte del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, la Via e l’Aia per il progetto di installazione di nuove caldaie per la generazione semplice di calore alimentate a gas naturale: questo prevedeva lo spegnimento degli esistenti gruppi di cogenerazione GR1 e GR2 e della caldaia Macchi Nord 3 per complessivi 355 MW_t al focolare, di cui circa 230 MW_t per la rete, e l’installazione, in loro sostituzione, di tre nuove caldaie ad acqua surriscaldata, alimentate a gas naturale di potenza complessiva pari a 285 MW_t al focolare, corrispondenti a 255 MW_t per la rete.

Nel 2013 tornava di attualità il tema dell’inceneritore: esauriti i contributi Cip6 che erano l’unica giustificazione per l’inutile terza linea, si pose il problema, in sede di rinnovo dell’Aia, di decidere che cosa farne: purtroppo, non sarà A2A, ma il Comune di Brescia in sede di conferenza dei servizi a chiedere che la terza linea continuasse ad operare bruciando rifiuti speciali, in ragione di un terzo dell’ammontare complessivo (punto 2 della Conferenza di Servizio del 22 gennaio 2014 <http://www.ambientebrescia.it/Inceneritore2014AiaConServVerbale.pdf>); l’inusitata richiesta, apparentemente autolesionista del Comune ed umiliante per lo stesso, era la contropartita di un accordo con A2A in cui la stessa concedeva annualmente al Comune un obolo annuo di circa 2 milioni e mezzo di euro. A2A aveva così ottenuto il risultato di mantenere in funzione la terza linea, anche se non molto remunerativa, perché i rifiuti speciali comportano comunque un costo per A2A, rispetto ai rifiuti urbani, molto più redditizi. Un dirigente A2A, infatti, confessava in una mail interna, pubblicata da “Il Fatto quotidiano”, che i rifiuti urbani “*sono il nostro oro*” (<http://www.ambientebrescia.it/InceneritoreCrisi2012.pdf>), poiché, a differenza degli speciali che hanno un loro mercato, per conferirli all’inceneritore come combustibile i comuni devono pagare A2A a suon di euro. Quindi, il vero e più importante obiettivo di A2A era ed è importare rifiuti urbani che vadano a sostituire quelli provinciali venuti meno dalla raccolta differenziata e, possibilmente, anche tutti gli speciali. Da anni Asm - A2A è strenuamente impegnata per ampliare la platea dei rifiuti urbani da incenerire, importandoli da fuori provincia. Nel 2003 una provvidenziale “manina” inseriva in una legge della Regione Lombardia un’eccezione al bacino provinciale che sembrava calzare a perfezione con le esigenze del sovradimensionato inceneritore di Brescia dell’allora Asm (Legge regionale 12 dicembre 2003 n. 26): i rifiuti urbani, “*possono essere conferiti in impianti localizzati al di fuori del territorio provinciale di provenienza, qualora se ne dimostri, in sede di affidamento del servizio, la convenienza in termini di efficacia, efficienza ed economicità*”. Poiché l’inceneritore di Brescia, grazie all’enorme e abusiva dimensione, godeva di economie di scala, nonché di economie di rendimento grazie ai sistemi di abbattimento fumi meno efficienti, ecco che si presentava più competitivo: cominciarono così ad arrivare a Brescia circa 40.000 tonnellate di rifiuti urbani in particolare dalla Bergamasca. Successivamente un’altra “manina” inseriva un comma nel Piano regionale rifiuti 2014 (Item 11.2.1.3 *Priorità per gli impianti di trattamento del RUR esistenti*), elaborato dall’attuale Assessore all’Ambiente Terzi, che regalava all’inceneritore di Brescia l’intero bacino regionale dei rifiuti urbani, regalo avallato anche dall’attuale amministrazione del Comune di Brescia, con il rinnovo dell’accordo sulla terza linea del 24 aprile 2017, contraddicendo i propri impegni programmatici sulla “*rigida bacinizzazione provinciale dei rifiuti urbani*”. A completare il quadro, l’esperto indicato dal Comune di Brescia per un nuovo studio sull’inceneritore, Stefano Consonni del Politecnico di Milano, ha già chiarito che nel 2020 le tre linee funzioneranno tutte solo con rifiuti urbani, perché all’inceneritore di Brescia giungeranno circa un terzo dei rifiuti urbani di tutta la Lombardia, dovendosi chiudere gli impianti più piccoli, dimensionati correttamente sul bacino provinciale, ma meno economicamente redditizi. Si premierebbe così, all’italiana, il sovradimensionamento “abusivo” dell’inceneritore di Brescia, quasi triplicato rispetto a quanto originariamente autorizzato. Va anche ricordato, al riguardo, la

bocciatura da parte della Corte costituzionale del ricorso della Regione Lombardia contro lo Sblocca Italia che, grazie alla solita “manina”, nel 2015 estendeva il bacino degli inceneritori strategici (innanzitutto di quello di Brescia) all’intera nazione: era evidentemente difficile argomentare che rifiuti urbani provenienti da Varese, distanti circa 150 km, potessero essere conferiti all’inceneritore di Brescia e non quelli di Verona, distanti circa 70 km, solo perché oltre i “confini lombardi”; effettivamente solo una datata mentalità *lumbard* avrebbe potuto pensare che, superato il bacino provinciale, i “confini regionali” rimanessero invalicabili dai rifiuti urbani del resto d’Italia. Dunque per A2A l’obiettivo prioritario oggi e in futuro è di ampliare il più possibile i rifiuti urbani extraprovinciali, sostituendoli ai poco remunerativi speciali e agli urbani provinciali ridotti dalla raccolta differenziata. Si tenga presente che già nel 2016 questi rifiuti urbani importati sono balzati a 85.567 tonnellate, raddoppiando nel periodo di amministrazione Del Bono, quantità superiori a quante bruciate in inceneritori come quelli di Bergamo, oppure di Como o di Cremona; quantità superiori a quelle conferite dal Comune di Brescia, per cui la beffa per i bresciani è che i rifiuti da conferire all’inceneritore che diminuiranno con la raccolta differenziata sono già stati più che compensati dall’aumento di quelli importati. Insomma più che mai la nuova gestione di A2A vuole tenersi stretta la “gallina dalle uova d’oro”, la “macchina perfetta” per fare tanti “soldini”. Di norma il bilancio economico di un impianto industriale, oltre alle voci in passivo della gestione e manutenzione, a una vistosa voce negativa in termini di costi nelle materie e nell’energia in entrata, compensata dalla voce in attivo dei ricavi dei prodotti in uscita. L’inceneritore, invece, è un impianto miracoloso: anche in entrata, materie ed energia (i rifiuti urbani) rappresentano un ricavo cospicuo, con la tariffa fissata in regime di monopolio, che si aggiunge ai ricavi in uscita, energia ed acqua calda prodotte, con la tariffa di quest’ultima pure fissata in regime di monopolio. Diciamo che non è proprio necessario essere professori alla Bocconi per fare profitti on un simile impianto! Va aggiunto, che un tempo, il sovradimensionamento dell’impianto era giustificato dagli enormi utili che si riversavano sul Comune, unico proprietario della stessa Asm. Ora invece, mentre l’impatto ambientale è al 100% a carico dei cittadini di Brescia, i profitti rimangono in città solo per un 25%, mentre un altro 25% se ne va ai milanesi, che se la ridono dei bresciani, e un altro 25% agli azionisti privati, che se la godono. Una situazione a dir poco paradossale. Quindi, il vero problema, oggi, per quanto riguarda l’ipotesi di riduzione dell’inceneritore, è bloccare l’importazione di rifiuti urbani extraprovinciali, sia regionali che nazionali, il vero “oro” per A2A, e ripristinare l’originario bacino “ottimale” provinciale: in questo modo A2A verrebbe concretamente disincentivata a mantenere in funzione un inceneritore del tutto sovradimensionato.

In conclusione, allo stato attuale, **2017**, il “sistema”risulterebbe così configurato:

- rete del teleriscaldamento di circa 660 km a servizio di utenze per circa 45 milioni di mc;
- cinque centrali cogenerative, di cui una a carbone di 72 MW_e+ 130 MW_t e tre unità a rifiuti urbani e speciali, di complessivi 117 MW_e+ 180 MW_t;
- tre centrali solo termiche a gas metano di 255 MW_t.

2. Quadro di riferimento del “sistema di cogenerazione a rifiuti e a carbone – teleriscaldamento”’: le nuove normative e strategie ambientali

Dal 1972 sono cambiate radicalmente le normative ambientali e le relative strategie, in particolare su impulso dell’Ue, ed è accresciuta la sensibilità e l’attenzione dell’opinione pubblica per la tutela dell’ambiente.

Di seguito si richiamano le normative e le strategie cui fare riferimento per valutare se il “sistema” bresciano sia ancora accettabile o se vada superato.

2.1. Normative sulla gestione dei rifiuti.

Direttiva 2008/98/CE del parlamento europeo e del consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti, recepita dal DL 3 dicembre 2010, n. 205.

“Articolo 4, *Gerarchia dei rifiuti: La seguente gerarchia dei rifiuti si applica quale ordine di priorità della normativa e della politica in materia di prevenzione e gestione dei rifiuti: a) prevenzione; b) preparazione per il riutilizzo; c) riciclaggio; d) recupero di altro tipo, per esempio il recupero di energia; e) smaltimento*”.

2.2. Piano d’azione europeo per l’economia circolare del 2 dicembre 2015.

La Commissione europea ha adottato un nuovo e ambizioso pacchetto di misure sull’economia circolare per aiutare le imprese e i consumatori europei a effettuare la transizione verso un’economia più circolare e forte, dove le risorse vengono utilizzate in modo più sostenibile. Attraverso un maggior ricorso al riciclaggio e al riutilizzo, le azioni proposte costituiscono "l'anello mancante" nel ciclo di vita dei prodotti, a beneficio sia dell’ambiente che dell’economia. Si trarrà così il massimo valore e il massimo uso da materie prime, prodotti e rifiuti, promuovendo risparmi di energia e riducendo le emissioni di gas a effetto serra. Le proposte della Commissione riguardano l’intero ciclo di vita: dalla produzione e il consumo fino alla gestione dei rifiuti e al mercato per le materie prime secondarie. Per la gestione dei rifiuti, la Proposta di Direttiva del parlamento europeo e del consiglio che modifica la direttiva 2008/98 relativa ai rifiuti indica: un obiettivo comune a livello di UE per il riciclaggio del 65% dei rifiuti urbani entro il 2030 e un obiettivo comune a livello di UE per il riciclaggio del 75% dei rifiuti di imballaggio entro il 2030; item 7: “Gli Stati membri dovrebbero introdurre incentivi adeguati per favorire l’applicazione della gerarchia dei rifiuti, in particolare mediante incentivi finanziari mirati alla realizzazione degli obiettivi di prevenzione e riciclaggio dei rifiuti della presente direttiva, quali tasse sul collocamento in discarica e sull’incenerimento, tasse sui rifiuti proporzionali alle quantità prodotte, regimi di responsabilità estesa del produttore e incentivi per le autorità locali inoltre prevede espressamente che vengano disincentivati sia gli inceneritori che le discariche”.

La Comunicazione della Commissione europea sul *Ruolo dei rifiuti per l’energia nell’economia circolare*, del 26 gennaio 2017 (<http://ec.europa.eu/environment/waste/waste-to-energy.pdf>).

La Commissione Europea ha invitato gli stati membri a rivedere il ruolo e le potenzialità dell’incenerimento dei rifiuti e soprattutto dei fondi che lo sostengono. In coerenza col Piano dell’Economia Circolare e richiamando la gerarchia dei rifiuti della Direttiva europea quadro 2008/98/CE, la Commissione fornisce una guida per gli Stati dell’Unione su come assicurare un’equilibrata capacità di energia da rifiuti (EFW) che eviti di danneggiare lo sviluppo di un’economia circolare. In sostanza si riafferma che l’incenerimento (fase 4 delle gerarchie) è antagonista alla priorità strategica di riduzione e recupero dei rifiuti (le prime tre fasi) e pertanto il ruolo futuro dell’incenerimento viene fortemente ridimensionato rispetto alla situazione attuale, con un invito a considerare con attenzione i piani futuri di nuovi inceneritori e le relative politiche di finanziamento. La Commissione sottolinea inoltre la presenza di un eccesso di capacità di incenerimento che già oggi riguarda molti Paesi e zone d’Europa. Per queste situazioni la Comunicazione suggerisce l’adozione di una serie di strumenti quali la tassazione dell’incenerimento, l’abrogazione dei sussidi, la moratoria sulla costruzione di nuovi inceneritori e

lo spegnimento progressivo di quelli esistenti. Incidentalmente, l'Italia è elencata (con Svezia, Olanda, Germania, Francia ed altri) tra i Paesi che hanno molti inceneritori, [con sottinteso riferimento, in particolare, alla Regione Lombardia dove sono operativi 13 inceneritori già oggi sovradimensionati rispetto al fabbisogno].

2.3. Piani dell'Onu e dell'Ue per la riduzione dei gas serra

Sotto l'egida dell'Onu, l'accordo tra le parti della Cop 21 di Parigi del 3-12 dicembre 2015 (ripreso per verificarne i primi passi applicativi nella Cop 22 di Marrakesh del 9-18 novembre 2016) prevede:

Riscaldamento globale: l'articolo 2 dell'accordo fissa l'obiettivo di restare "ben al di sotto dei 2 gradi rispetto ai livelli pre-industriali", con l'impegno a "portare avanti sforzi per limitare l'aumento di temperatura a 1,5 gradi".

Obiettivo a lungo termine sulle emissioni: l'articolo 3 prevede che i Paesi "puntino a raggiungere il picco delle emissioni di gas serra il più presto possibile", e proseguano "rapide riduzioni dopo quel momento" per arrivare a "un equilibrio tra le emissioni da attività umane e le rimozioni di gas serra nella seconda metà di questo secolo".

Impegni nazionali e revisione: in base all'articolo 4, tutti i Paesi "dovranno preparare, comunicare e mantenere" degli impegni definiti a livello nazionale, con revisioni regolari che "rappresentino un progresso" rispetto agli impegni precedenti e "riflettano ambizioni più elevate possibile". I paragrafi 23 e 24 della decisione sollecitano i Paesi che hanno presentato impegni al 2025 "a comunicare entro il 2020 un nuovo impegno, e a farlo poi regolarmente ogni 5 anni", e chiedono a quelli che già hanno un impegno al 2030 di "comunicarlo o aggiornarlo entro il 2020". La prima verifica dell'applicazione degli impegni è fissata al 2023, i cicli successivi saranno quinquennali.

Loss and damage - L'accordo prevede un articolo specifico, l'8, dedicato ai fondi destinati ai Paesi vulnerabili per affrontare i cambiamenti irreversibili a cui non è possibile adattarsi, basato sul meccanismo sottoscritto durante la Cop 19, a Varsavia, che "potrebbe essere ampliato o rafforzato". Il testo "riconosce l'importanza" di interventi per "incrementare la comprensione, l'azione e il supporto", ma non può essere usato, precisa il paragrafo 115 della decisione, come "base per alcuna responsabilità giuridica o compensazione".

Finanziamenti: l'articolo 9 chiede ai Paesi sviluppati di "fornire risorse finanziarie per assistere" quelli in via di sviluppo, "in continuazione dei loro obblighi attuali". Più in dettaglio, il paragrafo 115 della decisione "sollecita fortemente" questi Paesi a stabilire "una roadmap concreta per raggiungere l'obiettivo di fornire insieme 100 miliardi di dollari l'anno da qui al 2020", con l'impegno ad aumentare "in modo significativo i fondi per l'adattamento".

Trasparenza: l'articolo 13 stabilisce che, per "creare una fiducia reciproca" e "promuovere l'implementazione" è stabilito "un sistema di trasparenza ampliato, con elementi di flessibilità che tengano conto delle diverse capacità".

Risoluzione del Parlamento europeo del 14 ottobre 2015 sul tema "Verso il raggiungimento a Parigi di un nuovo accordo internazionale sul clima".

Nella risoluzione, che conferisce il mandato per la delegazione del Parlamento alla COP21, l'Ue è impegnata a chiedere:

- una riduzione di almeno il 40% delle emissioni di gas serra
- un obiettivo di efficienza energetica del 40%
- un obiettivo del 30% entro il 2030 per le energie rinnovabili.

La risoluzione invita a un rilancio generale della politica UE sul clima, in linea con l'impegno dell'UE di ridurre dell'80-95% le sue emissioni di gas serra entro il 2050, rispetto ai livelli del 1990.

Per il parlamento europeo, il Protocollo 2015 dovrebbe:

- essere giuridicamente vincolante

- *puntare a eliminare progressivamente le emissioni globali di carbonio entro il 2050 o poco oltre, in modo da mantenere il riscaldamento globale al di sotto dei 2°C*
- *se necessario, prevedere che i lavori inizino nel 2016 per elaborare misure di riduzione supplementari*
- *prevedere periodi di impegno quinquennali quale soluzione più appropriata per evitare che i risultati siano modesti.*

2.4. Piano dell'Unione europea per l'energia

L'Unione europea ha elaborato diversi Piani che affrontano il tema dell'energia del futuro che vengono dall'Ue stessa sintetizzati come di seguito.

L'Europa si trova ad affrontare una domanda energetica crescente, prezzi volatili e problemi di approvvigionamento. Occorre inoltre ridurre l'impatto ambientale del settore energetico.

Per contrastare questi problemi c'è bisogno di una chiara strategia energetica dell'UE.

La politica energetica dell'UE persegue tre obiettivi principali: la sicurezza dell'approvvigionamento; la competitività; la sostenibilità

La Commissione ha varato dei piani per un'Unione dell'energia europea per garantire ai cittadini e alle imprese dell'UE energia sicura, accessibile e rispettosa del clima.

L'energia fluirà liberamente attraverso i confini nazionali nell'UE. Nuove tecnologie, misure per l'efficienza energetica e infrastrutture rinnovate contribuiranno a ridurre le bollette domestiche, a creare nuovi posti di lavoro e competenze e a dare impulso alla crescita e alle esportazioni.

L'Europa si trasformerà in un'economia sostenibile, a basse emissioni di carbonio e rispettosa dell'ambiente, e assumerà la guida nel campo della produzione di energia rinnovabile e nella lotta al riscaldamento globale.

L'Unione dell'energia aiuterà inoltre l'Europa a parlare con una sola voce sui temi riguardanti l'energia mondiale. Si fonda su elementi preesistenti della politica dell'UE in questo settore, tra cui il quadro 2030 per il clima e l'energia e la strategia europea di sicurezza energetica.

L'UE ha stabilito autonomamente degli obiettivi in materia di clima ed energia per il 2020, il 2030 e il 2050.

Obiettivi per il 2020:

- *ridurre le emissioni di gas a effetto serra almeno del 20% rispetto ai livelli del 1990*
- *ottenere il 20% dell'energia da fonti rinnovabili*
- *migliorare l'efficienza energetica del 20%*

Obiettivi per il 2030:

- *ridurre del 40% i gas a effetto serra*
- *ottenere almeno il 27% dell'energia da fonti rinnovabili*
- *aumentare l'efficienza energetica del 27-30%*
- *portare il livello di interconnessione elettrica al 15% (vale a dire che il 15% dell'energia elettrica prodotta nell'Unione può essere trasportato verso altri paesi dell'UE)*

Obiettivi per il 2050:

- *tagliare dell'80-95% i gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990.*

Per quanto riguarda il risparmio energetico negli edifici la Direttiva 2010/31/UE, impegna gli Stati Membri su alcuni precisi obiettivi:

- *fissare requisiti minimi di prestazione energetica per gli edifici e gli elementi edilizi dell'involucro (con impatto significativo sulla prestazione energetica dell'involucro e quando sono sostituiti o rinnovati) per raggiungere livelli ottimali in funzione dei costi;*
- *provvedere affinché entro il 31/12/2020 tutti gli edifici di nuova costruzione e dal 31/12/2018 gli edifici di nuova costruzione occupati da enti pubblici e di proprietà di questi ultimi siano edifici a energia quasi zero;*
- *istituire un sistema di certificazione energetica degli edifici con attestato di prestazione energetica*

Il 15 dicembre 2015 il Parlamento europeo ha approvato una risoluzione sui progressi verso un'Unione europea dell'energia in risposta alla comunicazione della Commissione sul tema. Il Parlamento ha preso atto dei cinque pilastri dell'Unione dell'energia delineati dalla Commissione e ha insistito sul fatto che le politiche attuate nel quadro di tali pilastri devono sempre contribuire a garantire la sicurezza dell'approvvigionamento energetico, la decarbonizzazione e la sostenibilità a lungo termine dell'economia nonché l'offerta di prezzi dell'energia accessibili e competitivi. Ha ribadito che l'energia è un bene sociale pubblico e che, di conseguenza, l'UE dovrebbe prestare particolare attenzione alla questione della povertà energetica e promuovere misure concrete per risolvere il problema.

In coerenza con le strategie Ue l'Italia ha elaborato una proposta di *Strategia energetica nazionale* sottoposta il 12 giugno 2017 alla consultazione pubblica. Per quanto di interesse per il presente studio va rilevato che per le fonti rinnovabili si prevede al 2030 il raggiungimento del 27% dei consumi finali, in linea con l'Ue, rispetto all'attuale 17,5% e l'abbandono del carbone nel 2025, massimo 2030. Inoltre si riconosce che è necessaria una riqualificazione energetica su larga scala del nostro patrimonio edilizio agendo su palazzi, agglomerati edilizi e interi quartieri con metodologie simili a quelle adottate con successo in altri paesi e di seguito proposte all'item 5. ([http://dgsaie.mise.gov.it/sen/Strategia Energetica Nazionale 2017 - documento di consultazione.pdf](http://dgsaie.mise.gov.it/sen/Strategia_Energetica_Nazionale_2017_-_documento_di_consultazione.pdf)).

2.5. Normative per la qualità dell'aria

Di seguito si richiamano le principali norme vigenti.

Direttiva 96/62/CE del Consiglio del 27 settembre 1996 in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente, recepita con D. Lgs. 4.8.99 n. 351, di attuazione della Direttiva 96/62/CE, in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria e con D.M. 1.10.02 n. 261, recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente, i criteri per l'elaborazione del piano e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del D.Lgs. 4.8.99 n. 351. *La novità più rilevante era l'introduzione per le PM10 di un valore limite giornaliero di 50 µg/m³ per la tutela della salute che non doveva essere superato per più di 35 giorni all'anno a partire dal 2005.*

Sentenza della Corte di giustizia europea (Prima Sezione) del 19 dicembre 2012, Commissione europea contro Repubblica italiana: *Con la sentenza in esame la Corte di giustizia condanna l'Italia per aver omissso, per gli anni 2006 e 2007, di provvedere affinché in 55 zone e agglomerati le concentrazioni di PM10 non superassero i valori limite.* [Le aree riguardano la Pianura padana]

Notizie recenti di stampa informano che sarebbe in corso una nuova procedura di infrazione da parte dell'Ue nei confronti dell'Italia (*Troppo inquinamento. L'Italia ora rischia un miliardo di multa*, "la Stampa" 1 febbraio 2017)

Direttiva 99/30/CE, concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per biossido di zolfo, biossido d'azoto, ossidi d'azoto, particolato e piombo, recepita con D.M. 2.4.02 n. 60, concernente i valori limite di qualità dell'aria per alcuni inquinanti [tutte le leggi di recepimento sono poi confluite nel D.Lgs. 3.4.06 n. 152 e s.m.i., T.U. in materia ambientale, ed in particolare della parte V, contenente norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera (artt. 267-298)];

Direttiva 2008/50/CE, relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, recepita con Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n.155, di attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

Di seguito le principali innovazioni che riguardano gli ossidi di azoto e le PM2,5, quelle più dannose alla salute e di cui gli ossidi di azoto sono precursori:

Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data entro la quale il valore limite deve essere raggiunto
Biossido di azoto			
1 ora	200 µg/m ³ , da non superare più di 18 volte per anno civile	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010
Anno civile	40 µg/m ³	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010

Ispra, *Annuario dei dati ambientali 2015 – 2016*, a p. 513, certifica che Brescia nel 2014 ha superato il valore limite annuale per gli ossidi di azoto.

ALLEGATO XIV Obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione, valore-obiettivo e valore limite per il PM2,5

D. Valore-obiettivo

Periodo di mediazione	Valore-obiettivo	Data entro la quale dovrebbe essere raggiunto il valore-obiettivo
Anno civile	25 µg/m ³	1° gennaio 2010

E. Valore limite

Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data entro la quale deve essere raggiunto il valore limite
FASE 1			
Anno civile	25 µg/m ³	20 % l'11 giugno 2008, con riduzione il 1o gennaio successivo e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1o gennaio 2015	1° gennaio 2015
FASE 2			
Anno civile	20 µg/m ³		1° gennaio 2020

Ispra, *Annuario dei dati ambientali 2014 – 2015*, al capitolo 21, tratta il tema *Ambiente e benessere*: Brescia era nel 2013 la città con il primato assoluto per l'aria più inquinata da PM2,5, con una media annua di 31 µg/m³ di PM2,5, tre volte più elevato del “valore soglia per la protezione della salute di 10 µg/m³, suggerito dall'Organizzazione Mondiale della Sanità”.

Direttiva Ue adottata l'8 dicembre 2016 dal parlamento europeo concernente la riduzione delle emissioni nazionali di determinati inquinanti atmosferici, che modifica la direttiva 2003/35/CE e abroga la direttiva 2001/81/CE.

Le nuove disposizioni fissano limiti più severi per l'emissione di alcuni fra i più pericolosi inquinanti atmosferici.

L'obiettivo è ridurre i rischi sanitari e gli impatti sull'ambiente derivanti dall'inquinamento atmosferico. Grazie a questa direttiva il numero di decessi prematuri dovuti all'inquinamento atmosferico nell'UE dovrebbe ridursi del 50% circa nel 2030 (rispetto al 2005).

Di interesse per lo specifico del caso Brescia:

Impegni di riduzione delle emissioni del biossido di zolfo (SO₂), degli ossidi di azoto (NO_x) e dei composti organici volatili non metanici (COVNM). L'anno di riferimento per gli impegni di riduzione delle emissioni è il 2005, e per il trasporto su strada, questi si applicano alle emissioni calcolate in base ai combustibili venduti*

Stato membro	Riduzione delle emissioni di SO ₂ rispetto al 2005		Riduzione delle emissioni di NO _x rispetto al 2005		Riduzione delle emissioni di COVNM rispetto al 2005	
	Per qualsiasi anno dal 2020 al 2029	Per qualsiasi anno a partire dal 2030	Per qualsiasi anno dal 2020 al 2029	Per qualsiasi anno a partire dal 2030	Per qualsiasi anno dal 2020 al 2029	Per qualsiasi anno a partire dal 2030
Italia	35%	71%	40%	65%	35%	46%

2.6. Progetto UHI (Urban Heat Island – Isole di calore urbane) dell'Unione europea.

“Il progetto UHI intende fronteggiare – attraverso misure di pianificazione territoriale ed energetica – il fenomeno delle “isole di calore urbane” (urban heat island – UHI) e degli effetti negativi sulle fasce più deboli e a rischio della popolazione, soprattutto durante i mesi più caldi dell'anno.

L'UHI è un fenomeno microclimatico caratteristico delle aree metropolitane e consiste in un incremento significativo della temperatura nelle aree urbane rispetto alle zone periurbane e rurali circostanti. Diverse sono le cause di questo fenomeno, che è studiato sin dagli anni 80:

- caratteristiche fisiche delle superfici quali i materiali che ricoprono il suolo nelle aree urbane (es: asfalto) e che assorbono piuttosto che riflettere i raggi solari;
- assenza di superfici che garantiscano l'evaporazione (vegetazione);
- aumento delle superfici verticali. Ciò si traduce in un incremento delle superfici che assorbono e riflettono i raggi solari e che bloccano i venti e le correnti d'aria che possono contribuire ad una diminuzione della temperatura (effetto canyon);
- attività umane che producono calore quali le attività produttive ed industriali, l'utilizzo di veicoli, ecc...;
- alto livello degli agenti inquinanti che alterano l'atmosfera.

Gli effetti del fenomeno UHI sono direttamente collegati al (e peggiorati dal) cambiamento climatico. L'aumento della temperatura media a cui stiamo assistendo avrà infatti un effetto ancora maggiore sulla salute delle popolazioni delle città ed in particolare sulle fasce più deboli”.

(<http://eu-uhi.eu/it/focus-del-progetto/>)

3. Le criticità del “sistema di cogenerazione a rifiuti e a carbone – teleriscaldamento” nel quadro delle nuove normative e strategie ambientali, che ne rendono necessario il superamento

3.1. La cogenerazione non è più compatibile con l’economia circolare, la riduzione dei gas serra e le nuove strategie energetiche

Come si è visto (item 1, anno 2012), anche **la stessa A2A riconosce che la cogenerazione regge sul piano economico solo se alimentata con i combustibili più inquinanti, dopo il nucleare, ovvero rifiuti e carbone.**

Ma le **direttive europee sui rifiuti e sull’economia circolare spingono verso l’abbandono della tecnologia dell’incenerimento**, ancorché con recupero energetico, prevedendo per questo processo addirittura **una penalizzazione fiscale analoga al collocamento in discarica**. Peraltro le frazioni di rifiuti, sia urbani che speciali, che hanno potere calorifico (carta, cartone, legno, plastiche) sono quelle più facilmente riciclabili come materia e che l’economia circolare richiede che siano **recuperate fino all’80%**.

Una riduzione della produzione dei rifiuti ed una raccolta differenziata di qualità, analoghe a quelle consolidate a Treviso (**84,1% nel 2015**, dati Ispra), ridurrebbe immediatamente il fabbisogno di smaltimento del **rifiuto urbano provinciale non differenziati a circa 70.000 tonnellate di rifiuti all’anno!** (kg 55,8 pro capite, ovvero t. 0,0558 x 1.254.118 abitanti = t. **69,99**), con **l’inevitabile chiusura dell’inceneritore**, per ragioni **economiche**. Infatti si porrebbe il problema di che cosa farne di un impianto tanto smisurato, fino a 800.000 tonnellate di capacità, tenendo conto che, **per ragioni ambientali, non ha alcun senso importare rifiuti urbani (o speciali) da ogni parte d’Italia per bruciarli in una delle zone più critiche per la qualità dell’aria**. Dai dati ufficiosi dell’Otu, nel **2016** all’inceneritore sono stati bruciati

- Rifiuti bresciani: urbani t. 204.706 speciali t. 105.746
- **Rifiuti importati: urbani t. 85.567 speciali t. 329.112 TOTALE t. 725.131**

Dunque, la stragrande maggioranza (57%) sono ormai rifiuti importati e si raggiunge un totale di rifiuti inceneriti 10 volte superiore al “fabbisogno” provinciale.

Analogamente, le più recenti linee di intervento internazionali ed europee per contrastare i cambiamenti climatici spingono per **l’abbandono del carbone per produrre energia**, essendo questo il combustibile fossile a più elevato impatto di emissioni di gas climalteranti. La stessa A2A rivela, nel *Bilancio di sostenibilità 2010* a p. 74, che “le emissioni di CO₂ per chilowattora degli impianti termoelettrici a gas naturale si mantengono su valori pari a 387 g/kWhe netto prodotto, mentre per la centrale a carbone il valore è pari a 892 g/kWhe netto prodotto”, ovvero più del doppio. Recentemente uno studio internazionale ha rilevato come la combustione del carbone abbia anche un effetto diretto devastante sulla riduzione della copertura dei ghiacciai alpini, che, per quanto riguarda il Bresciano, stanno particolarmente soffrendo, a partire dal più grande ghiacciaio delle Alpi meridionali, il Pian di neve dell’Adamello.

(www.ecquologia.com/terra/clima/2833-scioglimento-dei-ghiacci-e-cambiamenti-climatici-il-devastante-effetto-diretto-del-carbone)

Oltre agli interventi per il risparmio energetico, **la prospettiva è quella dell’abbandono dei fossili, a partire dal carbone innanzitutto, e dello sviluppo delle fonti rinnovabili, in particolare il solare nelle sue diverse forme.**

A questo proposito, **il tradizionale calcolo compiuto da Asm - A2A sul presunto risparmio di gas serra con l’incenerimento dei rifiuti non ha più alcun senso perché si basa, da un canto sul confronto con il collocamento in discarica dei rifiuti, mentre, ovviamente, non è questa l’alternativa, bensì il recupero come materia, e dall’altro sulla presunta energia fossile risparmiata che sarebbe necessaria per riscaldare gli edifici con le tradizionali caldaie**. Queste emissioni evitate sarebbero state nel 2010, attraverso la cosiddetta “valorizzazione energetica dei rifiuti (termovalorizzatori) pari a 1.047.454 t CO₂ eq, corrispondenti a 274.105 Tep di energia primaria risparmiata”, rispetto ad un totale di “risparmio” per tutto il gruppo di 3.042.770 tCO₂ eq, corrispondenti 676.06 Tep di energia primaria risparmiata. (A2A, *Bilancio di sostenibilità 2010*, p. 75).

Ma questo **calcolo si basa su presupposti che non reggono più**. L'esperienza di Brescia e della sua arretratezza nella raccolta differenziata dimostra come sia infondata l'affermazione di A2A "che gli impianti di A2A ricevono i rifiuti che non sono altrimenti recuperabili, per i quali, quindi, l'alternativa di smaltimento è la discarica. Le minori emissioni di CO₂ eq sono dovute soprattutto alla non dispersione di biogas dalla discarica di riferimento" (A2A, *Bilancio...cit.* 2010, p. 74).

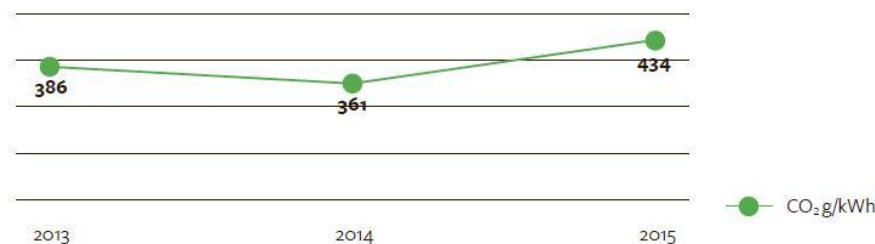
Inoltre, come si dimostra nell'item 4 del presente studio, per riscaldare le case le nuove tecnologie prevedono, con interventi di efficientamento energetico, un minor fabbisogno di calore, che andrà prodotto comunque attraverso il sole e il piccolo geotermico, con un ruolo residuale della combustione.

La situazione attuale vede **per il gruppo A2A, addirittura un aumento delle emissioni di gas serra**, proprio a carico delle combustioni, in controtendenza con quanto sarebbe necessario per contenere il surriscaldamento climatico (A2A, *Bilancio di sostenibilità ambientale* 2015, p. 55).

Figura 27 | Emissioni totali dirette (Scope 1) tCO₂eq

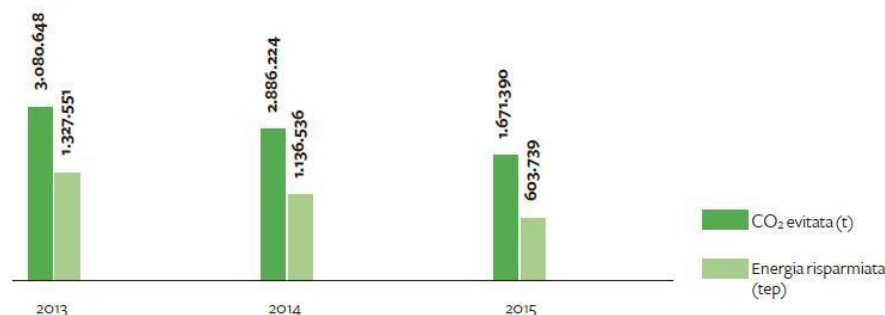
	2013	2014	2015
Dispersione di metano dalle reti di distribuzione	591.187	534.160	594.397
Dispersione di metano da discariche	46.242	54.500	47.128
Autoveicoli	34.835	35.506	38.382
Combustione	6.177.596	5.336.172	6.973.298
Gas fluorurati	13.394	5.590	5.182
Totale	6.863.254	5.965.928	7.658.386

Figura 28 | Fattore di emissione medio di CO₂ (g/kWh)



Mentre diminuiscono le presunte emissioni "evitate" che per l'intero gruppo si sarebbero pressoché dimezzate rispetto al 2010.

Figura 29 | Emissioni evitate di CO₂ ed energia risparmiata con i processi energetici



Abbandonare la cogenerazione significherebbe **ridurre le emissioni lorde di CO₂ di circa 500.000 t CO₂ eq** (Asm, *Dichiarazione ambientale* 1999, 350.348 t di CO₂ eq, per sole due linee) **a carico dell'inceneritore e di circa 320.000 t CO₂ eq a carico della centrale a carbone** (Greenpeace, *Enel, il carbone costa un morto al giorno*, aprile 2012).

Ovviamente questa riduzione è reale quando venisse compensata da interventi di risparmio energetico, oppure solo parziale, invece, in funzione delle diverse tecnologie energetiche alternative messe in atto per produrre sia energia elettrica che calore.

Ma a questo punto si evidenziano come irrisolvibili le maggiori criticità del sistema cogenerazione-teleriscaldamento, ovvero **l'elefantica dimensione, la complessità e la rigidità, che lo rendono del tutto refrattario all'implementazioni delle innovazioni** imposte dalla necessità di superare gradualmente la civiltà termoindustriale fondata sulle grandi combustioni, in particolare dei fossili, caratteristica del secolo scorso, e di incamminarsi verso la civiltà solare del futuro. **Essa richiede un cambio di paradigma, culturale, scientifico e tecnologico. Da sistemi centralizzati, smisurati e rigidi si deve passare a sistemi decentrati, di piccola scala e flessibili, collegati con reti intelligenti (Energy community).** Inoltre l'energia solare è più che abbondante, ma difficilmente accumulabile ed utilizzabile in ingenti quantità in un punto dato. Dunque la civiltà solare richiede prioritariamente il prerequisito di **drastici interventi di risparmio ed efficientamento energetico**, per poi passare all'impiego nella sue varie forme dell'energia del sole, lasciando uno spazio minimo residuale all'energia da combustione. **Ma un simile scenario si scontra oggettivamente con la logica e gli scopi intrinseci al sistema cogenerazione-teleriscaldamento:** questo sistema, appunto per la sua elefantasi, complessità e rigidità, ha richiesto e richiede ingenti investimenti impiantistici fissi (sia per la produzione di calore che, soprattutto, per una rete di tubature di centinaia di chilometri da installare, mantenere e rifare ogni 40 anni ribaltando le strade cittadine); investimenti che per essere adeguatamente ammortizzati e produrre profitti impongono ad A2A di vendere agli utenti la maggior quantità possibile di calore. Se questo fabbisogno di calore si riducesse a un'esigua frazione residuale, in seguito all'efficientamento energetico delle abitazioni e allo sfruttamento al massimo del solare, **il sistema cogenerazione-teleriscaldamento sarebbe destinato a collassare rapidamente per una palese insostenibilità economica.**

Ecco perché, **per il futuro sostenibile di Brescia, è indispensabile affrontare il problema del superamento del sistema cogenerazione-teleriscaldamento**, ancorato a tecnologie del secolo scorso oggi del tutto superate, una vera "trappola" che impedisce a Brescia di innovare il proprio sistema energetico in coerenza con le indicazioni che ci vengono dalle innovazioni tecnologiche che guardano all'ineludibile futuro *carbon free*, ma anche dalla stessa Europa.

In questo lavoro non solo si intende porre il problema all'attenzione dei bresciani, ma anche avanzare delle proposte concrete per avviare il percorso verso la "città solare".

3.2. La cogenerazione non è compatibile con la qualità dell'aria di Brescia

Per quanto riguarda la qualità dell'aria, è più che nota la criticità della situazione di Brescia, nonostante **l'inadeguatezza dei sistemi di monitoraggio, per responsabilità dell'Arpa.** Infatti troppo spesso le centraline non funzionano (nel 2016 mancavano i dati da 23 a 79 giorni nelle centraline del Broletto e del Sereno). Ma soprattutto **manca in città una vera centralina "da traffico/industriale", come prevede la legge** (Quella del Broletto, viene erroneamente considerata "da traffico", ma registra livelli di PM10 inferiori a quella "di fondo" del Sereno!). L'Arpa da due anni si è impegnata a collocarne una nella zona sud-est della città, quella più critica (autostrada, tangenziale, Alfa Acciai, Inceneritore e centrale a carbone di A2A), ma, per ora, si è ancora in attesa. In quella zona, alle Bettole di Buffalora, in realtà, vi era una centralina in passato, ma dopo qualche anno di funzionamento è stata chiusa perché dava livelli veri di inquinamento troppo elevati, cosicché per combattere la febbre troppo alta si è buttato via il termometro. Si veda sotto che cosa succedeva nel 2001 quando quella centralina funzionava, rispetto all'attuale centralina, cosiddetta "di traffico", del Broletto (Comune di Brescia, *Rapporto annuale sulla qualità dell'aria per il 2001*, p. 7.)

Valori relativi al PM10 registrati dalle centraline nel 2001.

Postazione PM10	n. gg.	% gg. funzion. validi	Massimo	Media aritmetica	n. gg. supero attenzione (50 µg/m ³)	n. gg. supero allarme (75 µg/m ³)
Brescia - Broletto	306	83,8	123,5	39,1	67	18
Brescia - Bettole	275	75,3	149,5	57,2	157	66

Ebbene, nonostante la palese sottovalutazione dei livelli reali di inquinamento a Brescia, secondo un documento dell'Istat che il 22 giugno 2010 ha presentato i risultati dell'analisi sulla qualità dell'aria nelle città europee desunti dal database AirBase dell'Agenzia europea per l'ambiente (EEA), la qualità dell'aria respirata a Brescia **nel 2008** è stata di 2,3 volte superiore ai parametri, facendo registrare il **terzo dato peggiore a livello europeo**, dopo quello della città bulgara di Plovdiv e di Torino, **su 221 città europee indagate**, per i tre principali inquinanti, biossido di azoto, ozono e PM10; per quanto riguarda la presenza nell'aria di biossido di azoto (che costituisce un componente importante dello smog fotochimico, dannoso per la salute, e che trae origine dai processi di combustione), Brescia era addirittura la seconda città europea in situazione peggiore per gli alti livelli di concentrazione nell'aria.

Nel 2013, secondo l'*Annuario dei dati ambientali 2014 – 2015* dell'Ispra pubblicato nel 2015 (http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/statoambiente/annuario-2014-2015/21_Ambiente%20e%20benessere.pdf), per le PM2,5, le polveri ultrafini più pericolose delle PM10 perché capaci di attraversare gli alveoli polmonari e che dunque rappresentano quello smog classificato dalla Iarc dell'Oms cancerogeno certo per l'uomo, **Brescia “godeva” del primato assoluto come città con l'aria più inquinata, con una media annua di 31 µg/m³ di PM2,5**, rispetto alla media nazionale di 18, quasi il doppio. Un livello ben più alto del valore obiettivo per le PM2,5 fissato dalla normativa italiana in 25 µg/m³, ma tre volte più elevato del “valore soglia per la protezione della salute di 10 µg/m³, suggerito dall'Organizzazione Mondiale della Sanità”(Ispra, p. 19).

La stessa Oms aveva pubblicato un rapporto shock in cui si valutava che a causa dell'inquinamento atmosferico per l'Italia il numero di morti prematuri l'anno nel 2010 era risultato di 32.447 e che per questi decessi l'Italia spendeva 97 miliardi di dollari l'anno, il 4,7% del Pil.

(http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0004/276772/Economic-cost-health-impact-air-pollution-en.pdf?ua=1)
Infine all'inizio del **2017**, l'Oms ha pubblicato un'indagine svolta nelle città europee, sempre relativa alle medie delle PM2,5, e **Brescia risultava l'unica città dell'Europa occidentale presente tra le prime 50 più inquinate con livelli analoghi di Pm2,5**, e che comprendevano sostanzialmente le città soprattutto polacche e in parte bulgare che funzionano esclusivamente a carbone. (<http://tg24.sky.it/tg24/ambiente/2017/01/04/polonia-inquinamento-oms.html>)

Nel 2017, a fine marzo, la centralina di fondo del villaggio Sereno, aveva superato i limiti per 45 giorni, 10 giorni oltre i 35 “consentiti” per un intero anno dalla normativa per la tutela della salute.

Per la reiterata trasgressione, in particolare in pianura Padana, di questo limite, che doveva essere rispettato a partire dal 2005, **l'Italia è già stata condannata** una prima volta dalla Corte di giustizia dell'Unione europea con sentenza emessa il **29 dicembre 2012** e relativa sanzione.

(http://curia.europa.eu/juris/document/document_print.jsf?doclang=IT&text=&pageIndex=0&part=1&mode=lst&docid=131974&occ=first&dir=&cid=169804#Footnote*)
Ora è in corso **un nuovo processo da parte dell'Ue per analoga infrazione** (M. Zatterin, *troppo inquinamento. L'Italia ora rischia un miliardo di multa*, “La stampa”, 1 febbraio 2017).

Il Parere motivato dell'Ue, che avvia formalmente la procedura, cita **Brescia tra le 9 città italiane che hanno superato anche il limite medio annuo** di 40 microgrammi per metro cubo di PM10 (P. Gorlani, *Smog: Brescia nel mirino dell'Ue. Due mesi di tempo per evitare sanzioni*, “Corriere della sera - Brescia”, 28 aprile 2017).

Se, come dovrebbe essere giusto per la tutela della salute dei cittadini, si vuole aria respirabile anche quando non piove e non tira vento, è necessario **ridurre drasticamente e strutturalmente le combustioni, a partire da quelle più inquinanti (carbone) ed anche più inutili (rifiuti)**. Si tratta di evitare malattie e morti e di rispettare la legge!

Quindi nel caso di **Brescia, bisogna abbandonare la cogenerazione, legata inscindibilmente alla combustione di rifiuti e carbone**, e più in generale il teleriscaldamento che la giustificherebbe.

L'obiezione che se si spegnesse il sistema cogenerazione-teleriscaldamento si dovrebbe tornare alle vecchie caldaie private con emissioni addirittura più importanti, non regge più da anni. Sarebbe come dire per i veicoli che abbandonare gli attuali motori a combustione interna, ancorché

Euro5, significherebbe tornare ai vecchi motori a nafta, e non invece, in alternativa, sviluppare trasporto pubblico a trazione elettrica e, per i veicoli privati, motori elettrici o ibridi a idrogeno.

L'alternativa al sistema cogenerazione-teleriscaldamento non comporta un ritorno al passato e alle caldaie, ma una proiezione verso il futuro (risparmio energetico e solare) come verrà dettagliato nei capitoli 4 e 5. Quindi le attuali emissioni del sistema cogenerazione-teleriscaldamento vanno considerate come **emissioni evitabili** per valutarne per intero il carico di potenziali danni alla salute che risulta ragguardevole nel contesto urbano.

Prima di vedere quanto esce concretamente dai camini di A2A, è necessario un chiarimento a proposito di una ricerca presentata pubblicamente per la prima volta nel 2005, e poi variamente riproposta, confezionata dal Comune di Brescia, comproprietario di A2A, e dall'Università degli studi di Brescia, *Studio di dispersione atmosferica di inquinanti emessi da diverse sorgenti sul territorio bresciano*, dicembre 2004. Quello studio sulla "dispersione degli inquinanti" concludeva con la valutazione della media annua di ricaduta al suolo degli stessi in relazione alle diverse fonti, **sostenendo che l'apporto degli impianti cogenerativi di Asm-A2A sarebbe stato pressoché nullo, in ragione dell'altezza dei camini** che, grazie al vento, disperdevano gli inquinanti altrove (anche se pur sempre nella martoriata pianura Padana). Si tratta, ovviamente, della classica media del pollo, perché quando vi è dispersione (circa 9 mesi all'anno) non c'è neppure aria inquinata, mentre il problema dei superi delle PM10, e dei relativi danni alla salute, si pone proprio nei giorni in cui l'Arpa, nel Bollettino quotidiano sull'accumulo degli inquinanti, segnala che **"non vi è dispersione"**, "ma accumulo" degli stessi, per assenza di vento, alta pressione e, magari, inversione termica. Dunque in quei giorni quanto esce dai camini di A2A, dopo che è salito perpendicolare fino a quando il fumo si raffredda, **ricade tutto al suolo nei dintorni degli impianti**, ovvero sulla città, e, purtroppo, in quei giorni critici dello *Studio di dispersione atmosferica di inquinanti emessi da diverse sorgenti sul territorio bresciano* non si sa proprio che farsene. Sorprende dunque che a questo studio facciano ancora riferimento coloro che dovrebbero istituzionalmente tutelare la salute dei cittadini e preoccuparsi quindi dei giorni critici con l'aria più inquinata.

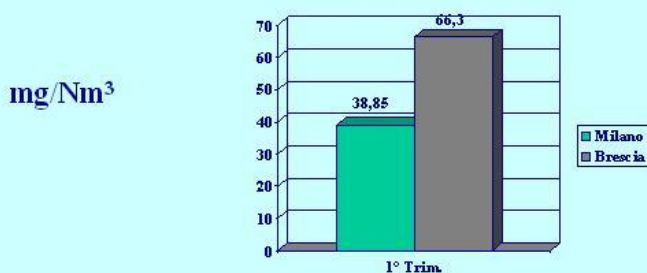
Detto questo, va aggiunto che per troppo tempo si è accettato che i **due maggiori impianti emissivi della cogenerazione** a Brescia (inceneritore e centrale a carbone), fino a sei-sette anni fa, funzionassero **senza catalizzatori**, quando gli stessi erano imposti alle automobili, per cui nei periodi critici quelle che ne erano prive non potevano circolare. I catalizzatori sono arrivati, non senza problemi, solo perché alcuni ambientalisti non istituzionali hanno condotto una dura battaglia. Purtroppo, nel caso dell'inceneritore, **ad A2A è stata concessa in sede di Aia del 2014 dalla Regione Lombardia una deroga ai limiti di emissione degli NO_x**, per cui ha potuto installare dei catalizzatori sperimentali, molto meno efficienti di quelli che la stessa A2A ha montato nel proprio inceneritore di Milano, peraltro molto più piccolo di quello di Brescia (poco più della metà), all'insegna della convinzione che, tanto, i polmoni dei bresciani si possono maltrattare:

PM10 e sistemi di abbattimento inadeguati

Confronto tra l'inceneritore di Brescia e quello di Milano di A2A

Emissioni NO_x (ossidi di azoto precursori di PM2,5)

Periodo 25 giugno – 2 luglio 2012 (fonte A2A)



Per Brescia significa 138 t/a aggiuntive e immotivate di NOx

Comunque per quanto riguarda **l'inceneritore**, stando agli ultimi dati del cosiddetto "Osservatorio sul termoutilizzatore", nel 2014 sarebbero uscite **circa 290 t/a di ossidi di azoto, NO_x**, cui andrebbero aggiunti altri macroinquinanti che concorrono allo smog atmosferico (monossido di carbonio CO, acido cloridrico HCl, e ammoniaca NH₃) con un carico emissivo aggiuntivo che è circa un terzo di quello degli NO_x, dunque **altre 100 t/a circa**. Va aggiunto che l'inceneritore emette molti altri inquinanti, in particolare, metalli pesanti ed Ipa, cancerogeni, nonché PCB e diossine che vanno ad accumularsi ogni anno, non essendo biodegradabili, su di un terreno che è già più che saturo di queste sostanze supertossiche e cancerogene, come si vedrà di seguito.

Per quanto riguarda la **centrale a carbone le emissioni** dichiarate da Asm, dopo l'installazione dei catalizzatori, sarebbero 464 t/a di biossido di zolfo, SO₂, (erano 576, prima) e 244 t/a di ossidi di azoto, NO_x, (erano 834, prima), per un totale di **708 t/a** di gas precursori delle PM10 e PM2,5 (Asm, *Progetto di riqualificazione della centrale del teleriscaldamento Lamarmora*, Brescia, 31 marzo 2006, p. 12). Greenpeace, in un documento del 29 aprile 2012, *Enel. Il carbone costa un morto al giorno*, (<http://www.greenpeace.org/italy/Global/italy/report/2012/clima/Enel-Il-carbone-costa-un-morto-al-giorno.pdf>), a p. 9, valutava **gli effetti sanitari e i danni economici anche della centrale a carbone di A2A**, tenendo conto che all'epoca non erano stati ancora messi in funzione i catalizzatori:

Tabella 9. Impatto sanitario e ambientale della produzione elettrica da carbone in Italia - 2009

CENTRALI A CARBONE - ITALIA 2009	PM10	NOx	SOx	CO2	Morti	dann inq.	danni CO2	Totale
	t	t	t	Mt	premature	mln €	mln €	mln €
Edipower Centrale Termoelettrica Brindisi	nd	755	1160	1,56	15	36	52	88
E.ON Centrale di Fiume Santo	82,5	3690	7380	4,06	90	209	136	345
A2A Centrale di Lamarmora	nd	600	570	0,32	9	22	11	33
A2A Centrale di Montalcone	nd	3000	1080	1,96	33	75	66	141
Tirreno Power Centrale Vado Ligure	nd	2550	4150	3,67	54	125	123	248
Enel Centrale della Spezia "Eugenio Montale"	106	1790	1870	2,34	31	71	79	150
Enel - Centrale di Torvaldaliga Nord	nd	835	769	2,86	13	30	96	126
Enel - Centrale Sulcis (Grazia Deledda)	92,6	1480	3030	2,24	38	87	75	162
Enel Centrale Federico II Brindisi Sud	473	7300	6540	13,00	119	270	437	707
Enel Centrale di Fusina	104	2500	2010	4,30	38	87	144	231
Enel Centrale di Marghera	nd	380	284	0,32	5	12	11	23
Enel - Bastardo - Centrale Pietro Vannucci	112	2220	4620	1,01	57	131	34	165
Enel Centrale di Genova (2008)	nd	3320	4910	1,67	66	153	56	209
Totale su dati 2009	970	30.420	38.373	39,3	569	1.308	1.320	2.628
Quota ENEL nel 2009	91,5%	65,2%	62,6%	70,6%	64,4%	64,4%	70,6%	67,5%

In conclusione, nel complesso **il carico di emissioni dei macroinquinanti dal sistema cogenerativo** che concorrono allo smog atmosferico (NO_x e SO₂) sarebbe di circa **1.000 tonnellate/anno**, se gli impianti funzionassero a pieno regime. Per avere un'idea di che cosa si tratti, è utile un confronto con il traffico veicolare: le emissioni di auto benzina/diesel Euro 5 sono valutate in media circa 120 mg/km di ossidi di azoto (Ue direttiva 2008/74/CE, le diesel sono molto più inquinanti, circa il doppio delle benzina, ovvero 160 mg/km rispetto ad 80 mg/km), pari a 1.200 mg per un percorso urbano medio di 10 km, ovvero 1,2 g/10 km. Tenendo presente che nel periodo invernale, ovvero nei giorni critici, **gli impianti cogenerativi** sono in funzione, con emissioni di macroinquinanti complessive di circa 2,70 tonnellate giorno, ovvero 2.700.000 grammi/giorno, si può dedurre che al giorno **si tratterebbe di emissioni equivalenti a oltre 2 milioni di auto che compiono 10 km**, tratto che corrisponde circa al diametro dello spazio di ricaduta delle emissioni dell'inceneritore, in periodi di accumulo degli inquinanti. Arpa dava un'indicazione della percentuale di NO_x emessi dall'inceneritore ("Corriere della sera - Brescia", 11 gennaio 2017):

EMISSIONI: IL RAFFRONTO CON IL COMUNE DI BRESCIA E LA PROVINCIA NEL 2012					
Dati Arpa Lombardia					
Inquinante	u.m. emissioni	Emissioni totali Comune di Brescia	% inceneritore su totale Comune di Brescia	Emissioni totali Provincia di Brescia	% inceneritore su totale Provincia di Brescia
► S02	t/anno	455	0,87%	3.401	0,12%
► NOx	t/anno	2.183	13,29%	20.250	1,43%
► COV	t/anno	2.308	0,12%	41.607	0,01%
► CH4	t/anno	1.881	0,01%	98.738	0,00%
► CO	t/anno	4.437	1,57%	40.114	0,17%
► CO2	kt/anno	1.147	13,13%	7.498	2,01%
► N2O	t/anno	57	28,00%	3.154	0,51%
► NH3	t/anno	102	13,09%	28.048	0,05%
► PM2.5	t/anno	171	0,54%	2.584	0,04%
► PM10	t/anno	219	0,42%	3.170	0,03%
► PTS	t/anno	259	0,36%	3.888	0,02%
► As	kg/anno	99	5,34%	748	0,71%
► Cd	kg/anno	28	2,17%	359	0,17%

Se, però, si aggiungono le emissioni della centrale a carbone, come si è visto ben superiori di quelle dell'inceneritore essendo gravate anche dal biossido di zolfo, si può stimare **un contributo del sistema cogenerativo superiore al 30% delle emissioni totali.**

Eliminare questa fonte, quindi, com'è possibile, porterebbe probabilmente, di per sé, al rientro delle PM10 al di sotto dei limiti per la tutela della salute, a maggior ragione se si accompagnasse l'operazione con **interventi efficaci di riduzione del traffico veicolare privato.**

Un accenno è doveroso anche alle **emissioni di microinquinanti, in particolare PCB e diossine.** Innanzitutto perché vi sono dati storici preoccupanti, in particolare la contaminazione del latte da diossine, emersa a fine 2007 di aziende agricole che operavano attorno all'inceneritore, mentre l'Istituto superiore di sanità rilevava elevatissimi livelli di diossine nell'aria ambiente di Brescia, proprio nell'agosto 2007, quando l'inceneritore era l'unica importante fonte emissiva attiva, essendo le acciaierie chiuse per ferie (<http://www.ambientebrescia.it/DiossineLatteAriaInceneritore.pdf>).

In ogni caso, rispetto allo stucchevole dibattito se inquinano di più le acciaierie o l'inceneritore, va tenuto presente che quest'ultimo, a differenza delle prime, insiste, in parte, con le proprie ricadute emissive **sul sito inquinato della Caffaro**, accumulando su terreni, già oltre i limiti per PCB e diossine, **ulteriori PCB e diossine.** Insomma, mentre da oltre 15 anni le istituzioni non si sono ancora peritate di provvedere neppure ad un piano di bonifica per questi terreni, autorizzano che l'impianto di incenerimento di A2A continui ad aggiungervi PCB e diossine!

Va ricordato che vennero svolte negli anni 1994, '96 e '97 a cura dell'Asl di Brescia, tre campagne di campionamenti del territorio bresciano (città e comuni dell'hinterland), finalizzate a conoscere lo stato dei suoli (PCB, diossine, metalli pesanti) prima dell'avviamento dell'inceneritore, il cosiddetto "bianco", necessario per verificare periodicamente come la situazione potesse mutare con l'impianto funzionante, altrimenti sarebbero stati soldi buttati al vento (o meglio il solito fumo negli occhi della popolazione e degli ambientalisti!). In effetti così era previsto nelle stesse conclusioni del secondo rapporto dell'Asl di Brescia del 1998, relativo alle campagne 1996 e 1997, che recitava testualmente: **"dovrà essere proseguita l'opera di monitoraggio ambientale dal punto di vista generale attraverso: - periodico ricampionamento dei punti della zona attorno all'impianto finora prelevati negli anni 1994 (gennaio) - 1996 (gennaio) e 1997 (dicembre); in tal senso il prossimo campionamento è prevedibile per la fine 1999 al termine del periodo di esercizio provvisorio"** dell'inceneritore. Non solo. La Delibera G. R. L. n. 40001 del 2 agosto 1993, che autorizzava la costruzione dell'inceneritore, all'Allegato B5-1 prescriveva testualmente che **"la struttura di controllo [Arpa. Nda] dovrà effettuare con periodicità una campagna di rilevamento per la misura delle concentrazioni al suolo - immissioni"**

Ebbene, **dopo quasi 20 anni** di funzionamento dell'inceneritore e di accumulo al suolo di PCB e diossine non biodegradabili, **non è stato fatto assolutamente nulla**, né a "fine 1999" né dopo, forse proprio perché si temono sorprese non gradite. Ora, però, che si torna a discutere

dell'impianto, preliminarmente **questa indagine è ineludibile per verificar quanti PCB e diossine l'inceneritore ha aggiunto sui suoli della città in un ventennio.**

3.3. Il sistema cogenerazione – teleriscaldamento esaspera il fenomeno “isola di calore”, dannoso alla salute.

Come già si è detto **il fenomeno “isola di calore” che si produce nelle città in estate, oggetto di uno specifico programma ambientale dell'Unione europea, provoca effetti negativi sulla salute**, in particolare degli anziani, con decessi evitabili.

Per ridurre il fenomeno, ovviamente, in estate andrebbero ridotte tutte le combustioni, in particolare quelle evitabili, che disperdono calore in ambiente: innanzitutto scaldando l'acqua sanitaria con **assorbitori solari**, che riducono di per sé l'insolazione e quindi il calore del sole che si trasmette all'acqua, senza aggravio di combustioni con lo scaldabagno tradizionale; quindi **coibentando adeguatamente gli edifici**, evitando l'uso eccessivo dei condizionatori che scaricano all'esterno aria calda esasperando l'effetto “isola di calore”.

Ma **ambidue queste operazioni virtuose contrastano con la logica e gli scopi del sistema cogenerazione-teleriscaldamento.** Come si è già fatto notare, senza che nessuno se ne accorgesse negli anni si è determinato un cambiamento qualitativo, all'insegna del puro business: all'inizio le caldaie producevano solo o prevalentemente energia termica, finalizzata a scaldare in inverno le case, in sostituzione delle caldaie private; poi, gradualmente, sono state installate centrali (la centrale a carbone e l'inceneritore) finalizzate innanzitutto a produrre energia elettrica, quindi tendenzialmente operative per l'intero anno (l'inceneritore di necessità, la centrale a carbone, non solo quando c'è bisogno di calore nei periodi freddi, ma, magari, anche in estate quando c'è il picco di richiesta di elettricità), mentre il cascame secondario dell'energia termica veniva accollato ai bresciani. In sostanza, **il teleriscaldamento è diventato un puro pretesto per installare in piena città centrali termoelettriche funzionanti con i combustibili più inquinanti e meno costosi (rifiuti e carbone), ma più redditizi per A2A.** E qui si appalesa la rigidità più critica, cioè la dipendenza della città per un numero considerevole di anni da centrali termoelettriche che, per le loro caratteristiche intrinseche (rilevanti investimenti impiantistici, convenienza a produrre prioritariamente energia elettrica) sono destinate a funzionare per l'intero anno, con tutti gli effetti perversi sopra evidenziati. Sicuramente **deve funzionare tutto l'anno l'inceneritore**, perché se ci si fa carico di bruciare determinate quantità di rifiuti, l'impegno vale per l'intero anno. Le conseguenze indesiderabili, quindi, sono scontate: **producendo acqua calda anche in estate**, acqua che deve essere raffreddata spendendo il meno possibile con i condensatori, **questa viene fatta circolare nel teleriscaldamento, con conseguenti dispersioni termiche presso gli utenti che surriscaldano la città ed accentuano l'effetto “isola di calore”.** Questo impatto di surriscaldamento si evidenzia in particolare nelle **dispersioni termiche in centrale dei condensatori e in quelle che si verificano nelle reti degli edifici serviti.** A2A, portando l'acqua calda nelle case anche in estate ed avendo bisogno di raffreddarla, ha incentivato l'abbandono degli scaldabagni autonomi sostituiti dal ricorso agli scambiatori di calore del teleriscaldamento, dissuadendo chiunque ad installare il solare termico, virtuoso in quanto assorbitore di calore. Quindi **le case stesse vengono teleriscaldate anche nei giorni di canicola estiva**, incentivando il ricorso ai **condizionatori**, anche perché, come si è già visto, la coibentazione degli edifici contrasta con l'esigenza economica di A2A di poter vendere in inverno la massima quantità di calore. Ma **il combinato disposto di teleriscaldare gli edifici in estate e incentivare l'uso dei condizionatori provoca un'esasperazione parossistica dell'effetto “isola di calore”** con tutte le conseguenze negative del caso.

Va anche segnalato, in questo contesto, il **problema dell'ozono nell'aria ambiente** della città, in estate, una **sostanza tossica che danneggia l'apparato respiratorio** e che si produce per reazione fotochimica dalle emissioni di ossidi di azoto. Brescia soffre nelle giornate più calde anche della presenza di questo inquinante (<http://www.ambientebrescia.it/AriaOzono.pdf>) per cui sarebbe

opportuno **evitare combustioni inutili**, come quelle del sistema cogenerazione-teleriscaldamento, in estate quando di produrre calore non c'è alcun bisogno.

E l'annunciata idea di A2A di **raffrescare gli edifici con l'acqua calda del teleriscaldamento**, pur tecnicamente possibile, fa a pugno con l'obiettivo di ridurre l'effetto "isola di calore": poiché la produzione di calore rientra nell'entropia del sistema termoidustriale che determina il surriscaldamento climatico e poiché non è un processo reversibile, purtroppo, per ottenere freddo con l'acqua calda **bisogna inevitabilmente dissipare nell'aria ambiente ancor più calore, con un effetto perverso sul fenomeno "isola di calore"** (P. Gorlani, *A giugno parte il teleraffrescamento. Brescia farà ancora scuola in Italia*, "brescia.corriere.it")

http://brescia.corriere.it/notizie/economia/16_ottobre_28/giugno-parte-teleraffrescamento-brescia-a2a-pietro-gorlani-5af9744a-9cd6-11e6-baae-ba981bf8dcd8.shtml)

Questa situazione dovrebbe **preoccupare non poco l'Ats**, che pure ha quantificato come **l'effetto "isola di calore" incida pesantemente sulla salute degli anziani a Brescia** (Ats, *Rapporto sintetico sullo Stato di salute della popolazione bresciana. Rapporto 2016*, p. 10) e che dovrebbe dire qualcosa sugli effetti negativi del teleriscaldamento e ancor più del teleraffrescamento:

L'aumento di mortalità nel 2015

I dati sulle cause di morte per il 2015 non sono ancora disponibili ma in base ai dati delle anagrafiche regionali si è rilevato come nel 2015 vi sia stata nella ASL di Brescia, ed in modo analogo in tutta la Lombardia, un aumento di circa il 10% del numero dei morti rispetto agli anni precedenti. Tale fenomeno ha avuto le seguenti caratteristiche: 1. Ha coinvolto quasi esclusivamente i grandi anziani. [...]

2. L'aumento di mortalità si è verificato in 2 periodi: I. nei primi 4 mesi dell'anno (+ 31% di decessi negli ultra 85enni e +8% nei soggetti 75-84 anni, stabile sotto i 75 anni; II. nel mese di luglio (+ 53% di decessi negli ultra 85enni, ed circa un +10% sia nei soggetti 75-84 anni che in quelli più giovani. [...]

Per gli ultra 85enni nei periodi sopramenzionati anche la mortalità intraospedaliera è risultata aumentata e vi erano stati, rispetto agli anni precedenti, più ricoveri per patologia respiratoria (+22 nei primi 4 mesi e +50% in luglio). [...] Per quanto riguarda l'eccesso estivo l'ondata di calore (il Luglio 2015 è stato il più caldo da quando le temperature vengono registrate) ha avuto sicuramente un ruolo predominante rispetto agli anni precedenti (+48%) e più.

Secondo lo studio, *Global risk of deadly heat*, pubblicato il 19 giugno 2017 su "Nature Climate Change" da un team di ricerca multidisciplinare statunitense, «**entro il 2100 il 74% della popolazione del mondo sarà esposta a ondate di caldo mortali**, se le emissioni di gas serra continuano ad aumentare a tassi correnti». Lo studio aggiunge che se anche le emissioni venissero fortemente ridotte, «la percentuale della popolazione umana mondiale colpita si prevede raggiungerà il 48%». Anche l'Italia non verrà risparmiata e alcune nostre città risultano essere tra le aree più a rischio d'Europa. (<https://www.nature.com/nclimate/journal/vaop/ncurrent/full/nclimate3322.html>)

Dunque, anche in questo caso, è di evidenza palmare che **per ridurre il fenomeno "isola di calore" e gli avversi effetti sulla salute, a Brescia bisogna abbandonare il sistema cogenerazione-teleriscaldamento che, invece, strutturalmente lo aggrava.**

E' altresì ovvio che un percorso alternativo a questo sistema è possibile solo se il **Comune di Brescia** si emancipa dall'attuale subordinazione ad A2A, cui di fatto ha delegato la politica energetica, e **si dota di un proprio autonomo Piano energetico**, secondo le linee che di seguito verranno indicate.

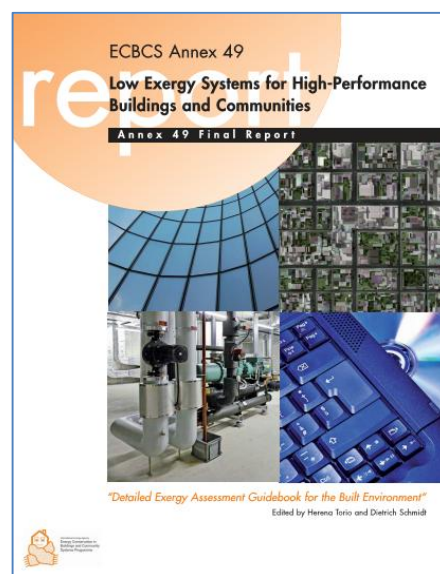
4. Le tecnologie decentrate che consentono di abbandonare il sistema di cogenerazione alimentato da carbone e rifiuti, per la “città solare”.

Il più ampio studio scientifico-tecnico promosso dall'Iea e prodotto nel 2011, a sostegno di un nuovo modo di progettare impianti energetici, tenendo conto dell'exergia e non solo dell'energia, è intitolato *Sistemi a bassa exergia per edifici e comunità efficienti*. La sua copertina è riportata di seguito. Per **exergia** si intende una grandezza termodinamica che esprime la qualità dell'energia, ossia la sua capacità di essere convertita in lavoro meccanico. Ad esempio, calore ad alta temperatura ha un elevato valore exergetico, rispetto a quello a bassa temperatura. Il secondo infatti può più difficilmente essere convertito in lavoro utile.

Nelle premesse al rapporto, si trovano i cardini dell'analisi exergetica, ossia basata sul 2° principio:

- E' più efficace ridurre i carichi exergetici installando componenti che riducono le perdite di calore e che sfruttano al massimo i guadagni solari degli edifici piuttosto che incrementando il rendimento delle caldaie in cui bruciare combustibili;

- Un'analisi incrociata sulla base dell'energia e dell'exergia consente una chiara comprensione dell'importanza di allontanarsi dalle combustioni, per rispondere alla domanda di energia negli edifici, e pone le basi per nuove tecniche di progettazione energetica basate sull'uso di fonti rinnovabili e di fonti di calore a bassa temperatura



Nello schema seguente è riassunta la scala dell'energia, dallo stato che più facilmente si converte in lavoro meccanico (combustibili fossili, che per ragioni note vanno superati, ma anche biomasse, idroelettrico, fotovoltaico) e che possiede maggiore exergia, a quello che possiede meno exergia. Accanto, si propone l'accoppiamento virtuoso tra sorgenti e utilizzatori, in base al 2° principio cioè in base al loro contenuto di “qualità” energetica: ad esempio la voce del riscaldamento degli ambienti richiede calore a 20°C, quindi non è pensabile ottenerlo con combustibili fossili, o elettricità dal momento che siamo circondati di giacimenti di calore naturale (suolo, aria, acqua) che possono fornire calore rinnovabile con opportune tecnologie (pompe di calore).

FONTI DI ENERGIA	QUALITA' (EXERGIA)	UTILIZZI
Petrolio Carbone Gas naturale Biomasse Fotovoltaico Solare termodinamico Eolico/idroelettrico	ELEVATA	E.E. in Motori elettrici E.E. Illuminazione E.E. App. elettroniche E.E. Pompe di calore Energia meccanica
Scarti calore alta T° da processi da industria da produzione EE	MEDIA	Cottura Essiccazione Lavaggio Sterilizzazione etc
Scarti calore bassa T° da cogenerazione* Geotermico Solare termico Serbatoi naturali	BASSA	Acqua calda sanitaria Riscaldamento edifici Essiccazione Lavaggio

* (in presenza di fabbisogno di produzione di energia elettrica)

Fonti energetiche ed utilizzi classificati in base alla qualità dell'energia (exergia). La qualità/exergia della fonte utilizzata deve essere di livello pari a quello dell'utilizzo richiesto

In questi utilizzi, **priorità deve essere data al solare termico, al calore dei serbatoi naturali utilizzando pompe di calore alimentate da fotovoltaico per quanto possibile**; lasciando un ruolo secondario agli scarti termici, soprattutto se ottenuti con impianti non efficienti o alimentati a combustibili “sporchi” quali gli inceneritori o le centrali a carbone, tenendo conto che in aree fortemente inquinate devono essere comunque abbandonate le combustioni!

Sulla base dell’analisi completa di secondo principio quindi non è così rilevante insistere sull’efficienza alla produzione, se poi l’energia ha una qualità inappropriata a quella richiesta dall’utenza: sarebbe uno spreco maggiore.

L’analisi basata sul 2° principio deve integrare quella basata sul bilancio dell’energia, ed è prioritaria nella fondazione di scelte politiche sostenibili per almeno i seguenti motivi:

1. permette di comprendere come debbano essere scelte le fonti di energia in base al minimo squilibrio possibile tra contenuto exergetico della fonte e dell’utenza; da ciò deriva ad esempio la necessità, già descritta, di utilizzo della radiazione solare in tutte le sue forme dirette ed indirette, o calore ricavato dall’ambiente localmente, per rispondere alle enormi richieste di calore a bassa temperatura per riscaldamento di ambienti;
2. ogni sostanza, combustibile, vettore utilizzato come fonte di energia si trasforma, portandosi in condizioni di squilibrio rispetto all’ambiente, quindi distruggendo exergia; l’exergia è correlata a questo squilibrio rispetto alle condizioni ambientali.

Dovendo riorientare le tecnologie energetiche, e con esse il contesto sociale verso “comunità energetiche” decentrate e autosufficienti, si rende necessario richiamare brevemente le potenzialità delle principali tecnologie.

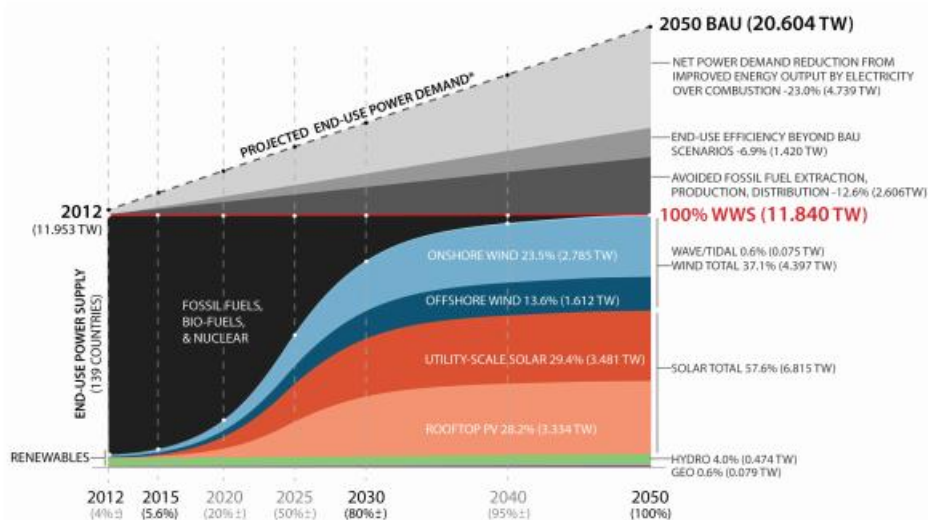
4.1. Le tecnologie innovative per la civiltà solare

Secondo diversi studi internazionali è possibile riconvertire l’economia dei paesi industrializzati usando solo energia solare, idraulica, eolica. Di seguito un box che riassume autori e risultati della ricerca.

TRANSIZIONE VERSO IL 100% DI RINNOVABILI?	100% clean energy and renewable wind, water, and sunlight all sector energy roadmaps for 139 countries of the world	E’ possibile giungere al 2050 con l’utilizzo di eolico, solare ed energia idraulica (cadute, maree, onde) a coprire il 100% dei fabbisogni delle 139 nazioni analizzate
	(Ottobre 2016)	Dovrà essere spinta la produzione di energia elettrica solare ed eolica, per coprire i fabbisogni per trasporto elettrico, alimentazione di pompe di calore, e altri utilizzatori che oggi richiedono combustibili fossili
	Rapporto elaborato da un gruppo di ricercatori delle Università di Stanford, Berkeley (USA), Berlino (D), Aarhus (DK) e periodicamente aggiornato	Tenuto conto dei risparmi nel costo dei combustibili fossili e nei costi evitati sanitari ed ambientali, nonostante i costi degli accumuli lo scenario è anche economicamente sostenibile
		L’impatto occupazionale del decentramento energetico è favorevole; lo scenario stabilizza i prezzi dell’energia, previene i conflitti internazionali e la povertà energetica

Di seguito l’evoluzione dei consumi finali di energia primaria, per le 139 nazioni oggetto dello studio. La parte superiore in tonalità di grigio è il contributo rilevante dei consumi evitati per effetto dell’incremento di efficienza negli usi finali, dell’uso di fotovoltaico rispetto alle combustioni e dei consumi evitati di estrazione e raffinazione dei combustibili.

Fonte: studio citato, Ott. 2016



Variazione dei consumi finali (trasporti, elettricità, calore, industria, agricoltura, pesca attività forestali) per la transizione stimata di 139 nazioni. La parte superiore in grigio è il contributo del risparmio energetico, e dei mancati costi di estrazione, raffinazione, trasporto dei combustibili fossili

In questo scenario, si prevede unicamente l'utilizzo di energia solare, eolica, idraulica. Con riferimento alla produzione di calore sono mature tecnologicamente e commercialmente varie tecnologie, che consentono di evitare le combustioni o renderle progressivamente marginali.

4.2. Le principali tecnologie termiche

Per produrre calore senza passare da combustioni, o utilizzando piccole combustioni pulite, possono essere utilizzate le seguenti tecnologie:

Opzione	Livello di maturità tecnologica	Livello di maturità commerciale
Impianti solari termici di piccola e media scala	Elevato	Impianti concorrenziali su media grande scala e inizialmente sostenuti da sistemi di incentivazione
Impianti a pompa di calore (anche alimentati da solare fotovoltaico):	Elevato	Elevato
Caldaie a metano ad alta efficienza integrate con sistemi solari termici e pompe di calore	Elevato	Elevato

Si tratta di sistemi che richiedono temperature medio basse di alimentazione delle utenze, quindi sono idonee nel caso di riqualificazioni energetiche, sia con pannelli radianti che con radiatori tradizionali.

4.3 Solare termico

La tecnologia solare termica è sviluppata, per i seguenti obiettivi:

Produzione di acqua calda sanitaria	Ampiamente diffusi in Europa, soprattutto in Austria e Germania, Grecia. Superfici richieste di 0,8 -1,2 m ² per utenza, tecnologia semplice poco invasiva. Recupero investimento in 5-8 anni.
Integrazione al riscaldamento degli ambienti	In via di diffusione grazie ai nuovi edifici a basso consumo energetico, sui quali l'integrazione può superare il 50%. Più costosi, si integrano in impianti cosiddetti "ibridi", che utilizzano come supporto gas metano, pompe di calore. Particolarmente vocati per alimentare circuiti a pannelli radianti.
Integrazione ai fabbisogni di calore di processo nell'industria	In sviluppo, con numerosi prodotti collocati sul mercato negli ultimi anni. Tecnologie da individuare in base a condizioni climatiche e temperature richieste. Consigliati per riscaldamento, e integrazione ai fabbisogni termici del processo produttivo.

I sistemi più diffusi per le utenze domestiche civili sono i seguenti:

Pannelli piani	Il campo collettori è costituito da pannelli piani vetrati collegati in serie, di dimensioni standard. L'assorbitore è una serpentina di rame saldata ad una piastra, rivestita di strato selettivo per incrementare l'assorbimento della radiazione. Serve 1 m ² per utente per avere una copertura dei fabbisogni media annua del 60-80%.
Pannelli a tubi sottovuoto	La piastra assorbente più sottile è inserita in tubi sottovuoto disposti adiacenti e sostenuti da un telaio. Migliorano le prestazioni, in particolare nei climi freddi. Il costo è superiore a quello dei pannelli piani. Si prestano per gli impianti che integrano il riscaldamento.
Concentratori	Dischi riflettori formati da numerosi specchi di piccole dimensioni che concentrano la radiazione su uno scambiatore-caldaia; apertura totale di 10-15 m ² . Il rapporto di concentrazione consente temperature di 60-80°C pressoché costanti durante l'anno, consentendo l'integrazione di ACS e riscaldamento.
Tubolari flessibili	Tubi flessibili in PP o EPDM nero, senza copertura vetrata, quindi con basso rendimento, idonei per piscine nel periodo estivo. Consentono con bassi costi l'ampliamento della stagione di utilizzo degli impianti sportivi.

Nel settore commerciale e industriale sono utilizzati i seguenti:

	Specifiche	Applicazione/ Stadio di sviluppo
Pannelli piani avanzati	Spazio tra vetro e assorbitore riempito di gas inerte o sottovuoto; da due a tre vetri antiriflettenti sopra l'assorbitore;	Essiccazione, lavaggio, cottura, riscaldamento/Sul mercato
Collettori CPC	I collettori – vetrati o no – presentano settori a superficie riflettente parabolica adiacenti che concentrano la radiazione (con basso rapporto di concentrazione) con T fino a 160 °C	Cottura, preriscaldamento, macchine ad assorbimento/Sul mercato da 5 anni
Collettori parabolici	I collettori in alluminio riflettente concentrano la radiazione su tubi in cui scorre acqua o olio diatermico. Temperature fino a 450°. Richiedono inseguimento della posizione del sole.	Generazione di potenza elettrica, calore ad alta temperatura, macchine ad assorbimento/Sul mercato
Collettori a concentrazione lineari	Lastre riflettenti piane sottili orientate verso un tubo assorbitore focale. Richiedono inseguimento della posizione del sole. Temperature fino a 400°C.	Generazione di potenza elettrica, calore ad alta T°./sul mercato
Pannelli a tubi sottovuoto	Stessa tecnologia dei collettori per uso domestico, in alternativa a quella “ heat pipe”.	Come per i pannelli piani/ già presente sul mercato

Come si vede, in buona parte si tratta delle stesse tecnologie, che possono essere applicate su scala differente per i fabbisogni di edifici industriali o di processo. I sistemi a concentrazione lavorano con radiazione diretta, quindi sono poco adatti al clima della pianura padana.

Il solare termico può trovare un interscambio sulle reti decentrate di teleriscaldamento. Tra i numerosi casi di integrazione delle forniture di calore su reti di teleriscaldamento, citiamo quello della città di Graz, in Austria:

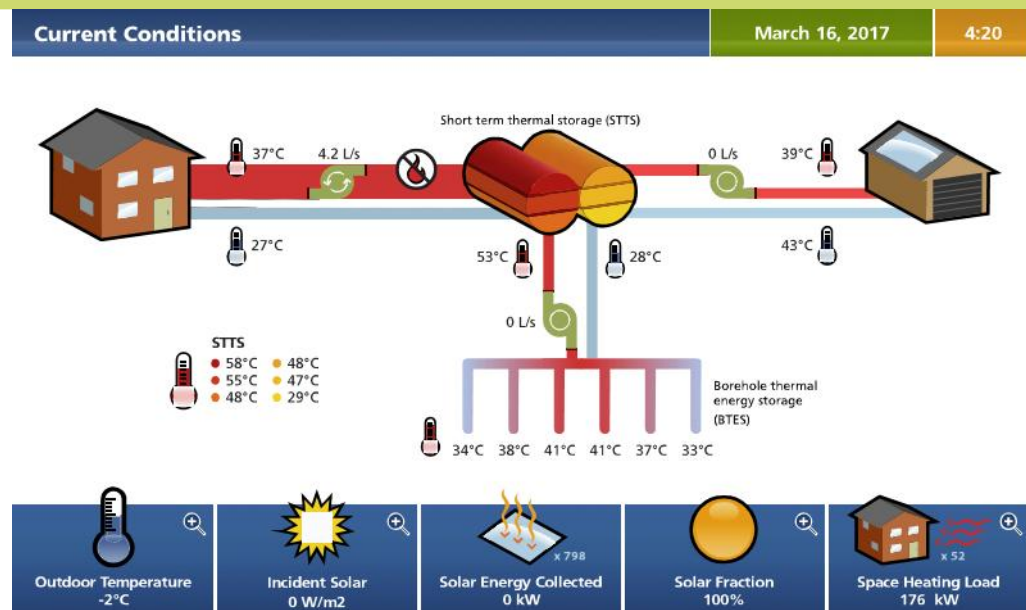
CASO DI STUDIO: LA CITTA' DI GRAZ (AUSTRIA)	
COLLOCAZIONE	GRAZ, Austria
PROPRIETA'	Energiecontracting GmbH
FINALITA' INTERVENTI	Coprire i fabbisogni di riscaldamento e di Acqua calda sanitaria della locale società di gestione delle acque, Wasserwerk Andritz, e integrare la richiesta di calore della rete locale del teleriscaldamento
DATI TECNICI	Energia erogata annualmente [MWh]: 1620 Accumuli 1 da 60 m3 Utenze [n] N.D. Superficie: quasi 8000 m2 (ampliamento 2014 rispetto all'impianto del 2006)
DATI ECONOMICI	Investimento [€]: 1.600.000 Costo del kWh termico prodotto senza sussidi [€/MWh]: 63,00 Sussidi statali: 30% dell'investimento
ALTRI ASPETTI DI RILIEVO	E' previsto che l'accumulo in futuro anche in inverno possa alimentare pompe di calore; la parte economica è stata posta in carico ad una ESCO che si ripaga con contratto di servizio energetico per 20 anni. Nella Vision della città di Graz al 2050 è prevista una riduzione nell'uso di biomasse che saranno destinate prioritariamente ai cicli ad alta T dell'industria, a favore di solare termico e fotovoltaico, eolico, geotermia, idroelettrico

Anche in Danimarca sono presenti reti alimentate ad energia solare, e così in Germania e in Canada. Per dare contributi rilevanti, sono dedicate a quartieri costituiti da edifici ben coibentati. Di seguito viene sintetizzata l'esperienza del quartiere di Okotoks, nella regione dell'Alberta, in Canada. Il sinottico allegato, riporta i dati della notte del 16.3.17, e rende evidenti **le potenzialità dell'accumulo solare sia di breve che di lungo termine. Anche con climi invernali rigidi, l'energia solare garantisce tassi di copertura medi annui prossimi al 100%.**

CASO DI STUDIO	DRAKE LANDING SOLAR COMMUNITY, CANADA	Collocazione e stato del progetto	Città di Okotoks, stato dell'Alberta, Canada. Campo variazione delle temperature tra inverno ed estate: $-33^{\circ}\text{C} \leq T \leq +28^{\circ}\text{C}$. Progetto operativo.
		Caratteristiche dell'utenza	Quartiere di 52 edifici unifamiliari energeticamente efficienti, di superfici fino a 150 m ² cadauno, connessi ad una rete calore di quartiere. Impianto di riscaldamento a bassa temperatura
		Impianto di produzione di energia e accumulo	800 collettori solari termici piani, sistema d'integrazione e backup con caldaia centralizzata. Accumulo di breve termine, con due serbatoi di acqua calda collocati in capannone. Accumulo stagionale nel terreno su un'area di 35 m di diametro, mediante tubazioni che portano il calore estivo in tubi a 37 m di profondità.
		Risultati	Grado di copertura solare medio annuo compreso tra 90 e 100%

Sinottico

Fonte: www.dlsc.ca



Istantanea dal sistema di accumulo di calore in operatività presso quartiere di Okotoks in Canada: nelle ore notturne il calore richiesto dagli edifici (di elevata classe energetica) è di origine solare e proviene o da serbatoi di stoccaggio (accumulo a breve termine) o da accumulo geotermico nel terreno (accumulo a lungo termine)

Tutte le esperienze più avanzate di impianti isolati e di reti solari, possono essere reperite nella documentazione disponibile sul sito <http://solar-district-heating.eu/Home.aspx>.

Tra le nazioni più arretrate per progetti operativi, per quanto riguarda il solare termico di grande taglia, si colloca l'Italia, che dispone di due soli impianti censiti, il più grande della società privata Metro a Roma (3000 m²), il secondo di Varese Risorse, controllata da ASPEM SPA e più recentemente da A2A SPA, di 990 m².

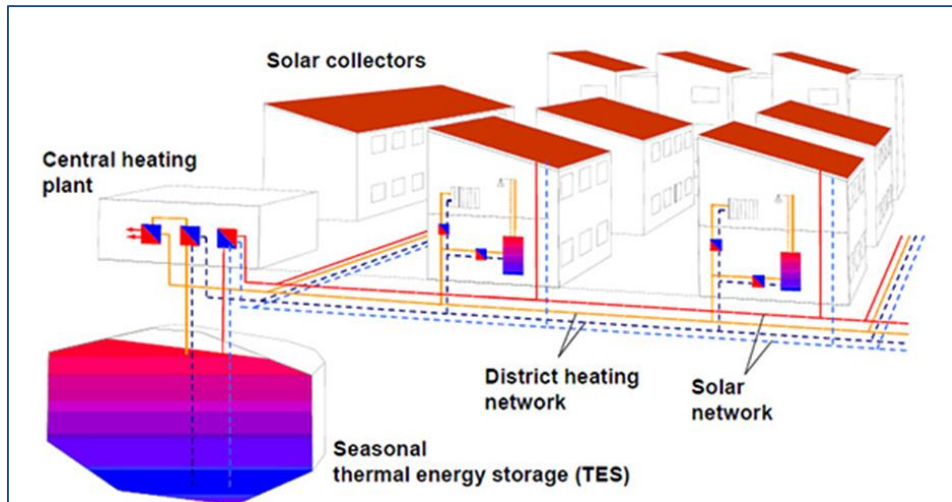


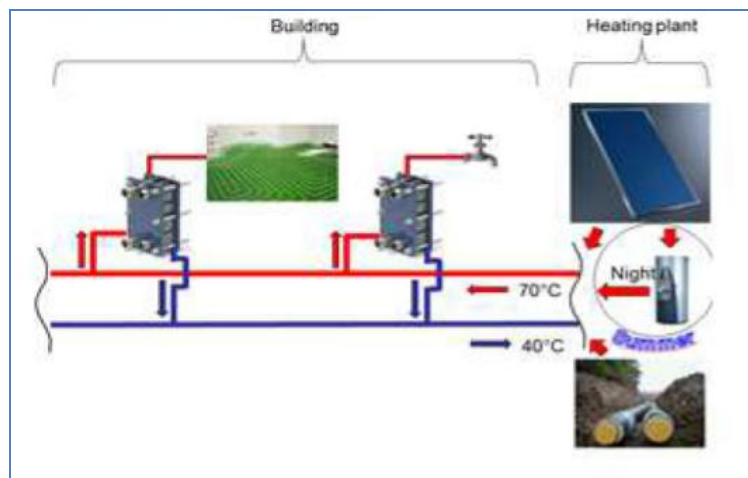
Figura 1: schema di principio di una rete per la autoproduzione di elettricità e calore solare

Il secondo fornisce un piccolo contributo alla rete del teleriscaldamento in Varese (circa il 3%).

Entrambi sono realizzati con collettori piani e non hanno sistemi di accumulo. Solo per confronto, in Austria (popolazione pari a quella della Lombardia) sono presenti grandi impianti solari termici per 35.000 m² di superficie complessiva.

I sistemi di reti a energia solare di dimensioni maggiori, secondo IEA hanno costi LCOH (Levelized cost of heat) ossia onnicomprensivi di tutte le fasi della vita utile dei sistemi variabili tra 3,5 e 5 €/cent/kWh. (<http://www.iea-shc.org/solar-heat-worldwide>). Siamo nell'intervallo dei costi industriali di fornitura del calore italiani di dimensioni maggiori. Pertanto si tratta di costi che possono consentire margini alle aziende pubbliche. Il problema principale sta nel dimensionamento: con i consumi attuali della maggior parte degli edifici, si rendono necessarie superfici di captazione molto elevate.

Di seguito uno schema di possibile allacciamento di utenze ad una rete solare, con backup di una rete a media temperatura (fonte: Progetto presentato da A2A all'interno dell' "intelligent energy europe programme of the UE").

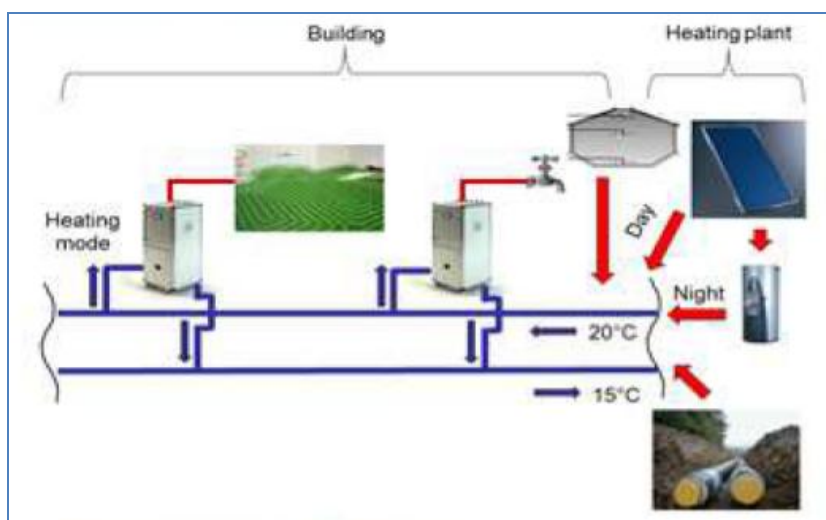


La rete è previsto che sia alimentata da calore di origine solare, con eventuale backup dalla rete esistente (rete di Milano).

In numerose esperienze internazionali, per favorire le rinnovabili l'impianto centralizzato cogenerativo è fermato nella stagione estiva, e sono fatte operare caldaie in parallelo, in base alle reali necessità. In questi schemi è consentito tecnicamente esercire grandi impianti solari termici. Il sovradimensionamento di molte centrali cogenerative italiane con cicli a vapore, orientato alla produzione elettrica, ostacola la transizione energetica, non consentendo lo spegnimento delle grandi unità termoelettriche. Inoltre le reti sono esercite ad alta temperatura, in quanto la maggior parte degli impianti richiede temperature finali ai terminali delle unità utenza superiori a 60°C. Solo con programmi ambiziosi di ristrutturazione degli involucri e loro coibentazione si potrebbero esercire le reti a bassa temperatura, con lo scambio diretto rappresentato nella figura precedente.

4.4. Pompe di calore (e fotovoltaico)

Un'alternativa che consente di utilizzare prevalentemente le rinnovabili decentrate è basata su calore prodotto mediante pompe di calore, con presa sul lato freddo da una rete esercita a bassa temperatura, ad esempio 10-20°C, come mostrato nella immagine successiva (Anche questo schema è tratto da un progetto presentato da A2A da localizzarsi a Milano).



La macchina è alimentata elettricamente, ma richiede una bassissima elettrica potenza e opera con elevatissima efficienza rispetto ad una analoga che preleva calore dall'ambiente esterno in inverno. L'elettricità serve per muovere un compressore, che innalza la temperatura del fluido interno fino a 60°C circa, consentendo di alimentare edifici riscaldati a bassa temperatura.

Il calore sulla rete di teleriscaldamento può essere prodotto con collettori solari termici e la macchina elettrica di giorno può essere alimentata in parte con elettricità solare locale quando possibile, diversamente attingendo alla rete. Nelle condizioni climatiche medie italiane, possono essere previsti accumuli a breve e lungo termine (stagionali) che consentirebbero di coprire la richiesta invernale. Sono già disponibili in letteratura tecnica i dati di impianti che coprono nel Nord Europa le necessità di riscaldamento invernali con accumuli stagionali.

Questo schema consente ad esempio di avviare la transizione per quartieri o aree omogenee, che vengono riqualificate energeticamente a spese delle ESCO, e connesse con una rete autonoma esercita a bassa temperatura, con possibilità di attingere a quella pre esistente solo come backup.

La tecnologia delle pompe di calore può essere applicata anche in forma centralizzata, come accade in numerose aree del Nord Europa, mediante macchine di grande taglia, ossia da 5 a 30 MW termici.

Queste unità hanno il vantaggio di poter fornire calore a medio alta temperatura (80-90°C), con macchine pluristadio, pur con efficienze inferiori a quelle descritte in precedenza. Possono prelevare calore da falde, laghi, fiumi, terreno. Infine, operano solo quando si ha la richiesta termica.

Di seguito sono riportate immagini tratte da presentazioni degli anni scorsi rinvenute su internet.

La prima riporta dati da impianti di Milano.

Teleriscaldamento "AEM Milano" di Famagosta e Canavese, Italia

	In funzione solo durante il periodo di riscaldamento
Numero di unità	1xFamagosta 1xCanavese
Refrigerante	R134a
Sorgente di calore	Acqua di falda
Dati tecnici	Singola unità
Potenza frigorifera	9'732 kW
Temp. in/out acqua fredda	15.0 / 7.6 °C
Portata acqua fredda	1'150 m ³ /h
Temp. in/out acqua telerisc.	65.0 / 90.0 °C
Portata acqua telerisc.	546 m ³ /h
Potenza ele. compressore	5'768 kW
Potenza termica	15'500 kW
COP	2.68



Teleriscaldamento per Vaertan, Stoccolma

Numero di unità	6
Refrigerante	R134a / R22
Potenza termica totale	180'000 kW
Temp. in/out acqua telerisc.	50 / 80 °C
Sorgente di calore	Acqua di mare, diretta
Temp. in/out sorgente calore	3.5 / 1.7 °C

6 unità in funzione con successo dal 1985




Serbatoio di accumulo acqua calda

**SISTEMA DI TELERISCALDAMENTO
AL SERVIZIO DEL POLO UNIVERSITARIO DI ZURIGO
CON POMPE DI CALORE AD ACQUA DI FIUME**



(immagini tratte da una presentazione dell'Ing. Piemonte, studio SAI, Milano)

Infine, una sintesi risalente al 2012, delle prestazioni delle macchine utilizzate nei progetti europei di reti con pompe di calore:

ESEMPI DI PRESTAZIONI DI POMPE DI CALORE CON SORGENTE TERMICA ACQUA DI FALDA			
CASO	A	B	C
Taglia	piccola	media	grande
Fluido lavoro	R134a		
Potenzialità termica (kW)	3.000	8.950	20.000
COP	2,95	2,75	2,68
Sorgente fredda			
Fluido	acqua in uscita dal depuratore		
Portata (m3/h)	341	688	1.363
Temperatura ingresso (°C)	13	13	14
Temperatura uscita (°C)	8	5,9	6
Sorgente calda			
Fluido	acqua teleriscaldamento		
Portata (m3/h)	143	262	882
Temperatura ingresso (°C)	60	60	70
Temperatura uscita (°C)	78	90	90

Come si evince dalla presente rassegna sono **già ampiamente disponibili tecnologie capaci di offrire una valida e concreta alternativa “solare” al sistema di A2A basato sulle grandi combustioni e sul teleriscaldamento a grande scala.**

5. Un percorso di graduale fuoriuscita dal “sistema di cogenerazione a rifiuti e a carbone – teleriscaldamento”. Come ridurre la produzione di energia dall’inceneritore agendo sull’efficienza energetica

5.1. Alcuni dati generali dell’inceneritore

Quello di Brescia di A2A, che qui si considera, è un impianto di incenerimento con recupero energetico di diverse tipologie di rifiuti urbani e speciali in ingresso con capacità di trattamento dei rifiuti ai sensi dell’ultima Autorizzazione Integrata Ambientale (Aia) n° 138 del 25/02/2015:

Tipologia impianto	Operazioni autorizzate	Linea	PCI rifiuto autorizzato con AIA (Kcal/kg)	Capacità Nominale autorizzata con AIA (t _{RAI} /h) per linea di incenerimento	Quantità di rifiuti autorizzata con AIA (t/a)	Carico termico nominale autorizzato con AIA (MJ/h) per linea di incenerimento
Impianto per incenerimento	D10 R1	Linea 1	Min 2000	Max 43,6	Max 327.279	365.400
			Max 4000	Min 21,8	Min 163.639	
		Linea 2	Min 2000	Max 43,6	Max 327.279	365.400
			Max 4000	Min 21,8	Min 163.639	
		Linea 3	Min 2000	Max 43,6	Max 327.279	365.400
			Max 4000	Min 21,8	Min 163.639	

Tabella B1 – Capacità di trattamento dell’impianto

Si tratta di una quantità di rifiuti autorizzata che va da un minimo di 490.917 t/a a 981.837 t/a con carico termico nominale totale autorizzato per le 3 linee di 1.096.200 MJ/h, ovvero 304,4 MW.

Queste le quantità di energia termica ed elettrica prodotte in cogenerazione:

Produzione di energia

N. d’ordine attività	Combustibile		Impianto (eventuale sigla)	Cogenerazione			
	Tipologia combustibile	Quantità annua (t)		Energia termica distribuita	Energia elettrica		
			Potenza nominale (kW)	Energia prodotta (MWh/anno)	Potenza nominale di targa (kW)	Energia netta prodotta (MWh/anno)	
1	RSU e RSNP	795.631	Termoutilizzatore	180.000	748.197	117.300	602.201

Tabella B8 – Produzione di energia termica ed elettrica (anno 2011)

Di seguito le tipologie di rifiuti in ingresso: (da verifica ispettiva ARPA prot. 23/12/2014)

CER	Descrizione	2011	2012	2013
020103	fanghi prodotti da operazioni di lavaggio	12.115,16	3.508,3	-
020304	scarti inutilizzabili per consumo o trasformazione	1.646,90	657,96	323,56
020501	scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione	23,22	-	-
020704	scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione	1.377,52	1.522,66	689,04
030101	scarti di corteccia e sughero	1.330,38	2.759,90	2.171,32
030105 (codice a specchio)	segatura, trucioli, residui di taglio, legno, pannelli di truciolare e piallacci diversi da quelli di cui alla voce 03 01 04*	8971,17	2.875,10	-
030301	scarti di corteccia e legno	2377,66	-	-
030307	scarti della separazione meccanica nella produzione di polpa da rifiuti di carta e cartone	219.627,46	155.398,49	108.027,85
040209	rifiuti da materiali compositi (fibre impregnate, elastomeri, plastomeri)	117,1	-	-
040221	rifiuti da fibre tessili grezze	9,12	-	-
040222	rifiuti da fibre tessili lavorate	28,14	35,30	14,04
150101	imballaggi in carta e cartone	30,98	52,94	53,66
150103	imballaggi in legno	14.217,77	2.601,78	-
150106	imballaggi misti	6.427,47	4.564,68	0,01
150203 (codice a specchio)	assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 15 02 02*	5,02	8,24	7,49
170201	legno	1442,82	1441,84	-
170203	plastica	38,92	-	-
190501	parte di rifiuti urbani e simili non compostata	20.802,32	32.807,52	40.052,08
190801	vaglio (da trattamento rifiuti)	415,88	454,86	451,49
190805	fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane	4.145,37	3.795,6	12.320,75
191210	rifiuti combustibili (Cdr: combustibile derivato da rifiuti)	73.091,24	125.349,61	188.887,83
191212 (codice a specchio)	altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, diversi da quelli di cui alla voce 19 12 11*	37.300,63	33.735,05	39.042,92

200138 (codice a specchio)	legno, diverso da quello di cui alla voce 20 01 37*	265,84	250,30	256,16
200203	altri rifiuti non biodegradabili	1.027,76	764,52	1.054,18
200301	rifiuti urbani non differenziati	388.795,13	363.621,56	334.906,91
	TOTALE (tonnellate/anno)	795.630,98	736.206,21	727.915,73

Volendo risalire ad ulteriori dati utili allo sviluppo delle presenti analisi si deve procedere con la valutazione dell'energia complessiva in ingresso all'inceneritore. Per fare questo è necessario avere un dato sul PCI (potere Calorifico Inferiore) medio dei rifiuti in ingresso.

2.2.3 Potere calorifico medio dei rifiuti

Il potere calorifico medio dei rifiuti, calcolato mediante il bilancio termico di caldaia su base annuale è risultato pari a:

- 2.450 kcal/kg nel 2011
- 2.600 kcal/kg nel 2012
- 2.600 kcal/kg nel 2013.

Le quantità dei rifiuti conferiti al Termoutilizzatore, e dei rifiuti prodotti dal processo sono riportate mensilmente, per singolo CER, nell'applicativo web della Regione Lombardia O.R.SO. (Osservatorio Rifiuti Sovraregionale).

(Fonte: Rapporto dell'osservatorio sul funzionamento del termo utilizzatore di Brescia 2011/12/13)

Di seguito viene espresso il potere calorifico in differenti unità di misura:

RIFIUTI			
PCI medi	kcal/kg	KJ/kg	kWh/kg
2011	2.450,00	10.265,50	2,84
2012	2.600,00	10.894,00	3,02
2013	2.600,00	10.894,00	3,02

Il PCI del gas naturale è:

PCI GAS NATURALE			
kcal/kg	kJ/kg	kcal/mc	kWh/mc
9.200,00	38.548,00	8.250,00	9,593

Il bilancio energetico in entrata per la sola componente rifiuti risulta essere:

Anno	Rifiuti t/a in ingresso *	produzione lorda da PCI in kWh	EW Energia da rifiuti in GWh
2011	795.630,98	2.261.183.245,2	2.261,18
2012	736.206,31	2.220.398.231,0	2.220,40
2013	727.915,73	2.195.393.841,7	2.195,39

* da relazione ARPA 2014

Oltre alla componente rifiuti l'apporto di energia in ingresso proviene anche dalla combustione di gas naturale. Per ricavare un dato ci si riferisce sempre alla relazione ARPA sopraccitata che valuta in circa 4,9 m³ per ogni tonnellata di rifiuto l'apporto di gas naturale. Si ottiene quindi:

Anno	Totale mc	EF Energia da Gas naturale in GWh	Totale energia in ingresso GWh/a
2011	3.898.591,8	374,0	2.635,2
2012	3.607.410,9	346,1	2.566,5
2013	3.566.787,1	342,2	2.537,6

(Ef= Energia da altri combustibili utilizzati diversi dai rifiuti). Quindi i GWh/a in ingresso sommando Ew ed Ef per il 2013 sono stati pari a 2.537,59 GWh/a.

Esistono tuttavia ulteriori componenti di energia in ingresso quali: energia elettrica per il funzionamento dell'impianto non autoprodotta e logistica d'impianto. Avendo i dati netti di energia prodotta, si assumono già ricompresi questi flussi di energia auto consumati.

Interessante ai fini del presente lavoro è il **calcolo dell'efficienza dell'impianto**. In questo senso con il termine efficienza ci si riferisce ai rendimenti termodinamici di 1° e 2° principio.

Invece, il fattore R1 di cui alla direttiva 98/2008 finalizzato a classificare gli inceneritori nella categoria del recupero energetico, non consente un confronto tecnico scientifico con gli altri impianti e tecnologie. Il rapporto a denominatore ha l'energia primaria in entrata, mentre a numeratore i coefficienti moltiplicativi forniscono l'energia prodotta in termini di energia primaria in base ai rendimenti medi delle centrali europee. Se tale rapporto supera 0,65 l'impianto è classificato di recupero energetico, senza alcun legame con i rendimenti termodinamici propri.

Per il calcolo dell'effetto utile di una conversione energetica, si possono utilizzare i rendimenti termodinamici della letteratura scientifico tecnica, oppure la R1 formula, contenuta nell'allegato alla Direttiva UE 98/2008:

Parametri termodinamici		Parametro non termodinamico
rendimento di 1° principio	Rendimento exergetico	R1 formula (Dir. UE 98-2008)
$\eta_l = \frac{L}{Q} \quad \eta = \frac{P_{mec}}{Q}$	$\eta_{ex} = \frac{Ex_{ut}}{Ex_{in}} = \frac{P_{mec} + Q(1 - \frac{T_a}{T_{ml}})}{\dot{m} * Ex_{rsu}}$	$Eff = \frac{E_p - (E_f + E_e)}{0,97 * (E_w + E_f)} > 0,65$
Rapporto tra il lavoro ottenuto e il calore immesso, o tra la potenza meccanica ottenuta e la potenza termica immessa col combustibile al netto degli autoconsumi (non tiene conto della diversa qualità energetica di calore e elettricità)	Rapporto tra l'exergia utile e l'exergia in ingresso. Il contributo della potenza meccanica-elettrica è tutta exergia, mentre il calore è pesato in base alla sua temperatura secondo il "fattore di Carnot". A denominatore, l'exergia del combustibile, che può essere approssimata con il suo PCI.	Ep= energia prodotta, ottenuta moltiplicando per 2,6 quella elettrica e per 1,1 quella termica; Ef= energia in ingresso da combustibili ausiliari; Ew= energia da rifiuti; Ei=energia importata tranne Ew e Ef; 0,97= parametro che tiene conto delle perdite di energia alle scorie e per radiazione.

[L= lavoro meccanico; Q= calore entrante; \dot{Q} = Potenza termica; Ex=exergia; Ta= temperatura ambiente; Tml = temperatura media logaritmica allo scambiatore (nel caso di produzione di calore: cogenerazione); \dot{m} = portata in massa; Ex_{rsu} = exergia del rifiuto in ingresso; Ep= energia prodotta; Ef= energia ausiliaria dei combustibili utilizzati; Ei= energia introdotta diversa; Ew= energia da rifiuti.]

Dai dati a disposizione si può ricavare l'efficienza media annua dell'impianto:

INDICATORI DI EFFICIENZA						
Anno	t/anno	Produzione elettrica in GWh *	Produzione termica in GWh *	Energia in ingresso GWh	Rendimento energetico	Rendimento exergetico
2011	795.630,98	602,2	663,84	2.635,20	0,48	0,31
2012	736.206,31	586,77	784,49	2.566,50	0,53	0,33
2013	727.915,73	560,69	804,66	2.537,60	0,54	0,32

(* da relazione ARPA 2014)

Si osserva che i **rendimenti netti di primo principio superano di poco il 50%: ciò significa che l'impianto spreca una frazione enorme di energia dissipandola in ambiente (i cogeneratori utilizzati nell'industria raggiungono rendimenti dell'80-85%)**.

Il rendimento exergetico, ci dice che il valore termodinamico del calore prodotto è molto basso, e contribuisce poco in termini di efficienza di 2° principio. Una centrale termoelettrica a gas con ciclo combinato supera abbondantemente tali valori.

Di seguito si riportano alcuni rendimenti elettrici di riferimento, dall'allegato 1 al Regolamento UE 2015 – 2402 inerente la Car – Cogenerazione ad alto rendimento:

Categoria	Tipo di combustibile	Anno di costruzione			
		Antecedente al 2012	2012-2015	Dal 2016	
Solidi	S1	Carbon fossile compresa antracite, carbone bituminoso, carbone sub-bituminoso, coke, semicoke, coke di petrolio	44,2	44,2	44,2
	S2	Lignite, mattonelle di lignite, olio di scisto	41,8	41,8	41,8
	S3	Torba, mattonelle di torba	39,0	39,0	39,0
	S4	Biomassa secca fra cui legna e altri tipi di biomassa solida compresi pellet e mattonelle di legno, trucioli di legno essiccati, scarti in legno puliti e asciutti, gusci e noccioli d'oliva e altri noccioli	33,0	33,0	37,0
	S5	Altri tipi di biomassa solida compresi tutti i tipi di legno non inclusi in S4 e liquame nero e marrone.	25,0	25,0	30,0
	S6	Rifiuti urbani e industriali (non rinnovabili) e rifiuti rinnovabili/biodegradabili	25,0	25,0	25,0

Rispetto ai rifiuti il rendimento di riferimento per la produzione separata è 25%; per la biomassa secca va dal 33 al 37%. Nella tabella successiva, per i combustibili gassosi, si va dal 52 al 53%.

Gassosi	G10	Gas naturale, GPL, GNL e biometano	52,5	52,5	53,0
	G11	Gas di raffineria, idrogeno e gas di sintesi	44,2	44,2	44,2
	G12	Biogas da digestione anaerobica, gas da impianti di trattamento di acque reflue e gas di discarica	42,0	42,0	42,0
	G13	Gas di cokeria, gas di altoforno, gas da estrazioni minerarie e altri gas di recupero (escluso il gas di raffineria)	35,0	35,0	35,0

Se si applicano le relazioni previste dalle linee guida nazionali (DM 5.9.11), si scopre che l'impianto ha **un rendimento globale (dati 2013) pari al 54%, mentre la norma richiede che superi l'80% per essere qualificata cogenerazione ad alto rendimento.**

Nonostante ciò, utilizzando i valori di riferimento dei rendimenti delle produzioni separate a pari combustibile ne consegue un PES (risparmio di energia primaria) pari al 22% rispetto alle produzioni separate.

Se invece si prendono come riferimento le migliori tecnologie disponibili per produrre elettricità e calore separati, si perviene ai seguenti risultati:

Nel cogeneratore si è incluso l'effetto collaterale della produzione elettrica aggiuntiva	Rendimento termico equivalente	PES - risparmio di energia primaria*
Inceneritore BS	74%	-22%
Caldaia domestica condens.	95-100%	
Pompa di calore	165%	
Caldaia ind.le	90%	
* rispetto alle produzioni separate di elettricità e calore con le MTD		

N.B.

Per rendimento termico equivalente del cogeneratore si intende:

$$\frac{\eta_{sl\ cog} + \eta_{th-ref} + \eta_{th-cog}}{\eta_{ref}}$$

Il secondo termine è il rendimento termico del cogeneratore, mentre il primo è il rapporto tra rendimento elettrico del cogeneratore e rendimento medio del sistema elettrico nazionale, moltiplicato per il rendimento termico di riferimento per produrre calore. Questa relazione consente di confrontare un cogeneratore con una caldaia, tenendo conto del vettore elettricità prodotta dal primo.

Il PES è il Primary Energy Saving: il risparmio di energia primaria (combustibili) della cogenerazione rispetto alla produzione separata di elettricità e calore. **Se si confronta l'inceneritore con le migliori tecnologie disponibili per produrre elettricità (cicli combinati) e calore (centrali termiche moderne) il risultato è una perdita del 22%.**

Il rendimento della pompa di calore aerotermica, riportato nella tabella, è ottenuto come prodotto del COP medio (ovvero kW termici prodotti da un kW elettrico consumato), moltiplicandolo per il rendimento con cui è prodotta l'elettricità sulla rete nazionale.

Nella tabella non sono riportati i vantaggi indiretti insiti nell'uso della tecnologia delle pompe di calore, che possono essere alimentate con pannelli fotovoltaici, con vantaggio rispetto alle perdite elettriche della rete e riduzione delle emissioni inquinanti locali, soprattutto nei grandi centri abitati.

5.2. Emissioni

Nella tabella che segue sono riportati i dati comunicati da Arpa Lombardia nel periodo 2012, e citati per esteso all'item 3.2.

Volendo quindi affrontare il tema delle alternative poniamo a confronto un primo elemento di analisi: la produzione di energia termica da una **caldaia a condensazione alimentata a gas naturale** (si veda studio comparativo sulle emissioni a cura di Innovhub della Camera di Commercio Industria e artigianato di Milano 2016)

SOSTANZA	Inceneritore			Emissioni caldaia a gas (G20) 3% di ossigeno *
	in t/a	t emesse ogni GJ prodotto anno 2013	g/GJ	
SO2	3,96	0,000000805	0,81	
Nox	290,12	0,000059024	59,02	32,3
COV	2,77	0,000000563	0,56	0,15
CH4	0,19	0,000000038	0,04	
CO	69,66	0,000014172	14,17	56,6
CO ₂	150.601,10	0,030639498	30.639,50	
N2O	15,96	0,000003247	3,25	
NH ₃	13,35	0,000002716	2,72	
PM2,5	0,92	0,000000188	0,19	0,04
PM10	0,92	0,000000187	0,19	0,04
PTS	0,93	0,000000190	0,19	
			0,81	

La tabella ci fornisce un dato sulle emissioni considerando il totale dell'energia prodotta dall'inceneritore quindi sia la componente termica che elettrica, quest'ultima assente se si tratta di una semplice caldaia. Nel calcolo che eseguiremo in seguito al fine di rendere confrontabili i due sistemi, inceneritore e caldaia a gas, è stato applicato per l'inceneritore il fattore di riduzione calcolato al capitolo precedente (Rendimento Termico Equivalente).

Da questi dati risulta che **una caldaia a condensazione alimentata a gas ha emissioni inferiori di circa 5 volte a parità di GJ (unità termica) prodotta per PM10, PM2,5 e COV (composti Organici Volatili), di circa 2 volte le emissioni di NO_x mentre è circa 4 volte superiore per il CO Monossido di Carbonio.**

Interessante risulta quindi il confronto tra livelli emissivi dell'inceneritore e numero di abitazioni equivalenti per classe energetica. Questo confronto intende mettere in evidenza una criticità del sistema inceneritore in assetto cogenerativo più volte evidenziata, l'enorme sovradimensionamento rispetto al reale fabbisogno termico delle abitazioni collegate al sistema. Si rinvia a quanto evidenziato all'item 1 in relazione ai presupposti di partenza del teleriscaldamento cittadino.

I valori relativi ai fabbisogni di edifici residenziali suddivisi per classe energetica sono riportati di seguito.

edificio	EPH [kWh/m ²]	EPH [kWh/m ³]	Punteggio
Classe A+	EPH < 14	EPH < 3	10
Classe A	14 < EPH < 29	3 < EPH < 6	9
Classe B	29 < EPH < 58	6 < EPH < 11	8
Classe C	58 < EPH < 87	11 < EPH < 27	7
Classe D	87 < EPH < 116	27 < EPH < 43	6
Classe E	116 < EPH < 145	43 < EPH < 54	5
Classe F	145 < EPH < 175	54 < EPH < 65	4
Classe G	175 < EPH < 220	65 < EPH < 80	3
Classe G	220 < EPH < 280	80 < EPH < 100	2
Classe G	280 < EPH < 350	100 < EPH < 130	1
Classe G	EPH > 350	EPH > 130	0

Per fare un calcolo sulle emissioni di una singola unità abitativa ci si riferisce alla superficie media riportata dai dati Istat del censimento 2011 per la situazione a Brescia.

Anno di Censimento	2011
Tipo dato	superficie delle abitazioni (mq) (valori assoluti)
Specie di alloggio	abitazione occupata da persone residenti
Provincia	50481446
Città	8103351

Città	Totale abitazioni	Media mq
Brescia	83.984	96,48684

La superficie media abitativa residenziale a Brescia è quindi di 96 m², nei dati che seguono è stata considerato un valore di 90 m².

Ne risulta quindi che i fabbisogno energetico medio per le diverse classi energetiche è il seguente:

CLASSI	kWh /m ² /anno	kWh/anno*	GJ/a	g/a	g/a	g/a	g/a
A	29	2.610,00	9,40	303	1,41	0,38	0,38
B	58	5.220,00	18,79	606	2,82	0,75	0,75
C	87	7.830,00	28,19	910	4,23	1,13	1,13
D	116	10.440,0	37,58	1.214	5,64	1,50	1,50
E	145	13.050,0	46,98	1.517	7,05	1,88	1,88
F	175	15.750,0	56,70	1.831	8,51	2,27	2,27
G	220	19.800,0	71,28	2.302	10,69	2,85	2,85

- rendimento caldaia 90%

Da ciò si ricava il confronto tra quantità di emissioni dall'inceneritore all'anno e unità abitative equivalenti riportato nella tabella seguente (si ricorda che è stato applicato il fattore di riduzione "rendimento termico equivalente"). E' chiaro che ci stiamo riferendo al totale delle emissioni partendo dalla considerazione che l'inceneritore è funzionante tutto l'anno. Diversamente sarebbe, come progettato originariamente, se la centrale termica funzionasse solo stagionalmente.

EMISSIONI VS N° abitazioni residenziali (Fattore di correzione per rendimento equivalente termico- vedi cap. 5.1)								
		CALDAIE/ABITAZIONI EQUIVALENTI PER CLASSE ENERGETICA						
Inquinante	INCENERITORE EMISSIONI g/anno	A	B	C	D	E	F	G
NO _x	214.689.318	707.400	353.700	235.800	176.850	141.480	117.226	93.248
COV	2.049.504	1.454.168	727.084	484.723	363.542	290.834	240.976	191.686
PM2,5	680.652	1.811.015	905.508	603.672	452.754	362.203	300.111	238.725
PM10	680.652	1.811.015	905.508	603.672	452.754	362.203	300.111	238.725

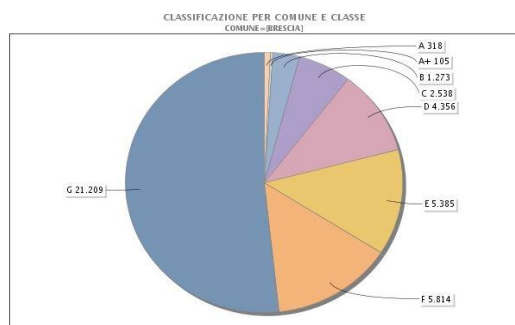
Gli estremi sono che in relazione alle **PM10 la quantità delle emissioni annuali dell'inceneritore corrisponderebbe a più di un milione di abitazioni in classe A oppure 238.725 in classe G**. Dati quindi particolarmente significativi che dovrebbe studiare il sen. Massimo Muchetti, presidente della Commissione industria del Senato, venuto a Brescia con i propri commissari, presumibilmente a spese di denaro pubblico, per ripetere acriticamente la stantia e datata propaganda di Asm-A2A, per cui "il controllo dell'impatto ambientale [dell'inceneritore] è molto più efficace della 20mila caldaie singole che va a sostituire" ("Corriere della sera" 27 giugno 2017). Quelli di A2A non gli hanno spiegato che si riferivano alle caldaie di 30 anni fa ed alle case energeticamente colabrodo dell'epoca. Se consideriamo la classe energetica B con caldaie ad alta efficienza, obiettivo dell'intervento di ristrutturazione energetica proposto di seguito, le 20.000 caldaie sostituite emetterebbero circa 17 volte meno di NO_x, circa 36 volte meno di COV, circa 45 volte in meno di PM10-PM2,5. **Ma anche considerando l'ultima classe energetica, la G, le emissioni di attuali 20.000 caldaie ad alta efficienza sarebbero mediamente circa 10 volte inferiori di quelle dell'inceneritore**. Del resto a smentire A2A vi sono i dati sulla qualità dell'aria ambiente di Brescia, mediamente peggiore di quella di Milano, in gran parte riscaldata con caldaie e con un traffico sicuramente superiore. E' davvero esecrabile che la politica si abbassi a tanto, alimentando, purtroppo, il diffuso discredito di cui gode.

5.3. Le azioni di riduzione del fabbisogno

E' chiara la relazione tra fabbisogno energetico di una abitazione ed il suo valore emissivo di sostanze inquinanti. Le azioni quindi funzionali ad una significativa riduzione dei fabbisogni energetici a valle del teleriscaldamento devono passare attraverso una **riduzione del fabbisogno energetico abitativo, traducendosi, quindi, in interventi di riqualificazione energetica dell'involucro**, come prescritto dalla recente Strategia energetica nazionale (Item 2.4).

A questo scopo si riportano alcuni dati sul patrimonio edilizio della città di Brescia ricavati dal sito Cened del catasto edilizio : www.cened.it/focus_ceer.

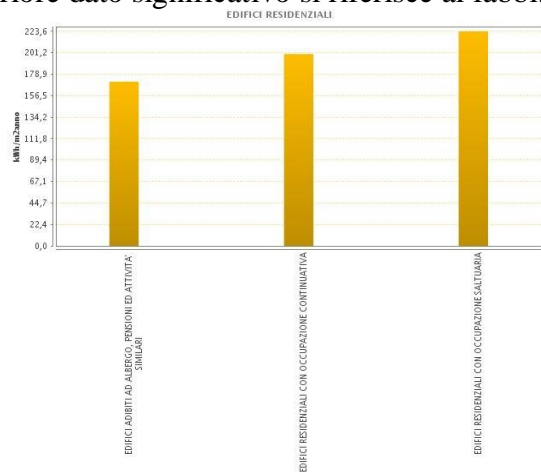
Comune
BRESCIA
Download dati in Excel



Il grafico rappresenta la seguente tabella con il numero di edifici suddivisi per classi energetiche.

BRESCIA	A	318
BRESCIA	A+	105
BRESCIA	B	1.273
BRESCIA	C	2.538
BRESCIA	D	4.356
BRESCIA	E	5.385
BRESCIA	F	5.814
BRESCIA	G	21.209
TOTALE		40.998

Un ulteriore dato significativo si riferisce al fabbisogno medio per abitazione:



Comune		EP _i medio [kWh/m²/anno]
BRESCIA	EDIFICI ADIBITI AD ALBERGO, PENSIONI ED ATTIVITA' SIMILARI	157,62
BRESCIA	EDIFICI RESIDENZIALI CON OCCUPAZIONE CONTINUATIVA	199,03
BRESCIA	EDIFICI RESIDENZIALI CON OCCUPAZIONE SALTUARIA	231,63

TIPOLOGIE	EPh kWh/mq/anno MEDIO
EDIFICI: ALBERGHI PENSIONI ECC	157,62
EDIFICI: RESIDENZIALI OCC. CONTINUA	199,03
EDIFICI: RESIDENZIALI OCC. SALTUARIA	231,63

Il fabbisogno medio risulta di circa 199 kWh/m²/a. E' chiaro che siamo molto lontani dai 29 kWh/m²/a per una unità abitativa in classe A.

Ci siamo quindi posti nell'ipotesi di agire sugli edifici con interventi finalizzati ad elevare le prestazioni energetiche portandone il livello minimo alla classe B. Ciò sul seguente numero di abitazioni :

PERCENTUALE DI INTERVENTO				N° Abitazioni
BRESCIA	A	318	0%	-
BRESCIA	A+	105	0%	-
BRESCIA	B	1.273	0%	-
BRESCIA	C	2.538	20%	508
BRESCIA	D	4.356	20%	871
BRESCIA	E	5.385	40%	2.154
BRESCIA	F	5.814	60%	3.488
BRESCIA	G	21.209	80%	16.967
Totali		40.998		23.988

Si è quindi valutato di agire su 23.988 abitazioni delle 40.998 censite e delle circa 90.000 abitazioni esistenti a Brescia. Con questo tipo d'intervento la riduzione stimata dei fabbisogni energetici termici risulta di :

Classe	riduzione kWh/anno	Riduzione in GJ	Riduzione in GWh
A	-	-	-
A+	-	-	-
B	1.324.836	4.766	1
C	4.547.664	16.359	5
D	16.865.820	60.668	17
E	36.732.852	132.133	37
F	247.381.776	889.863	247
G	306.852.948	1.103.788	307
In percentuale sul totale della produzione termica dell'inceneritore			38%

Con la proposta **si ottiene quindi una fortissima riduzione (38%) del fabbisogno energetico a valle e di conseguenza una riduzione della quantità di rifiuti in entrata e una riduzione delle emissioni** calcolate in:

INQUINANTE	t/a inceneritore
Nox	70,260
COV	0,670
PM2,5	0,223
PM10	0,222

In termini di t/a di rifiuti :

Rapporto tra t/anno in ingresso e GWh totali prodotti (Ep)	t/anno evitate in ingresso
533,13489581 2013	163.594,01

Ipotizzando di intervenire in modo analogo, aumento della classe energetica dell'edificio e conseguente riduzione del **fabbisogno termico annuale, sugli edifici pubblici** si potrebbe ottenere un ulteriore significativo ridimensionamento della quantità di rifiuti in ingresso.

Per dare una stima di quanto potrebbe essere il valore della componente a carico degli edifici pubblici evidenziamo un dato relativo esclusivamente agli **edifici scolastici** in ambito cittadino di competenza della Provincia. Ci riferiamo a tale valore avendo quale riferimento lo studio del marzo 2013 dal titolo *Studio per efficientamento energetico degli edifici scolastici provinciali*, del dirigente provinciale Energy Manager ing. Lazzaroni.

Da tale studio, in sintesi, si ricava che il volume totale degli edifici scolastici in ambito cittadino è di 1.930.000 m³ e la classe energetica media è la G con un fabbisogno di circa 65kWh/m³a. Si tenga conto che il livello del fabbisogno energetico annuale per la classe B a m³ è di 17 kWh/m³a.

Su queste basi risulta che il seguente calcolo di riduzione del fabbisogno e di conseguenza la relativa riduzione dei rifiuti in ingresso all'inceneritore:

Dati Provincia di Brescia, <i>Studio... cit.</i>					
Volume edifici cittadini m ³	Consumo medio annuo "Classe G" kWh/m ³ a	"Classe B" kWh/m ³ a	Delta kWh/m ³ a	Totale energia risparmiata in GWh/a	Applicando il rapporto t/a rifiuti inceneriti su GWh prodotti già utilizzato in precedenza, t/anno evitate in ingresso
1.930.000,00	65	17	48	92,64	49.389,62

Sommando quindi le 49.389 t/a alle 163.594 t/a si ottengono **212.983 t/a** di rifiuti evitati in ingresso, molto prossime alle stimate 240.000 t/a legate al fermo della terza linea dell'inceneritore. Se un analogo intervento si effettuasse anche sugli edifici scolastici di proprietà comunale **la riduzione andrebbe ben oltre le quantità di rifiuti stimate per il venir meno della terza linea.** Ricordiamo che gli interventi di efficientamento energetico degli edifici non "solo" ne riducono permanentemente il fabbisogno, ma intervengono sull'immobile anche in termini di ristrutturazione: facciate, serramenti ecc. riposizionando l'edificio e adeguandolo per gli anni successivi.

Solo con questi interventi di riduzione della domanda di energia termica, una linea dell'inceneritore risulterebbe del tutto superflua, riducendolo a circa 400.000 t/a di rifiuti inceneriti. Si tratta, ovviamente, della fase di transizione verso la piena sostituzione delle grandi centrali di combustione con le nuove tecnologie solari dettagliate al capitolo 4, che permetteranno lo spegnimento sia dell'inceneritore che della centrale a carbone ed il superamento del sistema centralizzato di teleriscaldamento.

5.4. I costi dell'intervento

Gli interventi di riqualificazione energetica degli edifici sono oggetto da anni di un sistema di incentivazione che consiste in detrazioni fiscali che attualmente valgono 65% dell'importo totale inclusivo di Iva da dilazionare in 10 anni.

Da questo si può comprendere come l'urgenza di una politica di efficienza energetica volta alla riduzione delle emissioni (si è visto quanto siano strettamente connessi i due termini) sia tale da mettere in campo forti stimoli al cittadino e da rappresentare una straordinaria opportunità per

istituzioni pubbliche virtuose. In realtà i soggetti beneficiari degli incentivi sono sostanzialmente tutti, privati e pubbliche Amministrazioni.

Da una analisi dei costi di mercato per lavori di coibentazione degli edifici residenziali, e di sostituzione degli infissi, su volumi di questa entità si possono raggiungere costi di circa 80,00 €/m². Ragionando quindi su una superficie perimetrale da coibentare media di circa 150m² il costo complessivo per abitazione risulta quindi circa €12.000.

Tale intervento genererà un risparmio medio annuale di :

SMC RISPARMIATI PER ABITAZIONE			Risparmio economico/anno
kWh	SMC	1.169,16	€ 818,41

Se l'intervento fosse finanziato al tasso del 3% annuo il flusso di cassa sarebbe (primi 5 anni ma sostanzialmente identico fino a fine finanziamento):

anno	1	2	3	4	5
rata mutuo	-€ 1.406	-€ 1.406	-€ 1.406	-€ 1.406	-€ 1.406
detrazione fiscale	€ 780,00	€ 780,00	€ 780,00	€ 780,00	€ 780,00
risparmio stimato	€ 818,41	€ 818,41	€ 818,41	€ 818,41	€ 818,41
saldo	€ 191	€ 191	€ 191	€ 191	€ 191

In sostanza si può sintetizzare che **interventi di efficienza energetica si autosostengono economicamente nel tempo**.

Di grande importanza è il valore ambientale e sociale dell'iniziativa, con interventi a beneficio immediato del cittadino e dell'ambiente.

Si potrebbe avanzare l'obiezione che non tutti i cittadini hanno a disposizione le risorse economiche da investire, che poi si recupererebbero, per il 65%, a rate nel decennio successivo.

Ebbene, qui potrebbe entrare in campo la stessa A2A, muovendosi come Esco. Le Energy Service Company (anche dette *ESCO*) sono società che effettuano interventi finalizzati a migliorare l'efficienza energetica, assumendo su di sé il rischio dell'iniziativa e liberando il cliente finale da ogni onere organizzativo e di investimento. La Esco viene remunerata in base al risparmio conseguito ed il suo profitto è legato al risparmio energetico effettivamente ottenuto con la realizzazione del progetto, godendo della differenza tra la bolletta energetica pre e post intervento migliorativo, per un certo numero di anni contrattati con l'utente.

Per A2A potrebbe essere fonte di profitti, in questo caso virtuosi, avvantaggiata dal fatto che l'utente è già legato alla stessa attraverso il teleriscaldamento. Ovviamente, però, in questo quadro A2A non può più operare come monopolista, ma deve essere garantita l'apertura del mercato anche ad altre Esco.

5.5. Prevenire il raffrescamento artificiale in estate scongiurando il teleraffrescamento.

Le **misure di efficientamento energetico sopra indicate producono effetti positivi anche in estate riducendo il fabbisogno di raffrescamento artificiale dell'interno degli edifici**. Ciò produce sia una riduzione dei consumi energetici, sia un contenimento virtuoso dell'"isola di calore" in città. Occorre, infatti, ricordare che il raffrescamento interno degli edifici con condizionatori si ripercuote in un aumento del calore nell'aria ambiente esterna esasperando il fenomeno "isola di calore" con le ripercussioni avverse sulla salute in particolare degli anziani (item 3.3.).

A maggior ragione **questi effetti avversi vengono esacerbati dal progetto prospettato da A2A di ricorrere al teleraffrescamento utilizzando l'acqua calda, con un'inevitabile parossistica dispersione di calore nell'aria ambiente, progetto che va assolutamente abbandonato**.

Poiché, invece, la prospettiva corretta è quella di **ridurre il fabbisogno di raffrescamento artificiale**, oltre all'efficientamento energetico, vanno adottati dal Comune alcuni provvedimenti, come l'obbligo di mantenere chiuse le porte degli esercizi commerciali provvisti di condizionamento, oppure la prescrizione di una temperatura minima (28°C?) al di sotto della quale il condizionamento artificiale non deve andare, come si fa con la temperatura massima invernale. Ma **soprattutto bisogna sviluppare il raffrescamento naturale che viene prodotto dalla copertura arborea: piantumazione di alberi in tutti gli spazi possibili all'interno della città, reperendone di nuovi nelle zone industriali dismesse; circondare la città con un'area estesa il più possibile piantumata, sul modello di quanto va perseguendo Legambiente nella Bassa bresciana.**

6. L'immediata chiusura della terza linea come primo passo nella direzione della città solare e della fuoriuscita dalla trappola dell'attuale "sistema".

6.1. La situazione degli impianti di produzione di energia a Brescia: potenze installate e consumi medi annui di elettricità e calore

Nel presente paragrafo si analizzano i consumi energetici della rete di teleriscaldamento degli ultimi anni e le potenze installate. La prima verifica permette di comprendere il trend nei consumi sulla rete, che progressivamente è stata estesa negli ultimi anni, anche se in misura marginale rispetto al passato. Il secondo aspetto è più rilevante, perché consente di comprendere se il sistema di A2A permette di coprire le punte di potenza termica richiesta anche in caso di eventi climatici eccezionali.

Analizzando i dati ufficializzati dall'azienda e relativi all'ultimo decennio, sintetizzati nel grafico successivo, si rileva un valore medio del calore richiesto di 1126 GWh, con oscillazioni climatiche da un anno all'altro, che hanno comportato utilizzi rispetto alla media anche superiori del 12%.

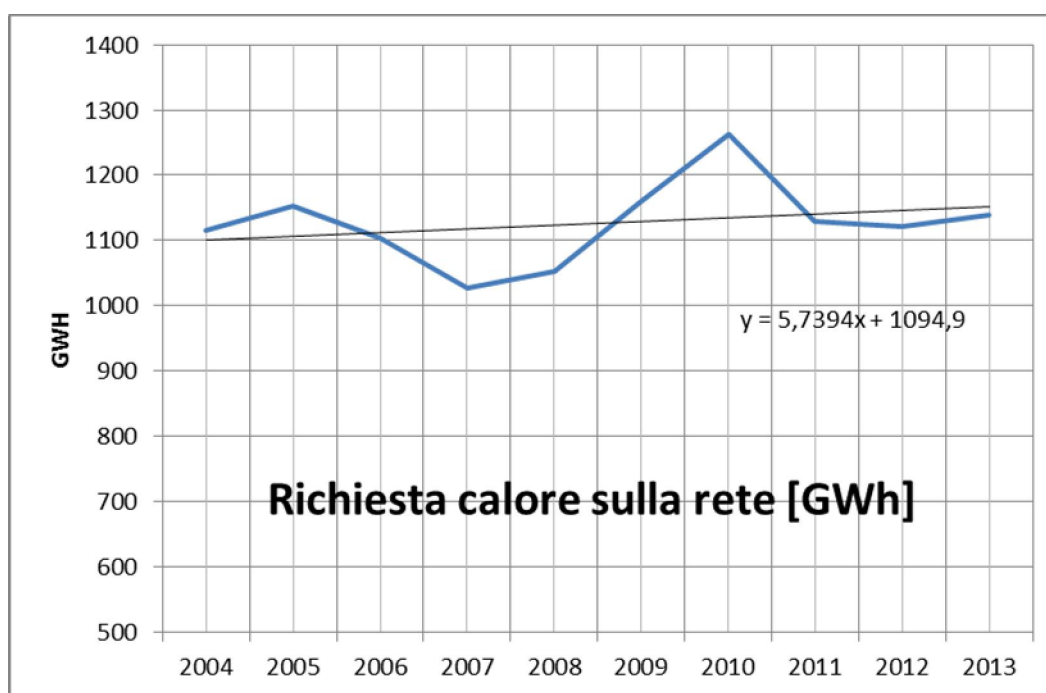


Figura 2: Fonte: A2A dichiarazioni ambientali

Si riscontra però anche un leggerissimo incremento, dovuto all'estensione della rete verso i comuni di Concesio e Bovezzo, ma anche per effetto di allacciamenti di nuove edificazioni, sia residenziali sia terziarie.

La sola potenza termica erogabile dall'inceneritore è pari a 180 MW. Quindi tenendo conto di 8000 ore annue di funzionamento su 8760, dei rendimenti di scambio termico con la rete e delle perdite sulla rete, si può stimare che sia in grado di offrire oltre 1200 GWh annui. Lamarmora può fornire mediamente in un anno altri 748 GWh. **Queste due centrali sono ampiamente in grado di rispondere alla richiesta di calore della rete.** La potenza della centrale Nord è ampiamente in grado di sostituire la potenza termica fornita dalle tre linee dell'inceneritore, in caso di fermata totale dell'impianto.

Il parco completo per potenza termica disponibile è descritto nella tabella successiva.

Analisi copertura fabbisogni termici Brescia

Impianti e potenze termiche installate	Potenza termica disponibile
	MWt
Inceneritore	180
Caldaie semplici	255
Gruppo cogenerativo Lamarmora	110
Centrale Nord	170
Ori Martin	10

Centrale in priorità 3

Totale potenze termiche installate	725
------------------------------------	-----

Fabbisogni sulla rete TLR 2016	580
Fabbisogni agli scambiatori di centrale	682

Rendimento 0,85 rete

Differenziale	43
---------------	----

trascurando 1,7% di perdite agli scambiatori

Nel grafico successivo è riportato un tipico diagramma di carico termico sulla rete in una giornata invernale.

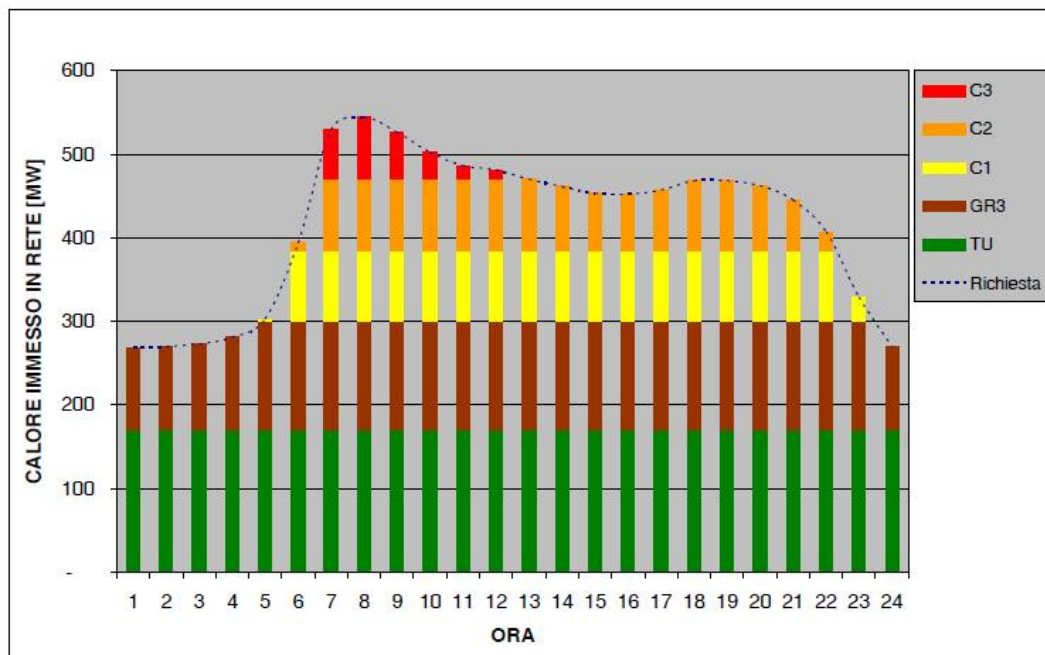


Figura 3: diagramma di carico termico di una giornata tipica invernale (fonte: A2A, rapporti di sostenibilità)

6.2. Analisi delle potenze

Il primo aspetto rilevante dall'analisi della tabella precedente è lo **spreco di potenza termica sulla rete più grande d'Italia: 100 MW!**

Solo per fare circolare l'acqua in temperatura nella rete cittadina, perdiamo 2/3 della potenza erogata dall'inceneritore! Se si usassero soluzioni decentrate presso le utenze per produrre calore, avremmo di colpo un surplus di potenza termica corrispondente alla chiusura di due linee dell'inceneritore!

Mentre le centrali di cogenerazione sono utilizzate per coprire il carico base (gruppi TU e GR3 nel grafico) le caldaie sono usate per coprire le punte di richiesta, oltre i 300 MW. La caldaia C3 lavora **per poche ore, le prime della giornata lavorativa.**

6.3. Fattibilità tecnica dell'immediata chiusura della terza linea dell'inceneritore.

Il calcolo sulle potenze disponibili denota un **surplus di oltre 40 MW termici**. Nell'ipotesi di chiusura di una linea dell'inceneritore, di taglia 60 MW, si creerebbe un deficit di 17 MW termici circa. Se si agisce sulla temperatura media degli edifici riscaldati a titolo di esercizio teorico, si scopre che questo deficit corrisponde a qualche decimo di grado in meno di temperatura nelle giornate più rigide dell'anno, cioè agevolmente sostenibile dall'utenza.

Questo potenziale deficit è destinato a ridursi negli anni, per effetto delle politiche di riqualificazione energetica degli edifici in atto nel paese e che vengono prospettate al precedente item 5.

Dal punto di vista tecnico si tratta di un differenziale che non desta preoccupazioni.

In ogni caso, solo a scopo di ridondanza ulteriore, si segnala che può essere tranquillamente affrontato, nella fase di transizione, mantenendo in riserva la linea destinata a non ritirare più rifiuti e attivandola a metano, con l'ausilio dei bruciatori di supporto già installati, per far fronte agli eventuali brevi periodi di freddo eccezionalmente intenso.

Inoltre, osservando il diagramma di carico della giornata invernale si può ritenere che **una parte del calore non richiesto al gruppo 3 tra le ore 24 e le 5 del mattino potrebbe essere immagazzinato in serbatoi, per essere restituito tra le 7 e le 11 andando a coprire oltre metà del fabbisogno garantito dalla caldaia 3.** Potrebbe essere richiesto un accumulo di acqua di 4000-5000 m³ con modifiche impiantistiche per collegarlo alla rete in prossimità dello scambiatore di centrale. **In questo modo potrebbero liberarsi circa 20 MW, da utilizzare a parziale copertura del deficit di cui sopra.**

Si evidenzia infine che il fabbisogno energetico reale sulla rete è inferiore rispetto ai dati storici perché molti **edifici pubblici** consumano energia anche nelle giornate "miti" per effetto di **mancanza di sistemi di regolazione efficienti, quali le valvole termostatiche**: scuole, cliniche, ospedali e simili, oggetto in più occasioni di lettere ai giornali che hanno segnalato l'assurdità di temperature molto elevate negli ambienti pubblici.

Quindi è tecnicamente possibile procedere in tempi stretti alla chiusura della terza linea dell'inceneritore, senza alcuna ripercussione sul sistema teleriscaldamento. Tenendo presente l'impegno solennemente assunto in tal senso dal sindaco di Brescia **Emilio Del Bono** in consiglio comunale nel 2015 (T. Bendinelli, *L'annuncio in consiglio comunale: Bel Bono: "Spegneremo una linea del Termoutilizzatore*, "Corriere della sera – Brescia", 17 .03.2015) **la terza linea può e deve essere chiusa entro la scadenza del mandato amministrativo dello stesso sindaco, ovvero entro la primavera del 2018.**

Chiudere la terza linea significa nel concreto ridurre la potenzialità dell'impianto dagli attuali 304,4 MW_t a 202,9 MW_t, ovvero in termini di carico termico nominale (produzione di calore) dagli attuali 1.096.200 MJ/h a 730.800. La quantità di rifiuti in peso non è il parametro da considerare, perché può variare a parità di potenza dell'impianto e di carico termico nominale in relazione al potere calorico inferiore dei rifiuti conferiti.

6.4. Altre buone ragioni per spingere A2A a chiudere la terza linea dell'inceneritore: bloccare l'importazione dei rifiuti urbani e prevenire infiltrazioni criminali stoppando l'importazione di rifiuti speciali, incontrollabili.

Come è stato chiarito verso la conclusione dell'item 1, al fine di disincentivare A2A dal voler mantenere in funzione l'impianto attuale del tutto sovradimensionato, troncando ogni aspettativa di facili profitti, **è prioritario bloccare l'importazione di rifiuti urbani extraprovinciali, sia regionali che nazionali, ripristinando per i rifiuti urbani il bacino provinciale, in coerenza con la normativa vigente sulla gestione dei rifiuti (Dlgs 205 del 2010): a) realizzare l'autosufficienza nello smaltimento dei rifiuti urbani non pericolosi e del loro trattamento in ambiti territoriali ottimali; b) permettere lo smaltimento dei rifiuti ed il recupero dei rifiuti urbani indifferenziati in uno degli impianti idonei più vicini ai luoghi di produzione o raccolta, al fine di ridurre i movimenti dei rifiuti stessi).** E' vero che siamo nella **patria dell'abusivismo**, ma appare

francamente scandaloso che **siano proprio le istituzioni pubbliche a favorirlo, concedendo un premio economico all'inceneritore di Brescia** (rifiuti urbani importati), proprio in ragione del fatto che fu triplicato "abusivamente" rispetto alla dimensione originariamente autorizzata.

Infine, **il recente caso di smaltimento illecito di ecoballe**, conferite anche all'inceneritore di Brescia (<http://www.ambientebrescia.it/Inceneritore2017EcoballeIllecite.pdf>), che segue un analogo caso di partite di *pulper* di cartiera non a norma conferite nel 2013 e 2014, sempre all'incenerito A2A (<http://www.ambientebrescia.it/InceneritorePulperTarocco2016.pdf>), conferma ancor più l'urgenza della chiusura della terza linea dell'inceneritore. Occorre notare che **sia le ecoballe, Css ovvero Cdr di scarsa qualità, sia il pulper, fanno parte di quei rifiuti speciali che il Comune di Brescia ha chiesto venissero importati per alimentare la terza linea con quel vergognoso ed umiliante accordo, più volte citato, da cui ottiene in cambio da A2A circa 2 milioni e mezzo di euro annui.** Il Forum rifiuti di Brescia, a suo tempo, aveva fin da subito fatto notare all'**Amministrazione comunale** che con quella richiesta si assumeva una **grave responsabilità**, aprendo all'importazione di rifiuti speciali che provengono da ogni parte d'Italia e che, com'è noto, sono **ad alto rischio di infiltrazione della criminalità organizzata o della criminalità comune.** Rischio elevatissimo, anche perché i **controlli**, a questo proposito, sono **inefficaci**, sia perché l'autorità pubblica preposta, Arpa, non può materialmente effettuarli (dovrebbe assegnarvi strumentazione e personale appositi), sia perché i pochi autocontrolli a campione (qualche decina) non possono verificare in modo approfondito il contenuto di decine di migliaia di camion in entrata. **L'allarme, allora, non fu ascoltato ed ora i fatti ne confermano clamorosamente la fondatezza.** A questo punto **l'Amministrazione comunale ha il dovere di prendere atto dell'errore commesso**, di aver fatto affidamento su un'operazione del tutto incontrollabile e pericolosa, e quindi, come atto politico coerente, deve **stracciare subito l'accordo della vergogna**, altrimenti si assume una grave responsabilità politica. Quindi, conseguentemente deve **chiedere l'immediata chiusura della terza linea dell'inceneritore.**

7. Considerazioni conclusive

Affinché l'amministrazione comunale sia credibile, quando prospetta l'ipotesi di avviare un'alternativa graduale all'attuale sistema, deve richiedere immediatamente all'azienda di sospendere ogni progetto di potenziamento della rete di teleriscaldamento e altri progetti ad essa connessi, come il teleraffrescamento, finché il confronto sulle alternative energetiche non si sia concluso. In questo contesto, l'Amministrazione comunale dovrebbe por mano all'elaborazione di un proprio autonomo Piano energetico per la città, che non può essere affidato ad A2A istituzionalmente vocata a perseguire il proprio business: questo Piano energetico deve prospettare quella svolta verso la "città solare" sopra delineata, cui la stessa A2A dovrà adeguare le proprie strategie.

Rispetto agli sviluppi successivi, vi è la disponibilità a riconoscere ad A2A un ruolo di rilievo, ma nello stesso tempo essa non potrà più operare come monopolista e dovrà rivedere le sue strategie di business: dovrà prevedere annualmente investimenti rilevanti per la drastica riduzione dei carichi energetici degli edifici delle utenze servite, utilizzando gli strumenti già noti alle Esco, come in parte si indica all'item 5 del presente studio. Inoltre dovrà consentire la partecipazione ai progetti anche da parte di altre società Esco.

La prospettiva verso la quale occorre muoversi è il superamento dell'attuale sistema centralizzato, basato su un'unica gigantesca rete di teleriscaldamento dipendente da grandi centrali a combustione, per costruire una costellazione di piccole reti decentrate, al servizio di edifici ad alta efficienza energetica, alimentate dalle diverse tecnologie solari e tendenzialmente autosufficienti, sul modello dell'Energy Community.

La progettazione e realizzazione devono procedere, ovviamente, per lotti e gradualità, ponendosi come obiettivo il 2030.

In questo quadro, dovrà essere individuato un agglomerato rilevante di utenze (per intenderci, di taglia di almeno 10 - 30 MW termici), quale un quartiere omogeneo, o un raggruppamento di edifici pubblici, sul quale A2A dovrebbe avviare un progetto di riqualificazione energetica degli immobili, e sul quale rimodulare la rete di teleriscaldamento affinché prioritariamente operi a energia solare, con integrazione di pompe di calore e fotovoltaico.

La rete deve prioritariamente usare l'energia autoprodotta dall'utenza, e da eventuali impianti solari collocati su edifici industriali o commerciali locali. La rete potrà essere connessa a quella esistente per esigenze di sicurezza di approvvigionamento nella fase iniziale, ma l'obiettivo è che possa operare a regime anche "in isola" e che si renda superfluo l'attuale sistema centralizzato, nonché le attuali grandi combustioni, a partire da quelle più inquinanti, rifiuti e carbone.

Ovviamente, per elaborare una simile progettazione radicalmente innovativa verso la "città solare", non ci si può rivolgere, come ha fatto il Comune, a esperti di quelle tecnologie (inceneritori e sistemi centralizzati di teleriscaldamento) che si intendono abbandonare, perché appartenenti al secolo scorso e superate dalle nuove prospettive energetiche e ambientali, peraltro indicate dall'Unione europea e dalla Strategia energetica nazionale. Ecco perché si chiede che siano soggetti qualificati dell'energy conservation a studiare le alternative all'incenerimento.

Allegato 1: Richieste delle associazioni e comitati aderenti al Tavolo Basta veleni all'Amministrazione comunale di Brescia

- Dati richiesti al Comune di Brescia in occasione dell'agorà pubblica con il sindaco del **5 novembre 2016**, e che lo stesso sindaco si impegnò a fornire:

“Al fine di organizzare il seminario sul futuro dell'inceneritore di Brescia, nello specifico la chiusura della 3° linea, le chiediamo di mettere a disposizione del tavolo Bastaveleni:

- a) dati di dettaglio delle produzioni di energia elettrica e calore degli ultimi 3 anni suddivisi per centrale cogenerativa e non cogenerativa, eventuali accumuli; idem per le potenze installate;*
- b) dati relativi ai consumi sulla rete di teleriscaldamento, suddivisi per tipologia di utenza: domestica, commerciale, industriale, edifici comunali, edifici scolastici della Provincia (scuole) incluse le volumetrie servite e dati tecnici di esercizio della rete;*
- c) curve di durata dei prelievi di potenza termica;*
- d) dati di dettaglio inerenti la produzione di calore a servizio di reti di teleriscaldamento senza combustioni dirette, attuati da A2A in altri comuni, con indicazioni di efficienza e costi”.*

- Richiesta inviata via PEC al sindaco Del Bono il 27 gennaio 2017.

*Spett.le Sindaco
Dott. Emilio Del Bono
Comune di Brescia*

OGGETTO: Richiesta di documentazione terza linea inceneritore

Facendo seguito alle intese intercorse in sede di confronto pubblico in Loggia del 5 novembre 2016 e all'incontro del 22 novembre 2016 durante il quale ci comunicava l'incarico affidato all'università per uno studio sulla fattibilità dello spegnimento della terza linea dell'inceneritore, siamo a confermare il nostro interesse ad un confronto anche tecnico sul tema.

Per questo abbiamo programmato un seminario di studio sul futuro dell'inceneritore di Brescia, con lo specifico obiettivo della chiusura della 3° linea.

Contando sulla disponibilità da Lei manifestata anche pubblicamente, Le chiediamo di mettere a disposizione del tavolo Bastaveleni i seguenti documenti, necessari per un proficuo lavoro:

- a) dati di dettaglio delle produzioni di energia elettrica e calore degli ultimi 3 anni suddivisi per centrali cogenerative e impianti non cogenerativi, con i dati di eventuali accumuli; idem per le potenze installate di ogni impianto;*
- b) dati relativi ai consumi termici sulla rete di teleriscaldamento (3 anni), suddivisi per tipologia di utenza: domestica, commerciale, industriale, edifici comunali, edifici della Provincia, incluse le volumetrie servite, ore annue di prelievo, altri dati tecnici di esercizio della rete;*
- c) rete di teleriscaldamento: immissioni di calore da privati, con data di avvio, potenze installate, altri dati di esercizio significativi;*
- d) curva di durata dei prelievi di potenza termica sulla rete nel suo complesso;*
- e) dati di dettaglio inerenti la produzione di calore a servizio di reti di teleriscaldamento senza combustioni dirette (es. pompe di calore di media e grande taglia, energia solare termica), attuati da A2A in altri comuni, anche sperimentali, con indicazioni di efficienza energetica, percentuali di copertura, costi;*
- f) elaborazioni in corso da parte dell'azienda sulla apertura della rete alle rinnovabili, all'immissione di calore da privati, aziende, e relative a differenti modalità di esercizio della stessa;*

g) valutazioni in merito al trend nei flussi di rifiuti ritirati dall'impianto nei prossimi 10 anni;
h) analisi di fattibilità di massima di A2A in merito ad uno scenario di riduzione della taglia dell'impianto da 3 a due linee, con riferimento all'impianto stesso;
i) costi per km e costi annui complessivi distinti in manutenzione ordinaria e straordinaria (rifacimento ex novo) della rete del teleriscaldamento di Brescia
Inoltre chiediamo che vengano messi a disposizione anche a noi tutti i documenti che sono stati consegnati ai due docenti universitari da voi incaricati.
Infine, chiediamo che in corso d'opera, e comunque al più presto, venga organizzato un confronto di merito tra i nostri tecnici e i docenti universitari da voi incaricati.
Certi che la disponibilità al confronto da lei manifestata possa tradursi in fatti concreti e che per questo la trasparenza sia una condizione ineludibile, porgiamo distinti saluti

*p. Tavolo Basta veleni
Marino Ruzzenenti, Massimo Cerani*

Brescia, 27 gennaio 2017

Ad oggi, luglio 2017, dopo 8 mesi non abbiamo ricevuto né i dati richiesti, né una risposta da parte del Comune di Brescia.

Allegato 2: L'incarico assegnato all'Università minato dai conflitti di interesse.

Il Comune di Brescia per lo studio sull'eventuale chiusura della Terza linea dell'inceneritore A2A ha assegnato l'incarico a due docenti universitari, Gian Paolo Beretta, professore ordinario di Fisica Tecnica del Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Industriale della Facoltà di ingegneria di Brescia e Stefano Consonni, professore ordinario di Sistemi Per L'Energia E L'Ambiente del Politecnico di Milano, ma con riferimento al Polo di Piacenza dove Stefano Consonni è presidente del Consiglio di Amministrazione del Leap, Laboratorio Energia e Ambiente Piacenza, costituito appunto dal Politecnico ed altri partner.

Il professor **Gian Paolo Beretta** ha seguito da vicino, fin dalle origini, l'inceneritore Asm di Brescia, vantando nel suo curriculum tra le sue pubblicazioni rilevanti in italiano, la seconda in ordine di tempo, uno studio commissionato da Asm e pubblicato, poco dopo l'avvio dello stesso impianto, dalla casa editrice della medesima Asm: *Il Termoutilizzatore di rifiuti solidi urbani e assimilabili dell'AsmM di Brescia: aspetti energetici, tecnologici e ambientali*, Quaderni di Sintesi Asm Brescia SpA, Vol. 54, pp. 7-38 (2000).

http://gianpaolo-beretta.unibs.it/gian_paolo_beretta_publications_in_italian.htm

Lo studio fin da subito fu sottoposto ad analisi critica, perché palesemente finalizzato a giustificare i famosi "contributi Cip6" che fecero la fortuna di Asm, la quale, grazie all'inceneritore considerato una macchina per "energia verde", godette di una pioggia di finanziamenti "pubblici" pari a circa 500 milioni di euro. In esso si consideravano le emissioni di CO₂ per tonnellata di rifiuti trattati nell'inceneritore, al netto del "recupero" energetico e di quanto si "recupererebbe" per fotosintesi dalla parte biologica dei rifiuti (valutata addirittura l'80%!), confrontandole con le emissioni prodotte dal collocamento in discarica. Analogamente, reiterando il confronto con la discarica da cui non si recupera pressoché nulla, il professor Beretta certificava gli straordinari vantaggi energetici dell'inceneritore. Insomma una promozione "ambientale" a pieni voti dell'impianto Asm. Lo studio del professor Beretta fu a tal punto apprezzato da Asm, che venne presentato nel 2000 ad un convegno internazionale, frutto di un'elaborazione a più mani insieme ad un dirigente di primo piano della stessa Asm, l'ingegner Bonomo: A. Bonomo - Asm Brescia SpA, F. Zanelli and G.P. Beretta - Department of Mechanical Engineering Università di Brescia, *Fuel Savings and Reduction of Greenhouse Gases in a Large Waste-to-Energy Cogeneration Facility*, Proceedings of the 35th Intersociety Energy Conversion Engineering Conference, Las Vegas, Nevada, 24-27 July 2000. Ovviamente, al di là di varie inesattezze come quella di una componente bio dei rifiuti inceneriti pari all'80%, il limite dello studio era di aver confrontato l'inceneritore con la discarica di cui sarebbe stato l'alternativa, mentre, com'è noto e come l'esperienza bresciana insegna, l'inceneritore è alternativo alla raccolta differenziata ed al riciclo e con queste opzioni va confrontato. Per un approfondimento dell'analisi critica dello studio del professor Beretta si rinvia al link del sito dell'Università di Perugia:

http://www.dmi.unipg.it/mamone/sci-dem/nuocontri_1/ruzzenenti_r.htm

Da ultimo ci risulta che per anni il Prof. Beretta abbia fornito ai suoi studenti una dispensa del suo corso tutta dedicata alle prestazioni dell'inceneritore di Brescia; tipologia impiantistica che, com'è noto a chi ha approfondito l'argomento, è la peggiore tecnologia energetica per efficienza e per emissioni specifiche e in Italia, grazie alla legge sulle "rinnovabili assimilate", ha sottratto miliardi di euro al decollo delle fonti rinnovabili, a partire da quella solare.

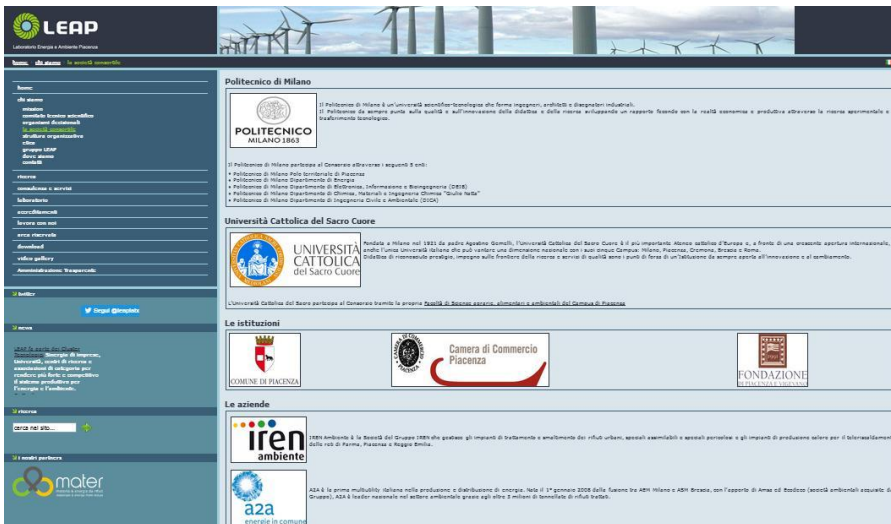
Ora, non pare azzardato ipotizzare che il professor Beretta non vorrà smentire le proprie valutazioni espresse nello studio del 2000 commissionato da Asm, confermando le virtù energetiche ed ambientali dell'inceneritore A2A.

Per quanto riguarda il professor **Stefano Consonni** dal suo curriculum si possono notare gli stretti rapporti di committenza con Asm, Ansaldo (azienda costruttrice di parte dell'inceneritore di Brescia) ed A2A, ed in generale con le imprese energetiche:

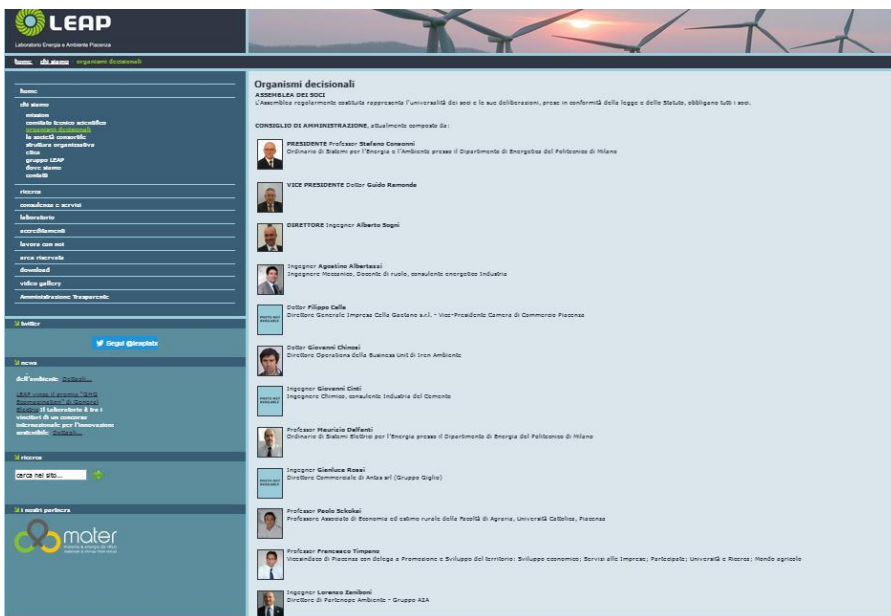
“• *Responsabile e/o co-responsabile di progetti di ricerca finanziati da:* – **A2A SpA, Milano** – **Actelios SpA, Milano** – **AEM Milano** – **Air Liquide Research Center, Parigi** – **Alstom Power, Milano**. – **Ansaldo Ricerche, Genova**. – **Edipower SpA, Milano** – **ENI SpA, Milano** – **Hera SpA, Bologna**
 • *Consulente tecnico-scientifico nel campo della generazione e della gestione di sistemi energetici per conto di operatori nazionali ed internazionali, tra cui **Ansaldo, ASM Brescia, ...**”*

https://www4.ceda.polimi.it/manifesti/manifesti/controller/ricerche/RicercaPerDocentiPublic.do?EVN_ELENCO_DIDATTICA=evento&lang=IT&k_doc=46939&aa=2016&tab_ricerca=2&jaf_currentWFID=main

Inoltre Consonni a Piacenza presiede il Consiglio di amministrazione del Leap, Consorzio costituito dal Politecnico di Milano con la partecipazione di A2A, che è presente nello stesso Consiglio di Amministrazione con un proprio esponente, Lorenzo Zaniboni



<http://www.leap.polimi.it/leap/it/leap-chi-siamo-il-consorzio.html>



<http://www.leap.polimi.it/leap/it/leap-chi-siamo-organismi-decisionali.html>

Che cosa ci possiamo aspettare dal futuro studio del professor Stefano Consonni per la Terza linea di Brescia lo possiamo dedurre dalla recente esperienza del Comune di Cremona, che tre anni fa si pose il problema di chiudere il piccolo e obsoleto inceneritore della città:

“ Il Consiglio Comunale di Cremona, nella seduta del 24 febbraio 2014, in cui sono state approvate le «Linee Guida Ciclo Rifiuti», ha deliberato di:
 1. “Conferire ad AEM SpA la committenza, in ambito LGH, di uno studio di fattibilità tecnica ed

economico-finanziaria, da approntare nei tempi tecnici necessari circa la dismissione del termovalorizzatore.”

2. *“Attribuire ad AEM SpA, in ambito LGH, la committenza per lo studio tecnico ed economico-finanziario di soluzioni tecniche alternative all’incenerimento e volto a verificare la possibilità di una riconversione produttiva dell’impianto, per lavorare su altri rami della filiera dei rifiuti, attrezzandosi per operare nella valorizzazione delle frazioni provenienti da raccolte differenziate o nella lavorazione del rifiuto residuo al fine di recuperare materiali anche attraverso tecnologie e processi sempre più evoluti e dedicati (come il TMB, trattamento meccanico biologico).”*

3. *“Dare la committenza ad AEM SpA, in ambito LGH, di uno studio tecnico ed economico-finanziario volto a definire nuove soluzioni per alimentare il teleriscaldamento per la quota oggi coperta dal termovalorizzatore (ad es. i parchi termosolari che si stanno già diffondendo in Danimarca). Le reti di teleriscaldamento irrigidiscono il sistema perché presuppongono una intensa domanda di calore, e quindi utenze concentrate e fortemente energivore, rappresentate da tipologie edilizie tradizionali, non performanti sotto il profilo dell’efficienza energetica. La strada scelta da questo Comune anche con la recente approvazione del PAES è invece improntata sulla riqualificazione energetica del patrimonio edilizio e questa priorità è assai più rilevante della realizzazione di costosi investimenti per la distribuzione di calore da rifiuti.”*

Purtroppo per gli ingenui cremonesi, ma “fortunatamente” per A2A, l’incarico fu affidato al Leap di Piacenza del Prof. Stefano Consonni del Politecnico di Milano, che ha confezionato uno studio in cui la soluzione migliore sarebbe la costruzione di un nuovo e più grande inceneritore, che consentirebbe un consistente vantaggio economico. (Studio LEAP per AEM Gestioni Srl, *Valutazione tecnica ed economico-finanziaria della dismissione del termo-utilizzatore di Cremona*, relazione del 17 luglio 2015).

Lo studio parte da un’analisi della situazione della gestione dei rifiuti urbani e dell’impiantistica connessa dell’intera Regione Lombardia, dando per scontato che si consoliderà in futuro l’innovazione introdotta dall’assessore Regionale all’Ambiente Claudia Maria Terzi nel Piano regionale rifiuti 2014 (Item 11.2.1.3 *Priorità per gli impianti di trattamento del RUR esistenti*): considerare gli impianti di incenerimento di bacino regionale e non più di bacino provinciale, come prevede la normativa nazionale ed europea, secondo il principio di responsabilità per cui il territorio che produce i rifiuti urbani deve occuparsi anche della sua gestione. Così recita, infatti, il Dlgs 205 del 2010: *a) realizzare l’autosufficienza nello smaltimento dei rifiuti urbani non pericolosi e del loro trattamento in ambiti territoriali ottimali; b) permettere lo smaltimento dei rifiuti ed il recupero dei rifiuti urbani indifferenziati in uno degli impianti idonei più vicini ai luoghi di produzione o raccolta, al fine di ridurre i movimenti dei rifiuti stessi.*

Allo stato attuale tale innovazione ha comportato solo due “regali” ad A2A:

- la possibilità di fare bei soldini importando nell’inceneritore di Brescia oltre 50 mila tonnellate di rifiuti urbani dalla Bergamasca, senza che ve ne sia alcun bisogno, perché quel territorio ha già due inceneritori (Bergamo e Rea di Dalmine) addirittura sovradimensionati;
- la bocciatura da parte della Corte costituzionale del ricorso della Regione Lombardia contro lo sblocca Italia che estendeva il bacino degli inceneritori strategici all’intera nazione: è evidentemente difficile argomentare che rifiuti urbani provenienti da Varese, distanti circa 150 km, possano essere conferiti all’inceneritore di Brescia e non quelli di Verona, distanti circa 70 km, solo perché oltre i “confini lombardi”; poi, a quel punto, smontati i “confini regionali” perché non importare anche i rifiuti urbani di Roma o di Napoli; forse perché quei cittadini sono sozzoni e incivili, appartenenti a una razza inferiore? Va tenuto conto, tra l’altro, che rifiuti “urbani” diventati per legge in speciali, perché sottoposti a TMB, sono già arrivati all’inceneritore di Brescia sia da Napoli che da Roma, e sembra pura ipocrisia accettarli se sono combustibile derivato da rifiuti urbani, ma non rifiuti urbani tal quale, pur avendo lo stesso impatto inquinante.

Ebbene, quell’innovazione introdotta dal Piano rifiuti regionale, produrrebbe un ulteriore e definitivo “regalone” per A2A consentendo di trasformare stabilmente l’inceneritore di Brescia come impianto deputato esclusivamente a bruciare rifiuti urbani sulle tre linee, rifiuti che come disse una fonte interna ad A2A sono “oro” per la stessa, rappresentando, a differenza degli speciali

attualmente importati, un ricavo consistente sicuro, non sottoposto agli incerti del mercato, in quanto determinato dalla tariffa in regime sostanziale di monopolio. Infatti in quello studio di Consonni e altri, si tratteggia il futuro scenario impiantistico degli inceneritori al 2020 per la Regione Lombardia, prevedendo il funzionamento a regime dell'inceneritore di Brescia, vantaggioso sul piano economico ed anche del rendimento energetico, a loro dire il migliore di quelli lombardi proprio grazie alla grossa taglia dell'impianto, che sarebbe quindi destinato a servire gran parte del bacino regionale per i rifiuti urbani, in seguito alla dismissione degli impianti di piccola taglia e non cogenerativi.

Scenario attuale (2012)

Quali TU sono cogenerativi ?

In Lombardia sono presenti 13 impianti di recupero di energia da rifiuti. Oltre all'impianto di Cremona, ce ne sono altri 6 cogenerativi, allacciati a reti di teleriscaldamento.

Termovalorizzatori lombardi attualmente allacciati a reti TLR	Capacità termica (MW)	Rifiuti trattati (t/a)	Note
Bergamo	48	61.458	FS+CDR+RSNP
Brescia	304,4	728.145	RUR+FS+CDR+RSNP
Como	39	83.167	RUR+FS+CDR+OSP+RS
Desio	30	72.396	RUR+FS+OSP
Milano	184,6	550.925	RUR+FS+OSP+RSNP
Sesto S. Giovanni	31,4	69.711	RUR+FS+RSNP
TOT. Rifiuti trattati	--	1.565.802	

Fonte: Programma Regionale Gestione Rifiuti Regione Lombardia – dati anno 2012



LEAP - Laboratorio Energia e Ambiente Pubblica

Studio LEAP per AEM Gestioni Srl – relazione del 17/07/2015

58

Scenario al 2020

Bilanci regionali al 2020

TU attualmente cogenerativi	Capacità termica (MW)	Rifiuti equivalenti (t/a)	Note
Bergamo	48	99.692	
Brescia	304,4	632.215	
Como	39	81.000	
Desio	30	62.308	
Milano	184,6	383.400	
Sesto S. Giovanni	31,4	65.215	
TOT. Rifiuti equivalenti trattati	--	1.323.831	B
TOT. Rifiuti da trattare	--	1.928.845	A
Deficit impiantistico TU cogenerativi	--	605.014	A-B

TU potenzialmente trasformabili in impianti cogenerativi	Capacità termica (MW)	Rifiuti equivalenti (t/a)	Note
Dalmine	55,8	115.892	
Valmadrera	45,28	94.043	
TOT. Rifiuti equivalenti trattabili	--	209.935	C
TOT. Rifiuti equivalenti trattabili TOTALI	--	1.533.766	B+C
Deficit impiantistico totale	--	395.079	A-(B+C)

Come colmare questo deficit ?

Si potrebbe considerare:

- 1- Il rifacimento del TU di Cremona**
- 2- Busto Arsizio**
- 3- Trezzo sull'Adda**



LEAP - Laboratorio Energia e Ambiente Pubblica

Studio LEAP per AEM Gestioni Srl – relazione del 17/07/2015

60

Non bisogna farsi ingannare dalla quantità in peso dei rifiuti che scenderebbe da 728.145 t. a 632.215 t. La potenza termica, come si vede, rimarrebbe la stessa pari a 304,4 MW, ovvero continuerebbe a funzionare a pieno regime sulle tre linee, con la stesso carico di rifiuti e con il medesimo carico di emissioni inquinanti, ma con una riduzione solo dell'acqua, presente nella componente umida dei rifiuti, grazie all'aumento della raccolta differenziata prevista per quella data al 67% ed al conseguente aumento del potere calorifico dei rifiuti (di circa + 14%, da 11 a 12,6 MJ/kg. Ibidem, slide 53-53). Come la legna secca pesa di meno e brucia di più, così ad un aumento del potere calorifico dei rifiuti di circa 14,5% si avrebbe una diminuzione in peso, ma non in termini di emissioni, di circa il 13% dei rifiuti. Per i bresciani non cambierebbe assolutamente nulla, sia intermini ambientali che di impatto sulla salute, ma semplicemente l'inceneritore di Brescia diventerebbe l'impianto deputato a trattare nelle tre linee circa un terzo di tutti i rifiuti urbani lombardi. Si tratterebbe, quindi, di un nuovo "pacchetto" per i bresciani, simile ai tanti già rifilati, come la favola delle "biomasse", ovvero rifiuti speciali ancor più inquinanti degli urbani: verranno strombazzate le 100 tonnellate in meno di "acqua" nei rifiuti conferiti come l'avvio della riduzione progressiva dell'impianto, che invece continuerà a funzionare a pieno regime a tre linee, con le stesse emissioni inquinanti sia sul piano quantitativo che qualitativo (e, soprattutto, con gli stessi profitti). Con uno straordinario vantaggio per A2A, che invece dei rifiuti speciali da reperire in tutta Italia, con costi di trasporto e non solo, godrà del conferimento di rifiuti urbani lombardi, in aggiunta alle attuali circa 50.000 tonnellate provenienti dalla Bergamasca, rifiuti che per A2A sono già un bel ricavo in entrata.

Sembra, dunque, difficile che ora lo stesso Consonni si contraddica rispetto agli scenari prospettati in uno studio "scientifico" meno di due anni fa.

Anzi, sembrerebbe che l'Assessore all'Ambiente del Comune di Brescia abbia già avuto una anticipazione di queste conclusioni, stando quanto previsto dal nuovo accordo siglato con A2A per l'obolo in cambio del sostegno alla terza linea, che evidentemente nessuno si sogna di chiudere (Giunta comunale di Brescia, Delibera n. 231, 24 aprile 2017). Nella presentazione dell'accordo alla stampa (Danesi, *I "paletti" nel nuovo accordo Loggia - A2A, "Bresciaoggi"*, 4 maggio 2017), l'Assessore all'A... non ha tralasciato uno spot per le performance emissive dell'inceneritore dichiarando che "dal camino escono solo lo 0,5% delle M10 della città", dimenticando che dal camino escono anche circa il 13% degli ossidi di azoto cittadini, precursori delle PM10, nella loro componente più tossica PM2,5, che danno origine, per reazioni fotochimiche, come tutti sanno al particolato secondario, ovvero altrettante "PM10 della città". Comunque tornando al nuovo accordo, questo prevede il funzionamento a pieno regime delle tre linee dell'impianto, compresa l'importazione dei rifiuti speciali a suo tempo destinati alla terza linea (camuffati, indecorosamente, ancora con il termine ingannevole di "biomasse"!), almeno fino alla durata dell'accordo stesso, agosto 2018, ben oltre la scadenza dell'attuale consigliatura, a tutela di A2A. Ovviamente ci si chiede quale credibilità abbiano le parole del Sindaco che a suo tempo si era impegnato per la chiusura della Terza linea (T. Bendinelli, *L'annuncio in consiglio comunale: Bel Bono: "Spegneremo una linea del Termoutilizzatore"*, "Corriere della sera - Brescia", 17 .03.2015

http://brescia.corriere.it/notizie/cronaca/15_marzo_17/del-bono-spegneremo-linea-termoutilizzatore-61e199a4-cc94-11e4-a3cb-3e7ff6d232c1.shtml)

Inoltre, con il pretesto di ottenere da A2A di non importare in futuro rifiuti urbani "tal quale" da fuori Regione come prevede invece lo Sblocca Italia, ad eccezione di quelli "camuffati" da combustibile derivato da rifiuti, ovvero combustibile solido secondario, invece ben accetti (sarebbero, appunto, le cosiddette "biomasse", una vergognosa ipocrisia!), **si concorda di trasformare stabilmente l'inceneritore di Brescia in impianto per il trattamento dei rifiuti urbani dell'intera Regione Lombardia.** Un'innovazione venduta come vantaggiosa per Brescia (i cosiddetti "paletti", collocati sui confini della "nazione" lombarda) che invece rappresenta per la nostra città un autentico suicidio, legandola per altre decine di anni al megainceneritore ed al suo corredo inquinante, ma facendo felici gli azionisti di A2A per i lauti profitti così garantiti. Un ottimo risultato per un Assessore all'Ambiente (o ad A2A?). Del resto non si capisce quale sarebbe il vantaggio per i bresciani di importare rifiuti urbani da tutta la Regione Lombardia rispetto a

rifiuti di altre regioni, se non riesumando la logica etnicista della vecchia Lega lombarda: i rifiuti urbani prodotti dai lombardi sono buoni, quelli prodotti dai non lombardi “incivili” sono cattivi. Piccolo dettaglio: in questo modo viene mandato in soffitta lo stesso programma del 2013 del Sindaco del Bono che scolpiva nella pietra a pagina 4 la “rigida bacinizzazione su base provinciale per quanto concerne il conferimento dei rifiuti solidi urbani al TU”!

Sta di fatto che questo accordo, curiosamente e “casualmente”, è in perfetta sintonia con lo scenario previsto dallo studio “indipendente” di Consonni!

Che dire a commento: se fossimo un Paese serio dovremmo indignarci.