



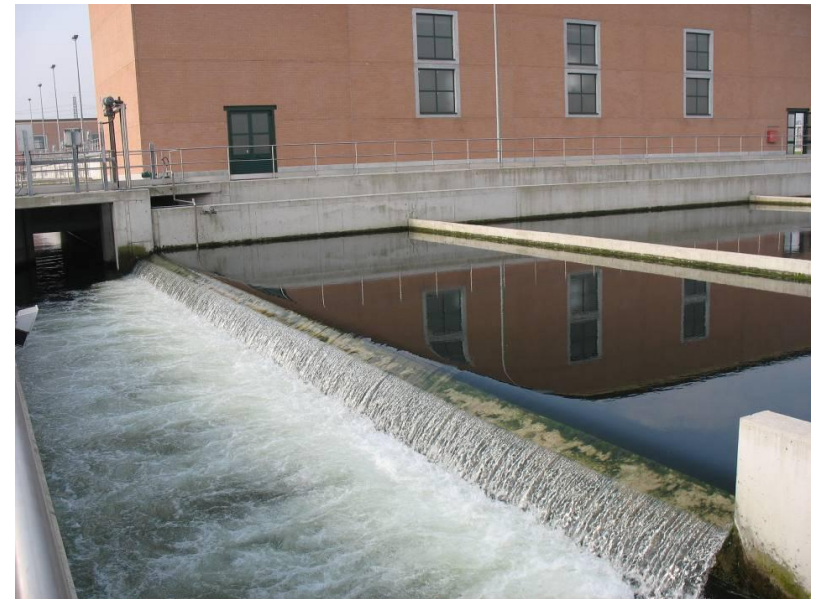
EXPO 2015 - Nutrire il pianeta, energia per la vita



## Milano Viva e Sostenibile verso EXPO 2015

*Con il Nuovo Ecopiano una Nuova Carta di Intenti*

**28 novembre 2012 - ore 9,00  
Acquario civico di Milano**



**SOSTENIBILITA' ED EFFICIENZA ENERGETICA DALLE  
ACQUE DI SCARICO DEPURATE –CASE HISTORY DI  
MILANO NOSEDO- Roberto Mazzini - Milanodepur spa**

# MILANO VIVA E SOSTENIBILE VERSO EXPO 2015

con il nuovo ecopiano



- “Lo sviluppo armonioso e sostenibile di Milano, che ospiterà EXPO 2015, passa anche attraverso il rispetto che la città saprà avere per i suoi abitanti e per gli ospiti che già la vivono.
- La funzione sociale della città, **la razionalizzazione dei consumi energetici**, la sensibilità per le tematiche ambientali, lo sviluppo urbanistico, devono divenire patrimonio.....**collaborare per far crescere una città migliore**

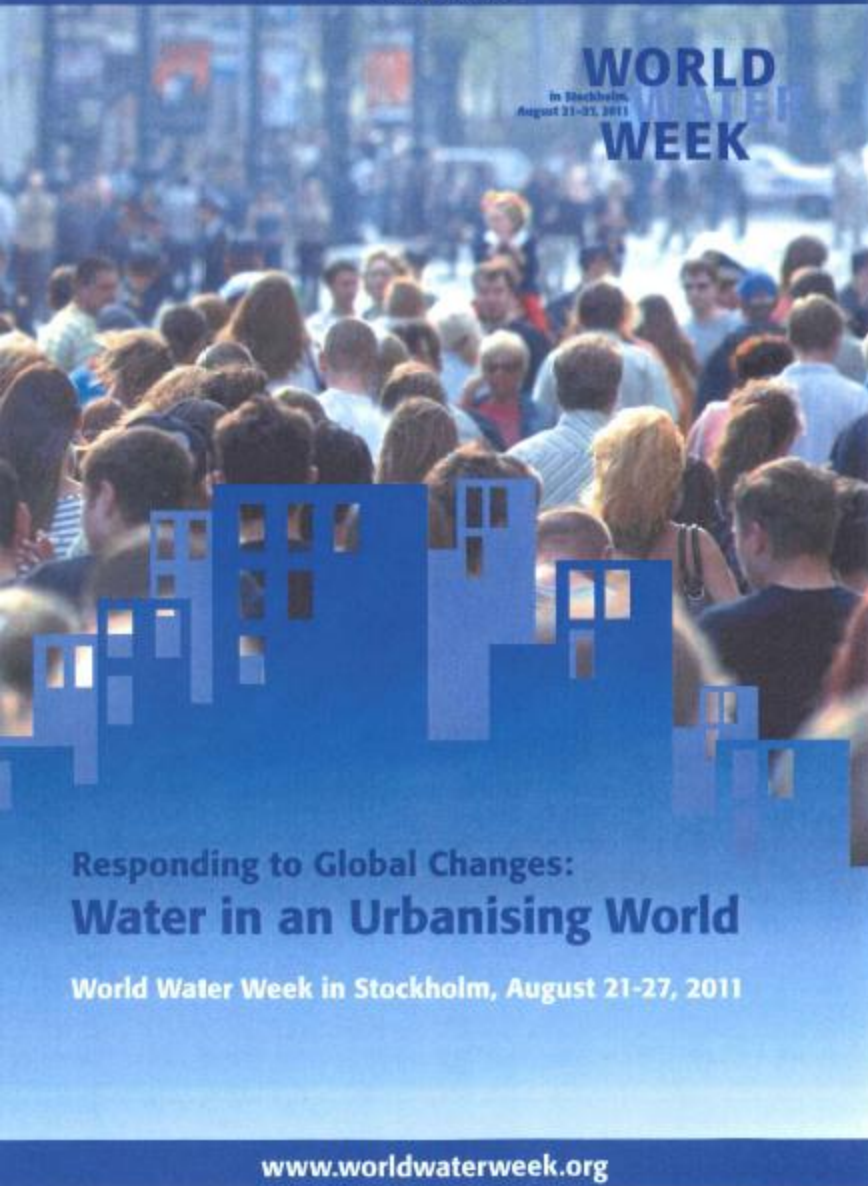




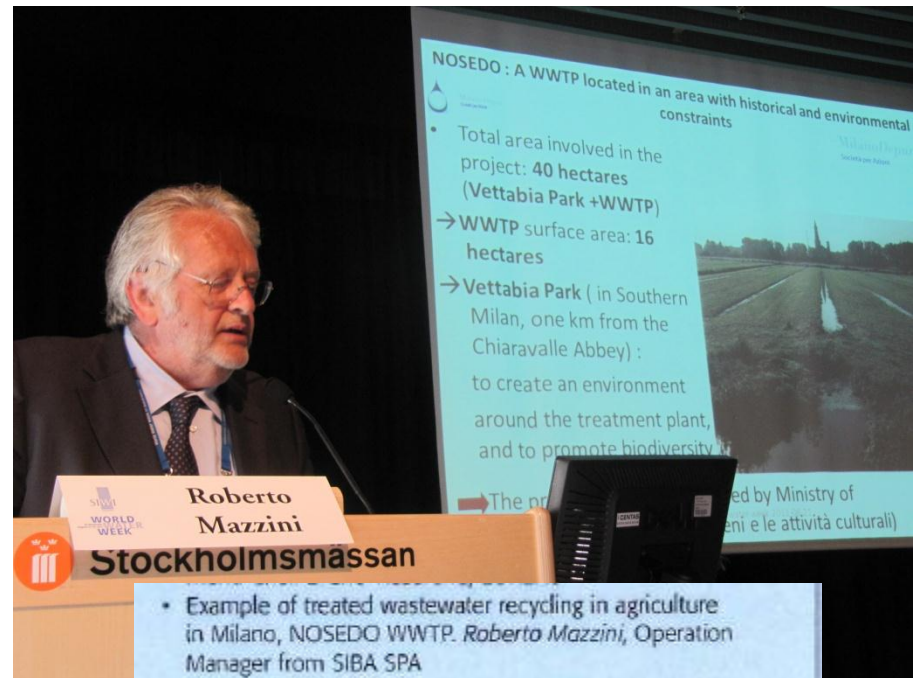
## **COS'E' NOSED0**

- **NOSED0**
- **Una delle più importanti realtà Europee dove 150 milioni di metri cubi d'acqua di scarico vengono rigenerate ad un livello qualitativo tale da essere idonee al riuso irriguo**





- Di questa eccellenza milanese è stata richiesta da EUREAU una presentazione alla settimana mondiale dell'acqua a Stoccolma (agosto-2011)



Convenors: European Federation of National Associations of Water and Wastewater Services (EUREAU), Swedish Water and Wastewater Association (SWWA), UNESCO International Hydrological Programme (UNESCO-IHP) and Stockholm International Water Institute (SIWI)



**Nosedo** se ne è parlato al **"World Water Congress & Exhibition"** tenutosi a ***Busan in Korea*** dal 16 al 21 settembre 2012.

Nella sezione tecnica - Workshop tenutasi il **18 settembre** e riguardante

***"New Horizons in water reuse - scope and applications worldwide"***

**Valentina Lazarova** ha sostituito l'**Ing. R. Mazzini** presentando

***"Valorisation of Historical Heritage and Restoration of Biodiversity in the Region of Milan-Roberto Mazzini-Italy"***

09:15 – 10:45

Room 8

SWC workshop: New horizons in water reuse—scope and applications worldwide

Chair **Kwang-Ho Choo** Korea

09:15 Introduction: safe water reuse options for sustainable water-cycle management **Blanca Jimenéz** Mexico

09:40 Increased water supply security—the lessons learned from more than 40 years of direct, potable reuse in Windhoek **Josef Lahnsteiner** Germany

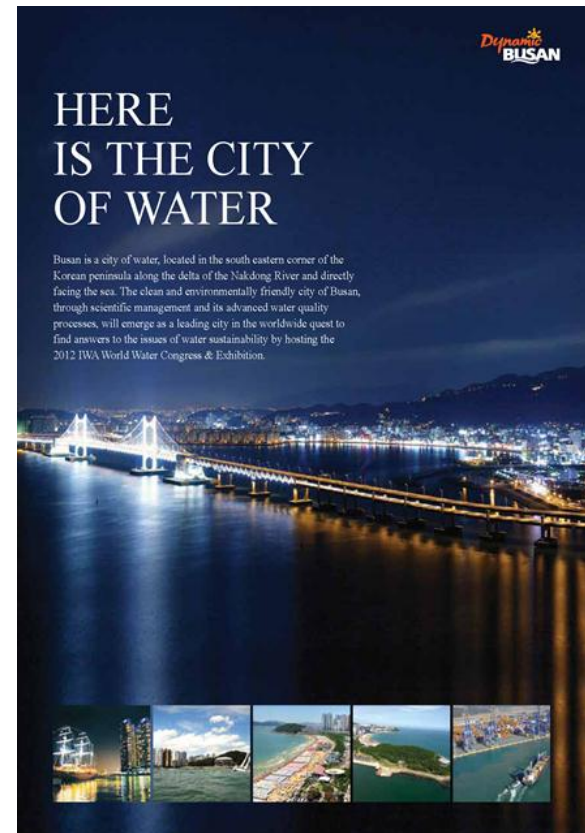
09:50 Water reuse as the pillar of the water conservation strategy in the booming city of Macau **Felix Fan** Macau, China

10:00 Water cycle management in the Valle de Mexico **Claudia Hernandez** Mexico

10:10 Valorisation of historical heritage and restoration of biodiversity in the region of Milan **Roberto Mazzini** Italy

10:20 Creation of a new recreational water environment in Beijing **Hong-Ying Hu** China

10:30 Panel discussion: **Blanca Jimenéz** Mexico, **Bruno Tisserand** France, **Valentina Lazarova** France



# Convegno del 16 ottobre

## Milano città d'acqua e di terra

- MILANO E' IL PIU' IMPORTANTE CASO EUROPEO DI RIUSO DELL'ACQUA DEPURATA



**NOSEDO si trova nella VALLE DELLA VETTABIA  
o anche Nella Valle dei Monaci**



GREEM diversi anni fa propone  
VALORIZZAZIONE energetica DEI FANGHI

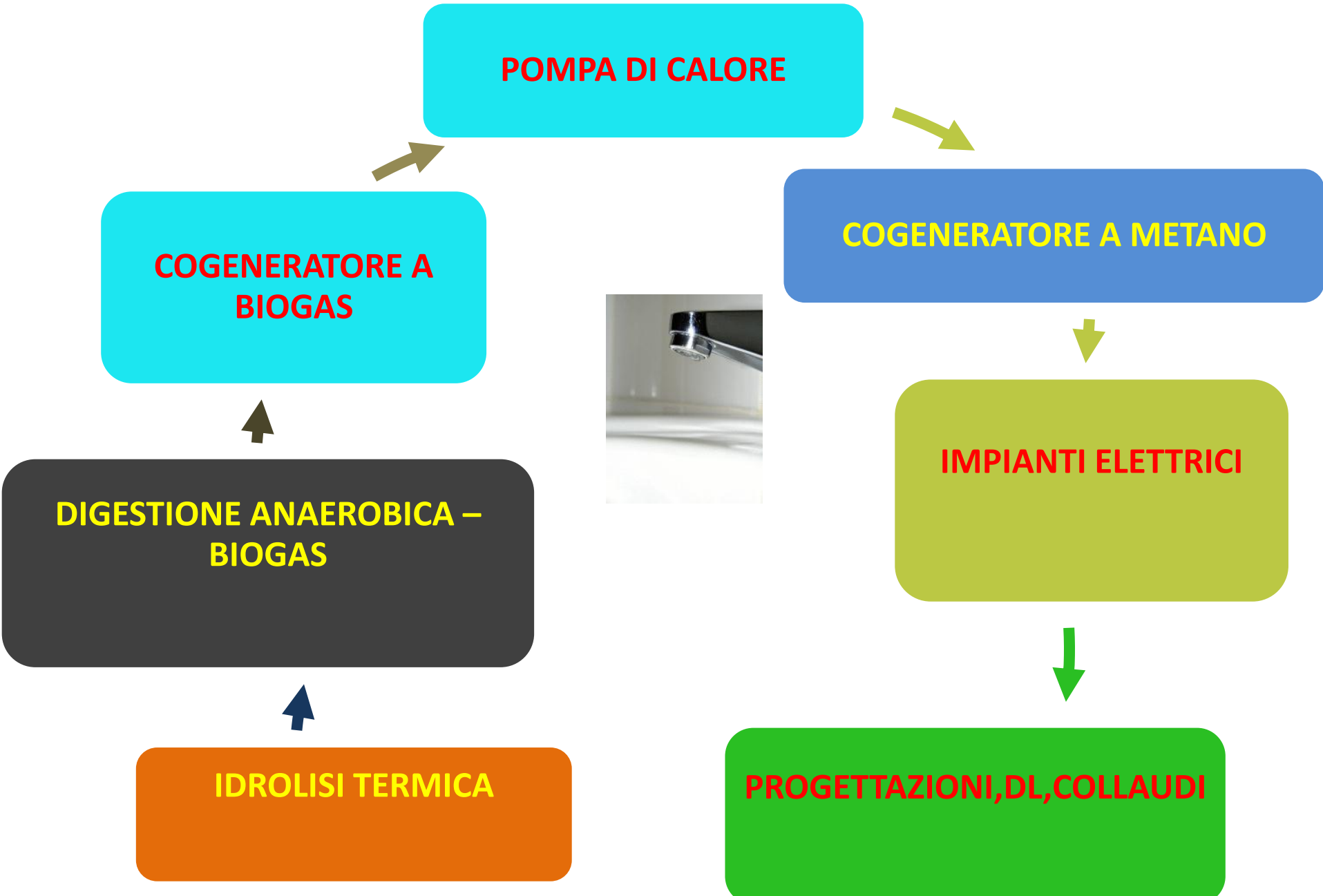
**TERMOVALORIZZATORE A LETTO  
FLUIDO**

**18 M€**

**Lettera al comune Febb.2009**



# FILIERE INTEGRATE ( FANGHI ACQUE)STUDIATE E PROPOSTE AL COMUNE-



# STATO DI PROGETTO CON IDROLISI TERMICA E POMPA DI CALORE CALORE **SENZA FORNO**



POMPA DI  
CALORE

IDROLISI

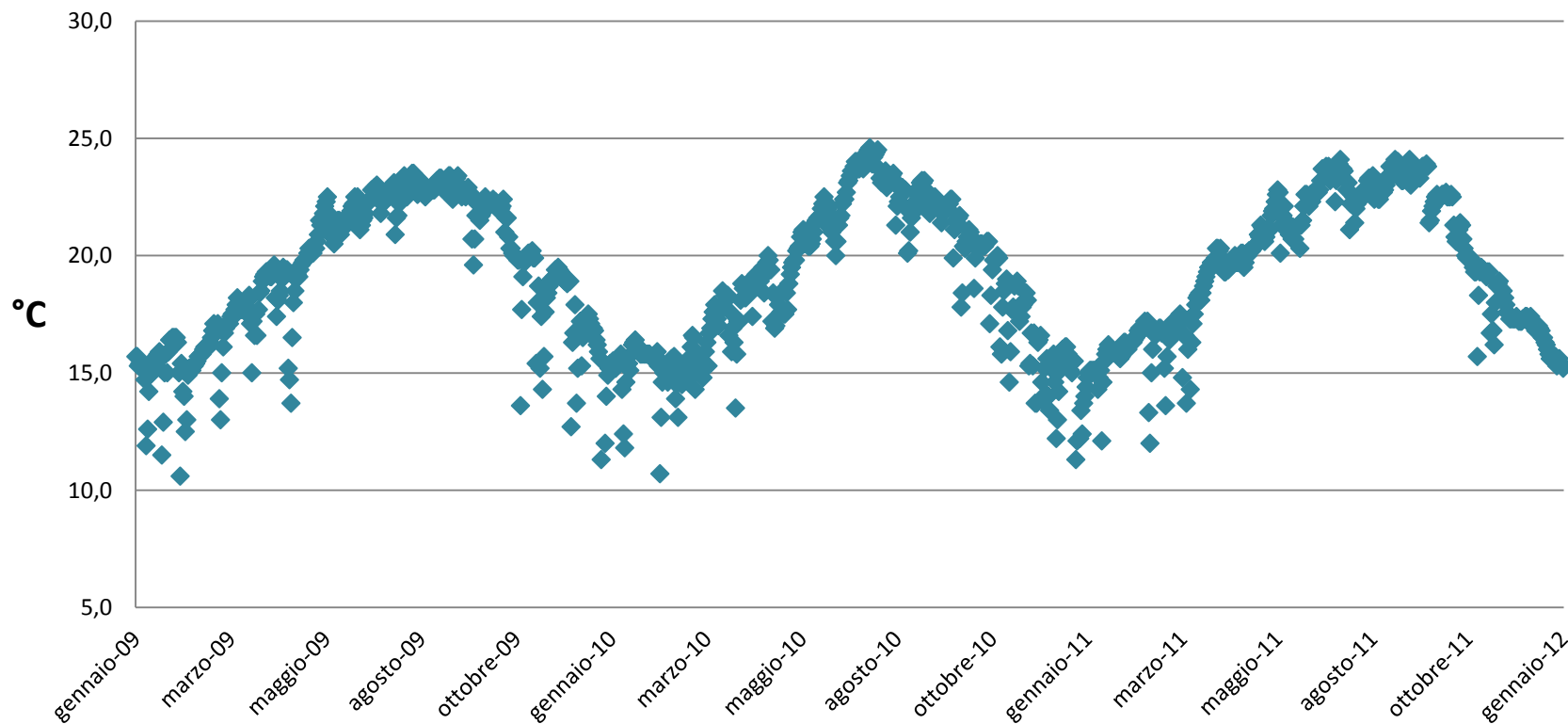
DIGESTIONE



# POMPE DI CALORE

## VALORE ENERGETICO DELL'ACQUA DI SCARICO

Depuratore Milano Nosedo - Temperatura acque depurate  
gennaio 2009 - gennaio 2012



# EFFICIENTAMENTO ENERGETICO

## La proposta 12 febbraio 2010



12 FEB 2010

**METROPOLITANA MILANESE SPA**  
Servizio Idrico Integrato della Città di Milano  
AREA PATRIMONIO, PROGRAMMAZIONE E SERVIZI  
Via G. Meda, 44 - 20141 Milano  
Tel: 02.84772200 - Fax 02.84772222

Milano Region  
Società per Azioni

Via Lampedusa, 13/D - 20141 Milano  
Telefono +39 02 4299.1  
Fax +39 02 4299374

**Spettabile**  
**METROPOLITANA MILANESE S.p.A.**  
**Servizio Idrico Integrato della città di Milano**  
**Area Patrimonio, Programmazione e Servizi**  
Via G. Meda, 44  
20141 MILANO  
Alla cortese attenzione Dr. Paolo Capogrosso

Ns. rif. L-038/10

Milano, 12 febbraio 2010

Oggetto: Concessione di costruzione e gestione dell'impianto di depurazione delle acque reflue del Comune di Milano in località Nosedo  
**Progetto per il miglioramento dell'efficienza energetica e riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra nell'ambito del servizio idrico integrato della Città' di Milano - Studio di fattibilità**  
Nostra precedente lettera L-385/09 datata 11/11/2009  
**TRASMISSIONE STUDIO DI FATTIBILITA' IN REVISIONE 1**





# Planimetria generale delle possibili centrali



**LEGENDA**

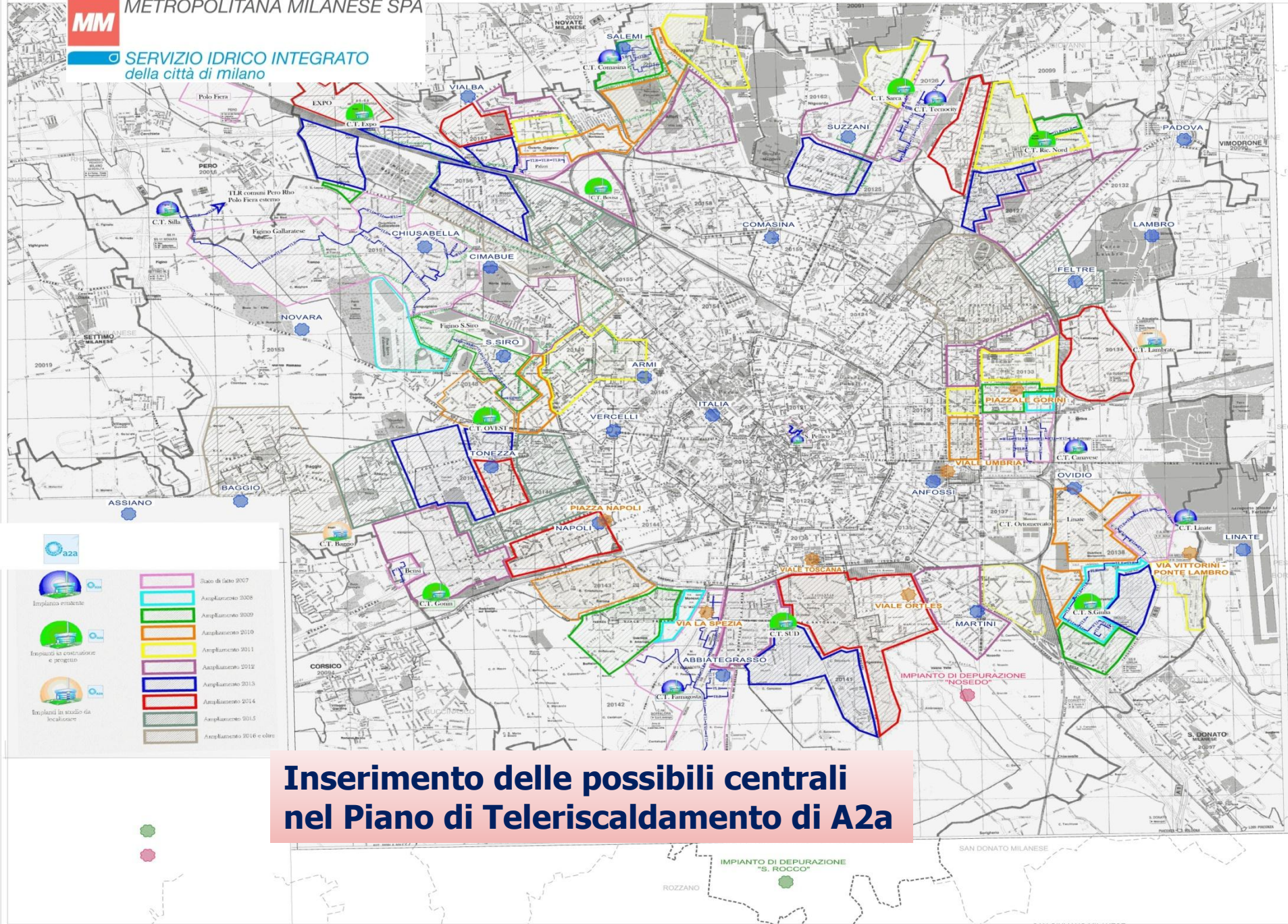
- IMPIANTO ACQUEDOTTO DI POSSIBILE LOCALIZZAZIONE CENTRALE (POMPA DI CALORE)
- COLLETTORI FOGNARI DI POSSIBILE INNESTO PER CENTRALI A POMPA DI CALORE
- IMPIANTO FOGNATURA ACQUE REFLUE DI MILANO E ROCCO
- IMPIANTO FOGNATURA ACQUE REFLUE DI MILANO (ROCCO)

**POMPE DI CALORE - CLASSI DI POTENZA**

- DA 3 A 5 MW
- DA 6 A 9 MW
- OLTRE 9 MW

**23 siti acquedotto**  
**7 siti fognatura**  
**2 siti depurazione**





**Inserimento delle possibili centrali nel Piano di Teleriscaldamento di A2a**



# Obiettivi della proposta

**Sviluppo sostenibile**



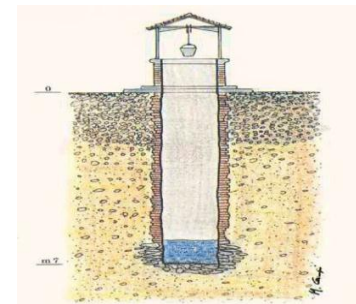
**Efficienza energetica**



**Riduzione della CO<sub>2</sub>**



**Salvaguardia  
Acquifero idropotabile**



- **attuazione del** protocollo di intesa per il rispetto dei limiti di riduzione delle emissioni in atmosfera (**protocollo di Kyoto**);
- presentazione di **applicazioni di eccellenza** in campo ambientale, energetico e dell'acqua;
- trasformazione **delle reti idriche in componenti dinamiche nella filiera energetica locale**;
- **qualificazione del Gestore del S.I.I.** nel settore degli **impianti di produzione/cogenerazione** di energia;
- **salvaguardia delle falde acquifere, minimizzazione delle perforazioni, del depauperamento e dei rischi di inquinamento** delle falde.

# Case ALER-IPOTESI



**NOSEDO IPOTESI DI RETE DI TELERISCALDAMENTO**



# CASE ALER e quartiere viale Omero





## Risparmio energetico e riduzione emissioni gas ad effetto serra

# Caso Depurazione

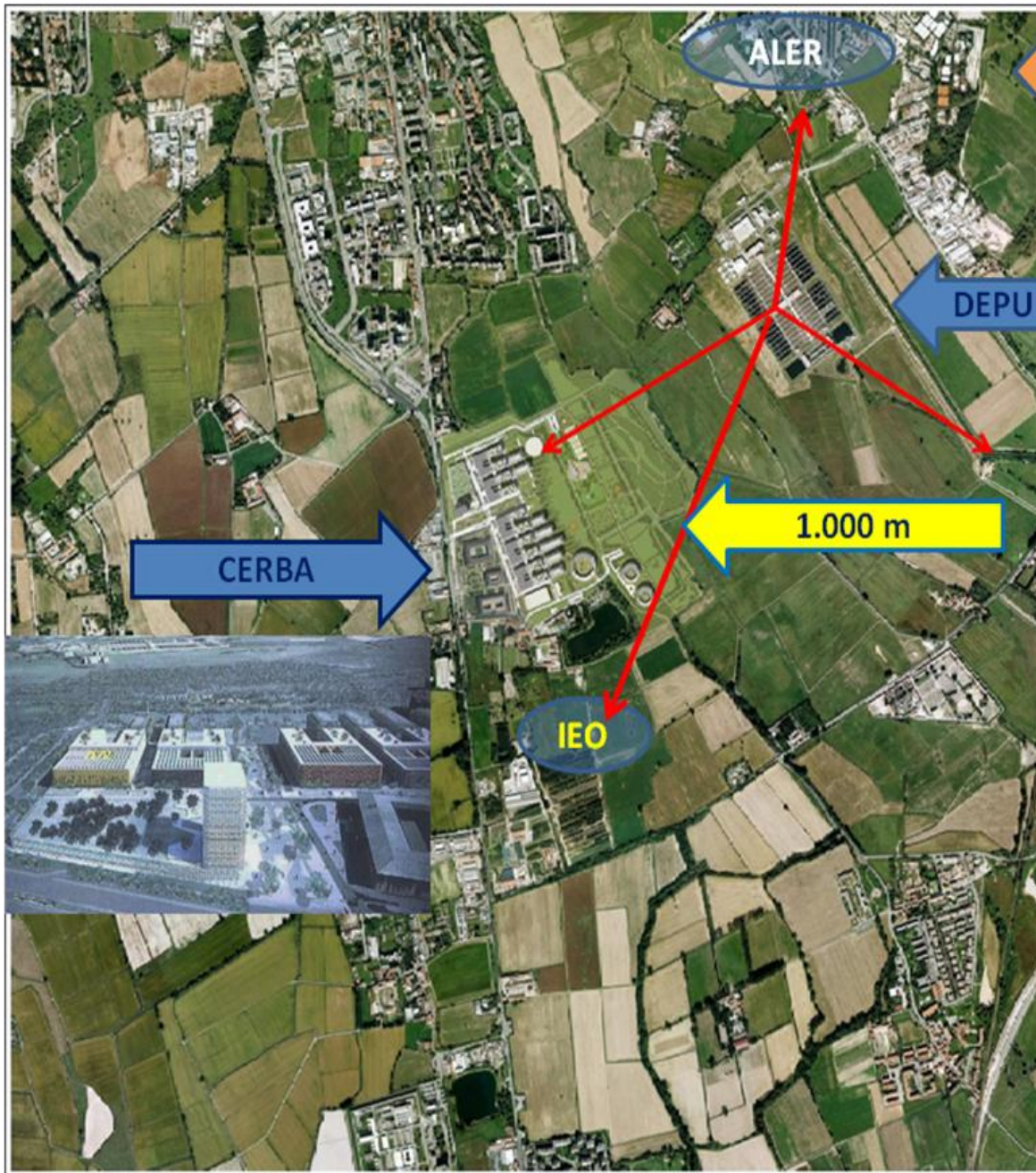
I consumi energetici (elettrici per l'alimentazione delle pompe di calore e di gas metano per l'alimentazione dei motori cogenerativi) vengono compensati e tramutati in risparmi energetici, ed ambientali, attraverso la produzione, dall'**acqua**, di energia termica generata dalla pompa di calore, e in quota parte dai motori cogenerativi, nonché dall'energia elettrica prodotta da questi ultimi per i fabbisogni termici ed elettrici interni degli impianti ma anche, nella quota di surplus, di vendita di calore alle utenze limitrofe.



Tipologia	Risparmio energetico atteso per Centrale [tep/anno]	Risparmio emissioni gas serra atteso per Centrale [tCO2/anno]
<b>S.ROCCO</b>	<b>4.946</b>	<b>11.414</b>
<b>NOSEDO</b>	<b>7.787</b>	<b>15.040</b>

**tep**

**tCO2**



CASE ALER

DEPURATORE

NOSEDO  
VETTORE  
ENERGETICO

Pompe di  
calore

1.000 m

CERBA

IEO

ALER





## Risorse disponibili nel contesto del depuratore di Nosedo:

- **Acque reflue depurate**, rese disponibili a fine ciclo dal depuratore, attualmente destinate al solo uso irriguo ma potenzialmente sfruttabili anche **come pozzo termico in accoppiamento con unità a pompa di calore** a compressione elettrica per la produzione di acqua calda (teleriscaldamento) e refrigerata (teleraffreddamento);

- **Eventuale sfruttamento dei fanghi di depurazione-ANALISI FATTA DA GREEM- forse dieci anni fa**

## Potenziale bacino d'utenza:

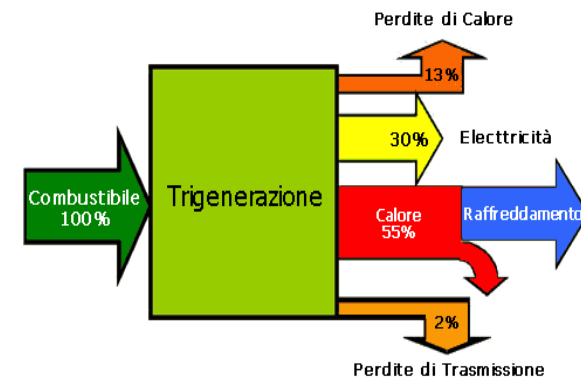
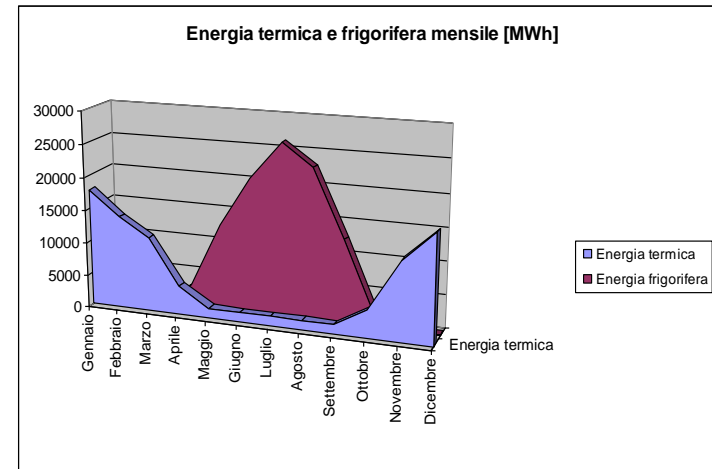
- edilizia ALER ed eventualmente (in seconda fase) edifici pubblici o a uso pubblico del vicino quartiere
- Nuovo Centro Europeo di Ricerca Biomedica Applicata (CERBA) di futura realizzazione accanto all'attuale Istituto Europeo di Oncologia in via Ripamonti

## Misure di sostenibilità nel progetto preliminare del CERBA

Il principio informatore nella progettazione integrata del nuovo CERBA consiste nella ricerca di soluzioni innovative per il raggiungimento dei requisiti di progetto minimizzando l'impatto ambientale dell'opera nel pieno rispetto dei requisiti specifici degli ambienti sanitari e di ricerca.

Un'attenzione particolare è stata posta quindi nello sfruttamento delle risorse rinnovabili disponibili nel contesto dell'intervento, individuando la **cogenerazione** e lo sfruttamento dell' **acqua di falda** (sorgente idrotermica per pompe di calore acqua/acqua) come le fonti primarie per la copertura pressoché integrale del fabbisogno termico per riscaldamento invernale del centro biomedico (con parziale copertura anche del fabbisogno frigorifero per climatizzazione estiva).

E' evidente che qualsiasi proposta tecnica per la Centrale di Teleriscaldamento di Nosedo debba esprimere concetti di efficienza energetica almeno comparabili con quelli del progetto CERBA.





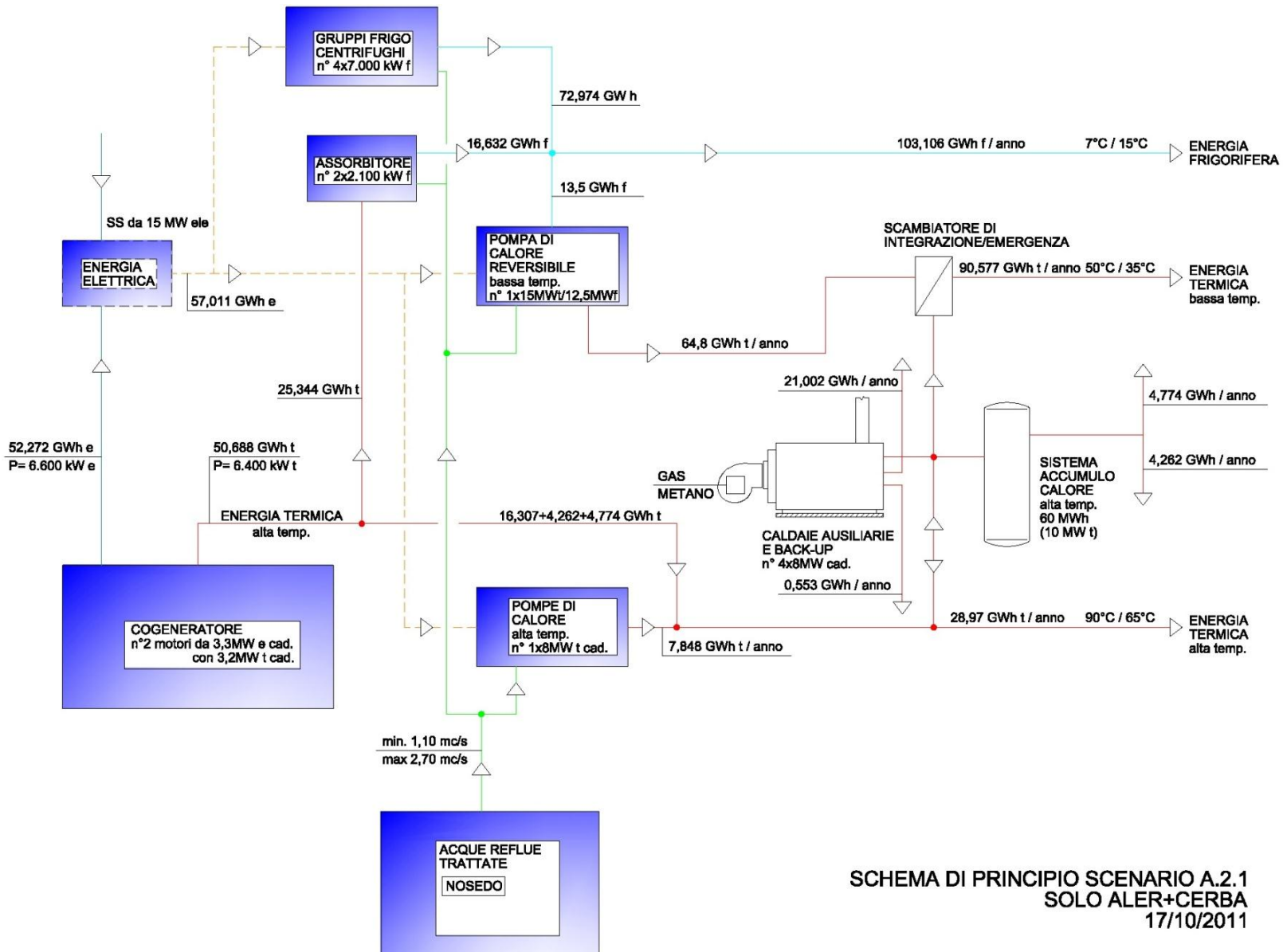
### Fluidi prodotti in Centrale:

- Rete di teleriscaldamento ad **alta entalpia** (90°C/65°C) **per edifici ALER**
- Rete di teleriscaldamento a **bassa entalpia** (50°C/35°C) **per il CERBA**
- Rete di teleraffreddamento (7°C/15°C) **per il CERBA**

### Allestimento tecnico della Centrale (a regime):

- n. 2 pompe di calore acqua/acqua con scambio termico da acque reflue depurate (23MW<sub>T</sub> complessivamente installati)
- trigenerazione a gas metano (n. 2 motori endotermici + n. 2 gruppi frigoriferi ad assorbimento a semplice effetto)
- generatori di calore ausiliari a gas metano e volano termico per back up e per la copertura delle punte di carico invernali
- gruppi refrigeratori centrifughi acqua/acqua a compressione elettrica per la copertura del carico di punta estivo

# 2 – Proposta tecnica



TELERISCALDAMENTO E TELERAFREDDAMENTO

**SCHEMA DI PRINCIPIO SCENARIO A.2.1  
SOLO ALER+CERBA  
17/10/2011**

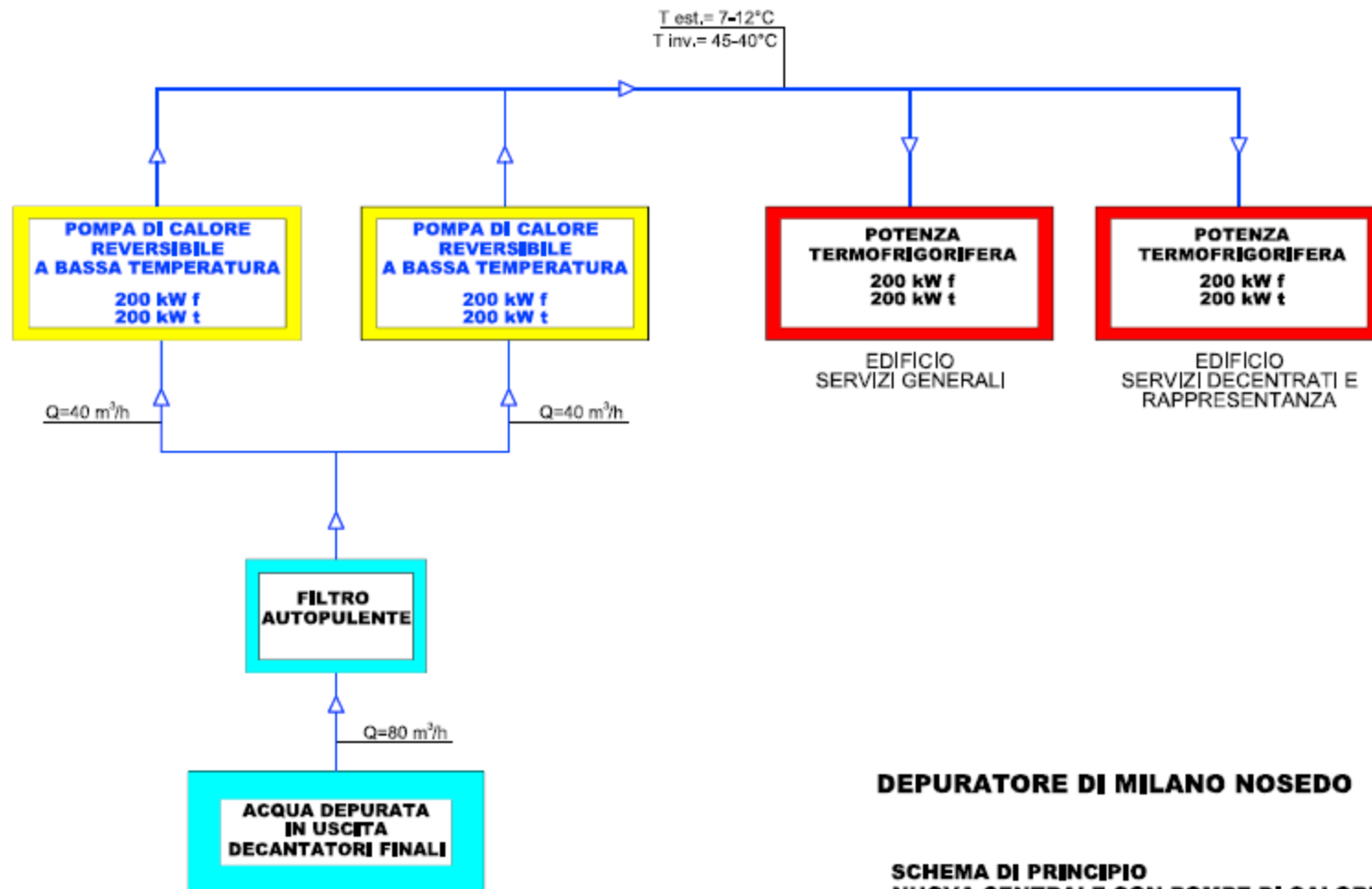




**UN IMPIANTO PILOTA  
RIQUALIFICAZIONE ED OTTIMIZZAZIONE ENERGETICA  
DELL'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE A SERVIZIO DEGLI  
EDIFICI SERVIZI DEL DEPURATORE DI NOSEDO**







**DEPURATORE DI MILANO NOSEDO**

**SCHEMA DI PRINCIPIO  
 NUOVA CENTRALE CON POMPE DI CALORE  
 ACQUA/ACQUA A SERVIZIO EDIFICI  
 SERVIZI GENERALI E DI RAPPRESENTANZA**



## ACQUE DEPURATE .fonte rinnovabile di energia

- **Lo sfruttamento delle acque depurate può infatti essere a tutti gli effetti assimilato a fonte rinnovabile di energia**, poiché nel funzionamento in riscaldamento a pompa di calore **esse costituiscono un pozzo termico**, meno affetto dalle condizioni atmosferiche rispetto all'aria, dal quale estrarre calore (non altrimenti riutilizzabile) mediante il lavoro del compressore entro un ciclo frigorifero **(a fronte di 1kW elettrico assorbito possono essere ottenuti circa 4,5kW termici)**.

# Indice di efficienza

L'indice di efficienza energetica, cioè il rapporto tra kW termico o frigorifero erogato per kW elettrico assorbito dai compressori, migliora sensibilmente rispetto al preesistente impianto con scambio in aria come meglio evidenziato nella seguente tabella di raffronto:

Tipologia delle unità a pompa di calore	ESTATE EER (Energy Efficiency Ratio)	INVERNO COP (Coefficient of Performance)
aria/acqua	3,5	3,0
acqua/acqua	5,5	4,5

# Progettazione integrata

“ greem dice PROGETTAZIONE PARTECIPATA

- La ricerca di nuove opportunità, specie quando orientate al miglioramento della sostenibilità nel contesto preso in esame, presuppone l'applicazione del nuovo paradigma **della progettazione integrata**.
- **Essa esprime già nella sua stessa definizione il concetto di integrazione dei saperi, nel nostro caso essenzialmente tecnici; una integrazione che orienti non solo verso un progetto coordinato ma soprattutto verso precisi obiettivi di sostenibilità economica ed ambientale** attraverso l'applicazione di una visione aperta e multidisciplinare, anziché ripiegata nell'orto dei singoli saperi e delle tecniche individuali di ciascun specialista coinvolto



# Nosedo progetto pilota

## AUSPICIO PER

- Sia il progetto pilota avviato sugli edifici del depuratore di Nosedo sia la prospettiva di sfruttare le acque reflue depurate per un ben più ampio bacino d'utenza costituiscono un esempio concreto di questo nuovo approccio e una significativa opportunità per dimostrare come possa essere creato "valore" anche da un processo di trattamento delle acque di scarico apparentemente privo di ulteriori prospettive.



**ROBERTO MAZZINI**  
**VI RINGRAZIA PER L'ATTENZIONE**