

PROGETTO 'INSIEME' - *Esperienze di Tecnologie Energetiche Antiche e Future al Servizio della Sostenibilità*

Un'idea progettuale per il Parco della Vettabbia nella Valle dei Monaci

Relazione illustrativa – Versione finale

dicembre 2014



PROGETTO 'INSIEME'

*Esperienze di tecnologie Energetiche Antiche
e Future al Servizio della Sostenibilità*

Un'idea progettuale per il Parco della Vettabbia nella Valle dei Monaci

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Versione finale

dicembre 2014

Iniziativa sostenuta da:

FONDAZIONE CARIPLIO – Settore Ambiente

Via Manin, 23 - 20121 Milano

www.fondazionecriplo.it

dott.ssa. Elena Jachia

dott.ssa Valeria Garibaldi

con dott. Clemente Andrea Savy

(rif Cariplo 2012-1598)

Capofila

ITALIA NOSTRA Onlus

SEZIONE DI MILANO (fino dicembre 2013)

SEZIONE MILANO NORD CINTURA METROPOLITANA (da gennaio 2014)

www.italianostra.org

Cna San Romano – Via Novara, 340 - 20153 Milano

Presidente – dott.ssa Luisa Toeschi

con arch. Mario Cucchi, dott. Ferruccio Frontini, arch. Mariàngeles Expòsito Peinado

Sotto-contraenti

CISE2007

Via Gonzaga,5 - 20123 Milano

www.cise2007.eu

Presidente Ing. Flavio Parozzi

con Segretario Operativo Gianni Pampurini

GREEM – Gruppo Ecologico Est Milano

Via Codogno, 9 - 20139 Milano

www.greem.it

Presidente Gianni Pampurini

con Bruno Riva, Pier Antonio Borroni

ASSOCIAZIONE CASCINE MILANO

Via Valla 25 - 20141 Milano

www.associazionecascinemilano.org

Presidente Umberto Zandrini

con Marta Campostano

Partner

Associazione Nocetum

Via San Dionigi, 77 - 20139 Milano

www.nocetum.it

Presidente Giuseppina Beretta

con dott.ssa Gloria Mari, dott.ssa Marta Campostano, dott. Gaetano Lembo, dott.ssa Maddalena Tommasone

UNIVERSITA' CATTOLICA – ASA (Alta Scuola per l'Ambiente)

Via Trieste 17, Brescia

www.unicatt/ASA

Responsabile del progetto: Prof. Pierluigi Malavasi

con dott.ssa Stefania Fontana, dott.ssa Ilaria Beretta, dott.ssa Erica Cabrioli,

POLITECNICO DI MILANO – Polo territoriale di Cremona

Via Sesto, 41- 26100 Cremona.

www.fabbricabioenergia.it

Responsabile del progetto: prof.ssa Francesca Malpei

con ing. Davide Scaglione

UNIVERSITA' MILANO BICOCCA

Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio

Piazza della Scienza, 1, Milano

www.disat.unimib.it

Responsabile del progetto: dott.ssa Giuseppina Bestetti, dott. Andrea Franzetti

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO

Dipartimento di Bioscienze (Orto Botanico)

Responsabile del progetto: dott. Paolo Tremolada

UNIVERSITA' DI PAVIA

Dipartimento di Ingegneria Industriale e dell'Informazione

Corso Strada Nuova, 65 Pavia

Responsabile del progetto: Enrico Dallago

con dott. Alessandro Lazzarini, dott. Alessandro Liberale

Altri soggetti Co-finanziatori

RSE – Ricerca per il Sistema Energetico

Via Rubattino, 54 – Milano

www.rse-web.it

Responsabile del progetto: dott.ssa Pierangela Cristiani

MILANODEPUR Spa

Via san Dionigi, 90 – 20139 Milano

www.depuratorenosedo.eu

Responsabile del progetto: Ing. Roberto Mazzini

con dott.ssa Francesca Pizza

Enti Pubblici Sostenitori

REGIONE LOMBARDIA

Assessorato Sistemi Verdi e Paesaggio

PROVINCIA DI MILANO

Assessorato Energia e ambiente

COMUNE DI MILANO

Consiglio di Zona 4

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Versione finale

Dicembre 2014

INDICE

Premessa

IL PARCO DELLA VETTABBIA.....	9
1. ANALISI DELLE UTENZE E DELLE RISORSE ENERGETICHE.....	14
1.1 Analisi delle utenze presenti:private, pubblichee industriali	
1.1.1.1 Progetti di rete	
1.2 Analisi delle utenze prevedibili e potenziali	
1.3 Analisi preliminare delle risorse energetiche rinnovabili:antiche e avveniristiche	
2. DEFINIZIONE PROTOTIPI DIDATTICI-DIMOSTRATIVI.....	46
2.1 Piano di sperimentazione di celle a combustibile microbiche alimentate da biomassa	
2.1.2 Ricerca finalizzata all'utilizzo dell'energia ricavata da celle a combustione microbica (MFC). Secondo anno di attività	
2.2 Studio di fattibilità di un prototipo digestore di rifiuti a scarti combinato a tecnologie bioelettroniche	
2.2.1 Digestione anaerobica: descrizione processo e produzione di biogas	
2.2.2 Tipologie e classificazione degli impianti di digestione anaerobica	
2.2.3 Criteri di dimensionamento	
2.2.4 Produzione di biogas attesa da rifiuti e sottoprodotti	
2.2.5 Scenari di dimensionamento	
2.2.6 Progetto di un digestore anaerobico a carattere dimostrativo	
2.2.7 Combinazione con tecnologia bioelettrochimica	
2.3 Studio di fattibilità di uso combinato di specie vegetali adatte per la fitodepurazione	
2.3.1. Introduzione	
2.3.2. Modelli di riferimento per la fitodepurazione	
2.3.3. Le vasche di fitodepurazione all'Orto Botanico di "Città Studi"	
2.3.4. La vegetazione nelle vasche di fitodepurazione all'Orto Botanico di"Città Studi"	
2.3.5. Parametri e metodi di analisi dell'acqua	
2.3.5.1. Temperatura	
2.3.5.2. Ossigeno	
2.3.5.3. pH	
2.3.5.4. Conducibilità	
2.3.5.5. Solidi Sospesi	
2.3.5.6. BOD ₅	
2.3.5.7. Alcalinità	
2.3.5.8. Durezza	
2.3.5.9. Azoto Nitrico	
2.3.5.10. Azoto Amonachiale	
2.3.5.11. Azoto Totale	
2.3.5.12. Fosforo Ortofosfato e Fosforo Totale	
2.3.6. Risultati della sperimentazione con le vasche di fitodepurazione all'Orto Botanico di "Città Studi"	

2.3.7. Confronto dei parametri chimico-fisici in entrata ed in uscita alle vasche di fitodepurazione dell'Orto Botanico	
2.3.8. Analisi della biomassa nelle vasche di fitodepurazione dell'Orto Botanico	
2.3.9. Analisi della qualità dell'acqua in uscita dalle vasche di fitodepurazione dell'Orto Botanico	
2.3.10. La realizzazione della vasca di fitodepurazione presso l'Associazione Nocetum nella Valle dei Monaci	
3. REALIZZAZIONE DI STRUTTURE SPERIMENTALI.....	145
3.1 Descrizione Area-Laboratorio: 'Informare, Comunicare Formare'	
3.2 Pozzetto per il prelievo di acqua	
3.2.1 Realizzazione di un prototipo didattico dimostrativo per la fitodepurazione dell'acqua	
3.3 Prototipo di 'scia luminosa' presso la Roggia Vettabbia	
3.4 Studio di un biosensore della qualità dell'acqua presso la Roggia Vettabbia	
3.4.1 Studio di un biosensore per la stima del parametro BOD	
3.4.2 Studio delle comunità batteriche operante in celle a combustibile microbiche a singola camera	
3.4.3 Attività sperimentale in laboratorio per verifica dell'operatività del biosensore a lungo termine	
3.5 Reattore dimostrativo-didattico di produzione di biogas da fanghi e rifiuti organici	
4. ATTIVITA' DIDATTICA.....	184
4.1 Stipula di accordi con istituti scolastici	
4.2 Descrizione attività di laboratorio e visite guidate con scuole dei cicli primari e secondari	
4.2.1 Attività di laboratorio	
4.2.2 Visite guidate	
4.3 Descrizione corsi specialistici per studenti scuole superiori	
5. COMUNICAZIONE E ORGANIZZAZIONE EVENTI.....	202
5.1 Individuazione percorso didattico dimostrativo	
5.2 Convegni	
5.2.1 'Giovani, Scuola e Ricerca Ambientale' – Acquario di Milano 2013	
5.2.2 'Insieme per EXPO 2015' – Acquario di Milano 2014	
5.3 Concorso fotografico	
5.4 Sito Web	
5.5 Altri eventi correlati	
6. PIANO DEGLI EVENTI CONTINUATIVI NEL PARCO DELLA VETTABBIA.....	232
6.1 Trasferibilità del Progetto Insieme nel territorio Bresciano- Parco dell'Adamello	
6.1.1 Matrice di replicabilità	
7. CONCLUSIONI.....	237
8. BIBLIOGRAFIA	239

Allegati

Allegato 1 - Linee guida per il conferimento a CISE2007 del materiale relativo al progetto "INSIEME"

Allegato 2 – Tesi di Laurea *'Sviluppo di un biosensore per il monitoraggio del BOD in un refluo urbano'* del dott. Tommaso Truppi con Prof. Paolo Parenti, dott. Andrea Franzetti, dott.ssa Pierangela Cristiani. Anno Accademico 2012-2013 nella Università degli Studi di Milano – Bicocca – Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali – Corso di Laurea Triennale in Scienze e Tecnologie Chimiche

Allegato 3 – Abstract *'Anodic and Cathodic Microbial Communities in single chamber microbial fuel cells'* of M. Daglio, I. Gandolfi, G. Bestetti, A. Franzetti, P. Cristiani. Fifth european Fuel cell Technology & Applications Conference – Piero Lunghi Conference. December 11-13 2013 Rome (IT)

Allegato 4 – Articolo di Pierangela Cristiani *'Elettricità dai batteri'* pubblicato nella rivista Le Scienze 2014

Premessa

Il Progetto 'Insieme' nasce per dare una risposta a una domanda molto semplice: e' possibile immaginare che anime, interessi, professionalità, culture diverse possano lavorare *'insieme'* per far sì che un determinato territorio come quello della Valle dei Monaci con il Parco della Vettabbia al suo interno possa recuperare lo splendore e la vitalità dei tempi passati?. Per tutti i soggetti coinvolti in questo progetto la risposta è affermativa. Dal 2010, ma possiamo dire da molto tempo prima, i diversi soggetti coinvolti nel Progetto 'Insieme' lavorano attivamente nella direzione della rinascita di questo territorio. La presente relazione raccoglie e documenta il lavoro svolto per due anni dalle diverse professionalità che hanno dato vita al gruppo di lavoro del Progetto che ha lavorato su un territorio molto particolare e caratteristico della città di Milano, quello che da qualche anno viene chiamata la Valle dei Monaci.

Il 1798 fu l'anno di soppressione dell'ordine monastico di Chiaravalle, di declino inarrestabile dell'Abbazia e di tutte i loro possedimenti: tra il 1788-86 viene tagliato il grande Bosco (riconoscibile ancora il suo tracciato nelle carte geografiche), nel 1867 sarà il chiostro bramantesco ad essere eliminato per far passo alla ferrovia, fogne a cielo aperto, versamenti di ogni genere, ecc... Nel 1995 scomparso l'ultima marcita, dai racconti dell'ultimo agricoltore che teneva il fondo sembra che le mucche mangiando il fieno prodotto in quelle marcite morissero intossicate. Sono stati quasi 200 anni di abbandono di un territorio che forse non interessava più a quella società che lo doveva gestire. Arrivato ad un forte degrado ambientale, sociale, paesaggistico e aggiungiamo anche culturale si è ripartito proprio dalle acque e dalla loro depurazione. Nel 2005 viene inaugurato il Depuratore di Nosedo e oggi si può affermare che le acque vengono restituite pulite ed 'stirate', come usa definirle il direttore dell'impianto. La potenzialità energetica del Depuratore è enorme e la sua capacità di diventare un volano per tutta la Valle è un processo in atto, ormai indiscutibile.

Sono state proprio le associazioni che operano da lungo tempo sul territorio a stimolare una collaborazione tra i diversi soggetti potenzialmente interessati a capire l'importanza che gli ambiti della ricerca, del terzo settore, della didattica, della fruizione, della cultura lavorino tutti 'insieme', lasciando da parte le convenzioni che spingono in compartimenti stagni ogni ambito della società. Diventa obiettivo principale la 'contaminazione' di saperi, delle conoscenze e degli interessi virtuosi. L'*hardware*, in questo caso specifico, è il Parco della Vettabbia; il *software*: il Depuratore di Nosedo, l'Abbazia e il Borgo di Chiaravalle, la Corte San Giacomo (Ass. Nocetum), il Centro di ricerca (RSE), l'Università (Università Cattolica, Politecnico di Milano, Milano Bicocca, Orto Botanico, Università di Pavia), le associazioni locali quali Greem, CISE 2007 e di recente

costituzione Associazione Cascine Milano e altre a scala nazionale come Italia Nostra che da anni lavorano per far rispettare l'articolo 9 della costituzione italiana.

Se da una parte il Progetto 'Insieme' vuole dimostrare che anime ed interessi diversi possano lavorare insieme per far rinascere la Valle dei Monaci; da un'altra il filo conduttore che guiderà tutte le azioni è quello legato all'energia, un tema strategico della nostra società. Il progetto vuole sperimentare interventi energetici ed ambientali innovativi e sostenibili, esportabili ad altre situazioni territoriali e supportati dal consenso dei cittadini tramite una intensa attività didattica che veda coinvolte tutte le fasce di età.

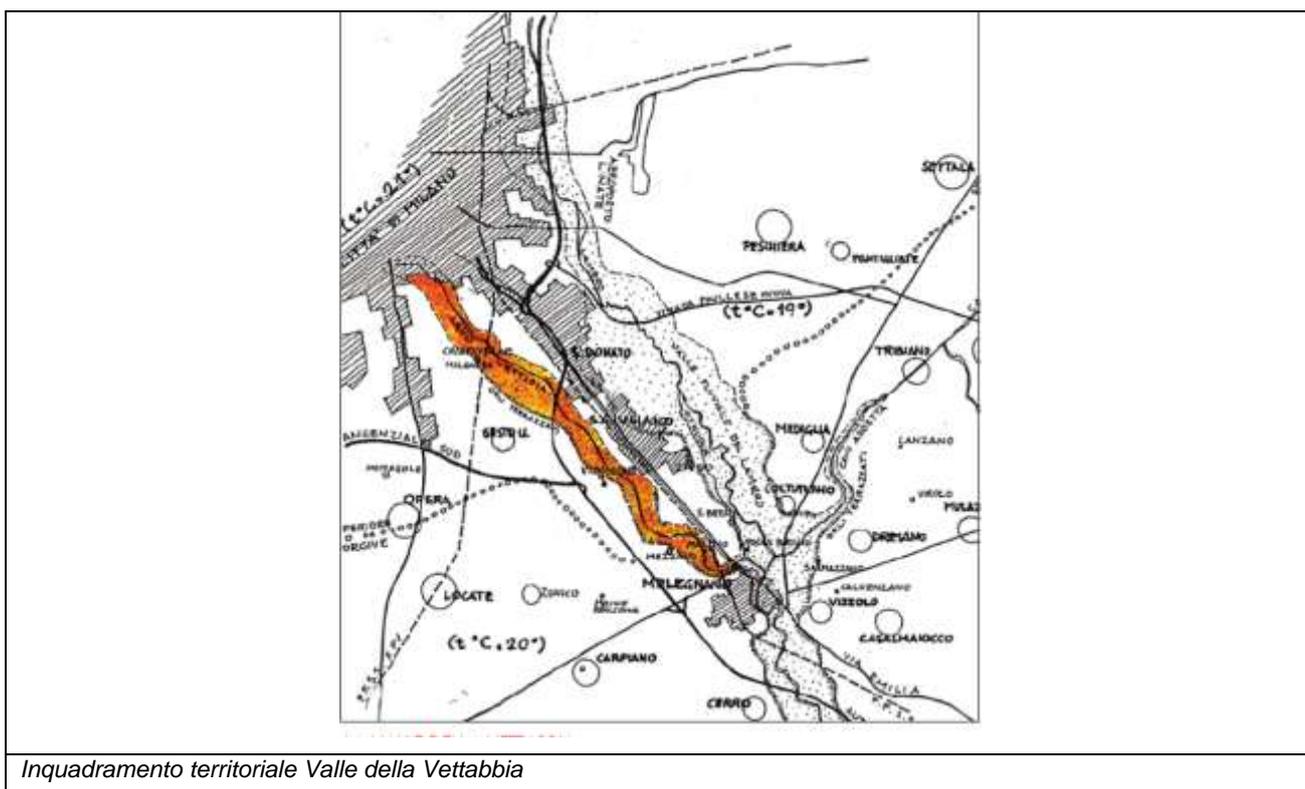
La fiducia e il sostegno economico di Fondazione Cariplo è stato cruciale perchè il Progetto 'Insieme' potesse partire nel ottobre 2012 e che finora continui a lavorare sugli ambiziosi obiettivi posti già nel lontano 2010



Cartografia storica – IGM anni '60

IL PARCO DELLA VALLE DELLA VETTABBIA

Parlare di Vettabbia vuol dire parlare della valle fluviale originariamente scavata dal Fiume Seveso. E' normale che a Milano i fiumi entrino in città da nord-ovest con un certo nome ed se ne escano a sud-est con un'altro. Il fiume Seveso, non è una eccezione, entra in città nei pressi del Parco Nord e se ne esce come Vettabbia a sud della città. La Valle della Vettabbia è stata modificata profondamente dall'intervento antropico e attualmente è percepibile solo in piccola parte.



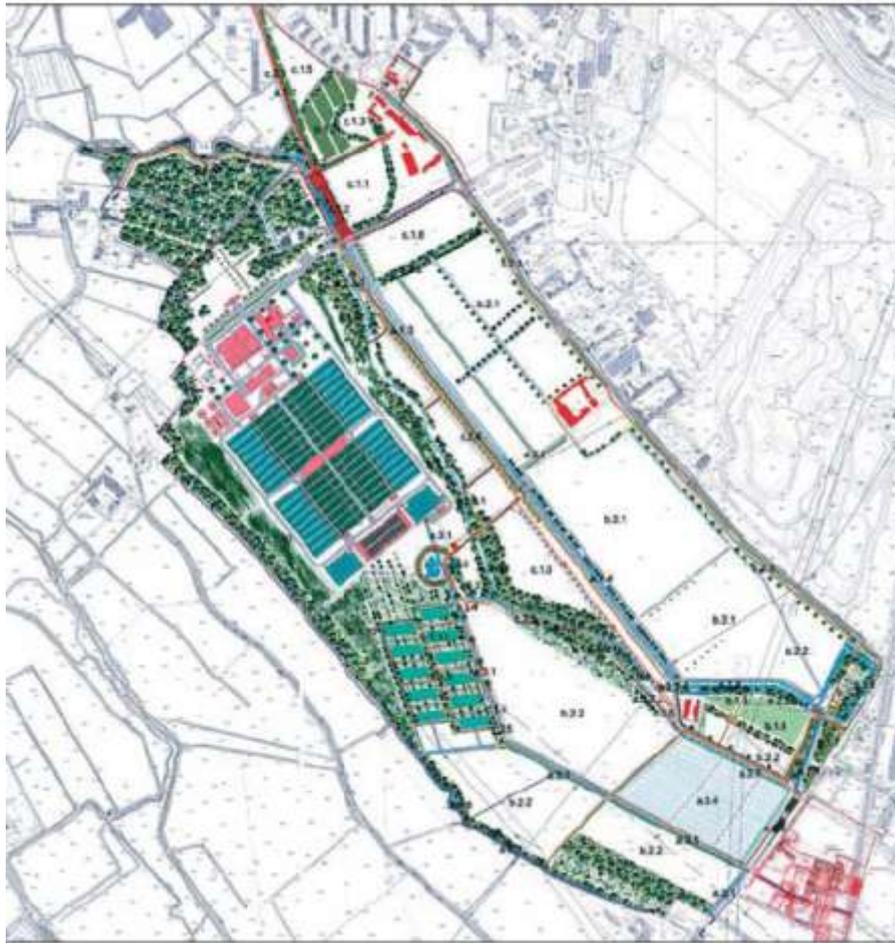
La Vettabbia era chiamata il *flumen mediolanensis*, la tradizione ci dice che la Vettabbia era un corso d'acqua navigabile già dai tempi romani anche se gli storici non concordano su questo particolare. Quello sicuro è che *'fin dai tempi più remoti la Vettabbia è stato l'emissario degli scarichi della città'* (F. Poggi *'Le fognature di Milano'* 1911). La Vettabbia quale corso d'acqua *'calde e grasse'* è stato determinante per la localizzazione nel XII secolo dei complessi abbaziali del Chiaravalle Milanese (1135 anno di fondazione) e di Viboldone costituendosi come la vera *'spina dorsale'* delle loro vasti possedimenti. La struttura del territorio lungo la Vettabbia: la viabilità principale e secondaria, i corsi d'acqua, l'orditura dei campi sono stati progettati dai monaci e sono arrivati fino ai giorni nostri proprio per il modo intelligente ed efficace nel quale sono stati interpretati grazie alla profonda conoscenza di quei luoghi. Nell'elencare le componenti del paesaggio della Bassa pianura irrigua non possiamo dimenticare i prati marcitai o marcite, vere e proprie architetture del paesaggio che hanno resistito fino al 1995 (l'ultima marcita era proprio

davanti all'Abbazia di Chiaravalle). Le marcite hanno avuto un ruolo determinante per la fitodepurazione dell'acque della città. Come oggi, l'acque arrivavano sporche e 'grasse' dalla città e i prati marcioi, quali vere e proprie palludi artificiali, le depuravano.



Vista da sud verso Nord del Depuratore di Nosedo in primo piano. In fondo la città di Milano

Oggi, il compito di depurazione dell'acque è affidato al Depuratore di Nosedo inaugurato nel 2005, dopo quasi trent'anni di attesa. Il depuratore di Nosedo è il primo e più grande impianto di trattamento di acque reflue della città di Milano e uno dei più grandi di Europa, con una capacità di trattamento equivalente per 1.250.000 abitanti e una portata a medio regime di 5mc/s. Il Depuratore sorge all'interno del Parco Regionale di Cintura Metropolitana Parco Agricolo Sud Milano nei pressi della via San Dionigi in località Nosedo a Milano, ad un paio di chilometri a nord dell'Abbazia di Chiaravalle in uno degli ambiti agricoli più pregiati a Sud della città Milano. Il consumo di 16 ettari di suolo agricolo dovuto all'impianto è stato compensato con la realizzazione di un parco di circa 35 ettari intorno all'impianto che si spinge verso sud fino all'Abbazia lungo il corso della Vettabbia. Sono state previste anche opere di mitigazione ambientalmente realizzate all'interno dell'impianto è ormai concluse.



Planimetria progetto Parco Valle della Vettabbia

La progettazione del parco è stata affidata al prof. arch. Marco Prusicki che ha immaginato il Parco della Vettabbia come un parco tematico legato soprattutto alla rigenerazione delle acque, vere protagoniste dell'identità storica e attuale di questo territorio. Il progetto non è stato pensato come una semplice risposta tecnica all'esigenze di mitigazione degli impatti negativi dell'impianto di depurazione, ma ben sì come una fondamentale risorsa capace di innescare e diffondere nuovamente un efficace processo di riqualificazione ambientale e paesaggistica dell'intera valle proprio dal centro originario. Il progetto aveva i seguenti obiettivi:

- 1) considerare il polo depurativo come elemento fondamentale per la rigenerazione del sistema vallivo di bonifica,
- 2) riconoscere e riconfigurare la valle fluviale della Vettabbia/Seveso,

- 3) riesprimere la centralità dell'Abbazia e del borgo di Chiaravalle, rendendole riconoscibili, per quanto possibile, le antiche relazioni con il territorio,
- 4) recuperare le acque depurate per uso irriguo, produttivo e paesaggistico,
- 5) riorganizzare l'attività agricola nell'area con valenza ambientale,
- 6) favorire il riassetto ecosistemico-multifunzionale dell'intero ambito,
- 7) proporre una molteplicità di funzioni per il recupero del patrimonio dell'edilizia rurale interno all'ambito di intervento,
- 8) strutturare un luogo fondamentale del sistema fruitivo, didattico e culturale del Parco Agricolo Sud Milano

Il Progetto 'Insieme' si è proposto proprio come una possibile risposta all'ultimo obiettivo del progetto del Parco della Valle della Vettabbia: *'...strutturare un luogo fondamentale del sistema fruitivo, didattico e culturale del Parco Agricolo Sud Milano'*. Idealmente il Progetto 'Insieme' ha voluto che realtà di natura molto diversa come: la ricerca, il terzo settore, la didattica e l'educazione, la promozione della cultura dei luoghi e per i luoghi lavorassero insieme per attivare un territorio come quello della Valle della Vettabbia o come è stato anche chiamato successivamente: la Valle dei Monaci. I motori di avviamento del progetto: il *Depuratore di Nosedo* quale impianto in chiave moderna della rigenerazione dell'acque insieme a *RSE - Ricerca per il Sistema Energetico* come soci co-finanziatori e coordinamento dei diversi contributi specialistici affidati a diversi gruppi di ricerca, *l'Abbazia di Chiaravalle* quale contenitore della memoria storica e culturale del luogo, *l'Associazione Nocetum* come catalizzatore dei bisogni del tessuto sociale e diffusore della conoscenza. Queste realtà sono collegate fisicamente dalle aree a parco e dal lavoro che per decenni svolgono le associazioni locali quali *Greem* e *Cise2007* e da recente *l'Associazione Cascine Milano* e quelle nazionali quale *Italianostrà*.

Facciamo proprie le parole dell'arch. Cesare Salvetat che come delegato dell'Ufficio del Commissario per la depurazione sosteneva: *'...volutamente il progetto ha una marcata connotazione ecosistemica, si è inteso infatti configurare la costruzione di un vero e proprio primo laboratorio paesistico ed ambientale per la rinascita dell'intera Valle, dove sperimentare e verificare compatibilità e sinergie tra condizioni ed elementi di natura fortemente eterogenea'*.

Finora il progetto del Parco della Valle della Vettabbia ha ricevuto anche finanziamenti regionali dal progetto *"Dieci grandi foreste per la pianura"*, avviato nel 2002, per migliorare la qualità ambientale e la sostenibilità del territorio lombardo attraverso la scelta strategica di formazione di nuove foreste planiziali, quasi totalmente scomparse, con conseguente notevole impoverimento di biodiversità e di qualità del paesaggio. Inoltre il progetto è stato premiato come uno dei 10 progetti

con buone pratiche a seguito del bando “Città di Città” indetto dalla Provincia di Milano ed è stato anche premiato con il premio internazionale del paesaggio 2007 da Paysmed.net.



In fondo la torre campanaria dell'Abbazia di Chiaravalle – marzo 2014

Nell'agosto 2013 sono partiti i lavori relativi ad altri 60 ettari di parco, l'esecuzione dei lavori è stata affidata a Metropolitana Milanese. Saranno messi a dimora 30.800 nuove piante e sono previsti 4 chilometri di piste ciclabili che si collegheranno con l'asse di mobilità lenta Lodi e Chiaravalle. Sono previste nuove aree umide e la ricostruzione della marcita davanti all'Abbazia. La fine dei lavori e l'inaugurazione del parco sono previsti per l'estate 2015 in concomitanza del Expo.

1. ANALISI DELLE UTENZE E DELLE RISORSE ENERGETICHE

1.1 *Analisi delle utenze presenti: private, pubbliche e industriali*

Nella periferia sud-est di Milano, tra la zona Corvetto e il borgo di Chiaravalle, si estende un territorio agricolo ricco di notevoli valori paesistici e culturali che può considerarsi una delle aree più pregiate del Parco Agricolo Sud Milano. Solcato da una rete di canali e rogge, ha legato la sua storia al lavoro di bonifica dei monaci cistercensi, una comunità dei quali risiede tuttora nell'Abbazia di Chiaravalle. L'Abbazia e il borgo di Chiaravalle costituiscono in quest'area una presenza di indiscusso valore storico, architettonico e turistico e sono stati oggetto di recenti progetti di recupero urbanistico e tutela ambientale.

L'Abbazia di Chiaravalle è un complesso monastico cistercense fondato nel 1135 e costruito a più riprese tra il 1200 e la fine del 1400 che costituisce uno dei primi esempi di gotico in Italia e conserva al suo interno notevoli affreschi del 1500 e un affresco fiammingo, da alcuni attribuito a Hieronymus Bosch.



Fig. 1.1.a In primo piano l'Abbazia di Chiaravalle, il depuratore, la città di Milano, in fondo la catena alpina

Nel 2004 sono stati avviati i restauri della cappella di San Bernardo – situata alla sinistra dell'ingresso - degli edifici del monastero, della foresteria e del mulino. Nel marzo 2009 il restauro del mulino è stato completato e, nel 2011, è stato concluso il restauro della Cappella di San Bernardo. È presente un piccolo negozio - dove si vendono uova e pollame allevato dai monaci dell'Abbazia, miele, conserve, liquori e prodotti di erboristeria della rete delle abbazie italiane oltre a pubblicazioni storiche e artistiche su Chiaravalle.

La comunità monastica di Chiaravalle conta attualmente una ventina di monaci, guidati dal priore padre Stefano Zanolini. L'abbazia svolge importanti servizi rivolti ai cittadini di Chiaravalle ed inoltre ne è la parrocchia che, animata da don Antonio Anastasi, ne gestisce l'oratorio. Intorno ad essa ruotano diverse attività di tipo culturale, sociale, ricreativo, oltre che, ovviamente, spirituale. Con il completamento dei lavori di restauro del Molino, a cura della Provincia di Milano - Ente Gestore del Parco Agricolo Sud Milano, la comunità monastica di Chiaravalle ha affidato alla cooperativa sociale Koinè la gestione di progetti educativi e culturali volti alla valorizzazione del luogo, coordinandosi con il Parco Agricolo Sud Milano, le cui finalità sono volte alla conoscenza dei luoghi e della storia dell'abbazia nonché delle relazioni tra la comunità monastica e il territorio, realizzate tramite visite storiche, laboratori specifici di erboristeria e conoscenza dei temi agricoli quali l'antica pratica della marcita.

Il borgo di Chiaravalle è abitato attualmente da una comunità di circa 1300 persone. Fa parte del territorio comunale di Milano dal 1923, ma i residenti lamentano di avere perso la propria identità di borgo senza essere diventati parte di Milano. Non sono collegati alla città perché i trasporti pubblici sono insufficienti e nello stesso ne sono dipendenti perché mancano servizi fondamentali in loco. Dal 2006 è presente l'Associazione Borgo di Chiaravalle che ha come scopo la salvaguardia e la valorizzazione del borgo, dell'Abbazia e del territorio circostante promuovendo iniziative di aggregazione.

Nel 2005 è stato approvato il progetto esecutivo del Parco agricolo della Vettabbia, nato a mitigazione e compensazione ambientale del depuratore di Nosedo, che è una presenza di notevole impatto in quest'area. Dopo l'avvio e la realizzazione della prima parte del Parco, l'estensione è stata a lungo bloccata. Sono stati riavviati i lavori di completamento del parco a cura del Comune di Milano per la realizzazione di un prato sperimentale a marcita nei dintorni dell'Abbazia di Chiaravalle, un frutteto antico vicino a Cascina San Bernardo, la piantumazione di un bosco nei pressi del Depuratore di Nosedo e una zona di depurazione fitosanitaria delle acque del depuratore.

Nel 2013 il Comune di Milano ha avviato inoltre i lavori per il completamento della pista ciclopedonale che da centro città condurrà fino all'Abbazia di Chiaravalle. Nell'area agricola del Parco della Vettabbia si trovano cinque cascine di proprietà comunale. Tra di esse due sono in buono stato di conservazione perché sottoposte a ripetuti interventi di recupero e manutenzione ad opera degli occupanti: la Cascina Corte San Giacomo, sede dell'associazione Nocetum e la Cascina Grande Chiaravalle, abitata dalla famiglia Miglio che coltiva i terreni di pertinenza della cascina stessa e alcuni terreni di pertinenza della Cascina San Bernardo. Le altre tre cascine

pubbliche – la Nosedo, la San Bernardo la Cascina Vaiano Valle– sono invece, in diversa misura degradate, disabitate o occupate abusivamente. Nell'ottobre 2012 nell'ambito dell'avviso di manifestazione d'interesse per la raccolta di idee di riutilizzo, emesso dal Comune di Milano, che ha coinvolto 16 cascine di proprietà pubblica sono state inserite Cascina San Bernardo e Cascina Vaiano Valle.

Nell'area, inoltre, si trovano anche alcune cascine di proprietà privata, gran parte di esse - alcune situate in aree di particolare pregio urbanistico, nei pressi del borgo di Chiaravalle - sono in notevole stato di degrado e occupate abusivamente.

Corte San Giacomo - Associazione Nocetum

La Cascina Corte San Giacomo fa parte dell'antico borgo medievale di Nocetum, sorto nel 1200 come grangia di Chiaravalle, insieme alla vicina chiesetta dei Santi Filippo e Giacomo. La chiesetta, che conserva all'interno affreschi risalenti al 1350, venne concessa nel 1988 a Suor Ancilla Beretta, per gli incontri di preghiera di una piccola comunità. Nel 1998 Suor Ancilla fonda con Gloria Mari l'Associazione Nocetum che ha come fine la bonifica e la salvaguardia del patrimonio storico-artistico di Nosedo e la creazione di un centro di accoglienza nella cascina annessa alla chiesetta. Nel 2010, per rispondere in modo più strutturato ai bisogni delle persone in difficoltà, viene costituita la cooperativa sociale Nocetum.



Fig 1.1.b Vista Cascina Corte San Giacomo e Chiesetta dei Santi Filippo e Giacomo da via san Dionigi

Attualmente, dopo diversi interventi di risanamento realizzati dall'associazione, la cascina ospita una comunità di accoglienza per donne sole con bambini e famiglie monoparentali e comprende l'abitazione di Suor Ancilla Beretta e Gloria Mari. Nocetum svolge oggi un'importante funzione di "presidio sociale" in un territorio che ha molte criticità. Dal 2001 offre servizi di assistenza e supporto all'inserimento sociale alle famiglie di rumeni di etnia rom che abitano nelle baraccopoli che sorgono, vengono sgombrate e rinascono nella valle della Vettabbia. In un padiglione appositamente costruito, nell'orto didattico e nel cortile della cascina Nocetum promuove, inoltre, diverse attività culturali e sociali, aperte al quartiere e alla città, in collaborazione con la rete di associazioni a cui essa è collegata. Per il ruolo che svolge nella cura del territorio e dell'ambiente, Nocetum è "punto e porta del parco" per il Parco Agricolo Sud Milano. Grazie ad un finanziamento di Fondazione Telecom Italia, nell'anno 2013 sono stati avviati i lavori di restauro della chiesetta di Santi Filippo e Giacomo che hanno inaspettatamente portato alla luce un sepolcreto medievale nonché importante materiale di origine romana: cocci, alcuni dei quali smaltati, pietre e una moneta risalente al periodo tra il 340 e il 343 Dc.

Nocetum è in un'area complessa disegnata da un intreccio di acqua, agricoltura e paesaggio, natura e abitato, a cui si affiancano, nella Valle dei Monaci, percorsi storici di grande prestigio oltre ad elementi di trasformazione del territorio come impianti tecnologici (Impianto di depurazione delle acque reflue di Nosedo) ed attrezzature funzionali al centro urbano (Parco della Vettabbia). Quest'area del Parco Agricolo Sud Milano presenta dunque un insieme di caratteri diversi ed esprime tutte le potenzialità di un vero e proprio "laboratorio didattico" diffuso sul territorio consentendo di approfondire le relazioni esistenti tra uomo e ambiente, spesso ancora recepiti come elementi distinti.



Fig 1.1.c Vista Cascina Corte San Giacomo dalla via Omero

A partire dal forte impulso che ha dato il progetto “Nocetum: una risorsa viva in città. L’antica Valle dei Monaci torna a vivere per Milano”, la Valle dei Monaci, con la sua rete di soggetti e collaborazioni (Istituzioni e Università, Regione, Provincia e Comune di Milano, Parco Agricolo Sud Milano e Associazioni presenti sul territorio), ha puntato a fare rivivere il territorio esplicitandone appieno tutte le potenzialità: da un lato rinsaldando il legame con l’ambito rurale circostante a beneficio di scuole e gruppi, dall’altro, quale luogo di conservazione e utilizzo di beni primari per la città e per i cittadini, tra cui sono oggi riconoscibili e sempre più necessari la crescita culturale e sociale, la qualità alimentare e ambientale.

Nocetum, costituita Porta del Parco Agricolo Sud Milano, occupa una posizione strategica tra città densa e ambito urbano rurale. A far tempo dal 2001, il Parco Agricolo Sud Milano al fine di erogare ai cittadini servizi di informazione e divulgazione su temi di interesse del Parco stesso, ha attivato convenzioni con associazioni, cooperative sociali e aziende agricole ossia strutture già esistenti sul territorio e dove venivano già svolte iniziative in linea con la finalità fruitiva del Parco, a cui veniva conferito il titolo di “Punto Parco”: il Punto Parco Nocetum viene inaugurato nel 2007.

Nocetum ha lanciato l’idea della Valle dei Monaci, per valorizzazione il grande patrimonio artistico e culturale italiano, soprattutto a quell’arte invisibile che, con opportuni interventi di valorizzazione, nuove modalità di fruizione e con il ricorso alle tecnologie digitali, è diventato un elemento di integrazione con la comunità locale, di attrattiva per l’economia e il turismo, di educazione alla cittadinanza.

In tale occasione e in perfetta sintonia con il tema portante di Expo 2015, “Nutrire il pianeta, energia per la vita”, è stata perseguita da Nocetum la naturale evoluzione dell'Antica Grangia in moderna *City Farm* di Milano, che permetterà di ampliare la vocazione che già oggi Nocetum esercita, cioè quell'azione di sensibilizzazione culturale ed educativa che annualmente attua mediante studi e ricerche volti alla salvaguardia e alla valorizzazione dell'ambiente, progetti di sviluppo territoriale, organizzazione di feste, incontri, visite guidate e proposte per le scuole.

City Farm sta letteralmente per "fattorie urbane" ma il significato di questo nome è più complesso e rappresenta luoghi rurali gestiti da enti o associazioni dove si sperimentano forme di vita conviviale, progetti educativi, stili di vita, ricerca di tecnologie alternative, in rapporto alla natura e agli animali ospiti.

Proprio come Nocetum, le *City Farm* sono delle strutture situate in ambito urbano o periurbano che hanno l'obiettivo di far scoprire il legame che unisce mondo rurale e urbano.



Fig 1.1.d *City Farm* all'interno della cascina Corte San Giacomo

A questo fine, partendo dall'Area Sperimentale Didattica “Informare Comunicare Formare” (vedi paragrafo 3.1) già dotata di una serra-laboratorio e di un orto didattico, è stata fatta la scelta di introdurre antiche varietà ortofrutticole e cerealicole oggi quasi scomparse e sconosciute ai più a causa delle loro difficoltà produttive o del loro scarso valore commerciale, che ci permetterà di far rivivere una realtà estranea: siamo profondamente convinti dell'importanza di trasmettere cultura rurale del nostro passato alle nuove generazioni.

Così come l'allestimento del piccolo allevamento avicolo, l'apicoltura e l'introduzione di nuove specie zootecniche hanno lo scopo di sviluppare il diretto contatto degli animali di corte in città, con particolare riferimento all'avvicinamento dei bambini agli animali della fattoria e attenzione alla fruizione nella prima età scolare. A Nocetum le nuove generazioni possono spaziare nelle conoscenze, dallo scoprire la vita delle api, all'imparare le tecniche di compostaggio, allo sperimentare e assistere a dimostrazioni di produzione di energia alternativa. Sappiamo che per chi vive in un ambiente urbanizzato diventa indispensabile compiere esperienze legate alla natura e ai suoi aspetti dinamici, ciclici ed interattivi.

Ma anche per la famiglia, raggiungere un contesto che permette il contatto con organismi viventi e fenomeni naturali attiva la sensorialità e affina le capacità percettive, promuove interazioni positive e determina sensazioni di benessere. Nocetum può contare su un bacino di utenza relativamente ai flussi così stimato:

- 5000 presenze/anno di utenti specializzati (operatori economici, ricercatori, operatori sociali e altro);
- 2000 presenze/anno di utenti provenienti dalle scuole (visite scolastiche, laboratori didattici);
- 10.000 presenze /anno di utenti non specializzati (turisti, pellegrini).

Cascina Grande Chiaravalle – Via San Dionigi 120

La Cascina Grande di Chiaravalle è sede dell'azienda agricola della famiglia Miglio che ne coltiva i terreni di pertinenza – oltre ad alcuni dei terreni di pertinenza della Cascina San Bernardo – a prato. In seguito alla conferma di contratto da parte del Comune di Milano i Miglio si sono impegnati nei lavori di ristrutturazione e di restauro conservativo delle ex stalle e nell'opera di rifacimento di gran parte delle coperture dell'azienda e degli intonaci esterni, i lavori sono stati completati rispettando le direttive imposte dalla Soprintendenza per i beni architettonici e del paesaggio di Milano. Le attività della Cascina Grande di Chiaravalle sono molteplici infatti, oltre all'agricoltura, la Famiglia Miglio ha avviato nella primavera del 2013 l'attività di ippoturismo e la scuola di equitazione, riconosciuta dalla FISE (Federazione Italiana Sportiva di Equitazione).

Inoltre, sempre nella primavera 2013, la multifunzionalità verrà integrata con l'introduzione dell'azienda agricola come punto per le fattorie didattiche, verranno organizzati grest estivi rivolgendo maggiore attenzione al coinvolgimento dei bambini e dei giovani che si vogliono

avvicinare non solo al mondo del cavallo ma anche alla conoscenza delle tradizioni della vita contadina ed alle nuove metodologie lavorative agricole.



Fig 1.1.e Cascina Corte Grande sulla sinistra il Depuratore di Nosedo

Cascina Nosedo – Via San Dionigi 78

Il complesso cascinale di Nosedo, situato all'inizio di via San Dionigi, sul lato opposto della strada rispetto alla Cascina Corte San Giacomo (Nocetum), occupa un'ampia area ed è composto da diversi edifici: tre edifici residenziali di cui uno all'ingresso e altri due lungo la via san Dionigi e un corpo centrale destinato a stalla e fienile. La cascina, occupata senza titolo, è utilizzata come residenza e per l'allevamento di bovini. Tale situazione di illegalità è nota da tempo alla Sezione Problemi del territorio della Polizia Municipale.



Fig 1.1.f Cascina Nosedo

Cascina San Bernardo – Via Sant'Arialdo 133

La Cascina San Bernardo è situata al centro del Parco della Vettabbia, immersa nel paesaggio agricolo del Parco Sud, tra campi coltivati, canali e rogge. Si raggiunge con una strada sterrata tra i campi, che parte dall'Abbazia di Chiaravalle. I due corpi paralleli che costituiscono la cascina sono inutilizzati.



Fig 1.1.g Cascina San Bernardo

Alcuni dei terreni di pertinenza sono coltivati dal sig. Miglio che abita nella vicina Cascina Grande Chiaravalle. Nell'anno 2011 il Comune di Milano ha lanciato un bando per la concessione di diritto di superficie a tempo determinato della cascina che, però, non è stata assegnata. L'immobile è stato uno dei sedici coinvolti nell'indagine esplorativa finalizzata all'acquisizione di manifestazione d'interesse contenenti ipotesi di soluzioni tecnico gestionali proposto dall'Amministrazione per le cascine di proprietà pubblica che ha avuto luogo tra ottobre 2012 e gennaio 2013. Nel Novembre 2013 è stato emesso il bando per la concessione del bene con diritto di superficie.



Fig 1.1.h In primo piano cascina San Bernardo, sulla destra l'ultima marcita. In fondo l'abbazia di Chiaravalle

Cascina Vaiano Valle – Via Vaiano Valle 45

La Cascina Vaiano Valle è l'unica proprietà pubblica nel gruppo di cascine che si affacciano sulla via omonima. La cascina è di piccole dimensioni ed è situata sul confine nord del Parco della Vettabbia. E' costituita da un unico corpo a forma di elle, in cui si susseguono residenza, fienile e ricovero attrezzature. Attualmente è disabitata ed è in condizioni di fortissimo degrado.

L'immobile è stato uno dei sedici coinvolti nell'indagine esplorativa finalizzata all'acquisizione di manifestazione d'interesse contenenti ipotesi di soluzioni tecnico gestionali proposto dall'Amministrazione per le cascine di proprietà pubblica che ha avuto luogo tra ottobre 2012 e gennaio 2013.



Fig 1.1.i Cascina Vaiano Valle

1.1.1 Progetti di rete

Il territorio compreso tra Corvetto e l'Abbazia di Chiaravalle è ricco di reti formate da soggetti molto attivi nella promozione della partecipazione civica, dell'integrazione sociale, della salvaguardia e della valorizzazione del patrimonio architettonico, culturale e ambientale.

Le reti si sono sviluppate, negli anni, con come fulcro due luoghi fisici ben definiti: cascina Corte San Giacomo, con l'Associazione Nocetum e Chiaravalle con l'abbazia; col tempo queste due ndi della rete si sono integrate sempre più costruendo progetti comuni volti alla valorizzazione del territorio nel suo insieme.

Tra i progetti più significativi realizzati dalla rete del territorio e attuati nell'ultimo periodo ricordiamo:

Arcipelago Mazzini – progetto di coesione sociale e territoriale in zona 4 con particolare riferimento al quartiere Corvetto e al quartiere Mazzini. Il progetto si è dedicato a quattro macro obiettivi: Favorire la fiducia e la rigenerazione dei legami sociali, promuovere la partecipazione attiva e la gestione costruttiva dei conflitti sociali, Promuovere percorsi di integrazione scolastica e lavorativa e di integrazione scolastica e lavorativa. Partner: coop.soc.La Strada, Comune di Milano, Università Cattolica del Sacro Cuore, Altis, Ce.se.d., Auser Milano, coop.soc.Limes, Arci Milano, Ce.A.S., Dedo, Martinengo - Anno 2006/2008

Vicini d'Europa – progetto europeo Interreg IIIC che ha coinvolto Belfast, Milano, Lione e Bruxelles. Il Parco della Vettabbia e il Villaggio Barona sono state le zone individuate per sviluppare un progetto che favorisse la convivenza fra comunità e promuovesse pratiche e culture nella costruzione dello spazio pubblico urbano per attivare comunità locali per favorire nuove forme di socialità e abitabilità dei quartieri e di incontro ed integrazione con soggetti svantaggiati. Parner

per il Parco della Vettabbia: Associazione Nocetum, Associazione Borgo di Chiaravalle e Milanodepur SpA. - Anno 2006/2007

Progetto MAIS - realizzato dalla Fondazione Enrico Mattei in partnership con l'Associazione Memoria & Progetto, in collaborazione con BIC La Fucina e l'Associazione Nocetum, con il contributo di Fondazione CARIPOLO. Per promuovere comportamenti responsabili volti allo sviluppo sostenibile della filiera agroalimentare locale. In particolare il progetto si propone di mettere in rete i soggetti del territorio - settore agroalimentare, cittadinanza, società civile, istituzioni locali - e di fornire loro strumenti per contribuire attivamente ad uno sviluppo sostenibile della filiera agroalimentare locale. In questo contesto, presso l'Associazione Nocetum è stata ricavata un'area all'interno della quale trovano collocazione un orto urbano sperimentale - la cui progettazione, realizzazione e gestione sono state affidate alla Associazione Greem, anch'essa coinvolta nel progetto -, una serra - che a breve entrerà a far parte della sperimentazione - ed alcune arnie destinate alla diffusione didattica dei comportamenti degli imenotteri - Anno 2009/2010

Nocetum: una risorsa viva in città. L'antica valle dei monaci torna a vivere per Milano - progetto con come capofila l'Associazione Nocetum ha come conclusione Giugno 2013 e ha portato alla realizzazione di un volume di ricerca storicoscientifica relativa alla valle dei monaci,

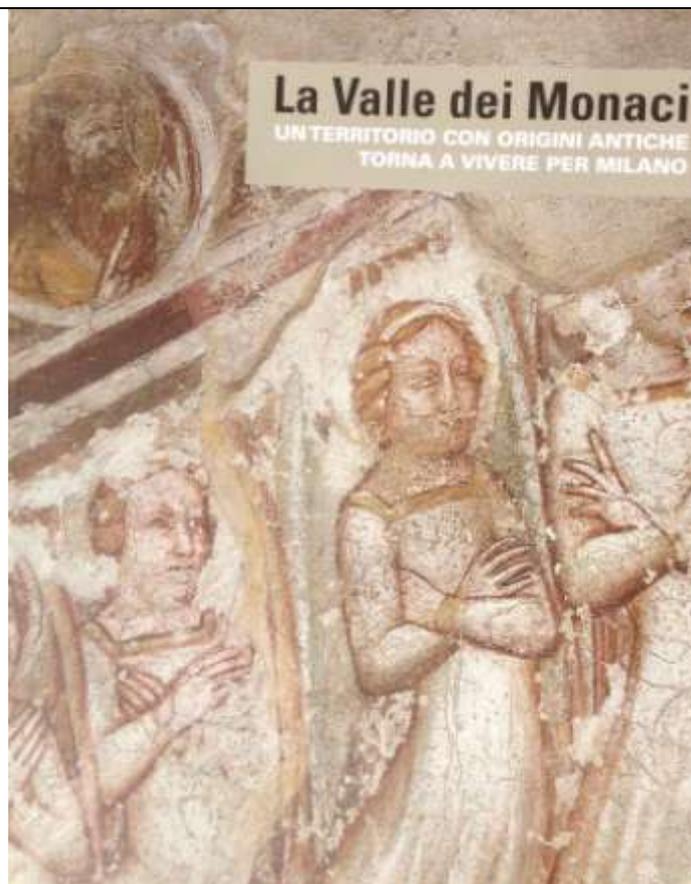


Fig 1.1.1.a Copertina del volume 'La Valle dei Monaci: un territorio con origini antiche torna a vivere per Milano' a cura di Maria Canella ed Elena Piccinelli – Nexo 2012

al restauro ed alla valorizzazione della chiesa di S Filippo e Giacomo, alla creazione di una *City farm* presso Cascina Corte San Giacomo, alla stesura di una guida ai percorsi di ciclopeditoni della zona e all'ideazione di un logo e di linee guida di comunicazione comuni per la promozione e lo sviluppo del territorio.



Il progetto, ormai concluso, ha rivelato un potenziale molto più grande del previsto: la rete dei soggetti coinvolti infatti – che vanno dal quartiere Corvetto fino al Comune di Melegnano e comprendono soggetti pubblici, privati ed istituzioni – intendono proseguire con il lavoro di valorizzazione e promozione territoriale cercando nuove modalità e finanziamenti. Anno 2011/2013

1.2 Analisi delle utenze prevedibili e potenziali in relazione alle cascine presenti

Visto il notevole sviluppo dell'area sia da un punto di vista strutturale che progettuale si può prevedere un notevole incremento di frequentazione e fruizione territoriale. Sicuramente, una maggiore fruizione territoriale è dovuta alla realizzazione della nuova pista ciclopeditonale che collega il centro città con l'Abbazia di Chiaravalle e alla realizzazione di guide e cartellonistiche specifiche del percorso. Inoltre, l'ampliamento del Parco della Vettabbia e il miglioramento delle aree già attive richiameranno i cittadini in quello che diventerà il parco più esteso della città di Milano.



Fig 1.2.a Fotomontaggio Parco della Vettabbia. In primo piano ricostruzione della marcita

Si ricorda che il progetto Rurbance (Rural Urban Governance), finanziato dall'Unione Europea, ha individuato all'interno del percorso di promozione di Milano Metropoli Rurale che coinvolge Regione Lombardia, Provincia e Comune di Milano, Consorzio DAM, l'ambito vallivo della Vettabbia quale area pilota del progetto.

Nello specifico, per quanto riguarda le cascine pubbliche:

Cascina San Bernardo

A breve si conoscerà l'assegnatario del bando di concessione di Cascina San Bernardo che, in base al progetto, sicuramente richiamerà vita e cittadini in relazione alle attività che verranno sviluppate.

Cascina Corte San Giacomo – Associazione Nocetum

Il Centro Nocetum continua nella sua opera di valorizzazione e promozione territoriale, grazie a progetti che già sono in campo e che sono in via di realizzazione, si avrà un notevole incremento della fruizione del luogo e di rilancio all'intero territorio della Valle dei Monaci. Grazie ai molti eventi messi in campo dall'Associazione Nocetum il target si sta sempre più allargando e va dai soggetti deboli del territorio a cui sono rivolte sia iniziative che servizi a cittadini milanesi di fasce sociali medio-alte.

Cascina Grande di Chiaravalle

L'azienda agricola Miglio, oltre a mantenere la propria attività agricola si sta dedicando all'allevamento ed alla cura dei cavalli. Vengono tenuti corsi a livello agonistico di dressage e, attualmente, non sembra esserci l'interesse di allargare ulteriormente la fruizione della cascina se non per piccole e sporadiche iniziative.

Cascina Vaiano Valle

Attualmente occupata, non si prevedono sviluppi a breve-medio periodo.

Alcune cascine private con progetti di rilevanza:

Casa Chiaravalle

Situata in prossimità dell'Abbazia di Chiaravalle, la cascina confiscata alla criminalità organizzata, è stata recentemente assegnata ad una cordata di soggetti del no-profit (Sistema Imprese Sociali – SIS (capofila), Arci Milano, Chico Mendes scs e La Strada scs.). Dopo i lavori di ristrutturazione e messa a norma la cascina potrà ospitare nuclei familiari senza casa ed il terreno tornerà ad essere coltivato con l'inserimento lavorativo di persone con disabilità e adulti in difficoltà.



Fig 1.2.b Casa Chiaravalle

Nel frattempo, per diventare subito luogo aperto alla cittadinanza, ospiterà attività e eventi tra cui la visite di scolaresche milanesi e di altre città d'Italia impegnate in programmi studio del fenomeno mafioso e del ripristino della legalità. La Cascina, in vista di Expo 2015, ospiterà una piccola foresteria e ostello della gioventù.

Cascina Gerola

Su questo bene, attualmente occupato in maniera abusiva, è in corso un processo per la riqualificazione al fine di creare un co-housing. L'azienda che se ne sta occupando, incaricata direttamente dal proprietario della cascina, è in fase di avanzata interlocuzione con l'amministrazione pubblica per lo sgombero e, parallelamente, sta già procedendo con la fase di progettazione partecipata con i futuri inquilini per definire insieme gli spazi ed i servizi che prenderanno forma all'interno della struttura.

Consiglio di Zona 4

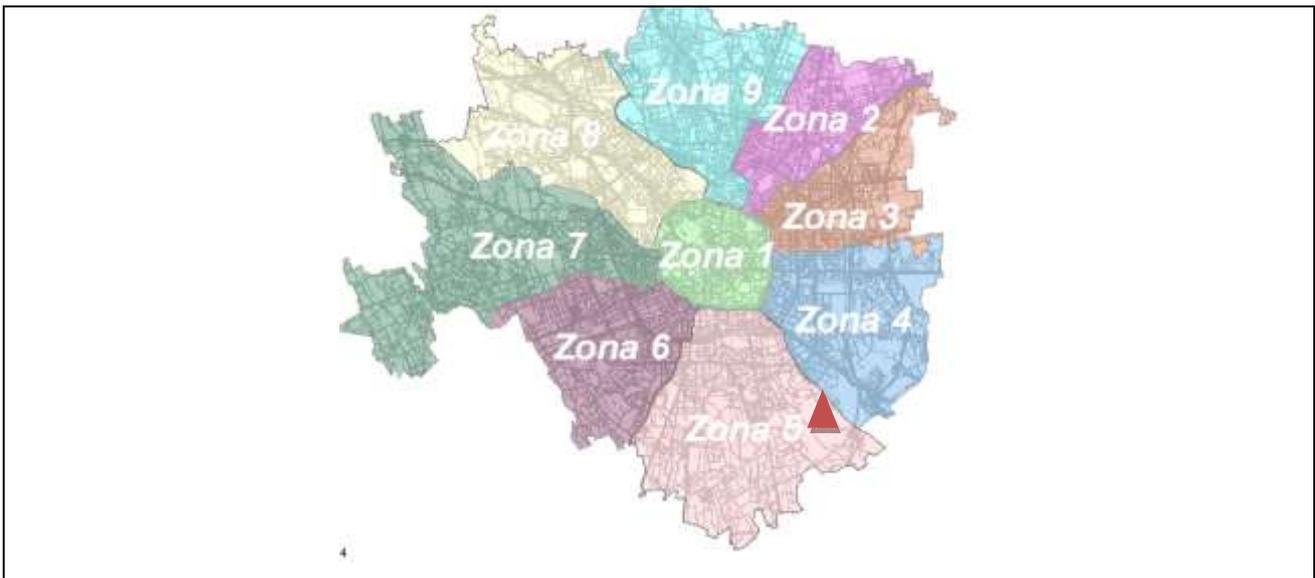


Fig 1.2.c I Consigli di Zona della Città di Milano

Il Parco della Vettabbia e la Valle dei Monaci sono collocati al confine tra la zona 4 e 5 del Comune di Milano. Il Consiglio di Zona 4 in particolare, ha già da diversi anni un rapporto preferenziale di stima con le associazioni del territorio coinvolte nel progetto, tra cui GREEM e CISE 2007, con le quali ha condotto progetti di successo nella stessa Zona 4, su altre realtà limitrofe, quali il Parco Forlanini, Parco Alessandrini, Laghetto delle Vergini all'Idroscalo ecc.

A seguito dei positivi progressi, l'amministrazione comunale è sempre presente e partecipa delle nuove iniziative promosse, tra cui sono ora in rilievo quelle del progetto "Insieme".

Comunità monastica di Chiaravalle

Composta da una ventina di monaci cistercensi vivono e animano spiritualmente l'Abbazia di Chiaravalle.

Cooperativa sociale Koinè

Dal 2009 gestisce le attività didattico-educative presso il Molino di Chiaravalle

Associazione Art9

Associazione milanese di professionisti nata con lo scopo di creare sinergie mirate alla valorizzazione, cura e conservazione dei beni culturali. Le attività si fondano sulla conoscenza diretta ed approfondita della storia e della materia e si articolano in iniziative diverse, laboratori, visite guidate, aperture straordinarie, concerti, con obiettivo la diffusione della consapevolezza del valore e la partecipazione attiva alla conservazione del patrimonio artistico.

Associazione Borgo di Chiaravalle

Creata nel 2006 ha come scopo la salvaguardia e la valorizzazione del borgo di Chiaravalle, dell'Abbazia e del territorio circostante e promuove iniziative di carattere culturale, sociale e solidale con il coinvolgimento attivo dei cittadini.

Azienda agricola Miglio

Agricoltori affittuari del Comune di Milano nella Cascina Grande di Chiaravalle, si dedicano ad agricoltura e ippica.

Milano Depur

Società concessionaria per la gestione del depuratore di Milano in località Nosedo e del Parco della Vettabbia. Collabora attivamente con le associazioni locali nell'organizzazione di visite, dibattiti ed eventi per la promozione del Parco.

Associazione Nocetum

Fondata nel 1998 da allora si è impegnata a far rivivere l'antico borgo – che si trovava in quegli anni in stato di forte degrado – anche ristrutturando completamente gli immobili e recuperando l'area verde. Da diversi anni ormai, in rete con enti, istituzioni, associazioni presenti sul territorio, realizza progetti che coniugano i temi del sociale – in particolare dell'integrazione e della lotta all'emarginazione – con quelli della sostenibilità ambientale, dell'attività agricola e della promozione del territorio. La comunità di consacrato che ha dato vita all'associazione vive, lavora e anima spiritualmente Nocetum.

Greem – Gruppo Ecologico Est Milano

L'Associazione opera in maniera concreta e socialmente utile, si avvale di prestazioni prevalentemente volontarie da parte degli associati, persegue il fine di favorire lo sviluppo

sostenibile della società, armonizzare l'uso delle tecnologie e delle risorse con le necessità reali e non superflue dell'uomo, tutelare l'ambiente, la flora e la fauna, garantire un rapporto equilibrato tra le attività umane e la natura, promuovere e sostenere la cultura del consumo senza sprechi, l'agricoltura biologica e l'uso di prodotti naturali e biologici, educare la popolazione e particolarmente quella in età scolare, al rispetto dell'uomo, della natura e delle risorse disponibili attraverso il loro uso razionale e corretto.

L'associazione persegue inoltre lo scopo di promuovere e organizzare attività di volontariato anche attraverso la creazione di una rete di soggetti associativi e imprenditoriali, e di operare nel campo della formazione professionale al fine di favorire situazioni occupazionali rivolte soprattutto ai giovani, disoccupati e in genere alle categorie più svantaggiate.

Fin dal 1989, tramite progetti mirati e co-finanziati, è stato promotore delle attività di rete che hanno favorito la collaborazione tra associazioni, imprenditoria e istituzioni, creando le condizioni per la nascita di CISE 2007, ad esso strettamente correlato.

CISE2007 – Centro Italiano per la Sostenibilità e l'Energia

L'associazione CISE2007 è nata per volontà di amici e colleghi che hanno provato il piacere di sentirsi protagonisti della ricerca scientifica, negli anni in cui si sviluppavano i centri per la ricerca energetica milanese.

L'Associazione, persegue finalità di solidarietà sociale, promuove la cultura scientifica e la sostenibilità, in ambito energetico e ambientale, nei suoi più variegati aspetti, individua le necessità della società civile e ne identifica le modalità di risposta più corrette attraverso un dialogo rispettoso e continuo con le istituzioni, le aziende, le università, i consorzi ed i centri competenti in attività di formazione, documentazione, studi e ricerche.

Interviene nel campo della formazione professionale al fine di favorire situazioni occupazionali rivolte soprattutto ai giovani, ai disoccupati e in genere alle categorie più svantaggiate.

Tra gli obiettivi prioritari dell'associazione vi sono i seguenti due, perfettamente centrati sulle finalità de progetto "Insieme":

- la promozione e la realizzazione della progettualità "sostenibile" già avviata o in fase di avvio nell'area est milanese ed in particolare in quella che viene definita come Valle dei

Monaci, al cui interno trovano spazio l'Abbazia di Chiaravalle con il borgo limitrofo, l'antica chiesetta di Nocetum e l'impianto di depurazione acque di Nosedo.

- il recupero e la valorizzazione del patrimonio culturale e scientifico sviluppato dal CISE – Centro Informazioni Studi Esperienze e legato alla sua storia (materiale d'archivio, libri, pubblicazioni, testimonianze, immagini, video e tutto ciò che può essere necessario a ricostruirne il percorso storico, scientifico e umano).

Cooperativa sociale La Strada

La Cooperativa La Strada è stata costituita nel 1993, ereditando le attività gestite in precedenza - sin dal 1980 - dall'omonima associazione. Attualmente si occupa di servizi, attività e progetti a favore di minori, adulti e famiglie in difficoltà. Negli ultimi anni ha consolidato la propria presenza in particolare nella zona sud-est di Milano, dove ha sviluppato intensi rapporti di collaborazione servizi pubblici, organizzazioni private, realtà ecclesiali e gruppi di volontariato. Nella zona 4 Milano la cooperativa ha la propria sede centrale via G.B. Piazzetta 2 e sono presenti la maggior parte delle proprie attività e servizi.

Galdus Formazione e Ricerca Società Cooperativa

Costituita nel 1990 da un gruppo di professionisti della formazione e dell'orientamento al lavoro, organizza corsi di formazione professionale per disoccupati, diplomati e laureati.

Istituto Itsos Albe Steiner

Nato nel 1974 come Istituto Tecnico Sperimentale a Ordinamento Speciale, rappresenta un'esperienza di formazione tecnico professionale storica a Milano nell'ambito della comunicazione audiovisiva e multimediale nel quartiere Corvetto.

Nota: si ringrazia MilanoDepur SpA per le immagini delle vedute aeree fornite e per il rendering inerente l'ampliamento del Parco della Vettabbia.

1.3 *Analisi preliminare delle risorse energetiche rinnovabili: antiche e avveniristiche*

Nella Valle dei Monaci, al centro del Parco della Vettabbia, è collocato l'impianto di depurazione di Milano-Nosedo, quale sistema energetico di rilievo di tutta la zona. Gli studi sugli aspetti energetici sono stati centrati su questa realtà, ideale collocazione per lo sviluppo dei sistemi innovativi di celle a combustibile microbiche.

Altre attività energetiche importanti dell'area riguardano le pratiche prettamente agricole dei piccoli insediamenti urbani presenti. La coltivazione dei terreni di pertinenza offre potenzialità energetiche

sfruttabili a fini dimostrativi, che comprendono la produzione di foraggio per l'allevamento e la produzione di biogas dagli scarti agro-alimentari.

Il contributo del vento in quest'area, come in tutta la Pianura Padana è pressochè nullo. Le caratteristiche climatiche dell'area reprimono fortemente anche l'irradiazione solare, ciononostante, a differenza del vento, è possibile ipotizzare un uso dimostrativo della risorsa energetica direttamente proveniente dal sole, sia ai fini di riscaldamento (pannelli termici) sia per alimentare piccoli sistemi fotovoltaici. Entrambi questi sistemi sono stati realizzati a scopo didattico nell'ambito del progetto, come dettagliato in seguito.

1.3.1 L'impianto di depurazione

L'impianto di depurazione è ubicato nel comprensorio dominato dal sistema irriguo della roggia "Vettabbia" (località Nosedo), rappresenta la fase conclusiva di una complessa struttura di raccolta e collettamento delle acque reflue provenienti dalla zona centro orientale della Città di Milano, facente capo all'"emissario scaricatore di Nosedo" ed al collettore "Ampliamento Est".

Il depuratore ha una potenzialità di trattamento pari a 1.250.000 abitanti equivalenti (AE) e tratta quantitativi di acque reflue in tempo secco pari a circa 5 m³/s raggiungendo i 15 m³/s in tempo di pioggia.

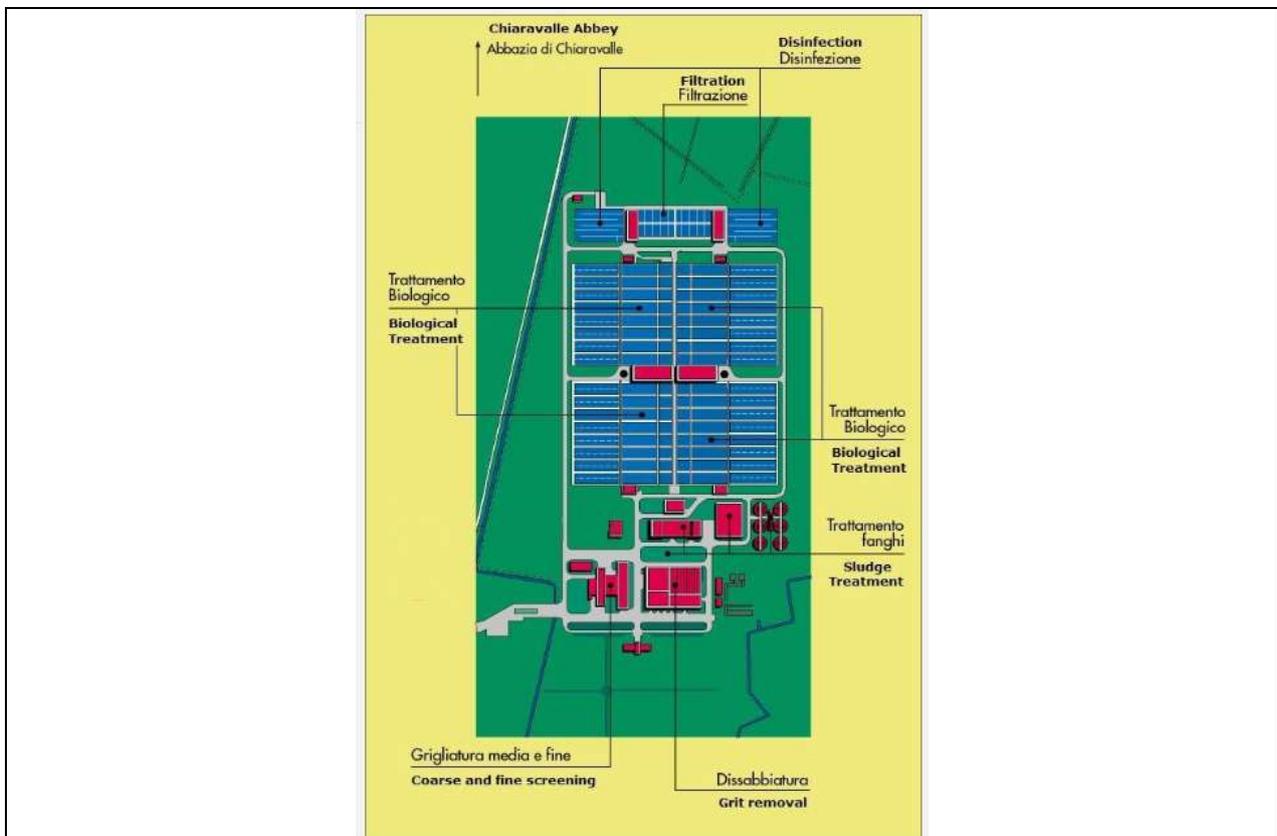


Fig 1.3.1.a Schema impianto di depurazione delle acque Milano-Nosedo

Al termine del processo, le acque depurate vengono restituite al sistema irriguo della campagna circostante. La parte a nord è invece quella dove si trova l'accesso al complesso e dove sono collocati gli edifici adibiti ai servizi e alla rappresentanza. Il comparto del depuratore di maggior interesse rispetto all'installazione delle celle a combustibile microbiche è quello biologico.

Il campo della depurazione delle acque, così come la potabilizzazione e più in generale tutto il servizio idrico integrato, è un settore molto dispendioso dal punto di vista energetico, rappresentando infatti il 2-3% di tutto il consumo elettrico nazionale, con un costo stimato di alcuni miliardi di euro annui. Questo ambito permette però ancora un notevole margine di riduzione dei consumi, tale ragionamento è valido soprattutto se si considerano gli impianti e le strutture di costruzione meno recente. In linea di massima, infatti, i nuovi impianti sono già progettati e realizzati in un'ottica di risparmio ed ottimizzazione energetica, mentre quelli più datati vengono solo oggi sottoposti ad una serie di revisioni e implementazioni per poter ottenere una riduzione dei consumi.

Il processo di depurazione delle acque

La depurazione delle acque è un processo che avviene ad opera dei microrganismi aerobici in esse presenti, capaci di degradare le sostanze organiche inquinanti. Quando nel passato ormai lontano gli scarichi fognari erano più distribuiti sul territorio, le acque, nel loro cammino verso il mare, erano in grado di ossigenarsi a sufficienza e di autodepurarsi.

Gli impianti di depurazione sono divenuti necessari con lo sviluppo industriale e l'esodo dalle campagne, che ha portato a un forte incremento della concentrazione urbana e dei problemi ad essa connessi come scarichi fognari, rifiuti, traffico, rumore, inquinamento atmosferico ecc.

Ciò che avviene all'interno di un depuratore non è altro che un processo naturale accelerato da una abbondante presenza di ossigeno, insufflato con continuità e in forma finemente suddivisa nelle vasche di ossidazione; in queste condizioni i microrganismi aerobici trovano adatto nutrimento per crescere e riprodursi in tempi molto brevi divorando le sostanze organiche presenti nell'acqua fino al punto da divenire sedimentabili e precipitare sul fondo delle vasche sotto forma di fango.

Questi fanghi, detti attivi proprio perché ricchi di microrganismi, vengono in parte inviati alle vasche di sedimentazione e in parte introdotti di nuovo nelle vasche di ossidazione per garantire la concentrazione necessaria al processo depurativo. I fanghi sedimentati vengono poi disidratati e portati a un contenuto di sostanza secca compreso tra il 20% e il 40% mediante sistemi a nastropressa o filtropressa.

Consumi energetici della depurazione e possibilità di ottimizzazione

In letteratura è possibile trovare numerose informazioni riguardo ai consumi che un impianto di depurazione deve sostenere, i quali sono legati, in prima battuta, alle condizioni geo-morfologiche del territorio: quasi tutti gli impianti di depurazione, a seconda delle caratteristiche dell'area in cui si collocano, impiegano più o meno energia per alimentare le stazioni di sollevamento e pompaggio necessarie per innalzare i reflui ad una quota adatta allo svolgimento del processo.

Considerando impianti tradizionali, il trattamento prosegue poi con fasi di separazione della sostanza solida grossolana dai reflui liquidi, cui seguono il trattamento biologico e le eventuali fasi (non sempre presenti) dette di trattamento terziario, cioè di ulteriore affinamento della qualità delle acque prima dello scarico, come ad esempio la disinfezione.

Ciascuna di queste operazioni prevede l'impiego di apparecchiature elettriche a motore, comprese pompe, soffianti, miscelatori, collettori per il fango e centrifughe. La presenza di trattamenti terziari determina un ulteriore aumento della richiesta energetica complessiva.

La risorsa energetica dei fanghi di depurazione e di altri rifiuti solidi

I fanghi di depurazione sono un prodotto energeticamente povero poiché contengono ancora un 60% almeno di acqua, tuttavia, non possono essere dispersi nell'ambiente e rientrano nelle categorie dei rifiuti speciali da smaltire. Le quantità in gioco sono rilevanti e il sistema depurativo quanto il sistema depurativo ne produce circa 45.000 tonnellate all'anno.

La conoscenza di questo problema ha indotto le associazioni del territorio (in particolare Greem e CISE2007) ad elaborare una proposta operativa per la loro valorizzazione energetica, anche in considerazioni delle altre piccole realtà di terziario che operano per la raccolta di rifiuti e residui industriali non pericolosi (pneumatici usati, pulper di cartiera, biomasse, residui plastici, gomme da guarnizioni, ecc.), con elevato potenziale energetico da recuperare sotto forma di calore o energia elettrica. Le considerazioni di carattere energetico e ambientale portano a ipotizzare una combustione mista di fanghi e residui industriali non pericolosi sia per indirizzare gli operatori verso forme di smaltimento corrette, sia per portare un contributo al fabbisogno energetico.

L'indagine preliminare condotta attraverso consorzi di filiera, smaltitori e recuperatori lombardi, ha evidenziato che i migliori componenti per la produzione di miscele fanghi- residui industriali non pericolosi appaiono essere le materie plastiche, il pulper di cartiera, gli scarti legnosi e la gomma (pneumatici esausti oppure scarti della lavorazione di guarnizioni non utilizzabili in altra maniera), dei quali esiste in Lombardia una disponibilità di circa 210.000 tonnellate/anno con potere calorifico medio compreso tra 4.000 e 7.000 kcal/kg.

Dall'indagine svolta risulta che attualmente vengono prodotti in Lombardia 41.000 ton/anno di fanghi (80% di secco) incrementabili di altre 23.700 con il sistema depurativo di Milano a regime.

E' stata inoltre stimata una produzione di 210.000 ton/anno di residui industriali non pericolosi quali pneumatici usati, pulper di cartiera, biomasse, residui plastici, gomme da guarnizione, ecc. con potere calorifico medio compreso tra 4.000-7.000 kcal/kg. Questi prodotti hanno un elevato potenziale energetico, non omogeneo, recuperabile sotto forma di calore o energia elettrica.

Il recupero di energia dai residui industriali e fanghi di depurazione attraverso un processo di combustione richiede che il materiale introdotto nel combustore abbia adeguate caratteristiche fisico-chimiche per garantire la completa ossidazione di tutto il materiale combustibile e condizioni favorevoli per il contenimento dell'impatto ambientale.

L'uso di tali residui richiede, pertanto, la preliminare realizzazione di combustibili con caratteristiche ben definite oppure omogenee, progettati per produrre piccole quantità di scorie, basse emissioni, alte rese energetiche, svincolati il più possibile da oscillazioni dei costi causate da scarsità di uno o più componenti e da variazioni di prezzo troppo consistenti, in pratica "combustibili qualificati".

Il lavoro svolto con Associazioni, Istituzioni ed Istituti di Ricerca ha portato a definire un programma sperimentale completo che potrebbe portare alla valorizzazione di queste risorse energetiche, fondato sui seguenti punti:

- approvvigionamento e caratterizzazione del materiale combustibile necessario per la sperimentazione (fanghi, pneumatici usati, pulper di cartiera, biomasse, residui plastici, gomme da guarnizioni, ecc.)
- predisposizione di miscele combustibili con potere calorifico diversificato (3.000 - 4.000 – 5.000 kcal/kg) e loro caratterizzazione
- prove di corrosione ad alta temperatura in atmosfere simulate di combustione
- prove di combustione di alcune miscele campione presso un impianto sperimentale disponibile (per esempio quello di ENEA di Saluggia, RSE o altro)
- inertizzazione delle ceneri mediante vetrificazione e controllo di qualità sui prodotti vetrificati presso i laboratori RSE.

Tale proposta, ha trovato parere favorevole da parte delle Commissioni Ecologia delle Zone 4 e 5.

Le pompe di calore per il recupero energetico dalle vasche di depurazione

Le potenzialità dei depuratori, quali pozzi termici da cui attingere calore per riscaldare le case, sono ben rappresentate nel grafico della figura sottostante.

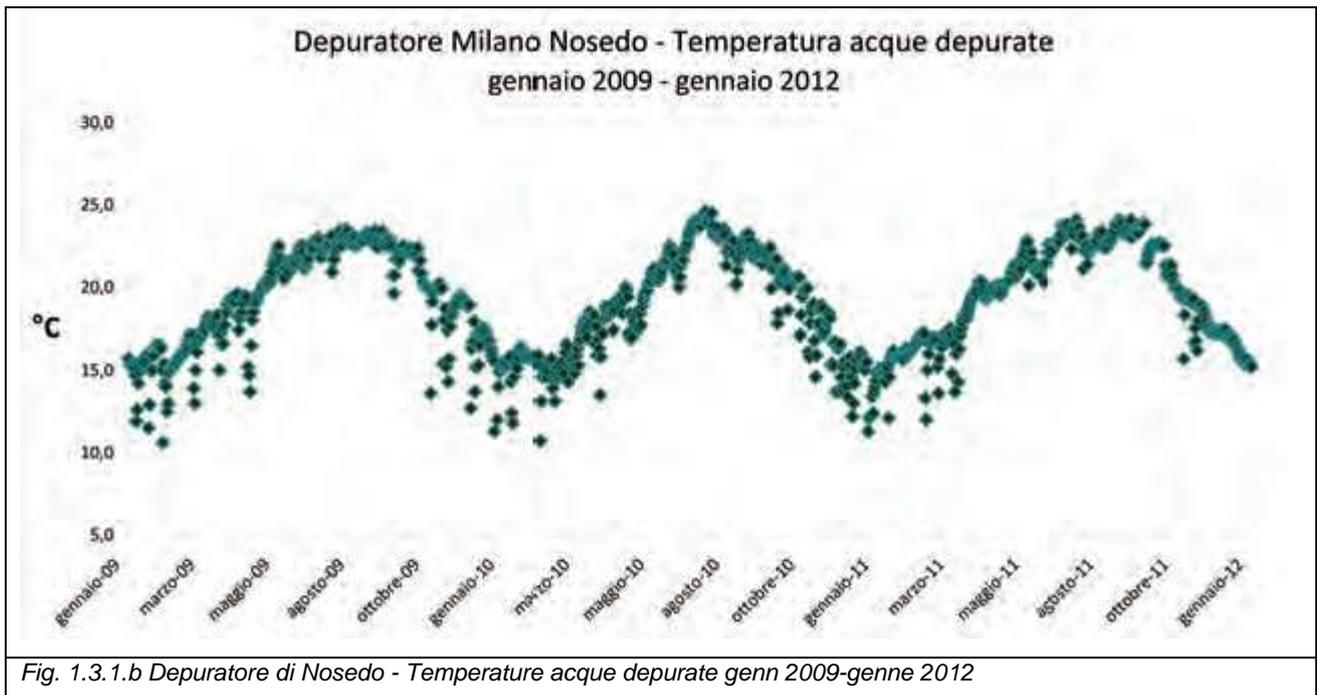


Fig. 1.3.1.b Depuratore di Nosedo - Temperature acque depurate genn 2009-genne 2012

Come si può notare nella figura precedente il valore di temperatura oscilla da un minimo di 10°C ad un massimo di 24°C.

Lo sfruttamento delle acque depurate può, pertanto, 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).

Nella climatizzazione estiva inoltre la disponibilità di acque depurate consente la condensazione ad acqua anziché ad aria sulle medesime unità, ottenendo valori di efficienza energetica decisamente superiori rispetto a gruppi frigoriferi di taglia corrispondente ma con condensazione ad aria. Sulla base di questi presupposti, è stato realizzato un progetto pilota all'interno del sito del depuratore di Milano-Nosedo, che potrebbe aprire nuove prospettive se esteso ad un più ampio bacino d'utenza,

Per il progetto è stata adottata la tecnologia ormai matura delle unità a pompa di calore a inversione di ciclo (capaci cioè di agire come refrigeratore invertendo la "direzione" del ciclo frigorifero a compressione), abbinandola allo scambio con la fonte idrotermica disponibile in loco (le acque depurate). Nella figura sottostante è riportato lo schema funzionale della centrale con pompe di calore acqua/acqua a servizio degli edifici dell'impianto di depurazione di Nosedo.

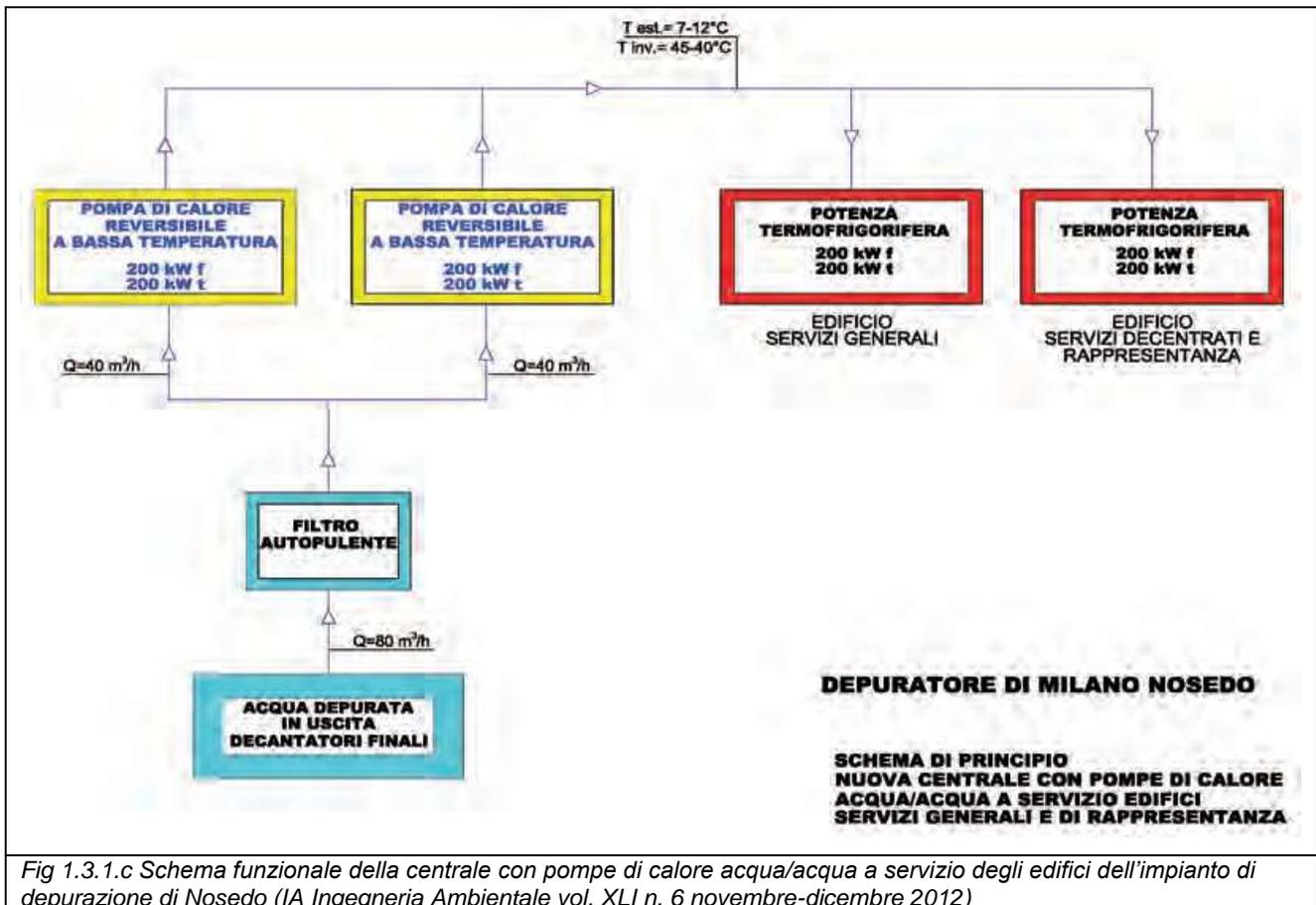


Fig 1.3.1.c Schema funzionale della centrale con pompe di calore acqua/acqua a servizio degli edifici dell'impianto di depurazione di Nosedo (IA Ingegneria Ambientale vol. XLI n. 6 novembre-dicembre 2012)

Le acque reflue depurate sfruttate a scopo termico sono prelevate dal canale di raccolta posto a valle della sedimentazione finale del primo modulo del depuratore, per mezzo di tre elettropompe ad asse verticale prolungato (una di completa riserva e tutte con motore esterno) della portata unitaria nominale di circa 11 l/s, filtrate poi meccanicamente mediante un gruppo di filtrazione costituito un filtro autopulente automatico idoneo per carichi elevati di solidi sospesi e condizioni di impiego gravose.

I fluidi termovettori primari sono prodotti in particolare da due nuove unità a pompa di calore ubicate nella centrale termofrigorifera del piano terra dell'edificio Servizi Generali (più vicino al punto di presa delle acque depurate); l'adduzione dell'acqua calda o refrigerata alla centrale dell'edificio Servizi Decentrati e Rappresentanza viene assicurata mediante una rete di tubazioni di tipo preisolato interrate in corrispondenza del cordolo della strada di collegamento tra i due edifici.

Una descrizione dettagliata dell'intervento è stata riportata in : IA Ingegneria Ambientale vol. XLI n. 6 novembre-dicembre 2012

Un'opportunità di sfruttamento termico per un bacino di utenza più esteso delle acque depurate di Nosedo è illustrato nella figura sottostante. Si potrebbe prospettare infatti la realizzazione di una nuova centrale di teleriscaldamento per gli edifici civili della zona.



Fig. 1.3.1.d Bacino di utenza per il progetto di teleriscaldamento (IA Ingegneria Ambientale vol. XLI n. 6 novembre-dicembre 2012)

Il potenziale bacino d'utenza è costituito in prima istanza dagli edifici di edilizia economica-popolare di proprietà ALER posti nelle immediate vicinanze del depuratore, e in seconda fase dalla possibilità di allacciare ulteriori edifici pubblici o a uso pubblico (scuole, gerontocomi ecc.). Accanto a queste utenze con necessità esclusivamente "termiche" (riscaldamento invernale, produzione acqua calda sanitaria) è da valutare anche la fattibilità di interconnessione con il futuro complesso sanitario e di ricerca medica del CERBA (Centro Europeo di Ricerca Biomedica Avanzata), previsto in via Ripamonti accanto all'attuale Istituto Europeo di Oncologia (IEO). Per la rilevanza delle dimensioni ed i fabbisogni energetici ad esso connessi, il CERBA potrebbe assicurare infatti un elevato carico di base per la centrale di teleriscaldamento di Nosedo in qualsiasi periodo dell'anno (specie se integrata con il teleraffreddamento). Nella figura sottostante si riporta uno schema a flusso di dettaglio del progetto di teleriscaldamento interconnesso al centro CERBA.

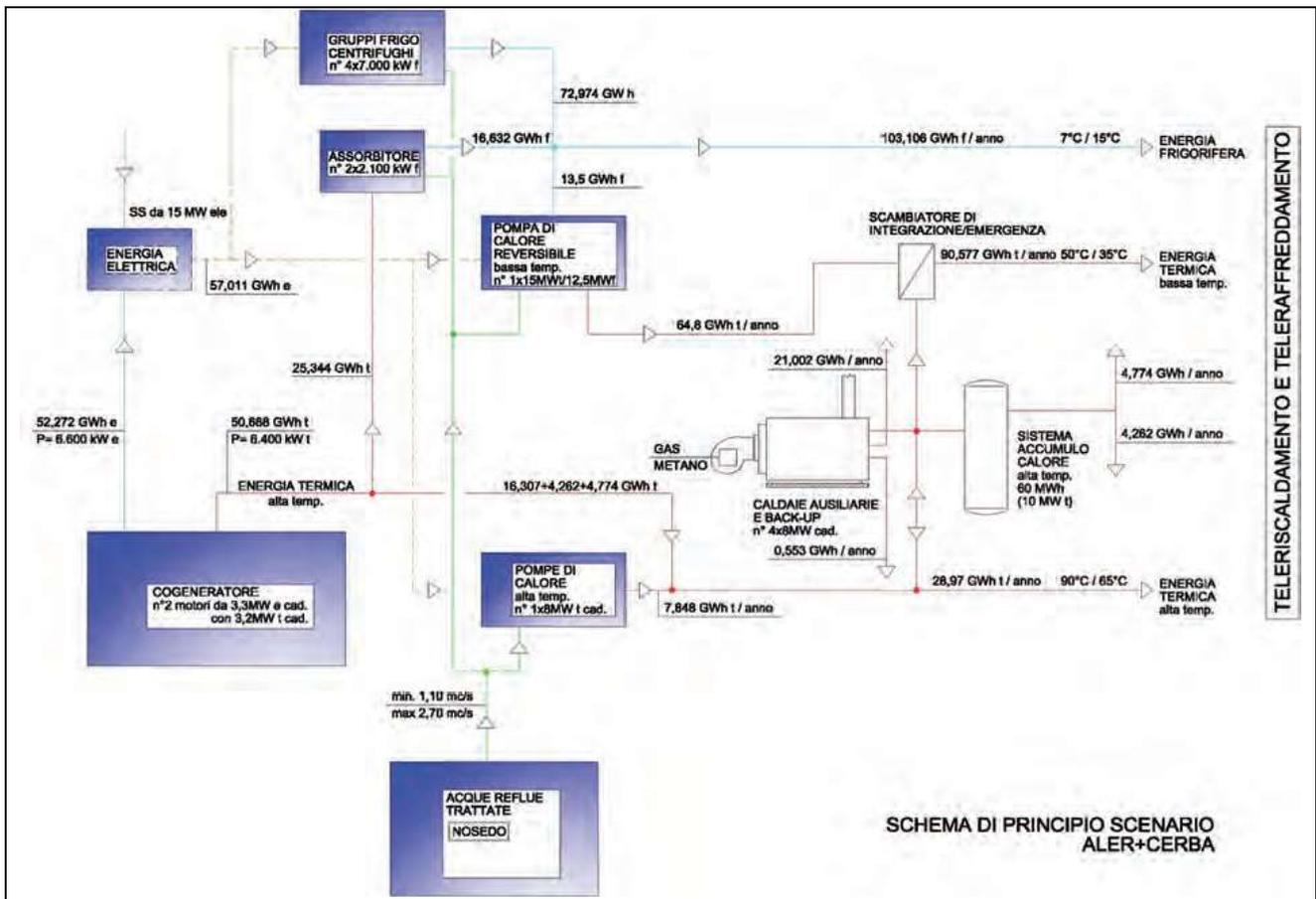


Fig. 1.3.1.e Schema a flusso di dettaglio del progetto di teleriscaldamento interconnesso al centro CERBA

Un'attenzione particolare è stata posta 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). L'allargamento d'orizzonte alle opportunità, in termini di fonti rinnovabili o assimilate, disponibili nel vicino depuratore di Nosedo rafforza fortemente il paradigma di una strategia energetica integrata mirata a valorizzare le risorse locali da fonti rinnovabili.

Microturbine Idrauliche ed il Mulino di Chiaravalle

Per quanto riguarda l'utilizzo della risorsa acqua, presso l'Abbazia di Chiaravalle è in procinto di essere posto in funzione un antico mulino, che avrà valenza dimostrativa e didattica dell'uso energetico dell'acqua anche per macinare farina per la produzione del pane direttamente in loco. Il Borgo di Chiaravalle è la realtà urbana più significativa, abitato attualmente da una comunità di circa 1300 persone.

Le valutazioni effettuate in collaborazione con RSE hanno evidenziato che non sono presenti nell'area, nemmeno all'interno del depuratore, salti d'acqua sfruttabili ai fini della produzione di energia elettrica con le microturbine attualmente disponibili sul mercato. Queste ultime richiedono un salto d'acqua minimo di circa 3 m per un'area di ingombro limitata e per costi contenuti.

Sfruttamento diretto dell'energia solare in pannelli termici

Il collettore solare "Aretha"

Nell'ambito delle possibilità di sfruttamento diretto dell'energia solare per l'accumulo di calore, è stato progettato e sviluppato uno specifico progetto didattico, denominato "ARETHA", che ben rappresenta la tecnologia dei pannelli solari termici. Il pannello solare ARETHA differisce da quelli commerciali poiché può essere costruito con materiale di scarto e facilmente reperibile in loco, come legno, lana, radiatori di auto e lastre di plastica trasparente. Qualsiasi materiale isolante, come fibra di vetro, lana di roccia, lana di pecora; materiale trasparente come il policarbonato; un radiatore di automobile di media potenza ogni 8-10 metri quadrati di pannello, recuperato da uno sfasciacarrozze può diventare utile ai fini della costruzione di un pannello come Aretha.

Il principio di ARETHA consiste, infatti, nel produrre aria calda che scalda l'acqua per mezzo di un dispositivo ad alta efficienza, costruito per uno scopo diverso: il radiatore di automobile. Ogni auto ha la necessità di disperdere il calore prodotto dal motore. Il radiatore fornisce un efficiente scambio tra l'acqua di raffreddamento, che circola nel motore, e l'aria esterna. Nel caso di ARETHA, il radiatore lavora al contrario: raccoglie calore dall'aria calda e trasferisce questa energia all'acqua di un circuito chiuso. L'acqua calda è poi immagazzinata in un serbatoio isolato termicamente, posto vicino al pannello.

Il radiatore è un componente ad alta capacità di scambio termico acqua-aria, progettato per smaltire quasi il doppio dell'energia ceduta alle ruote. L'uso di anticongelanti nell'acqua, oltre a innalzare la temperatura d'esercizio del sistema (attorno ai 120 °C) determina un'eccellente protezione dalle corrosioni, che si traduce in una maggior durata del componente, ben oltre il limite d'impiego dell'auto stessa. Perciò il radiatore può essere usato per scambiare calore al rovescio, tra l'aria calda e l'acqua fredda.

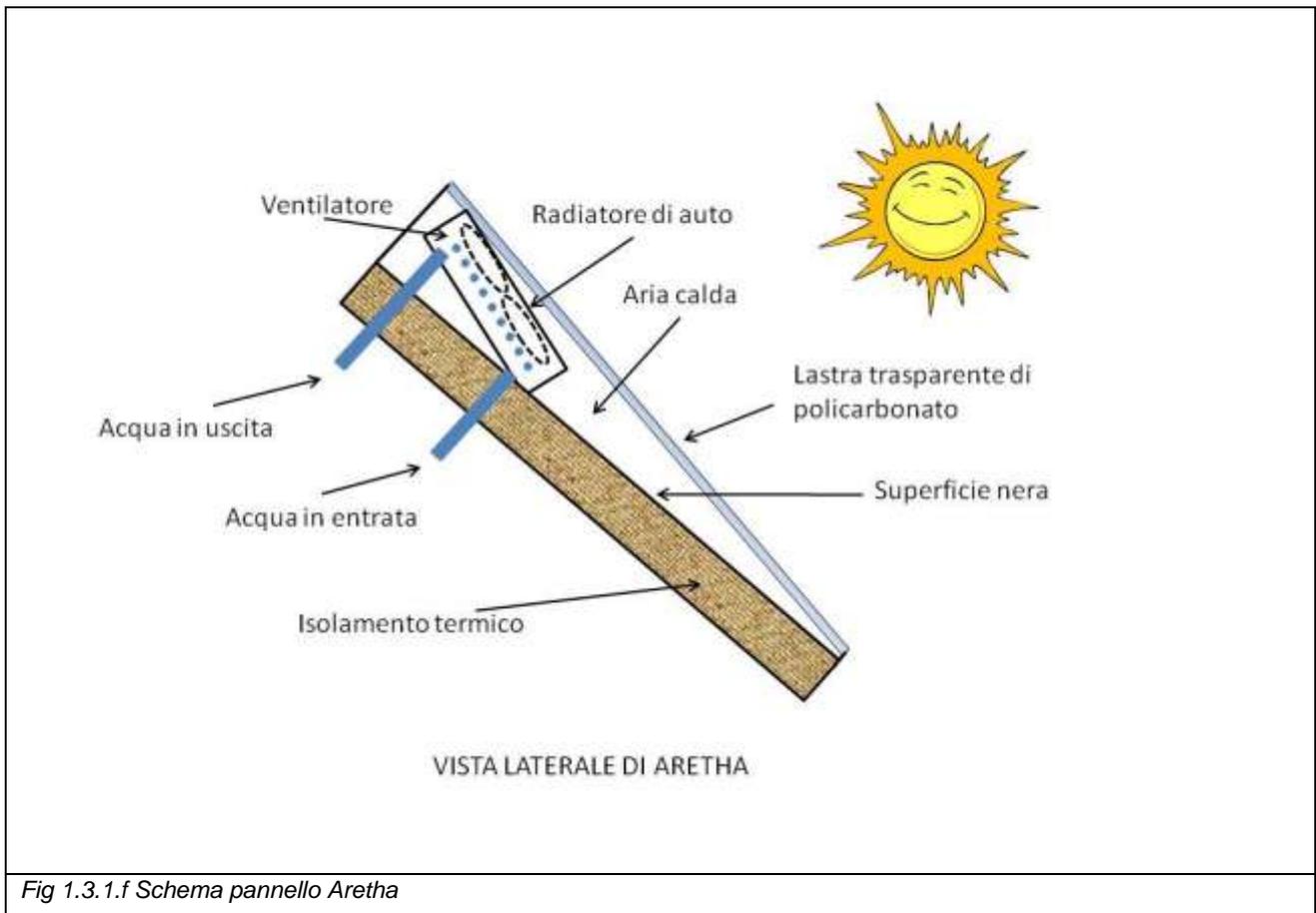


Fig 1.3.1.f Schema pannello Aretha

Il pannello ARETHA è essenzialmente una scatola con pareti ben isolate termicamente, eccetto per una, la finestra, fatta con lastre trasparenti di policarbonato. Il fondo e le pareti interne di ARETHA sono dipinte di nero. I raggi del sole passano attraverso la finestra trasparente e sono assorbiti dal fondo della scatola, innalzando la temperatura dell'aria dentro di essa. Il radiatore di automobile è situato al centro della scatola in un vano appropriato, in modo tale che il davanti del radiatore sia sullo stesso piano del fondo della scatola, mentre la parte posteriore, dove è presente il ventilatore, è nel vano. Il ventilatore mette in movimento l'aria attraverso i tubi del radiatore, il vano e il resto della scatola. Il ventilatore è collegato ad un alimentatore da 12 V in continua, ottenuto da un PC rottamato. Da tener presente che l'energia elettrica usata per il ventilatore è quasi interamente dissipata nel riscaldamento dell'aria, quindi non viene dispersa.



Fig 1.3.1.g Prototipo ARTHENA collocato nei pressi del Depuratore di Nosedo

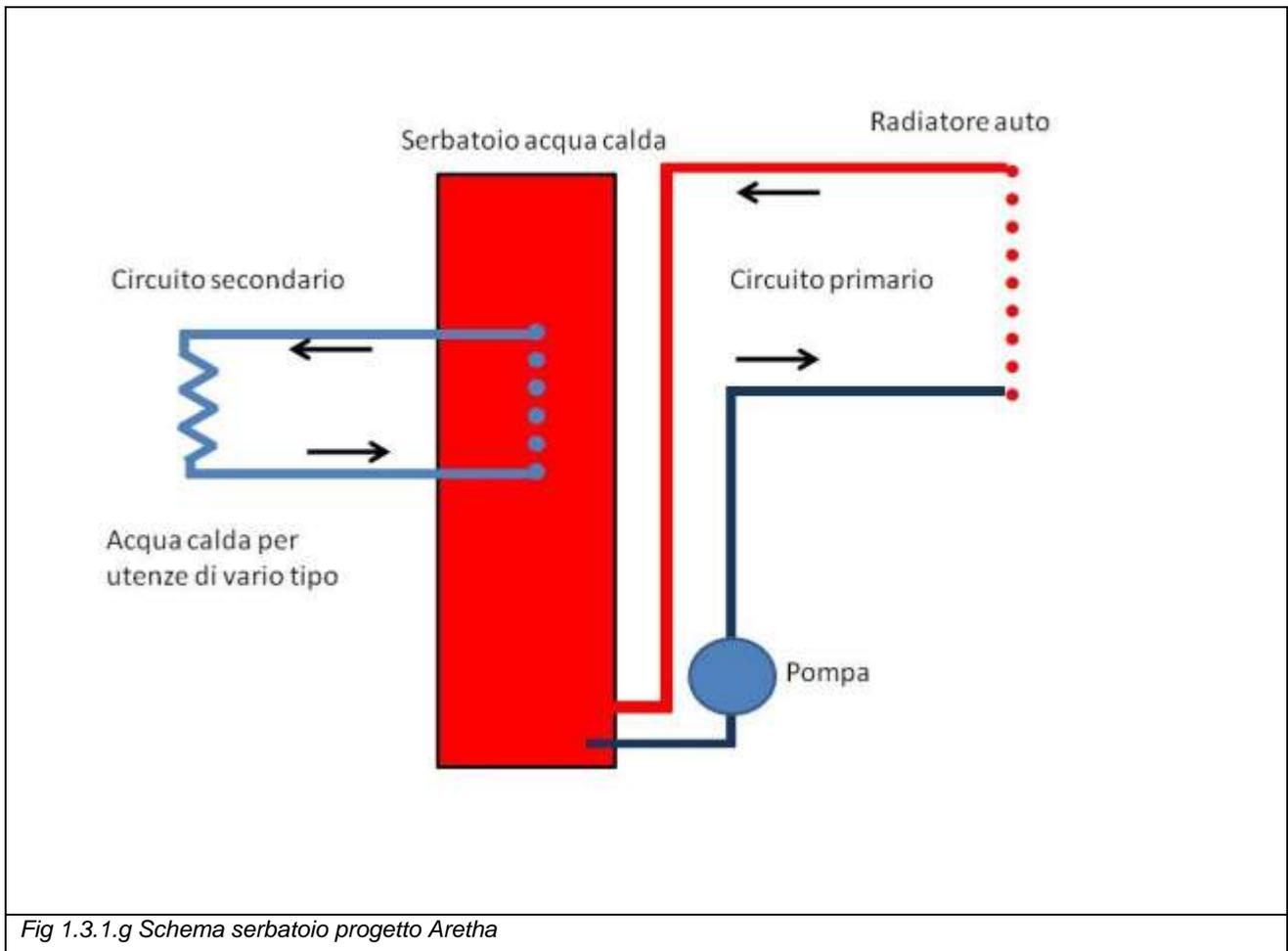


Fig 1.3.1.g Schema serbatoio progetto Aretha

L'acqua circola dal radiatore fino al serbatoio isolato termicamente, dove mantiene la sua temperatura per tutta la notte. Nel serbatoio è possibile installare un secondo radiatore con lo scopo di riscaldare l'acqua per scopi differenti: toilette, riscaldamento, etc.

Il dimostrativo con pannello fotovoltaico

Sempre e solo per finalità dimostrative e didattiche, nell'Area Sperimentale presso l'Associazione Nocetum in Corte san Gaicomo trovano spazio:

- una centralina meteo, in grado di rilevare i più significativi parametri atmosferici (temperatura, velocità e direzione del vento, radiazione solare, precipitazioni ecc.) e di trasmetterli via internet al sito associativo, rendendoli quindi direttamente consultabili dal pubblico
- una lampada solare alimentata da un piccolo pannello fotovoltaico che produce e, attraverso una batteria, accumula durante il giorno l'energia necessaria per tenere accesa la lampada nelle ore notturne.

Inoltre, sul tetto della serra all'interno dell'Area, è stato installato un pannello fotovoltaico con una superficie di circa 1 m² e potenza di circa 100w, in grado di caricare durante il giorno un accumulatore. A fini dimostrativi è stato inserito nel circuito un display che consente di visualizzare l'energia prodotta e fornita all'accumulatore, da cui è possibile prelevare corrente continua a 12 v e inviarla a un inverter in grado di trasformarla in corrente alternata a 220v.



Fig 1.3.1.h Pannello fotovoltaico presso l'Area Didattica e Sperimentale presso Associazione Nocetum- City Farm

L'inverter è a sua volta collegato a una presa di servizio in grado di erogare corrente alternata a 220 v alle utenze più varie come un ventilatore, un PC o altro. Queste esperienze sono state molto seguite ed apprezzate dai giovani studenti che hanno potuto verificare di persona l'utilizzo di una fonte energetica rinnovabile.