

Parte VI

Il quadro programmatico dell'assetto ambientale comunale e sovracomunale

(a cura di *Alessandro Russi, Sara Geromin, Emanuela Pini*)

1. Le politiche ambientali

(*Alessandro Russi*)

Negli ultimi decenni, la questione ambientale ha assunto una rilevanza tale da orientare fortemente le scelte e i principi ispiratori delle politiche europee e nazionali. Particolare attenzione è stata posta nel valutare quale impatto abbiano le attività umane sull'ambiente. Una serie di provvedimenti comunitari prevede infatti lo sviluppo di tecnologie pulite nei diversi settori produttivi: dall'industria ai tessuti alle produzioni agroalimentari.

Il concetto di “sviluppo sostenibile”, cioè di “uno sviluppo che soddisfi i bisogni del presente senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i propri” (*Rapporto Brundtland, 1988*) è stato il principio ispiratore del Quinto programma d'azione per le politiche ambientali e delle raccomandazioni avanzate dall'Unione Europea in sede di politiche settoriali. “Verso la sostenibilità” era infatti il monito posto nel Quinto Programma per orientare i Paesi verso un modello di economia che tenesse conto del depauperamento delle risorse ambientali.

Ora, siamo giunti al “6° Piano d'azione europeo per l'ambiente e la salute 2004 – 2010” e l'Ambiente, compresi i cambiamenti climatici, è uno dei principali temi su cui dibattere e, soprattutto, da declinare in scelte concrete e responsabili a tutti i livelli.

Un contributo sostanziale può derivare da un lato dallo sviluppo delle attività economiche per la protezione dell'ambiente e dall'altro da un maggiore impegno per allentare la pressione sull'ambiente medesimo esercitata da settori produttivi tradizionali quali trasporti, agricoltura e turismo.

Le pressioni esercitate sull'Ambiente sono continue e gli ecosistemi urbani rappresentano una delle principali aree minacciate. Nelle Città, infatti, si concentra la maggior parte delle attività – traffico, consumi energetici, produzione di rifiuti – che sono all'origine dei cambiamenti ambientali in ambito locale e globale. Di qui la necessità di un adeguato ed efficiente sistema di controllo ambientale nonché l'esigenza di dare impulso alle iniziative di informazione e formazione, volte a sviluppare una coscienza ambientale, per modificare comportamenti e scelte economiche ormai non più procrastinabili.

Cambiare i comportamenti di cittadini e di imprese verso uno sviluppo sostenibile non è semplice. In primo luogo è indispensabile un apparato normativo di tutela ambientale chiaro e ben definito come per decenni è mancato in Italia.

In questo ambito, i Comuni, hanno quindi da svolgere una missione istituzionale fondamentale, occupandosi della gestione concreta di problematiche quali:

- i. verde pubblico
- ii. inquinamento
- iii. educazione ambientale
- iv. rifiuti.

È chiaro che:

- a) i problemi ambientali superano le frontiere nazionali e richiedono una strategia coordinata a livello paneuropeo e spesso a livello mondiale.
- b) le risorse naturali della Terra e l'ambiente antropizzato subiscono forti pressioni dovute all'aumento demografico, all'urbanizzazione, all'edilizia, alla continua espansione dei settori dell'agricoltura, dell'acquacoltura, della pesca, dei trasporti e dell'energia, nonché alla variabilità e al riscaldamento del clima a livello locale, regionale e globale.
- c) l'Europa deve istituire con l'ambiente un nuovo rapporto sostenibile, migliorando, nel contempo, la competitività e rafforzando l'industria europea.
- d) sono necessarie attività di ricerca a livello di Unione Europea per garantire il rispetto degli impegni internazionali quali la Convenzione quadro dell'ONU sui cambiamenti climatici (UNFCCC) ed il relativo

protocollo di Kyoto, la Convenzione dell'ONU sulla diversità biologica, la Convenzione dell'ONU per la lotta contro la desertificazione, la Convenzione di Stoccolma sugli inquinanti organici persistenti.

È altrettanto chiaro che i Comuni sono chiamati 'per vocazione' a tradurre in azioni concrete coinvolgendo i cittadini e guidandoli ad una presa di coscienza profonda e ad abitudini virtuose, per cui non esiste più 'il mio ambiente', ma 'il nostro ambiente' dove ciascuno diventa custode del benessere psico – fisico dell'altro.

L'Amministrazione pubblica in un certo senso diventa un 'laboratorio operativo' nel quale la cartaccia gettata per strada diventa il segno di una civiltà che si sta degradando nell'egoismo e nell'autodistruzione che su larga scala si traduce in rapporti conflittuali tra Ambiente e salute.

L'interazione tra fattori di stress ambientali e salute umana, compresa l'individuazione delle fonti di stress, la ricerca in materia di biovigilanza per la salute correlata all'ambiente, la qualità dell'aria all'interno degli edifici, l'ambiente urbano, le emissioni degli autoveicoli e le conseguenze e i fattori di rischio emergenti, le analisi costi – benefici dei rischi per la salute legati all'ambiente, stimolano sempre più scienza, tecnica e sociologia, a ricercare strategie di prevenzione.

Gestione delle risorse idriche, gestione dei rifiuti, protezione e gestione della biodiversità (incluso il controllo delle specie aliene invasive), protezione del suolo, delle zone costiere lacuali, metodi di lotta contro il degrado del terreno, conservazione del paesaggio, uso e gestione sostenibili dei boschi, gestione e pianificazione sostenibili dell'ambiente urbano (comprese le zone postindustriali), gestione dei dati e servizi di informazione, valutazione e previsioni relative ai processi naturali, sono tutti compiti che, nel suo piccolo, il Comune deve assumersi e risolvere attraverso:

- a) tecnologie ambientali per l'osservazione, la simulazione, la prevenzione, l'attenuazione, l'adeguamento, il risanamento e il ripristino dell'ambiente naturale e antropizzato: concernenti le acque, il clima, l'aria, l'ambiente urbano e rurale, il suolo, il trattamento e il riciclo dei rifiuti, i processi produttivi «puliti» e i prodotti sostenibili, la sicurezza delle sostanze chimiche;
- b) valutazione, verifica e collaudo delle tecnologie: metodi e strumenti atti a valutare il rischio ambientale e il ciclo di vita di processi, tecnologie e prodotti, comprese strategie di sperimentazione con collegamenti tra economia, ambiente e società;
- c) protezione, conservazione e miglioramento del patrimonio culturale, compreso l'habitat umano: miglioramento della valutazione dei danni al patrimonio culturale, sviluppo di strategie di conservazione innovative, promozione dell'integrazione del patrimonio culturale nel contesto urbano.

L'Amministrazione comunale di Como ha intrapreso negli anni una serie di politiche ambientali volte al miglioramento della qualità, del valore estetico e funzionale del territorio comunale integrando politiche ambientali che potrebbero definirsi 'tradizionali', come la manutenzione e il miglioramento del patrimonio verde, il servizio di raccolta e smaltimento dei rifiuti, la pulizia delle strade cittadine, l'inquinamento di aria, acqua e suolo, la zonizzazione acustica, con politiche più 'innovative' come il processo di Agenda21, il Progetto Plinius finalizzato alla balneabilità del primo bacino del lago di Como e l'utilizzo di fonti energetiche a basso impatto ambientale come impianti fotovoltaici e solare termico.

1.1. Agenda 21 Locale di Como (Sara Geromin, Manuela Pini)

Il processo di Agenda 21 a Como ha avuto formalmente inizio nel maggio 2001 con la sottoscrizione della Carta di Aalborg e della Carta di Ferrara da parte del Sindaco e con delibera del Consiglio Comunale approvata all'unanimità.

Nel periodo 2002 – 2003 si è proceduto ad una ricerca dettagliata del livello qualitativo dell'ambiente e del contesto socio – economico di Como, al fine di comprendere quali erano le criticità della città e le sue priorità in materia di qualità della vita.

I risultati di questo lavoro sono stati pubblicati a dicembre 2003 nel *Rapporto sullo Stato dell'Ambiente* che valutava il livello di sostenibilità dello sviluppo, analizzando 11 tematiche socio – economiche – ambientali.

A maggio 2004 è stata attiva l'Agenzia Locale di Agenda 21 Como per svolgere attività di informazione, coordinamento del Forum e aggiornamento della banca dati.

Parallelamente sono stati individuati oltre 100 ‘portatori di interesse’ (stakeholders), è stato redatto e approvato lo statuto per la costituzione del Forum locale ed è stato infine predisposto uno studio preliminare alle attività del Forum, che individuava 206 obiettivi e 552 azioni di sostenibilità. Quest’ultimo documento è stato utilizzato anche nel corso del seminario EASW (“*European Awareness Scenario Workshop*”) che si è tenuto il 16 giugno 2004, per calibrare le metodologie di Agenda 21 rispetto al contesto comasco.

A partire dalla primavera del 2004, ha preso avvio la fase più partecipata del processo di Agenda 21 Como, che si è articolata nei seguenti passaggi:

1. corsi di formazione;
2. ricognizione dei piani, programmi e progetti coerenti con A21L;
3. workshop di simulazione EASW;
4. forum e gruppi di lavoro.

Nella primavera 2004 si sono tenuti 5 incontri formativi sul processo di Agenda 21 Locale, aperti al pubblico. L’inizio delle attività del Forum è avvenuto nel settembre 2004.

Nell’ambito del processo di Agenda 21 il Comune di Como ha svolto una prima indagine interna sui progetti e le iniziative, esistenti, avviate e in corso, coerenti con i principi dell’Agenda 21 Locale e lo sviluppo sostenibile. A questo scopo molto utile è stato lo strumento della nuova banca dati oltre alla collaborazione dei dirigenti di settore.

Inoltre, nel mese di giugno 2004 il Comune di Como ha organizzato il workshop “Il Comune di Como verso la sostenibilità”, basato sulla metodologia “*European Awareness Scenario Workshop*” (EASW®) della Commissione Europea DG Enterprise – Innovation il cui obiettivo principale è stato quello di preparare le attività dei gruppi tematici finalizzate alla definizione del Piano di Azione con progetti operativi.

Durante il workshop diversi soggetti provenienti dal mondo delle amministrazioni locali, delle categorie produttive, dell’associazionismo e delle strutture tecniche hanno discusso, si sono confrontati e hanno condiviso esperienze e conoscenze su alcuni dei temi dello sviluppo sostenibile.

La partecipazione dei soggetti locali è stata ampia, attiva ed estremamente interessata sia sui temi oggetto di discussione che sulla possibilità di dialogo e scambio costituita dal workshop stesso. I partecipanti intervenuti, hanno elaborato, prima in gruppi di lavoro ristretti e poi in sessioni plenarie, una visione condivisa ed hanno scelto le azioni prioritarie da mettere in campo.

1.1.1. *Il Rapporto sullo Stato dell’ambiente*

Il primo appuntamento di Agenda 21 Como è stato la preparazione del Rapporto sullo Stato dell’Ambiente, una vera e propria diagnosi della “salute” economica, sociale e ambientale del territorio locale, utile a comprendere i problemi e a misurarli.

La collaborazione fra tutti i detentori dei dati utili per il Rapporto sullo Stato dell’Ambiente è stato il fattore determinante nell’individuazione di un quadro diagnostico in grado di supportare una politica d’intervento davvero efficace.

La conoscenza dell’ambiente ha previsto la raccolta di dati e informazioni che appartengono a fonti localizzate eterogenee, anche se tutte operanti nella stessa struttura socio – economica.

I temi prescelti per comporre la rappresentazione dello stato dell’ambiente di Como sono stati 11:

1. territorio, popolazione, struttura urbana, qualità della vita;
2. attività economiche (industria, terziario, servizi, turismo);
3. mobilità e trasporti;
4. energia;
5. rifiuti;
6. inquinamento acustico, elettromagnetico, luminoso;
7. clima e cambiamenti climatici;
8. qualità dell’aria;
9. ciclo integrato delle acque;
10. suolo e sottosuolo;
11. natura e biodiversità.

Le tipologie di indicatori utilizzati nel modello di analisi “DPSIR” (Driving Forces, Pressure, State, Impact, Response) ideato dall’Agenzia Europea dell’Ambiente e preferito anche nel caso di Como sono stati cinque:

- a) indicatori descrittivi: danno conto delle caratteristiche dei settori economici, delle attività umane che generano le pressioni ambientali;
- b) indicatori di pressione: analizzano le attività umane che costituiscono fonti di pressione sui diversi comparti ambientali;
- c) indicatori di stato: valutano la qualità dell’ambiente attuale e le sue alterazioni nel tempo;
- d) indicatori di impatto: che misurano gli effetti sull’ecosistema territoriale e sulla salute degli abitanti, effetti che derivano dai diversi fattori di pressione ambientale;
- e) indicatori di risposta: fanno riferimento alle misure ed agli interventi attuati per migliorare lo stato dell’ambiente.

Il numero di indicatori predisposti è stato di 190, di cui 123 sono indicatori di performance ossia indicatori maggiormente espressivi rispetto all’analisi dell’ambiente locale. In virtù della loro maggiore propensione a leggere fenomeni più sensibili dal punto di vista ambientale, economico e sociale, possono segnalare di quale entità specifica e di quale rilevanza complessiva siano le variazioni di una precisa situazione. La “performance” è quindi intesa come la variazione di uno o più fattori verso obiettivi prefissati di sviluppo sostenibile.

Dalle informazioni raccolte è stato possibile trarre il quadro della situazione locale ed individuare i problemi e le principali criticità.

1.1.2. *Il Forum e i gruppi di lavoro*

Il Forum è stato il momento di partecipazione della popolazione alle scelte riguardo al futuro sviluppo di Como come città sostenibile. Mediante il Regolamento il Forum ha definito alcune regole sul proprio funzionamento e si è posto come efficace supporto alle attività decisionali dell’Amministrazione Comunale. Si è trattato dell’elemento principale del processo partecipato di Agenda 21, in quanto rappresentava il luogo dove i vari portatori di interesse locali si ritrovavano volontariamente per discutere e confrontarsi sui temi prescelti al fine di definire una serie di progetti e azioni che sono stati successivamente raccolti nel Piano d’Azione e contestualmente per provvedere alla disponibilità di tutte le condizioni (operative, finanziarie, cognitive e tecnologiche) sufficienti ad assicurare lo sviluppo concreto delle azioni pianificate.

Altri obiettivi sono stati quelli di sensibilizzare e responsabilizzare i vari attori locali sui temi dello sviluppo sostenibile e di porre le basi per iniziative di partenariato sociale per la fase di attuazione del Piano d’Azione.

Il Forum raccoglieva al suo interno una rappresentanza dei diversi interessi locali (economici, politici, culturali, ambientali, ecc.) ed è stato articolato secondo una struttura verticale ma non gerarchica: ciascun elemento che la componeva si distingueva sulla base di differenti funzioni operative e rappresentative.

La metodologia che lo ha guidato, si è fondata sulla scelta dell’Amministrazione di definire obiettivi e azioni per lo sviluppo sostenibile della città con l’aiuto dei destinatari delle scelte stesse, divisi in gruppi di lavoro tematici e sostenuti dall’apporto di un gruppo di coordinamento.

Il Forum si è riunito in forma plenaria per la prima volta nel settembre 2004 nel corso del quale si sono aperti ufficialmente i lavori dei quattro gruppi tematici.

I partecipanti (in totale 134 persone appartenenti a 44 organizzazioni presenti sul territorio e/o cittadini a titolo personale) hanno scelto e discusso temi considerati di importanza rilevante ai fini di uno sviluppo sostenibile a livello locale.

Da punto di vista operativo i partecipanti al Forum hanno dato vita a quattro gruppi di lavoro:

Energia, qualità dell’aria, cambiamenti climatici

1. Energia
2. Qualità aria e cambiamenti climatici
3. Fonti rinnovabili
4. Gestione dei rifiuti
5. Informazione/comunicazione/formazione

Acque

1. Ciclo integrato delle acque (dal collettamento alla distribuzione)
2. Adeguamento delle strutture
3. Rinaturazione di alcuni tratti fluviali
4. Recupero di elementi qualificanti della città (fontane e lavatoi)

Mobilità e trasporti

1. Strutture di interscambio (parcheggi)
2. Trasporto pubblico
3. Mobilità dolce (ciclopedonale, mobilità e bambini)
4. Traffico merci/distribuzione nell'area urbana
5. Traffico di attraversamento
6. Informazione/comunicazione/educazione

Natura e biodiversità

1. Gestione del patrimonio forestale
2. Verde di città, regolamenti di gestione per verde pubblico e privato
3. Interconnessione tra aree verdi, legata ad aspetti ecologici e ad aspetti di fruizione
4. Gestione integrata dei rifiuti
5. Recupero ambientale
6. Sensibilizzazione dei cittadini e degli operatori economici

A metà marzo 2007 si è svolta l'ultima Assemblea plenaria del Forum di Agenda 21 Como nel corso della quale si sono discussi e condivisi all'unanimità una serie di intenti e di obiettivi finalizzati a rilanciare da subito l'intero processo, nel rispetto del lavoro gratuito fin a quel punto prestato dai vari Attori e sono stati designati i componenti del Comitato di Presidenza quali portavoce dei quattro gruppi di lavoro operanti.

1.1.3. Il Piano d'azione e i progetti

Il Piano d'Azione di Como è stato il risultato finale del processo partecipato di Agenda 21 e raccoglie tutte le proposte di progetti e azioni emerse durante i lavori del Forum e dei gruppi tematici.

La sua redazione ha previsto un'attività di confronto tra i partecipanti e gli organi decisionali dell'Amministrazione Comunale. Questo confronto ha fornito anche la possibilità di individuare le giuste sinergie tra il Piano d'Azione Locale e la ordinaria programmazione economica e finanziaria dell'Ente al fine di individuare le opportune risorse per dare attuazione concreta ad alcuni dei progetti contenuti. Il Piano, in questo senso, ha visto l'impegno di tutti gli attori locali a predisporre tutte le condizioni necessarie per la sua concreta attuazione.

Il Piano d'Azione Locale è stato redatto nel mese di maggio del 2005 e presentato in occasione della seconda riunione plenaria del Forum avvenuta il 7 giugno 2005.

I risultati finali hanno portato alla redazione del 1° Piano d'Azione, un documento contenente 66 azioni (progetti), modulate per obiettivi, tempi e risorse (26 azioni per "Energia, qualità dell'aria e cambiamenti climatici"; 6 azioni per "Ciclo integrato delle acque"; 21 azioni per "Mobilità e trasporti" e 13 azioni per "Natura e biodiversità").

I temi di analisi e discussione, individuati dai singoli gruppi, hanno rispecchiato la volontà di affrontare operativamente le attuali criticità ambientali, sociali ed economiche del territorio comasco, così come la volontà di indirizzare l'operato delle Pubbliche Amministrazioni, delle Associazioni locali e della popolazione, verso azioni concrete, partecipate e condivise, per lo sviluppo sostenibile della città.

Il gruppo di lavoro Energia e Qualità dell'Aria del Forum di Agenda 21 del Comune di Como è stato istituito con la volontà di affrontare tutte le tematiche volte alla definizione di regole e suggerimenti che potessero orientare lo sviluppo della città di Como nel corso degli anni futuri.

Le azioni sono state presentate secondo tre macrocategorie:

- a. adeguamento degli strumenti di Pianificazione e di Programmazione in direzioni più vicine allo sviluppo sostenibile del territorio;
- b. realizzazione di interventi concreti capaci di rendere evidenti i cambiamenti in atto e di riempire di contenuti i Piani realizzati dagli amministratori;
- c. comunicazione e informazione per un pubblico più vasto, per sviluppare una cultura basata su stili di vita più sobri e consapevoli.

Il gruppo di lavoro Ciclo Integrato delle Acque del Forum di Agenda 21 del Comune di Como ha lavorato nel corso di quei mesi per rispondere alle esigenze di un miglioramento complessivo della qualità delle acque di tutto il territorio locale. Particolare attenzione è stata posta alla qualità delle acque del Lago di Como, in quanto recettore naturale di molti dei corsi d'acqua che scorrono all'interno del territorio comunale. La tutela delle acque del lago è risultata quindi essere uno degli obiettivi fondamentali del gruppo.

Le schede sono state inserite secondo il seguente ordine:

1. aggiornamento e adeguamento degli strumenti di pianificazione;
2. realizzazione di interventi finalizzati a mettere in luce i cambiamenti in atto;
3. implementazione del rapporto con i cittadini da parte dei soggetti impegnati sul campo, mediante l'avvio di appositi strumenti partecipativi e informativi.

Il gruppo di lavoro Mobilità e Trasporti ha lavorato sul tema cruciale della promozione di una mobilità più sostenibile, affrontando nel corso degli incontri una gamma di tematiche legate al trasporto pubblico, al cambiamento di stili di vita e alla promozione della mobilità dolce, all'infrastrutturazione del territorio e agli assetti organizzativi necessari. Il tema della mobilità, che si è posto all'incrocio di numerose questioni (assetto e pianificazione del territorio, accessibilità dei servizi pubblici e privati, inquinamento e qualità dell'aria), ha rappresentato uno degli elementi fondamentali per una vita urbana più sostenibile.

Le proposte di azioni emerse dalla discussione si possono raggruppare in tre famiglie:

- a) adeguamento degli strumenti regolativi, di pianificazione e di programmazione in direzioni più vicine allo sviluppo sostenibile del territorio;
- b) realizzazione di interventi concreti capaci di mostrare i cambiamenti in atto nei diversi ambiti (mobilità dolce, ciclabilità, diffusione di carburanti alternativi...);
- c) comunicazione e informazione per un pubblico più vasto, per sviluppare una cultura basata su stili di vita più sobri e consapevoli.

Il Gruppo di lavoro su Natura e Biodiversità aveva l'obiettivo di approfondire aspetti diversi dell'interazione tra ambiente costruito e spazi aperti, più o meno naturali, nell'area comasca. In particolare, il lavoro del gruppo si è concentrato su alcune questioni legate alla presenza e alla pianificazione del verde pubblico e privato, al ruolo delle aree boscate, alla gestione del ciclo dei rifiuti e alla pianificazione dello spazio pubblico.

Le proposte di azioni emerse dalla discussione si possono raggruppare in tre famiglie:

- i. adeguamento degli strumenti regolativi, di pianificazione e di programmazione in direzioni più vicine allo sviluppo sostenibile del territorio;
- ii. realizzazione di interventi concreti capaci di mostrare i cambiamenti in atto nei diversi ambiti (recupero di parti degradate del territorio, introduzione di nuovi usi più sostenibili)
- iii. comunicazione e informazione per un pubblico più vasto, per sviluppare una cultura basata su stili di vita più sobri e consapevoli.

Di seguito è riportato l'elenco completo delle schede azioni prodotte:

ENERGIA

E1. Piano comunale di sviluppo delle fonti di energia rinnovabili.

E2. Bilancio ambientale del Comune di Como.

E3. Studio climatologico di dettaglio del territorio comunale di Como.

E4. Sviluppo del teleriscaldamento.

E5. Museo della Luce.

- E6. Sviluppo dei sistemi di cogenerazione nella piccola e media industria, nel terziario avanzato e nei servizi.
- E7. Intervento dimostrativo di Risparmio Energetico e Idrico su un edificio Pubblico.
- E8. Intervento sperimentale di Risparmio Energetico e Idrico in edilizia privata.
- E9. Ecocentro. Centro per la promozione e divulgazione del risparmio energetico e dell'uso delle energie rinnovabili.
- E10. Conversione di centrali termiche condominiali da gasolio a gas.
- E11. Sistema di Gestione ambientale per l'impianto di termovalorizzazione di Como.
- E12. Acquisti Verdi nella Pubblica Amministrazione (Green Public Procurement).
- E13. Osservatorio permanente delle tecnologie per l'innovazione in campo energetico.
- E14. Incontri pubblici di diffusione scientifica sull'efficienza energetica e le fonti energetiche alternative.
- E15. Corsi di formazione per le scuole tecniche professionali e tecnici d'impresa Edile.
- E16. Sistemi locali di finanziamento per le fonti rinnovabili di energia e i progetti di risparmio energetico.
- E17. Abbattimento dei costi energetici per l'illuminazione nelle imprese del Terziario.
- E18. Terziario Energia – partner energetico dell'impresa lombarda.
- E19. “Risparmiare energia in casa”: opuscoli di economia domestica per la popolazione.
- E20. Verifica del rispetto delle normative in materia di consumo energetico negli interventi residenziali di nuova costruzione e ristrutturazione.
- E21. Risparmio energetico, uso razionale e sviluppo delle fonti rinnovabili: attività di educazione e sensibilizzazione rivolte ai cittadini.
- E22. Risparmio energetico, uso razionale e sviluppo delle fonti rinnovabili: attività di divulgazione e sensibilizzazione rivolte ai professionisti.
- E23. Risparmio energetico, uso razionale e sviluppo delle fonti rinnovabili: attività di divulgazione e sensibilizzazione rivolte a studenti e docenti.
- E24. Diagnosi e certificazione energetica degli edifici: corsi di specializzazione per professionisti.
- E25. Laboratorio informatico per il risparmio energetico.
- E26. Riduzione e riciclo degli imballaggi.

ACQUA

- A1. Programma comunale di allacciamento alla rete fognaria.
- A2. Rete di controlli analitici sulla fognatura comunale e sugli scarichi di acque reflue industriali.
- A3. Riduzione delle acque di scarico nell'impianto di termovalorizzazione di Como.
- A4. Campagna di informazione per l'allacciamento alla rete fognaria comunale
- A5. Progetto “ACQUAPULITA”
- A6. Buone azioni per il risparmio idrico e tutela delle acque nelle scuole.

MOBILITÀ

- MT1. Valutazione ambientale strategica (Vas) nel settore della mobilità e dei trasporti.
- MT2. Regolamento della distribuzione merci all'interno della città.
- MT3. Progetto “Como in tempo”.
- MT4. Ufficio Tecnico del Traffico (Utt) nel Comune di Como.
- MT5. Mobility Manager.
- MT6. MetroTranvia di Como.
- MT7. Rete distributori di gas metano per il trasporto pubblico e privato.
- MT8. Sistema parcheggi di interscambio nella corona urbana.
- MT9. Potenziamento del parcheggio di interscambio a Tavernola per l'accesso via lago al centro Città.
- MT10. Sistema integrato di ticketing / park&ride nel parcheggio di Valmulini.
- MT11. Ufficio Biciclette del Comune di Como per la promozione e la valorizzazione dell'uso della bicicletta.
- MT12. Ciclabilità di quartiere.
- MT13. Rastrelliere per biciclette in piazze, giardini, parcheggi e altri luoghi pubblici e privati rilevanti della città.

- MT14. Struttura per deposito, affitto e piccola manutenzione delle biciclette nella stazione di Como Borghi.*
MT15. Porta la bicicletta sul treno.
MT16. Percorsi ciclabili e pedonali sicuri per i tragitti casa scuola: progetto pilota per le scuole del quartiere “stadio”.
MT17. Interventi per la moderazione del traffico in Via Turati e Via Muggiò.
MT18. Via Giussani – la metà basta!
MT19. Servizio pubblico di consegna merci ai negozi e ai pubblici esercizi della convalle.
MT20. Funivia tra Como S. Giovanni e la zona ovest di Como a “scavalco” del Parco Spina Verde.
MT21. Sportello integrato informazioni sulla mobilità.

NATURA

- N1. Regolamento del Verde Pubblico e Privato della città di Como.*
N2. Mappatura degli spazi verdi pubblici.
N3. Parco della Valle del Cosia.
N4. Recupero della Valmulini e del Fiume Aperto.
N5. “Spina Verde – città” riqualificazione del versante a est del Parco Spina Verde.
N6. Individuazione di aree boscate (e boschive) a particolare vocazione ricreativo/turistica o di particolare valenza ecologico/ambientale.
N7. “BIO – rti”: proposta di orti urbani nel Parco Spina Verde e nella Collina di Cardina.
N8. Servizio Volontario di Vigilanza Ecologica del Comune di Como
N9. Promozione dell’impiego di compost vegetale.
N10. Sistema di raccolta a domicilio dei rifiuti inerti e vegetali.
N11. Sentiero pedonale orizzontale sulle pendici della collina di Brunate.
N12. Consorzio “Città brillante”: convenzione tra Amministrazione comunale e Associazioni.
N13. Tetti verdi.

Trasversale a tutti i temi trattati, è stata inserita nel piano un’ultima scheda d’azione relativa al possibile sviluppo del processo di Agenda 21 all’interno delle Scuole superiori.

A partire dal 2006 una prima serie di azioni a breve periodo indicate nel Piano d’Azione di Agenda 21 Como, sono state individuate dall’Amministrazione sulla base di precisi criteri: la loro realizzabilità nel breve periodo, la priorità rispetto ai problemi ambientali della città, e la possibilità di gestire tali azioni coinvolgendo direttamente le società impegnate sui diversi fronti e controllate dall’Amministrazione.

Il Consiglio Comunale di Como ha deliberato, nel corso della seduta del 10 luglio 2006 e con provvedimento assunto alla unanimità, di adottare e fare quindi proprio il Piano d’Azione di Agenda 21 del Comune di Como.

L’adozione del Piano da parte del Consiglio Comunale , oltre a costituire un impegno forte assunto dall’Amministrazione, rappresenta un riconoscimento da parte della stessa, dei lavori non solo del Forum, ma di tutti i soggetti intervenuti nell’intero processo di Agenda 21 Locale.

Si è conclusa in tal modo la fase preliminare del processo decisionale partecipato avviato dalla nostra Amministrazione Comunale . Si apre da questo momento l’impegnativa fase di attuazione dei progetti facenti parte del Piano d’Azione. In proposito la delibera assunta provvede a “prendere atto che gli interventi a medio e lungo periodo previsti nel Piano d’Azione saranno individuati e sviluppati sulla base di provvedimenti dei competenti organi comunali in collaborazione con gli Attori del Forum interessati”.

1.2. Il Progetto Plinius “Pumping System”

1.2.1. Le premesse

Per rispondere alla necessità di risanare il primo bacino del Lario, il Centro di Cultura scientifica “A. Volta” di Como ha costituito e coordinato, grazie al sostegno della Provincia di Como, della Fondazione Provinciale della Comunità Comasca, della Camera di Commercio di Como e di Banca Intesa, un gruppo di lavoro

(GLLC – Gruppo di Lavoro Lago di Como) composto di ricercatori ed esperti afferenti alle principali università e ai principali istituti di ricerca lombardi, nonché ai principali enti pubblici deputati alla gestione e al monitoraggio dell'ecosistema lariano. Il gruppo di lavoro ha ultimato, nel mese di maggio 2006, una proposta di risanamento descritta nel Rapporto del Progetto Plinius (Progetto Limnologico Integrato per il recupero del ramo di Como a un Uso Sostenibile e partecipato dell'ecosistema lariano). Tale proposta, partendo dalle principali criticità ambientali (emerse da una dettagliata analisi degli indicatori di pressione e di stato ambientale) ha individuato le azioni conoscitive e operative (con una stima di massima dei costi) necessarie per dare una risposta concreta al risanamento dell'ecosistema lariano. In Plinius le diverse azioni sono articolate in una strategia organica volta a ottimizzare il risanamento dell'ambiente lariano nel breve e nel lungo periodo, con una particolare attenzione alla soluzione delle criticità proprie del Primo Bacino del Ramo Occidentale del Lago di Como.



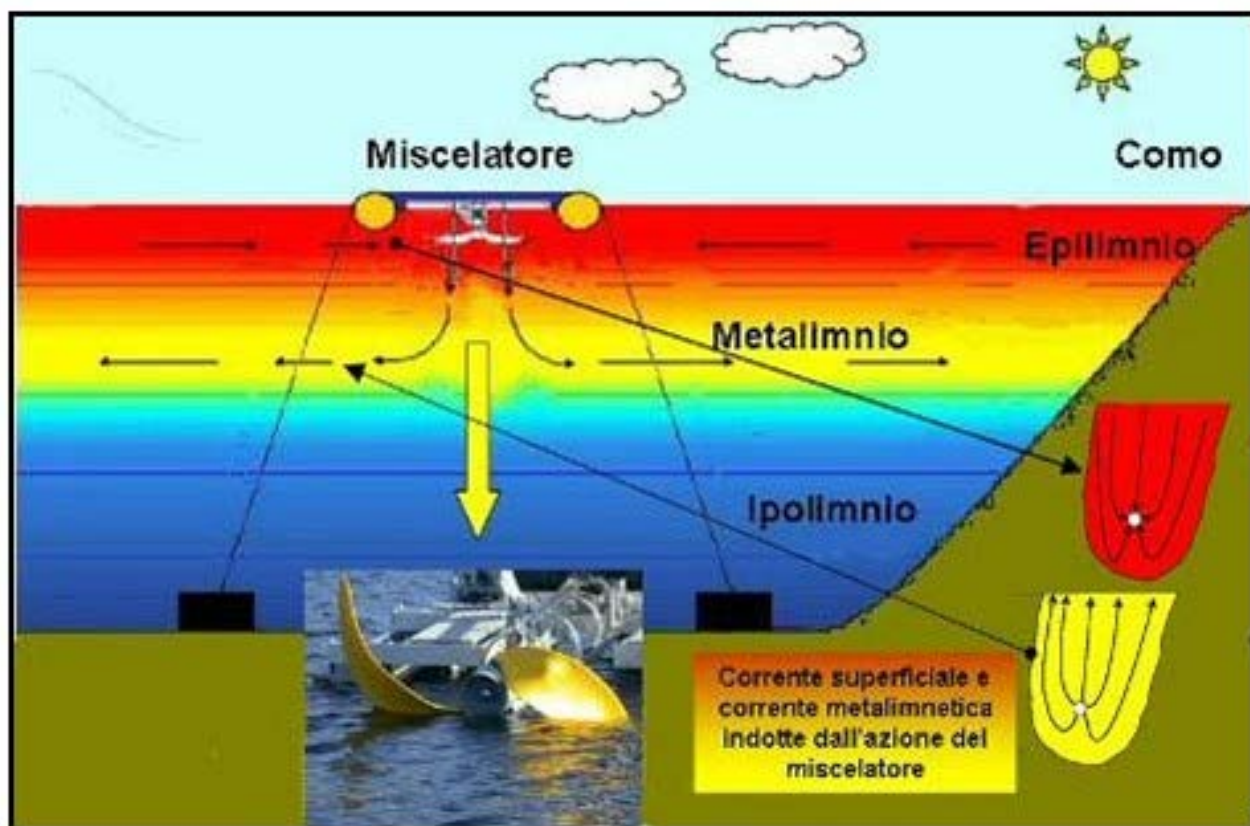
Immagine da satellite del Lario e particolare del ramo sud occidentale del Lago di Como

La fase 1 del Progetto Pumping System, avviato con l'ulteriore sostegno di Comune di Como e Fondazione Cariplo, rappresenta un tassello del mosaico di nove proposte delineate in Plinius e si concentra su due aspetti principali:

1. la messa a punto di una azione di risanamento specifica per il primo bacino del Lago di Como (di seguito definita strategia a breve termine);
2. lo sviluppo di un modello tridimensionale idrodinamico – ecologico per valutare le risposte dell'ecosistema lacustre all'intervento diretto sul primo bacino, nonché gli effetti di interventi volti alla riduzione del carico inquinante (di seguito definita strategia a lungo termine).

Il Progetto è basato sull'idea di utilizzare un sistema di miscelazione per ridurre il tempo di ricambio delle acque superficiali del Primo Bacino del ramo Occidentale del Lago di Como sospingendole intorno a 15 – 20 metri di profondità, limitando in questo modo la presenza di alghe e batteri fecali provenienti dagli scarichi urbani, problema principale, ma non unico tra quelli che compromettono la qualità delle acque nel primo bacino del Lago di Como. Il miscelatore è costituito da un'elica del diametro di 2,5 metri collocata ad una profondità di circa 2 metri sotto la superficie del lago. Il meccanismo di funzionamento del miscelatore, testato e verificato durante l'esperienza pilota, consiste nello spingere le acque superficiali dalla superficie verso il salto termico (termoclinio), presente stabilmente nelle acque del lago dai mesi tardo primaverili (maggio) fino ad autunno inoltrato (ottobre), con variazioni stagionali legate alla variabilità del clima. Muovendosi dalla superficie verso il termoclinio, il flusso richiama (trascina) acqua dagli strati superficiali, amplificando la portata nominale del miscelatore (indicata da progetto intorno a $3,5 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$). Arrivato al

termoclinio, il flusso si mescola ulteriormente con le acque circostanti e forma una “intrusione orizzontale” che si sposta radialmente dal miscelatore; scendendo in profondità, le acque superficiali si miscelano, quindi, gradualmente con acque profonde più fredde e, quindi, più pesanti.



Schema del principio di funzionamento del sistema di miscelazione

Ciò impedisce al flusso di ritornare in superficie per galleggiamento. A tale profondità si prevede una drastica riduzione delle fioriture algali e della carica batterica nelle acque del primo bacino senza determinare retroazioni negative nella restante parte dell'ecosistema, poiché la radiazione solare non raggiunge un'intensità sufficiente per la crescita del fitoplancton e i microrganismi fecali vanno incontro a degenerazione. La sperimentazione, attuata nel mese di ottobre 2006, ha previsto l'impiego di un solo miscelatore ed è stata programmata per raccogliere le informazioni necessarie per verificare il funzionamento del miscelatore nell'ambiente e per validare i risultati ottenuti con il modello idrodinamico ELCOM, modificato *ad hoc* per l'esperimento pilota, al fine di simulare l'azione del miscelatore. Per raccogliere i dati sulla struttura termica del lago, indispensabili per lo svolgimento dell'esperimento e per lo sviluppo dello strumento modellistico, si è resa necessaria l'installazione di due nuove stazioni flottanti LDS (Lake Diagnostic System) per la misura in tempo reale dei parametri meteorologici e del profilo termico lacustre sulla verticale (dalla superficie al fondo) sviluppate dal Centre for Water Research (CWR) della University of Western Australia e posizionate rispettivamente in Alto Lario e nel ramo di Lecco.

La stazione LDS comunica in remoto con una con una stazione a terra “shore station” alla quale trasmette i parametri misurati che sono successivamente archiviati e riportati sotto forma grafica su pagina web.

Le due stazioni di Lecco e Gravedona si sono aggiunte a quella già installata nel novembre 2004 nel ramo occidentale e precisamente nelle acque del Comune di Blevio nell'ambito del progetto SimuLake finanziato dall'Istituto Nazionale per la Montagna (IMONT). Le tre stazioni rappresentano i nodi di un sistema informativo nel quale i dati acquisiti in campo sono inviati all'IRSA – CNR di Brugherio e da qui trasmessi via Internet al Center for Water Research di Perth dove sono elaborati in automatico.

L'utilizzo dei miscelatori costituisce una *strategia a breve termine* che non agisce direttamente sulle cause del degrado, ma rappresenta solo la prima parte di un progetto che sul lungo periodo punta a ridurre le

sorgenti inquinanti distribuite nel bacino, al fine di ottenere un miglioramento durevole della qualità delle acque del Lario (*strategia a lungo termine*). Il progetto, infatti, contempla lo sviluppo di uno strumento modellistico di supporto alla gestione del Lago di Como che consentirà di guidare una politica complessiva volta alla riduzione dei carichi inquinanti mediante una sequenza di interventi quali: lo spostamento del depuratore di Como dalla convalle in località idonea, per la tutela complessiva dell'area comasca; il collegamento della intera rete fognaria ai collettori dei depuratori; il completamento dell'allacciamento delle utenze alla rete fognaria. Al proposito, va sottolineata la menzione, nel protocollo di intesa siglato dagli enti all'inizio della Fase 1, dell'accordo di intenti tra Provincia e Comune di Como relativa alla ristrutturazione delle reti fognarie della città per ridurre il carico inquinante in ingresso a lago.



Stazione LDS di Gravedona, la cui strumentazione misura i parametri meteorologici: alla struttura centrale, dalla superficie al fondo, è fissata una catena di misuratori della temperatura dell'acqua



Le figure, da sinistra verso destra, mostrano il miscelatore pilota e la barca per le campagne ecologiche



Le figure, da sinistra verso destra, mostrano il tracciante naturale Rhodamina WT utilizzato per la validazione del miscelatore e la sonda multiparametrica

La Fase 1 del progetto Pumping System non si è esaurita con l'esperimento pilota, ma si è estesa anche al campionamento delle principali sorgenti di nutrienti e organismi patogeni per la salute umana. È stata utilizzata una sonda dotata di sensori per misurare profondità, temperatura, conducibilità, ossigeno disciolto, pH, clorofilla a e torbidità. Per l'esperimento pilota il sensore del pH è stato sostituito da un fluorimetro per la misura della Rhodamina WT (tracciante naturale e atossico utilizzato per lo studio dei flussi d'acqua indotti dal mixer). I dati relativi ai parametri misurati sono stati acquisiti in tempo reale attraverso un cavo collegato alla sonda.

Inoltre, sono stati installati due idrometri sui torrenti Cosia e Breggia per la definizione delle portate e dei carichi di nutrienti sul primo bacino del lago. Contemporaneamente è stato svolto uno studio sulle sorgenti inquinanti distribuite nel bacino che ha incluso il monitoraggio dei carichi di nutrienti immessi dai fiumi Adda e Mera e dai torrenti Cosia e Breggia. Ciò ha consentito di accertare l'importanza delle principali fonti inquinanti e, nel contempo, di individuare e stimare l'entità di quelle non ancora incluse nei dati storici disponibili. Inoltre, al fine di caratterizzare la qualità delle acque del lago di Como e di verificarne la sua capacità assimilativa, sono state condotte delle campagne sperimentali sul bacino sud occidentale e lungo il transetto sud – nord del lago.

Sia il corretto funzionamento dei miscelatori sia la definizione dei tempi di risposta agli interventi inclusi nella strategia a lungo termine richiedono una capacità diagnostica basata su modelli matematici, idrodinamici ed ecologici, volti a simulare le risposte del lago e la sua capacità assimilativa complessiva.

1.2.2. *Il problema ecologico*

Lo stato attuale della qualità delle acque nel primo bacino del ramo occidentale del Lago di Como è fortemente influenzato dall'assenza di un emissario naturale, da una forte stratificazione termica estiva e da condizioni di vento generalmente deboli che favoriscono un elevato tempo di ricambio delle acque, una particolare stabilità delle acque e l'accumulo di sostanze nutrienti (quali fosforo e azoto) e inquinanti provenienti da bacino.

Tempo di Ricambio delle Acque

L'accumulo di inquinanti e di patogeni da bacino è evidentemente legato all'elevato tempo di ricambio delle acque del ramo occidentale che secondo le stime pubblicate in Chiaudani & Premazzi, 1993:

Anni	Lago Intero	bacino nord	bacino est	bacino ovest
t residenza H ₂ O	11,6	8,4	5,1	12,7

Il tempo di ricambio del bacino ovest è più elevato dell'intero lago e più del doppio del bacino est

Tale situazione conduce, inoltre, all'accumulo di batteri patogeni veicolati sia da fonte diffusa sia dai Torrenti Cosia e Breggia e alla produzione di abbondanti fioriture algali potenzialmente tossiche. Responsabili delle cosiddette "fioriture" sono alcune specie algali appartenenti al raggruppamento delle "alghe blu - verdi" (o cianobatteri) che si aggregano in fitte colonie galleggianti di colore verde brillante, riducendo fortemente la trasparenza dell'acqua e producendo, in particolari condizioni ambientali, sostanze dannose, potenzialmente tossiche per i popolamenti lacustri e per l'uomo, note con il nome di ciano - tossine.

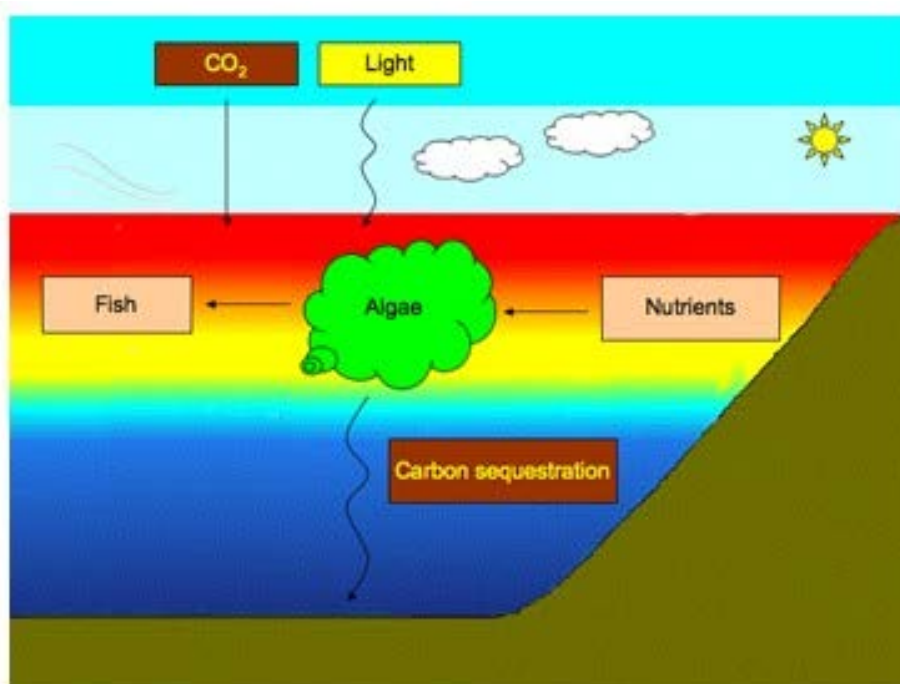


Tipica fioritura algale estiva. È visibile il tappeto superficiale di cianobatteri (alghe blu - verdi)

Tali problemi si riflettono negativamente sulla fruibilità del primo bacino, compromettendo l'equilibrio dell'ecosistema, la sua balneabilità e il suo aspetto estetico.

Un corretto approccio per il recupero della qualità delle acque del primo bacino deve, pertanto, condurre alla riduzione dell'apporto di nutrienti (*strategia a lungo termine*) e all'incremento della circolazione delle acque (*strategia a breve termine*), generando condizioni ambientali favorevoli allo sviluppo di popolamenti algali non dannosi, al mantenimento di un'elevata produttività dell'ecosistema e al recupero di migliori qualità estetiche delle acque (quali una maggiore trasparenza).

Infatti, così come le piante sostengono la catena alimentare degli ecosistemi terrestri, le alghe sostengono la catena alimentare degli ecosistemi acquatici. Attraverso il processo della fotosintesi, il carbonio atmosferico viene fissato e trasformato in biomassa algale che rappresenta l'alimento per tutti i successivi livelli della catena trofica, fino ad arrivare ai pesci e, in ultima analisi, all'uomo (attraverso la pesca). La crescita algale dipende dalla presenza di sostanze nutritive (come i sali di azoto e fosforo). Un eccesso di queste sostanze nelle acque del lago (dovuto, a esempio, ai reflui civili) determina un incremento della produttività dell'ecosistema che può portare a un processo di degrado della qualità delle acque noto con il termine di eutrofizzazione.

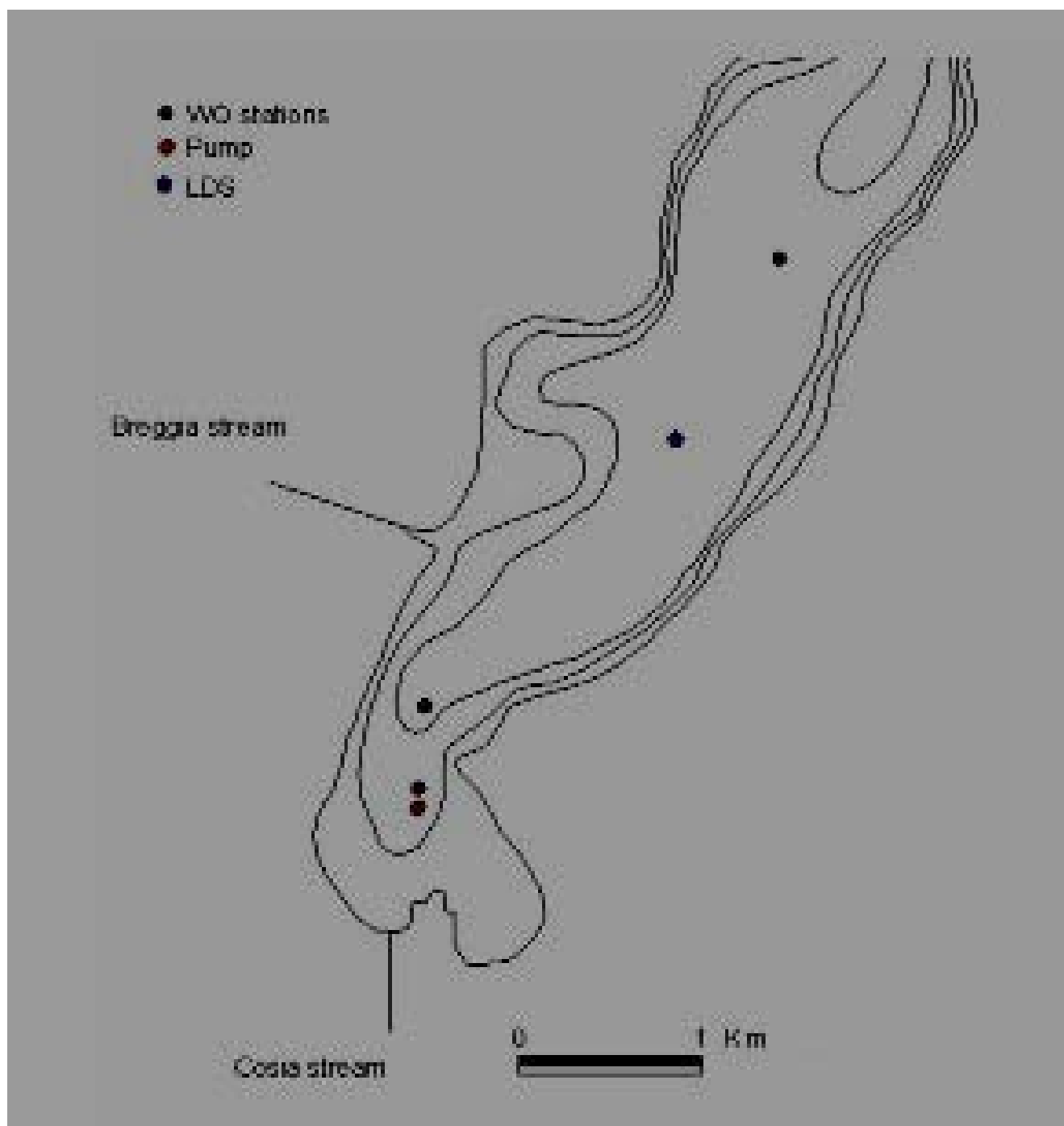


Schema semplificato di catena alimentare

1.2.3. I risultati

Il quadro limnologico analizzato prima dell'attivazione del miscelatore (ottobre 2006) ha permesso di descrivere un lago con una stratificazione termica ancora marcata, con i primi 10 m della colonna d'acqua (epilimnio) a una temperatura costante intorno ai 20° C. Sotto l'epilimnio è risultato marcato il salto termico (termoclinio) che si è esteso fino a 35 m dove la temperatura ha raggiunto i 7,8° C. Sotto il salto termico la temperatura dell'ipolimnio diminuiva meno repentinamente raggiungendo a 60 m valori intorno ai 6,8° C. I profili dell'ossigeno ottenuti dalle verifiche sperimentali preliminari hanno consentito di descrivere uno strato superficiale soprassaturo (valori superiori al 120 %) legato alla forte produzione algale, che è perdurata dal mese di luglio fino agli inizi di ottobre. In corrispondenza del salto termico (tra i 12 e 25 m) è stata riscontrata, invece, una drastica riduzione delle concentrazioni di ossigeno, messa in relazione alla sedimentazione e successiva degradazione della sostanza organica prodotta nella zona eufotica (primi 7 – 8 metri della colonna dove avviene la crescita delle popolazioni algali) nei mesi precedenti l'inizio delle attività sperimentali. La riduzione delle concentrazioni di ossigeno nel termoclinio è apparsa più marcata nelle due stazioni collocate nella baia di Como, che hanno presentato minimi di saturazione prossimi al 60%, rispetto a

quella esterna, nella quale sono state rilevate, invece, percentuali intorno all'80%. L'elevata produttività del lago è stata evidenziata anche dai valori di pH che, negli strati superficiali, ha superato il valore di 9 unità. Il quadro limnologico iniziale ha indicato, inoltre, la presenza tra i popolamenti algali di 2 specie di cianobatteri potenzialmente tossiche: *Planktothrix rubescens* e *Microcystis aeruginosa*.



Posizione delle stazioni di monitoraggio della Qualità delle Acque, del miscelatore, della stazione LDS di Blevio e posizione dei due principali affluenti del ramo sud – occidentale

Una volta attivato il miscelatore, l'analisi della variazione delle concentrazioni del fosforo totale in prossimità ha consentito di evidenziare un iniziale incremento di questo nutriente nei primi giorni dell'esperimento pilota e successivamente una marcata riduzione, associabile all'azione del miscelatore stesso che inizialmente "ha richiamato" verso di sé le acque circostanti e quindi le ha spinte in profondità al di fuori della baia Como. I risultati ottenuti hanno messo in evidenza che le acque superficiali in prossimità del miscelatore erano state progressivamente sostituite da acque più povere di nutrienti, provenienti dalla

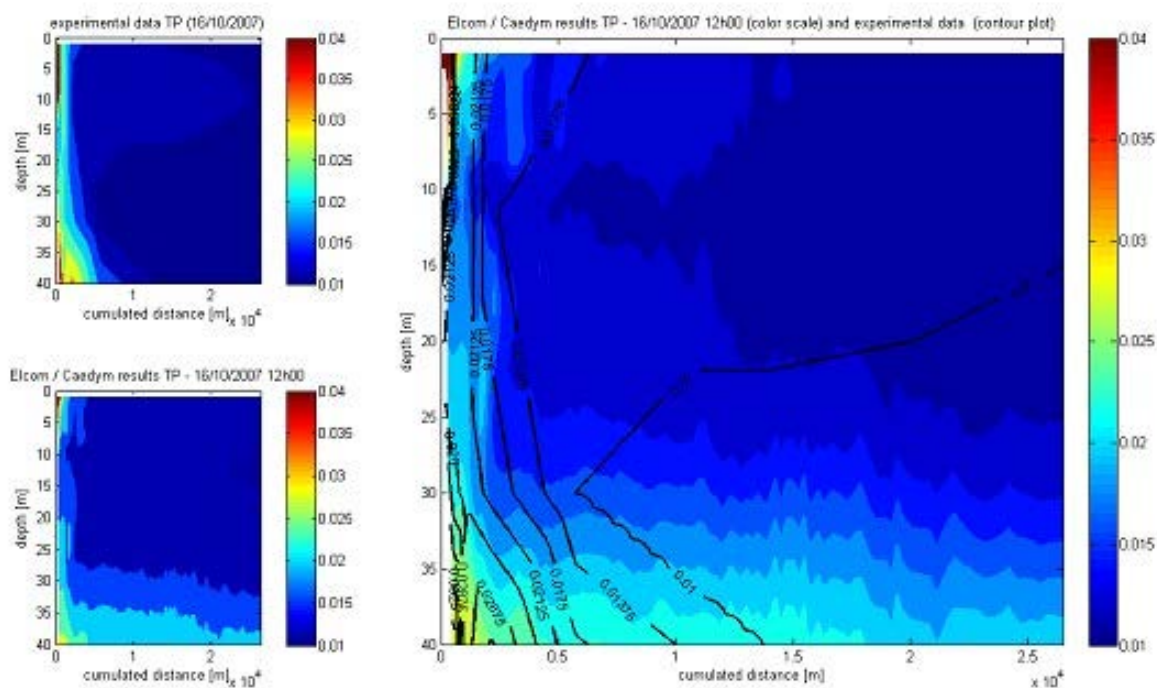
restante parte del lago. L'esperimento pilota ha messo in evidenza la capacità del miscelatore nel mitigare l'apporto di nutrienti provenienti dal bacino, con un abbattimento intorno al 25 % delle concentrazioni nelle acque superficiali. Il miscelatore ha agito in maniera significativa anche sulla riduzione delle concentrazioni di clorofilla. Un comportamento simile è stato osservato anche per l'azoto totale.

I risultati ottenuti durante la sperimentazione di ottobre sono stati molto incoraggianti, poiché hanno chiaramente dimostrato l'efficienza del miscelatore nel favorire il ricambio delle acque superficiali della baia di Como con acque più "pulite" provenienti dalla restante parte del lago, attraverso la formazione di un'intrusione ben definita nel salto termico. I risultati ottenuti sono, quindi, perfettamente coerenti con quelli previsti in fase di pianificazione del lavoro.

Per quanto riguarda la validazione del miscelatore, l'esperimento ha confermato una profondità di intrusione del flusso compresa tra 15 e 20 m.. Inoltre, i dati sperimentali sull'efficacia del flusso indotto dal miscelatore sono risultati ancora più incoraggianti delle simulazioni modellistiche preliminari. Ciò ha consentito di ipotizzare che i tempi necessari per ricambiare i primi 5 metri dello strato superficiale del Primo Bacino Occidentale variano da 10 a 2 – 3 giorni a seconda che il sistema di miscelazione complessivo sia composto da 1 o da 6 miscelatori.

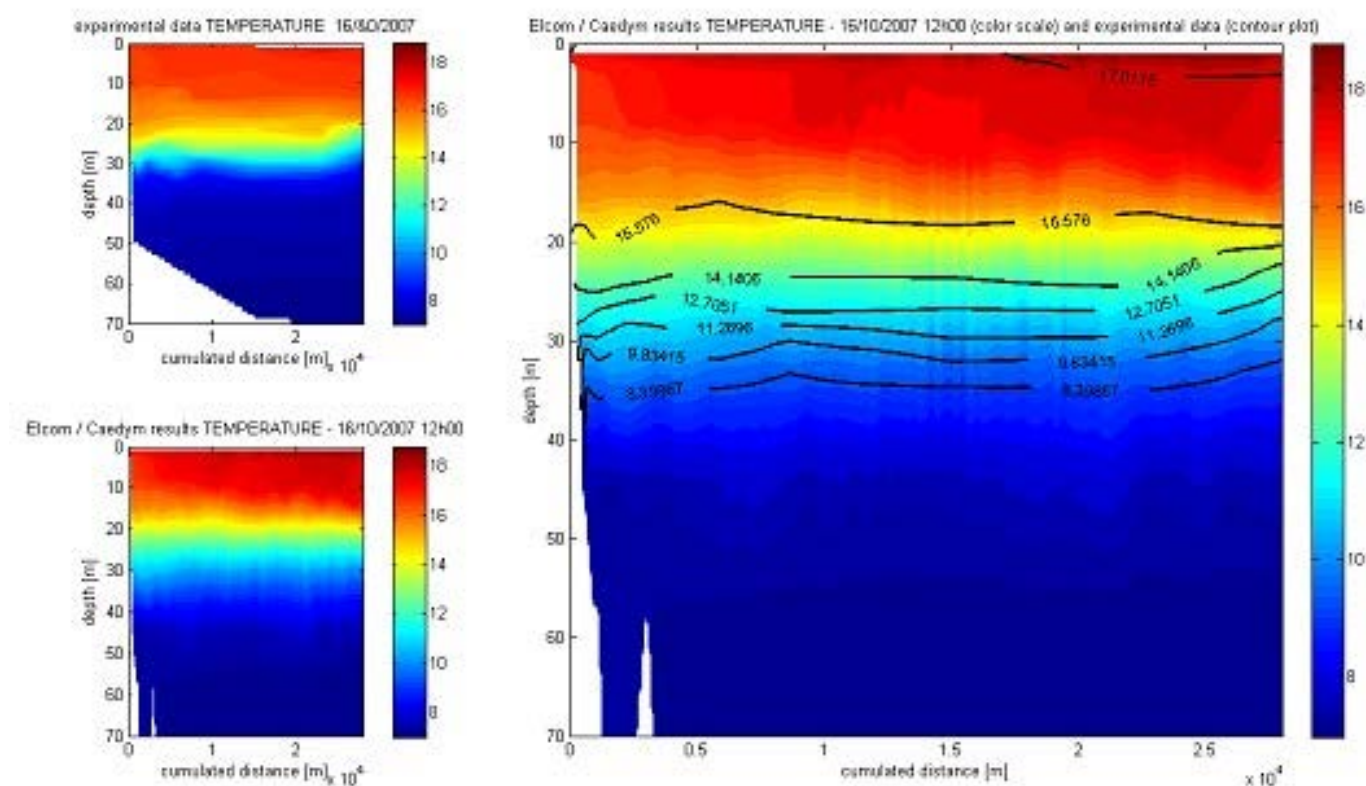
I primi risultati del programma di monitoraggio hanno, inoltre, confermato che, nonostante le elevate concentrazioni di fosforo disponibili per la crescita algale nel Torrente Cosia, esse diminuiscono drasticamente nel lago. Ciò suggerisce che, una volta entrato nel lago, il fosforo biodisponibile è rapidamente assorbito dalla popolazione fitoplanctonica e utilizzato per la produzione primaria.

La prima applicazione del modello idrodinamico – ecologico accoppiato ELCOM – CAEDYM al Lago di Como ha sottolineato l'utilità di questo strumento modellistico nel comprendere il funzionamento dell'ecosistema lariano. Il modello ha riprodotto chiaramente i principali processi fisici e di trasporto a scala di bacino. La capacità del modello di rappresentare i principali processi di trasporto che si verificano a scala di bacino ha consentito di ottenere una buona rappresentazione delle dinamiche dei nutrienti nel bacino occidentale. I confronti tra i dati raccolti su campo e i risultati del modello per il fosforo totale (TP) sono riportati nella figura sottostante. Il modello ha riprodotto, in particolare, l'accumulo di questo nutriente nella regione meridionale del bacino e il trasporto di acque povere di nutrienti da nord.



Confronto tra le concentrazioni di fosforo totale (TP) come rilevato sul campo e come simulato da ELCOM (16/10/2007)

Si può osservare che il modello ha riprodotto accuratamente anche la struttura termica del lago e il *range* di valori di temperatura rilevati su campo. Le differenze tra i dati rilevati su campo e i risultati del modello sono stati dell'ordine di 1° C o meno.



Confronto tra la distribuzione delle temperature come rilevate su campo e come simulate da ELCOM (16/10/2007)

Nelle immagini sottostanti il buon accordo tra la rappresentazione sperimentale e quella del modello ha sottolineato la capacità del modello di simulare i processi di trasporto a scala di bacino. Il modello ha riprodotto chiaramente sia il *range* dei valori della salinità sia l'accumulo di acque a maggiore contenuto salino e ricche di inquinanti, all'estremità meridionale del bacino occidentale. Il modello è stato anche in grado di riprodurre la forma dell'intrusione di acqua a minore contenuto salino da nord e l'andamento longitudinale della sua estremità meridionale.

Poiché l'ossigeno è coinvolto in numerosi processi fisici (scambio con l'atmosfera) e biologici (fotosintesi e respirazione), il confronto tra le misure di ossigeno rilevate su campo e le simulazioni possono essere considerate un indicatore generale della capacità del modello di rappresentare i processi che si verificano nell'ecosistema.

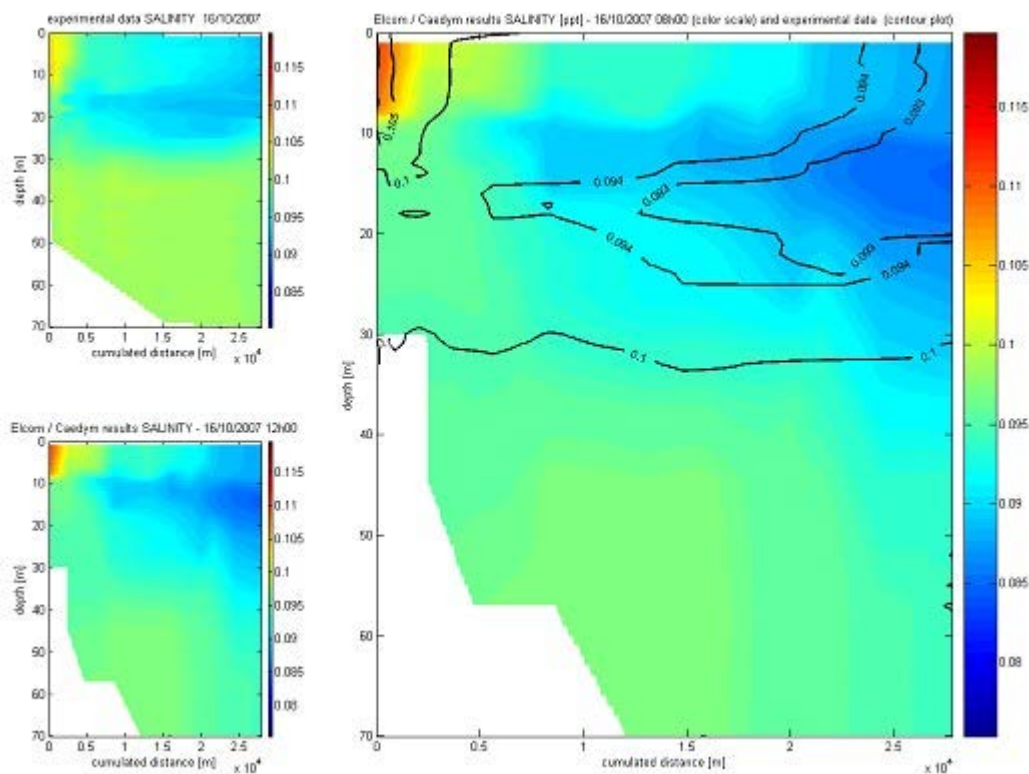
La chiara sovrapposizione delle linee del profilo effettuato sul campo e i profili del modello ha sottolineato che il modello ha simulato correttamente sia la produzione di ossigeno all'interno della zona eufotica (7 – 10 m superiori) sia la decomposizione della materia organica e il conseguente consumo di ossigeno che avviene negli strati inferiori della colonna d'acqua.

La Fase Implementativa (Fase 2), che si avvale delle competenze dei già citati istituti e del Politecnico di Milano, dell'Università dell'Insubria – Sede di Como e di un team di Studi di ingegneria civile, elettrica ed elettronica, consiste nella realizzazione e installazione di un sistema multiplo di miscelazione controllato in tempo reale per incrementare il ricambio delle acque superficiali e ripristinare la balneabilità.

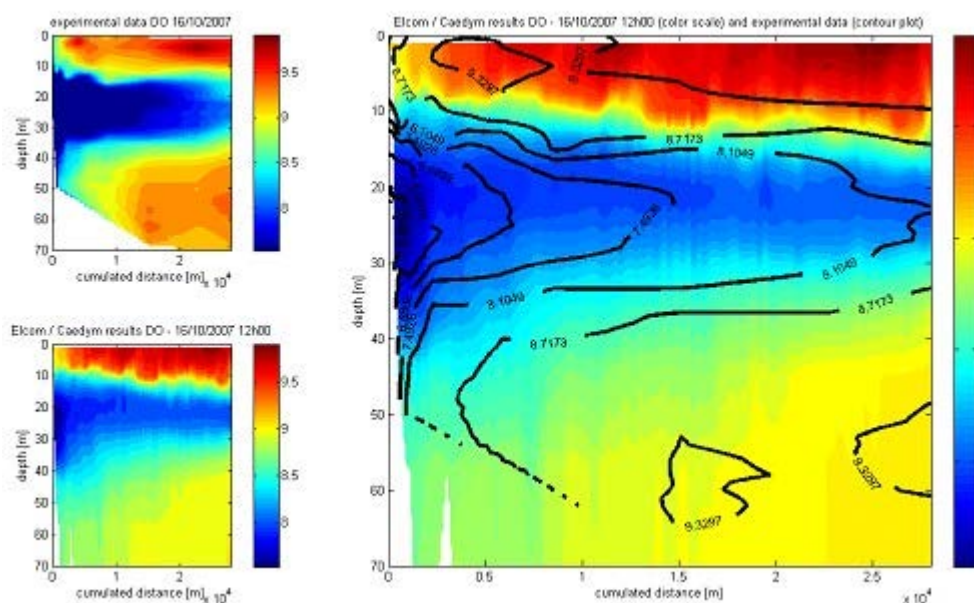
Nello specifico si intende implementare un'architettura modulare di gestione e di controllo ambientale che integri:

- dati in tempo reale: stazioni meteo – limnologiche Lake Diagnostic System (LDS) nel bacino e stazioni idrometriche sugli immissari ed emissari per il monitoraggio in continuo delle forzanti agenti sul lago;

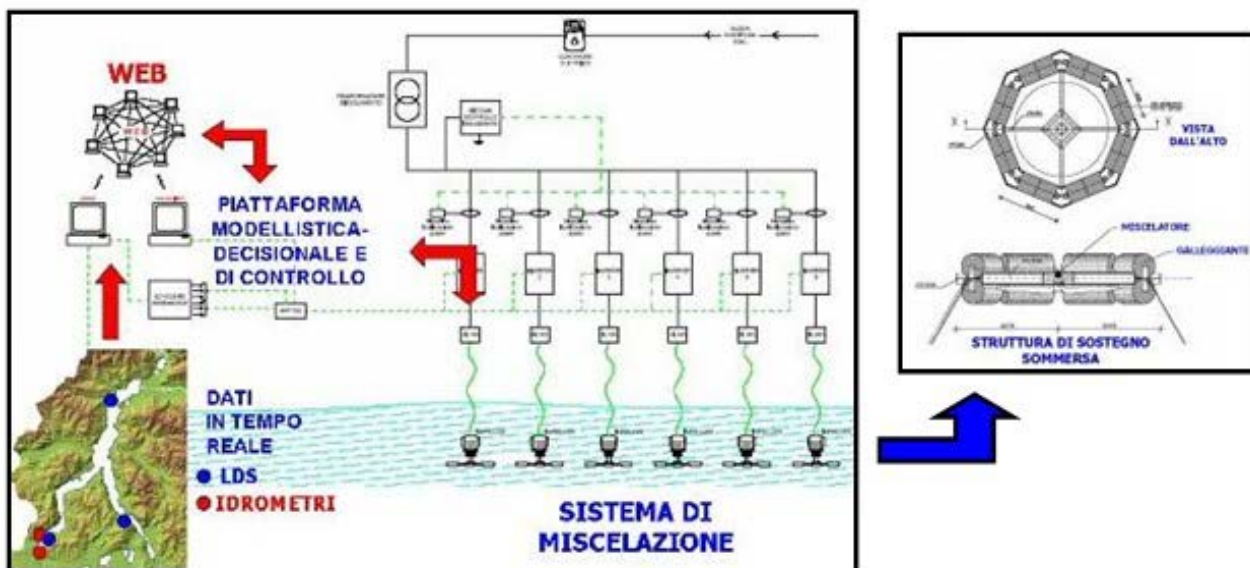
- b) modellizzazione numerica ambientale: piattaforma modellistica idrodinamico – ecologica – decisionale sviluppata ad hoc per il Lago di Como;
- c) sistema di supervisione e controllo: stazione di controllo e gestione in tempo reale;
- d) sistema multiplo di miscelazione: 6 miscelatori a velocità di rotazione variabile, con una spinta di 5500N e con un'elica del diametro di 2,5 metri collocati strategicamente nelle immediate vicinanze della città di Como e sostenuti da una struttura di supporto installata intorno a 5 metri di profondità.



Confronto tra la distribuzione della salinità come rilevata su campo e come simulata da ELCOM (16/10/2007)



Confronto tra la distribuzione dell'ossigeno come rilevato sul campo e come simulato da ELCOM (16/10/2007)



Architettura modulare di gestione e di controllo ambientale

Al conseguimento della piena operatività del sistema ci si attende di ottenere i seguenti risultati:

- raggiungimento di un giudizio compreso tra “Buono” e “Ottimo” secondo i parametri della Direttiva Europea sulle Acque di Balneazione;
- concentrazioni di clorofilla nello strato superficiale della colonna d’acqua non superiori a 7,5 mg/m³ paragonabili alle condizioni di balneabilità nel resto del lago;
- creazione di un modello/strumento trasferibile e innovativo di gestione integrata dei bacini lacustri fondato su un supporto modellistico – decisionale in tempo reale indirizzato a razionalizzare e ottimizzare gli interventi ;
- acquisizione del know – how necessario a rendere il sistema replicabile sia in via sperimentale sia in forma di business per aggregazioni di imprese;
- valorizzazione del lago di Como con ricadute positive sulla crescita economica e lo sviluppo del territorio.

1.3. Le fonti energetiche a basso impatto ambientale (Alessandro Russi)

1.3.1. Gli impianti fotovoltaici

L’Amministrazione comunale mediante i Settori Edilizia Pubblica e Grandi Opere, utilizzando bandi di finanziamento regionali installerà presso le scuole medie di Albate, di Monte Olimpino, di Rebbio e di Lora quattro impianti fotovoltaici

Gli impianti saranno installati sulla copertura piana delle quattro scuole e saranno connessi alla rete pubblica del distributore locale di energia elettrica in prossimità del punto di consegna (consegna trifase a bassa tensione 400 V). Ci si attende che la produzione annuale di energia elettrica sia superiore di parecchio a quella consumata.

Un impianto fotovoltaico è un sistema di produzione di energia elettrica mediante la conversione diretta della luce, cioè della radiazione solare, in elettricità (effetto fotovoltaico); esso è costituito dal generatore fotovoltaico e dal gruppo di conversione:

- il generatore fotovoltaico dell’impianto è l’insieme dei moduli fotovoltaici, collegati in serie/parallelo per ottenere la tensione di corrente desiderata;
- la potenza nominale (o massima, o di picco, o di targa) del generatore fotovoltaico è la potenza determinata dalla somma delle singole potenze nominali (o massime, o di picco, o di targa) di ciascun modulo costituente il generatore fotovoltaico, misurate nelle condizioni standard di riferimento;

- c. il gruppo di conversione è rappresentato dall'apparecchiatura elettrica/elettronica che converte la corrente continua (fornita dal generatore fotovoltaico) in corrente alternata per la connessione in rete.

1.3.2. *Gli impianti solari termici*

L'Amministrazione comunale, sempre mediante il Settore Edilizia Pubblica e Grandi Opere, ha ritenuto di installare due impianti solari termici: uno sul tetto della Biblioteca comunale e uno su quello di palazzo Cernezzi, sede del Comune.

Il progetto scaturisce dall'approvazione da parte della Regione Lombardia del "Bando per la realizzazione di impianti solari termici al servizio di immobili di proprietà pubblica" del 13/11/06 n. 12570.

Sono state realizzate due strutture metalliche per permettere, in Comune, l'alloggiamento di 212 pannelli solari ed in Biblioteca di 160 pannelli solari, entrambi a 16 tubi.

In seguito, in un cortile interno del Comune, sono state posizionate 2 unità di assorbimento a bromuro di litio per una potenza frigorifera complessiva pari a 480 kW. Le due torri evaporative sono state collocate sul tetto accanto all'attuale centrale termica.

In Biblioteca invece, sono state posizionate: 1 unità di assorbimento a bromuro di litio, per una potenza frigorifera complessiva pari a 240 kW e 3 torri evaporative.

Tutti gli apparati hanno un bassissimo impatto acustico. Tale condizione permetterà una "normale" gestione dell'impianto senza generare effetti indesiderati di inquinamento da rumore.

Gli apparati esistenti del freddo sono stati interconnessi ai nuovi impianti di refrigerazione mediante una nuova rete di distribuzione centralizzata, allo scopo di servire tutte le unità terminali di erogazione.

Tutti i nuovi impianti realizzati sono contabilizzati e gestiti da un sistema di regolazione automatica in grado di effettuare le attuazioni di potenza e le segnalazioni remote degli allarmi.

1.4. Il verde a scala comunale e sovra comunale (Alessandro Russi, Sara Geromin, Manuela Pini)

Come meglio approfondito nel Piano dei Servizi, il patrimonio verde del Comune di Como è di assoluto rilievo: più di 3.000 alberi d'alto fusto e circa 600.000 metri quadrati di tappeti erbosi, con una eterogeneità sia per tipologia funzionale che per età che per tipologia di essenze presenti.

Si va dai parchi e giardini storici, Villa Olmo, i Giardini Pubblici a Lago, ai giardini di quartiere attrezzati, alle aree verdi diverse annesse a scuole, cimiteri ed edifici pubblici, alle aree verdi sportive, agli orti urbani. Da non dimenticare il verde di arredo che – in generale negli ambiti cittadini e in particolare a Como assume un ruolo di particolare importanza, essendo una città dalla spiccata vocazione turistica per il patrimonio paesaggistico ambientale unico nel suo genere.

A livello comunale si trovano inoltre una serie di aree verdi come la Valle del Cosia che potrebbe diventare un parco d'interesse sovracomunale (Plis), l'area di Cardina da anettere al Parco regionale Spina Verde, aree naturali di particolare interesse fruitivo per la popolazione comasca ma anche per il notevole flusso turistico che gravita su Como e dintorni.

Una potenzialità di fruizione turistica mirata alla valorizzazione delle bellezze naturali dei luoghi, della biodiversità ivi presente allo scopo di creare un'attrattiva verde in aggiunta di quella rappresentata dal lago, in cui la stessa si specchia.

L'art. 12 del Piano territoriale di coordinamento provinciale (Ptcp) non prevede l'istituzione di nuovi parchi regionali ma favorisce le iniziative finalizzate a promuovere l'istituzione di Plis.

In questo verso si è indirizzata l'azione dell'Amministrazione comunale che, su proposta della Circoscrizione n. 4 di Camnago Volta formalizzata con Deliberazione di Consiglio di Circoscrizione n. 3/2008 del 25 febbraio 2008, e a seguito di una serie di incontri avvenuti nei mesi di gennaio e febbraio 2008 con la cittadinanza e con l'associazione "Città Possibile", gli Assessori all'Urbanistica, all'Ambiente e all'Edilizia hanno ritenuto che l'istituzione di un Plis in corrispondenza del torrente Cosia sia di rilevanza strategica nella politica di riqualificazione e valorizzazione del territorio secondo le disposizioni contenute nella Dgr. n. 8/6148 del 12

dicembre 2007, recante “*Criteri per l’esercizio da parte delle Province della delega delle di funzioni in materia di Parchi locali d’interesse sovracomunale*”.

1.4.1. *La Valle del Cosia*



La Valle del Cosia è l’ambito orografico percorso dall’omonimo torrente che nasce da tre sorgenti poste alle falde del Monte Bolettone a 1.318 m s.l.m. nel Comune di Albavilla e attraversa i territori dei Comuni di Albavilla, Albese con Cassano, Tavernerio e Como fino al primo bacino del Lario.

La valle si snoda nella porzione meridionale del Triangolo Lariano e marca il passaggio dai rilievi alpini e prealpini a nord, con cime che superano i 1.600 m, ai più deboli rilievi del sistema collinare a sud. Un ripido percorso di quasi 5 Km lo conduce dalle sorgenti sino a Tavernerio; da questo punto in poi la pendenza si attenua e il Cosia rallenta la sua corsa nei pressi di Ravanera (Camnago Volta).

Passata Camnago Volta e la località Fornace, il Cosia scorre tra gli argini di pietra e cemento al centro tra le vie Pannilani e Rienza e poco dopo il Crotto del Sergente ingrossa le sue acque con un rio che scende dalla Val Gerate.

Prima di giungere nell’abitato cittadino al ponte di S. Martino, il Cosia sfiora varie cascine sparse nel fresco dei boschi: la Cascina Paradiso, i resti dei vecchi mulini ad acqua, il Navedano, lo Scott ed altre cascine su via Rienza e Pannilani, oggi trasformate in piccoli opifici o adattate ad abitazioni civili. Proprio in questo tratto, a monte dell’abitato di S. Martino, nel XVIII sec. sono state attivate due chiuse: una in località Tre Mulini e una alla Rienza per consentire la regolazione del flusso d’acqua a seconda delle necessità delle attività tintorie.

Infine il torrente giunge al ponte di S. Martino (225 m s.l.m.), scorre lungo le vie Castelnuovo e Piave ancora scoperto e poi viene interrato per attraversare l’abitato della convalle e gettarsi nel lago (216 m s.l.m.).

Lungo il tratto comasco del torrente Cosia si è attestato nel corso dei secoli un tipo di paesaggio molto complesso, frutto di successive stratificazioni storiche: in epoca preromana le sue acque si espandevano nella convalle dove formavano le paludi del Gerbetto e del Rondineto; dopo la bonifica della convalle, effettuata dai Romani per consentire la fondazione di Novum Comum, il torrente venne imbrigliato e fatto scorrere ai due lati delle mura secondo lo schema della centuriazione romana e le sue acque divennero supporto per l'economia locale; infatti lungo il suo percorso da Tavernerio fino a S. Martino presto si iniziarono a coltivare orti e campi, si costruirono mulini per la macina del grano e si aprirono osterie.

Con lo sviluppo sempre più invasivo dell'attività industriale, il paesaggio fluviale ha subito un cambiamento radicale: da boscoso e agricolo è diventato in buona parte industrializzato e il tessuto urbano si è infittito sempre più attorno al corso del fiume. Con la crescita della città di Como sono sorti nuovi complessi residenziali nella zona periferica di S. Martino e così anche l'edilizia residenziale ha iniziato ad espandersi lungo il corso del Cosia.

Nell'area pedemontana del bacino fluviale del Cosia esistono tre tipi di vegetazione che sono il prodotto dell'azione congiunta del clima, della geologia e dell'azione dell'uomo:

- a) boschi mesofili a carpino bianco (*Carpinus betulus*) e frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*) legati alla presenza di suoli profondi, freschi e ricchi di materia organica e favoriti dall'ombrosità dei versanti vallivi, spesso culminanti in profonde forre, dalla presenza dell'acqua e dalla presenza di un substrato geologico abbastanza impermeabile. Nella maggior parte dei rilievi compare anche la farnia (*Quercus robur*) che è tipica degli stadi più evoluti di questa vegetazione;
- b) boschi termofili a carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) e orniello (*Fraxinus ornus*) governati a ceduo, mentre rada è la roverella (*Quercus pubescens*) a rappresentare gli stadi evoluti di questa vegetazione. I boschi di orniello sono legati ad alte temperature e all'aridità del suolo e si sviluppano su rocce calcaree molto fratturate ed occupano pendii esposti a sud;
- c) boschi di salice bianco (*Salix alba*) e ontano nero (*Alnus glutinosa*) si sviluppano nelle aree più prossime al torrente, saltuariamente soggette a inondazioni, in luoghi pianeggianti su conglomerati a cemento calcareo, anche con presenza di pioppo nero (*Populus nigra*).

In aree montane si incontrano altre cinque differenti tipologie di vegetazione:

- i) boschi acidofili di castagno (*Castanea sativa*) e pino silvestre (*Pinus sylvestris*) che non si sviluppano su suoli esclusivamente alcalini e che tendono a crearsi un ambiente adatto alla loro sopravvivenza acidificando rapidamente gli orizzonti superficiali del suolo. La loro diffusione è stata influenzata dall'azione dell'uomo in quanto fonte di legname di buona qualità e nel caso del castagno anche in quanto fonte di alimentazione;
- ii) boschi freschi diiglio (*Tilia platyphyllos*) e di acero di monte (*Acer pseudoplatanus*), ben strutturati, molto ombrosi e freschi e legati ai profondi solchi vallivi. Compare spesso anche il frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*) indice di suoli freschi e umidi ma di boschi poco aperti. La gestione di questo tipo di boschi si è protratta fino a pochi decenni fa quando i cicli di taglio mantenevano continuamente giovani i boschi;
- iii) faggete (*Fagus sylvatica*) che crescono in una fascia altitudinale compresa fra gli 800 e i 1000 metri di quota. Si sono ridotte a causa dell'azione dell'uomo che ne ha sfruttato il legname di buona qualità, sia da ardere sia da spacco e le ha sostituite con le praterie di quota. Le faggete rimaste oggi si presentano abbastanza giovani e costituite da alberi per lo più coevi e sono governate sia a ceduo sia a fustaia;
- iv) boscaglie pioniere molto aperte costituite da betulle e noccioli che colonizzano le praterie non più sfalciate e che aprono la strada a futuri boschi;
- v) prati da sfalcio che si trovano al di sotto del limite degli alberi e che sono stati impostate artificialmente in tempi antichi e sono stati gestiti con regolari cicli di taglio e di concimazione.

Tra i pregi naturalistici troviamo:

- a. le forre, canyons di notevole profondità che si snodano lungo il suo corso e sono dovute principalmente alla durezza della roccia e all'età relativamente recente del fenomeno di escavazione, avvenuto dopo che il torrente ha cambiato il suo corso originario che non ha ancora consentito al corso d'acqua di acquisire forme addolcite e pianeggianti tipiche della maturità;

- b. le marmitte o bottini, solchi levigati e profondi scavati nelle rocce calcaree del letto del torrente che si formano per via dell'azione erosiva delle sue acque. Tra i bottini presenti nella Valle del Cosia sono famose le Marmitte dei Giganti, di forma sferoidale.

Oltre a questi particolari fenomeni erosivi ci sono anche numerosi bacini e piccoli salti d'acqua, che contribuiscono ad aumentare il pregio naturalistico del medio corso del torrente nel tratto compreso tra Tavernerio e Camnago Volta. Sempre in questa zona, in determinati periodi dell'anno, si possono scorgere sottili rigagnoli, che dalle valli adiacenti confluiscono nel corso del Cosia. Arrivato a Camnago Volta, il torrente inizia a scorrere entro i suoi margini in un letto più ampio: in tale località avevano luogo attività agricole, poi dedicatesi all'attività molinatoria e all'allevamento del baco da seta a partire dal XVI secolo. Oggi i mulini sono scomparsi quasi tutti. Ne rimane uno soltanto, il Mulino Beretta, che è purtroppo fermo dagli anni 80 del secolo scorso, ma che fino ad allora macinava ancora le granaglie per conto terzi.

Dal punto storico – culturale, nel territorio di Camnago Volta inoltre si trovano due insediamenti storici, ai quali è profondamente legato questo piccolo borgo rurale: la tomba dell'illustre Alessandro Volta, un complesso organico ben proporzionato ed elegante e la residenza estiva della sua famiglia e ancora diverse altre località di antica origine: la Campora, la Ravanera, la Cà Rotta e il Navedano.

La Valle del Cosia dispone di tutti i requisiti richiesti dalla Provincia di Como per il riconoscimento di un Plis. L'area infatti ha una rilevanza strategica nel ricucire il territorio frammentato fungendo da elemento di connessione nel sistema delle aree protette provinciali. Inoltre il territorio presenta diverse caratteristiche ed emergenze sia dal punto di vista naturalistico (forre, marmitte dei giganti, affioramenti litoidi di spicco, vegetazione di qualità), sia dal punto di vista storico – culturale (insediamenti rurali con cascine e ville storiche, *luoghi voltiani* e brani di paesaggio storico – tradizionale).

L'area viene ritenuta idonea anche per il suo potenziale di sviluppo nei contesti impoveriti e urbanizzati, quali la via Pannilani, che da S. Martino sale verso Camnago Volta, dove in passato si è consolidata la vocazione industriale.

La facile accessibilità da zone densamente edificate, il potenziale ruolo di cerniera nel sistema delle aree protette della cintura urbana, la forte pressione per la trasformazione delle aree ancora libere, costituiscono il motivo di un iniziale interesse per la sua porzione più prossima alla città, compresa tra i territori di Como e Tavernerio su una superficie di circa 187 ettari, una rete di percorsi e sentieri per circa 11.900 metri ed un reticolo di corsi d'acqua di circa 8.100 metri.

Il recupero di un tratto in sede propria dell'ex sede tranviaria Como – Erba – Lecco, dismessa alla fine degli anni '50 del secolo scorso, come percorso ciclo – pedonale nel verde, è il primo tassello per la costruzione di un insieme articolato di sentieri ed aree verdi riconducibili all'idea di un grande parco estensivo ai margini della città.

Determinante per rendere fruibile il percorso, attraverso l'interessamento dell'Associazione "Città Possibile Como" è la nascita del Gruppo "La linea del tram" che lavora alla realizzazione del nuovo Ponte dei Bottini, sui resti del vecchio.

A partire dalla sua inaugurazione, il 9 giugno del 2002, la fruizione dell'area è andata via via crescendo e molti volontari di associazioni operanti sul territorio e le istituzioni hanno continuato a lavorare insieme alla valorizzazione della valle.

Il Settore Ambiente e Parchi e giardini del Comune di Como ha stipulato nel 2007, e rinnovato nel 2009, una convenzione biennale con l'Istituto agro – ambientale "San Vincenzo" di Albese con Cassano e l'Associazione Città Possibile Como per il recupero e la messa in sicurezza del sentiero che porta alla Cascata dei Bottini, per la riqualificazione del sentiero di Lora e per il recupero ambientale e il reimpianto delle colture storiche nell'area di proprietà comunale sotto la Radura dei Gelsi.

Il Consiglio di Circoscrizione di Camnago Volta, all'unanimità, ha deliberato di attivare le procedure per l'istituzione di un Parco locale di interesse sovracomunale (Plis) della Valle del Cosia dalle sorgenti alla città, coinvolgendo i Comuni di Tavernerio, Albese con Cassano ed Albavilla, in cui scorre il primo tratto del torrente Cosia.

Attraverso il Plis si intende tutelare, valorizzare e promuovere la valle, salvaguardando il patrimonio naturalistico, storico e architettonico, riqualificando gli ambienti degradati e fornendo dei servizi per favorirne la fruizione.

Si ritiene inoltre che un parco possa attuare interventi a difesa e conservazione della sua valenza di corridoio ecologico così da ricomporre in un progetto unitario sia le valenze culturali (centri storici, zone antropizzate) sia quelle ambientali (naturalistiche/ecologiche) del paesaggio.

1.4.2. *Cardina*



La collina di Cardina è un prezioso polmone verde all'interno dei quartieri della Circoscrizione 8 del comune di Como ed è un rilievo delimitato da incisioni vallive scavate dai ghiacciai pleistocenici. È situata a nord, fra i quartieri di Monte Olimpino, Tavernola e Sagnino, dai quali è accessibile con sentieri pedonali, soltanto in parte in buono stato di manutenzione ed è definita da arterie stradali che ne percorrono i limiti da Como a Monte Olimpino e Ponte Chiasso, da Ponte Chiasso a Maslianico e da qui a Cernobbio. Il lato orientale è definito dal ramo comasco del Lario e dalla strada statale Como – Cernobbio – Menaggio. Il borgo di Cardina è raggiungibile attraverso una strada carrozzabile che si imbecca sulla via Bellinzona, la strada che collega Como a Chiasso.

Con una superficie di circa 7 km quadrati e una popolazione di oltre 16.000 abitanti, il territorio della Circoscrizione 8 (che occupa la zona nord – ovest del Comune di Como) è una delle zone più estese e più popolate della città. Intorno a nuclei di sicura origine medioevale e ad alcune aree di interesse industriale, all'inizio del secolo si è assistito ad un repentino sviluppo urbanistico, culminato negli anni 1960 – 70, che ha visto la nascita di nuove zone di residenza. Amministrativamente e storicamente, il territorio risulta composto da quattro aree urbane (Monte Olimpino, Tavernola, Sagnino e Ponte Chiasso) situate alla circonferenza di un corpo collinoso (la collina di Cardina) ed a est del primo tratto lacustre del Lario. Oggi, l'urbanizzazione ha ormai saldato i quartieri di Sagnino e di Ponte Chiasso.

Sulla collina di Cardina le essenze arboree costituiscono una classica struttura geobotanica, caratterizzata dai boschi ad alto fusto (latifoglie naturali) e dalle boscaglie a cedui bassi di latifoglie (il tipo più esteso), dai

cespuglieti e dalle praterie. Le zone boschive sul versante che guarda a nord sono del tipo mesofilo, sebbene l'intervento dell'uomo abbia determinato una parziale ibridazione.

Alcuni scavi effettuati nell'area della Spina Verde hanno consentito di identificare, fra le conifere, la presenza storica dell'Abete bianco, del Pino silvestre e del Ginepro e, per le latifoglie, del Faggio, del Nocciolo e della Quercia. L'uomo ha sicuramente introdotto il Castagno, la Roverella, il Carpino nero e la Robinia, che in buona parte è responsabile della scomparsa del sottobosco arbustivo ed erbaceo.

Studi fatti nel passato hanno potuto evidenziare, per quanto riguarda le specie erbacee presenti nella Spina Verde, il rinvenimento di orchidee delle zone mediterranee del genere *Ophrys* e *Serapias*, di Liliacee quali il Giglio di S. Giovanni e il Giglio martagone. Delle orchidee suddette ora non c'è traccia, delle Liliacee si rinviene qualche sporadico *Lilium bulbiferum* nelle aree inaccessibili all'uomo.

Nel bosco esposto al clima più temperato troviamo diverse specie di fiori: *Leucojum vernum*, *Anemone nemorosa*, *Scilla bifolia*, *Erithronium dens – canis*, *Primula vulgaris*, *Pulmonaria officinalis*, *Arum italicum*, *Helleborus viridis*, *Lamium album*, *Asperula odorata*, *Phyteuma ovatum*, *Convallaria majalis*. Nel bosco composto solo quasi da Robinia i fiori sono quasi assenti.

Nel bosco mesofilo sono presenti il Farfaraccio, il Geranio, la Veronica, il Myosotis, il Ranuncolo, il Latiro, la Coda Cavallina. Le estensioni a prateria e i cespuglieti presentano una flora di tipo xerico tra cui spiccano l'Aglio, l'Anterico liliago, la Centaurea, i *Dianthus*, la *Globularia*.

Questi prati tendono sempre più all'impoverimento, viene quindi segnalata la presenza di felci, anche in conseguenza di incendi, e rovi.

Per quanto riguarda le coltivazioni si trovano, nella zona di Pedrinete, i vigneti che, data la conformazione del territorio collinare, rappresentano da sempre la coltivazione principale della zona ed inoltre il prato generico o pascolo. La zona del Penz riassume in sé la maggior parte dei contenuti naturalistici presenti nel territorio della Spina Verde dai vari tipi di bosco, alle coltivazioni, agli ambienti naturali (terrazzamenti, praterie, corsi d'acqua, stagni).

Osservando la fascia collinare che si snoda lungo il confine italo – svizzero, verso i comuni di Drezzo. Parè, Cavallasca, si nota la presenza intensiva dei boschi di castagno (probabilmente introdotto dai Romani) che si “collegano” con il bosco ceduo del Penz. Tale specie arborea un tempo doveva rappresentare una risorsa molto importante, infatti da essa si poteva ricavare cibo, foraggio per gli animali (il fogliame) e legna. Altre specie arboree presenti in questa fascia collinare sono la Robinia e i boschi di latifoglie. La resistenza e la rapidità di crescita fanno sì che la Robinia sia stata utilizzata per il rimboschimento rapido delle zone sottoposte a taglio. In questa zona troviamo inoltre boschi di Rovere, Pino Silvestre e Betulla, specie che hanno caratteristiche termofile e che possiamo indicare come elementi del bosco primitivo di quest'area. Per quanto riguarda le coltivazioni nel territorio in esame, si riscontra la presenza di vigneti (ormai abbandonati), prati destinati al pascolo in zona Cardano e piccole zone coltivate a mais. I prati una volta adibiti al pascolo o alla falciatura dell'erba per foraggio sono oggi abbandonati e ricoperti da felci e rovi. Tornando alle vigne, oggi la vite viene coltivata in maniera minore rispetto al passato e quei terrazzamenti artificiali costruiti dall'uomo detti “ronchi”, se coltivati, vedono la prevalenza di specie orticole. La maggior parte di questi ronchi oggi sono però abbandonati, mentre un loro recupero servirebbe a livello ambientale come testimonianza di tradizioni agricole e di vita passata legate alla nostra terra. La fauna è rappresentata da scoiattoli, ghiri, bisce, ricci, gufi e civette; rare sono la volpe e la lepre, mentre fra gli uccelli sono frequenti la capinera, la cincialegra, la cinciarella, la cornacchia grigia, il fringuello, il lù, il merlo, il pettirosso, lo scricciolo e l'usignolo.

Negli ultimi decenni la collina è stata oggetto di un importante sviluppo edilizio, denso nella parte nord – occidentale (l'antico nucleo di Sagnino) da cui si gode il panorama che, oltre alla conca di Chiasso, comprende il Campo dei Fiori (Varese) e si perde sul Monte Rosa. Più ordinate le costruzioni del versante sud – est che gode di una stupenda vista sul primo bacino lariano e sulla città di Como. Questa intensa urbanizzazione non ha impedito il mantenimento di aree verdi; fra queste la conca che comprende il “laghetto” di Cardina. Si tratta di una dolina, ossia di una depressione, dai contorni ovoidali, dovuta al crollo della volta di ampie cavità sotterranee (grotte) formatesi ad opera del fenomeno carsico. Tutta la collina, come del resto l'intera fascia prealpina lombarda, è costituita da rocce calcaree in cui il carsismo ha potuto manifestarsi.

Come spesso avviene in condizioni geomorfologiche simili, sul fondo della dolina si sono accumulati sedimenti argillosi che ne hanno assicurato una buona impermeabilità. Si è così formato un laghetto (lungo circa 25 metri e largo 8 – 10) che non ha immissari né emissari: riceve acque piovane anche per fluitazione superficiale e forse per percolazioni attraverso gli strati più alti del sottosuolo; in condizioni abituali il livello si abbassa per evaporazione fino alla essiccazione completa (fenomeno che interviene abbastanza raramente). In caso di forti e prolungate piogge il fondo della dolina viene inondato con la formazione temporanea di un lago molto più grande. Il nuovo bacino si svuota lentamente a causa di percolazioni sotterranee, sempre legate al fenomeno carsico, lasciano l'acqua solo nel laghetto principale e in una conca laterale che forma un piccolo stagno temporaneo. Il limitato numero di strutture abitative nel piccolo bacino imbrifero, peraltro dotate di impianti fognari che ne allontanano i liquami, ha consentito a questo micro – ambiente o “zona umida” di non subire alterazioni gravi, anche se spesso vi sono stati riversati materiali voluminosi ma non inquinanti. Nell'acqua si è così sviluppata una folta vegetazione algale che impedisce di scorgere il fondo.

L'abbandono dello sfalcio, che negli scorsi decenni consentiva la raccolta di erba e fieno, ha determinato una invasione di graminacee su tutta l'estensione della conca; attorno al laghetto, poi, si è formata una larga corona di piante infestanti (piccole cespugliose, ortiche e graminacee) che ostacolano la frequentazione umana delle rive del laghetto. Ne soffre l'aspetto estetico del luogo, ma la situazione non può che essere definita positiva ai fini della conservazione dell'ecosistema. Nelle acque del laghetto la piccola fauna trova un rifugio ottimale: molto numerosi gli insetti e le loro larve (coleotteri, emetteri acquatici, odonati ecc.). Naturalmente mancano i pesci: i vertebrati sono rappresentati solo dagli anfibi. Fra gli anuri è presente la rana agile (*Rana dalmatina*) che si può incontrare per pochi giorni verso la fine di marzo/inizio di aprile: è il periodo dell'accoppiamento e dalla deposizione delle uova. Da queste usciranno i girini che si svilupperanno nei mesi successivi, compiendo la metamorfosi entro il mese di giugno. Comportamento simile è quello del rospo (*Bufo bufo*) non particolarmente frequente. La raganella (*Hyla meridionalis*) vive sulla vegetazione d'alto fusto che circonda la conca geomorfologica; migra fino alle rive dello stagno più volte nel corso della bella stagione, depositandovi piccoli gruppi di uova. Fra gli urodeli è presente il tritone crestato (*Triturus cristatus carnifex*) presente in acqua da marzo all'inizio di giugno. Gli stadi larvali compiono la metamorfosi nello stesso periodo e si allontanano dall'acqua più o meno nello stesso periodo dei genitori; vi ritorneranno solo da adulti (dopo tre o quattro anni) per l'accoppiamento e la deposizione delle uova. Del tutto simile è la biologia del tritone comune (*Triturus vulgaris meridionalis*) che a Cardina è visibile nella sua bella livrea nuziale con individui di taglia più grande rispetto ad altre zone umide lombarde. Non risulta che nello stagno si riproduca la salamandra pezzata, le cui larve vengono di regola partorite in sorgenti e piccoli ruscelli.

Fino agli anni Cinquanta la collina di Cardina (pendice nord del Monte Olimpino) rimase incontaminata e le cartoline panoramiche dell'epoca testimoniano una situazione idilliaca con poche case di contadini che punteggiano una distesa di boschi degradanti verso i terrazzamenti dei muri a secco e i pendii coltivati, con gli antichi nuclei agricoli di Mognano, Quarcino, San Bartolomeo nelle Vigne e, più in basso, Folcino, Polano e Gerenzana. Analoga visuale da ovest: le case sparse di Cardina, in alto, il borgo di Monte Olimpino, sormontato dalla torre del Castel Carnasino e, ancora più in su, dal liberty della villa Pisani Dossi, mentre più a nord si distendeva la fortezza del Castello Reina.

L'area collinare intorno alla località di Cardina è dunque una risorsa ambientale di pregio, meritevole di protezione e valorizzazione. Un'ampia documentazione delle qualità ambientali e storico – culturali della collina è fra l'altro disponibile on – line, al sito: www.cardina.it.

All'epoca della prima guerra mondiale, su entrambe le alture di Cardina e Cardano furono scavati camminamenti ed eseguite opere di fortificazione, in previsione di un intervento nemico da nord; sono ora completamente ricoperte e ostruite dalla vegetazione, meriterebbero un attento lavoro di recupero come testimonianza storica di un recente passato. Differente è la situazione delle alture che chiudono la città verso sud e alle colline vicine di San Fermo e Cavallasca, nonché del territorio di Cardano, che sono parte integrante del parco urbano della “Spina Verde”, dotato di strumenti autonomi di gestione e salvaguardia del territorio.

All'estremo nord della città di Como, sulla destra della strada per Chiasso, salendo si incontra Villa Dossi e si arriva in alto su un pianoro dove c'è una piccola chiesa (aperta al culto nel 1824 dalla famiglia Nessi)

alcune cascine, in parte ristrutturate, il Crotto del Lupo (oggi ristorante), la villa Ravasi e qualche altra abitazione recente; in fondo, oltre il prato e i laghetti si riesce a vedere la Svizzera da una casa rustica che si chiama “il Tocia”, dietro il bosco.

La villa si erge sopra la località di Bignanico, ad est del borgo di Cardina e si raggiunge dalla via Cardina, con una deviazione attraverso un viale. Per la figura dei committenti, dell'architetto ideatore, degli autori degli arredi e delle decorazioni e per la sua posizione, la villa è tra le principali tra quante furono costruite sulle rive del Lario nel cinquantennio post – unitario.

Alberto Carlo Pisani Dossi, in arte Carlo Dossi (1849 – 1910) scrittore, protagonista della Scapigliatura letteraria, nonché politico, diplomatico, ed anche dilettante archeologo, scelse la località dove erigere l'edificio, in cui avrebbe vissuto. Lo convinsero l'eccezionale rapporto ambientale col lago e la città e la suggestione medesima offertagli dai cipressi ivi sorgenti. La costruzione, ideata dall'architetto Luigi Conconi (1852 – 1917) e realizzata da Luigi Perrone.

La pianta è libera, svolgentesi lungo un asse orizzontale nord – sud, con terrazze e porticati e su più piani, in connessione con la struttura del terreno (peraltro largamente modificata, con l'asportazione di circa 1200 metri cubi di roccia). La villa aveva il suo cardine nel “portico degli amici”, ampio e quadrato, le cui colonne recano dediche incise a memoria appunto degli amici, da Tranquillo Cremona (scrittore e pittore), a Giuseppe Grandi (scultore), a Giuseppe Rovani, Giacomo Boni, Cesare Lombroso, Giosuè Carducci.

Larghi gli interventi nel giardino, che tuttavia non attenuano l'effetto monumentale dell'insieme, con un inserimento marcato della “ridefinizione del paesaggio” del primo bacino del lago di Como.

La collina di Cardina è stata meritoriamente vincolata a Parco urbano dalle passate Amministrazioni, ma questo non è sufficiente a garantirne un'effettiva salvaguardia e valorizzazione.

Il Consiglio Comunale, all'unanimità, ha deliberato di attivare le procedure per l'inserimento del territorio di Cardina nel Parco Regionale della Spina Verde, con conseguente modifica dell'attuale destinazione d'uso, ritenendo questa soluzione, la più valida ai problemi di salvaguardia di Cardina. Lo stesso interesse e la stessa disponibilità sono emersi da parte di forze politiche locali, istituzioni decentrate, Associazioni, nonché dai residenti del Borgo di Cardina e dei quartieri limitrofi, come risulta dai resoconti di più assemblee della Circoscrizione 8.

1.4.3. *Il Parco regionale Spina Verde*

Il Parco Regionale della Spina Verde si estende sulla fascia collinare a nord ovest di Como, a cavallo del confine italo – svizzero, comprendendo le alture del Sasso di Cavallasca (618 m) – la cima più alta – del Monte Croce (550 m) del Monte Caprino (487 m) e del Monte Baradello (432 m), su cui svetta la torre dell'omonimo castello, simbolo della città di Como e della Spina Verde.

Il territorio presenta innumerevoli motivi di interesse: la natura – con particolari aspetti geologici e vegetazionali, l'archeologia – con i resti della Como protostorica e la storia – dal medioevale Castello Baradello fino alle recenti trincee del Sasso di Cavallasca.

Anche i numerosi luoghi di culto – dai ritrovamenti riconducibili ad antichi riti preromani e Romani, ai Santuari (prime tra tutte le Basiliche di S. Carpofo e S. Abbondio), ai luoghi di manifestazioni tradizionali, come la Chiesetta di S. Rocco a Cavallasca e la Croce di S. Eutichio – identificano la Spina Verde come sede privilegiata per le espressioni di cultura religiosa.

L'ossatura dei rilievi collinari della Spina Verde è costituita da rocce sedimentarie, risalenti al Terziario, e in particolare all'Oligo – Miocene (30 – 25 milioni di anni), caratterizzate in prevalenza da conglomerati che si alternano in modo irregolare ad arenarie e marne. Questi litotipi, che la letteratura geologica raggruppa nella formazione della Gonfolite, derivano dall'accumulo dei materiali trasportati dal paleo – Adda, un grande fiume che scorreva lungo una valle corrispondente all'attuale ramo di Como del Lario e si gettava con un ampio delta nel mare padano. Durante il Quaternario, le grandi colate glaciali che a più riprese scendevano dalle Alpi hanno modellato il nostro territorio con intensi fenomeni di abrasione ed escavazione, trasportando a valle cumuli di detriti rocciosi derivati da tali processi. Al ritiro dei ghiacci, i materiali trasportati sono stati abbandonati dando così origine ai depositi morenici – una mescolanza caotica di grossi blocchi, ghiaie, sabbie e limo – o a singoli massi erratici, i cosiddetti “trovanti”.

Numerose sono le sorgenti, individuabili da piccole zone umide o dall'origine di corsi d'acqua, che presentano generalmente regime stagionale e portata variabile. Ad alcune di queste, la tradizione popolare nei secoli ha attribuito proprietà terapeutiche. Nella parte sud occidentale della Spina Verde sono presenti le sorgenti del Seveso e di affluenti dei torrenti Faloppia e Lura.

Il tipo di rocce presenti, il grado di pendenza dei versanti e la loro diversa esposizione – ovvero le diverse caratteristiche geografiche ed ecologiche – fanno sì che la vegetazione della Spina Verde non sia omogenea. I versanti esposti a nord che guardano verso la città mostrano delle pareti piuttosto ripide; originariamente presentano un bosco mesofilo – che esige cioè ambienti non troppo caldi – caratterizzato da latifoglie quali la farnia, il carpino bianco, il tiglio, gli aceri.

I versanti rivolti a sud presentano invece dolci declivi ben esposti al sole, in condizioni di terreno più arido e di microclima più caldo; qui il bosco originale è di tipo xerotermofilo – ovvero adattato ad ambienti caldi e secchi – nel quale le specie dominanti sono la roverella, la rovere, l'orniello, il carpino nero e il pino silvestre. Quando la pendenza si fa tale da impedire la sopravvivenza di piante a portamento arboreo – ad esempio lungo la mulattiera che si snoda sul versante meridionale del Sasso di Cavallasca – si possono trovare specie vegetali adattate all'ambiente rupicolo arido ed assolato, quali piante grasse come i semprevivi e i sedi.

La vegetazione originaria ha subito nei secoli l'intenso impatto antropico. La situazione attuale è dunque il risultato dell'intervento dell'uomo che, a partire dal periodo romano, ha modificato i boschi originali con l'introduzione di nuove specie, gli incendi, il disboscamento, il terrazzamento dei versanti per ottenere aree all'agricoltura, all'allevamento e all'edilizia.

Attualmente i boschi di castagno sono le formazioni floristicamente più ricche della Spina Verde, ben rappresentati soprattutto nella parte occidentale del Parco. Questa essenza fu introdotta dall'uomo per il valore economico dei suoi frutti e del suo legno. Si incontrano boschi di castagno ad alto fusto e ceduo, forma tipica di governo forestale per una crescita più veloce. Accompagnano il castagno specie originarie quali la farnia, la betulla e, come dominante nel settore occidentale, il pino silvestre. Nella parte orientale invece esistono tratti di bosco che risultano composti prevalentemente o unicamente da robinia, essenza invasiva originaria dell'America settentrionale e introdotta nelle nostre zone nel sec. XVII.

I ripetersi di incendi e tagli ha causato in alcune zone l'instaurarsi di vegetazioni arbustive di sostituzione di formazioni forestali, quali i cespuglieti e le brughiere caratterizzate da nocciolo e buddleja oppure da brugo, ginestra dei carbonai e ginestra spinosa.

Anche le praterie sono il risultato di una modificazione del territorio da parte dell'uomo, che le manteneva come pascoli per il bestiame o come prati da sfalcio, periodicamente tagliati e concimati. Attualmente questo utilizzo è molto limitato e le praterie abbandonate sono caratterizzate da una copertura vegetale sottile e fragile, esposta all'erosione e destinata ad un impoverimento progressivo.

Per quanto riguarda la componente faunistica, nei boschi della Spina Verde si possono ancora trovare alcune specie di Mammiferi, tra cui varie arvicole, lo scoiattolo comune, il ghio, la lepre comune, la volpe e la faina. Sono presenti anche molte specie di uccelli, sia stanziali che migratori, come il picchio rosso maggiore, il picchio verde, il picchio muratore, l'allodola, il pettirosso, lo scricciolo, l'usignolo, il merlo, il fringuello, la cincialella, la cinciallegra, la capinera, il luì piccolo, il nibbio bruno, rapace diurno che è solito sorvolare e stazionare sui dirupi del Monte Croce e la civetta, rapace a vita notturna. Non mancano Rettili come la lucertola, il biacco, il colubro di Esculapio, l'orbettino e qualche vipera. Negli ambienti umidi presso i ruscelli e le piccole raccolte d'acqua, si possono trovare anche varie specie di Anfibi, tra cui le rane rosse, il rospo, la salamandra.

Il Parco Regionale Spina Verde è caratterizzato, oltre che dai numerosi resti e testimonianze storiche che coprono un arco di più di 2000 anni, anche da siti di estremo interesse naturalistico. Non a caso il Parco Regionale ha ottenuto lo status di Parco Naturale e quello di Sito di Interesse Comunitario proprio per le valenze ambientali intrinseche.

I siti naturalistici di maggior interesse sono:

- a) l'area umida di Parè, che suddivisa in più pozze, è l'habitat naturale di numerose specie di piante e animali. Tra la specie vegetali è possibile osservare alcuni ontani, che prediligono i terreni umidi presenti nell'area, nonché numerose specie di felci e la caratteristica vegetazione igrofila. Tra gli animali

oltre alle rane comuni e alle salamandre, nell'area umida di Parè si riproduce, ogni primavera, la rana di Lataste;

- b) le Sorgenti del Fiume Seveso, fonte monumentalizzata negli anni '90 dall'Associazione Alpini di Cavallasca e dall'Associazione Amici di Cavallasca che ne curano la costante manutenzione. In realtà l'acqua sorge da una vasta zona della montagna; non a caso la zona è denominata Majocca, nome che richiama la radice celtica "moi" ovvero acqua. L'area ospita numerose specie di insetti e specie floreali che, in primavera, caratterizzano l'area per i colori brillanti.

I siti archeologici di maggior interesse sono:

- i) l'abitato di Pianvalle che sorge sulle pendici del Monte Caprino, venne riportato alla luce attraverso una serie di campagne di scavo iniziate nel 1971. L'area ha restituito tracce di abitazioni e di ambienti realizzati con murature in pietra a secco. La frequentazione del sito inizia molto probabilmente nel neo-eneolitico (attestata da alcune incisioni rupestre), mentre una prima fase dell'abitato è collocabile intorno al IX – VIII secolo a.C. La notevole densità di strutture evidenzia un'organizzazione interna di tipo proto-urbano;
- ii) la Camera Grande e la Camera Carugo, in roccia, che rappresentano i più antichi resti di abitazione dell'area risalenti alla cosiddetta civiltà di Golasecca (fine età del bronzo e inizio età del Ferro – XI sec. a.C). Le camere in roccia sono strutture rettangolari, scavate nella roccia su due o tre lati, con un piano rialzato in legno e in argilla e la copertura sorretta da pali. Nel pavimento della Camera Grande sono riconoscibili le tracce dei pali che sostenevano il soffitto e una serie di canali di scolo che servivano per il deflusso delle acque mentre la Camera Carugo è una struttura a base rettangolare scavata in blocco di arenaria e caratterizzata da due alte pareti litiche a nord ed est;
- iii) la Fonte della Mojenca, struttura con percorso in galleria che ricopre il corso d'acqua sorgiva. A sostegno della struttura vi sono murature laterali a secco realizzate con grossi lastre e blocchi di arenaria gonfolitica e granito. Degna di nota è la copertura superiore con lastre di arenaria e granitoidi di ampie dimensioni e peso;
- iv) il Roccione di Prestino, che segnalato per la prima volta nel 1877 da Vincenzo Barelli, presenta diverse incisioni tra cui gradini intagliati, piccoli fori a forma di coppella (semisfere rotonde e intagliate nella roccia), fori di ampia dimensione e profondità. Particolarmente importante è la figura antropomorfa costituita da un segno verticale e da un cenno di corpo cornuto con una coppella centrale. Questo tipo di incisione è presente in altre aree dell'arco alpino ed è ritenuto tra i più antichi ed è nota con il nome di "Omino di Prestino";
- v) il Sasso della Stria, o Sasso della Strega e il Masso delle cento coppelle, due massi ritrovati in località Albate, a più di un chilometro in linea d'aria dalle aree storicamente abitate dai Golasecchiani. Il Sasso della Strega è interessata da numerose incisioni non figurative e rimanda alla sfera "religiosa" e "mistica" rappresentata per le antiche popolazioni di queste rocce nonché delle incisioni su di esse. L'altro, il Masso delle cento coppelle è caratterizzato da numerose incisioni semisferiche (le coppelle) collegate tra loro con canalette;
- vi) il Roccione di Pianvalle, il primo per dimensione e importanza. Esso è una roccia – altare con incisioni forse a carattere rituale – devozionale connesso con culti delle pietre e culti solari; tra le incisioni rupestri figurative si segnalano incisioni a forma di ascia, di triangolo (da connettere con i simboli vulvari della fertilità), e quindi a forma di antropomorfo a "phi" dotato di piccole corna.

I siti medioevali di maggior interesse sono:

- a. il Castel Baradello, che sorge sul colle che domina la convalle. È una fortificazione che, data la sua posizione, è stata più volte utilizzata come postazione strategica per il controllo del territorio circostante. Lo stesso appellativo Baradello proviene dal vocabolo celtico "barrus" – ovvero luogo elevato – facendo presumere un suo utilizzo già ai tempi della dominazione celtica. Ritrovamenti di monete romane hanno fornito l'indicazione di un avamposto difensivo e di avvistamento di epoca romana, mentre le parole di Giorgio di Cipro nella sua "Descriptio Orbis Romani" (647 d.C.) ci dicono che, ai tempi della difesa dell'ultima romanità nei confronti dei popoli barbarici, la località era utilizzata come avamposto militare del Limes ovvero del confine dello Stato Romano. L'aspetto odierno del Castello è dovuto all'Imperatore Federico Barbarossa che, dopo la vittoria del 1158 su Milano, aiutò i Comaschi a

ricostruire la torre sui resti delle più antiche fortificazioni. Oggi del Baradello, smantellato dopo il 1526 dagli invasori Spagnoli per paura che la popolazione potesse usarlo come luogo di difesa, rimane la torre come un “faro di pace” (come lo definì lo scrittore Giovanni Verga) a guardia della città e del Parco. Del complesso fortificato del colle Baradello facevano parte anche tutta una serie di ambienti collegati alla Torre principale. Tra le meglio conservate, a circa 300 metri di distanza dalle fortificazioni principali sorge una torretta di avvistamento che dominava il passaggio obbligato verso la convalle e la città murata. Oggi sono visibili anche alcuni tratti delle mura di fortificazione e difesa che si sviluppavano attorno al complesso del castello sopravvissuti alla distruzione “spagnola”. Sembra, anche con l’ausilio di alcune pubblicazioni e disegni antichi, che le mura scendessero fino a lambire il monte Goi dirimpetto al colle del Baradello costituendo così non solo un punto di vista formidabile ma anche una fortezza inespugnabile e una difesa per la città murata. Ai primi del novecento si iniziarono i lavori di recupero promossi da un comitato di cittadini e nel 1927 il castello fu donato al Comune di Como. Ai nostri giorni i volontari del “Club Baradel” si rendono disponibili per consentire la visita alla Torre ed il castello è ridiventato il simbolo della città mentre i quartieri rivivono in forma allegorica, la guerra civile e le battaglie intestine con il Palio del Baradello. Particolarmente suggestivo vi sono i resti di quelle che sono chiamate “le stanze del Barbarossa” oggi usata dal Parco per i concerti di arpe celtiche durante la tradizionale Festa Medioevale nel Parco. Il Castello è, dopo i primi lavori di recupero della Torre, di nuovo accessibile al pubblico. Arrivati in cima alla torre si può godere di uno spettacolo unico nel suo genere con vista a 360 gradi sulla città, sulle alpi e sulla pianura padana;

- b. le cascine Respaù, che sorgono a poca distanza dal castello Baradello, rappresentavano in epoca medioevale la servitù del Castello. Si tratta di alcune cascine fortificate in grado di resistere con il castello ad un assalto nemico. Nell’area, grazie anche alla favorevole esposizione, si coltivava gelso e tutto ciò che occorreva al castello. Successivamente alla caduta della fortezza furono utilizzate per attività agricole varie, pascolo, bachicoltura, coltivazione di segale e frumento per secoli fino agli anni ‘50 del secolo scorso. Oggi il Respaù di sotto è adibito a usi sociali, mentre il Respaù di sopra è la sede di attività di ristorazione degli Alpini;
- c. i resti della Linea Cadorna, di cui fanno parte il Fortino del Monte Sasso, la Galleria di deposito, l’abbeveratoio, la Trincea del Pin Umbrella, le Trincee Zona torrente Seveso, le batterie e la strada militare. Il Fortino del Monte Sasso, è l’opera di fortificazione del Sasso di Cavallasca, tra le più importanti dal punto di vista strategico – militare. La struttura è di elevato interesse turistico poiché si articola su più livelli e comprende più manufatti. Il tipo di fortificazione campale predominante nel complesso del “Fortino” è la trincea: di battaglia o di combattimento, rinforzata e di comunicazione. Ha la funzione di mantenere le truppe, che si trovano in posizione di attesa, al sicuro dal tiro nemico. Il fondo di questo fosso è leggermente inclinato per favorire lo scolo delle acque. Le scarpate delle trincee ricavate in terreni friabili sono rivestite con muri in calcestruzzo, con muri a secco, con ramaglie, fascine o graticci. Facilitano l’uscita dalla trincea le scalette e le gradinate realizzate sul fianco dell’opera. Al fortino del Monte Sasso sono altresì ritrovabili i cosiddetti camminamenti, passaggi più angusti, che permettono il passaggio sotto il fuoco nemico da una trincea all’altra, il ricovero dei soldati nei momenti di pausa o di eventuali feriti e il trasporto a destinazione dei rifornimenti;
- d. infine, la Basilica di Sant’Abbondio, al margine meridionale del Parco Spina Verde, è un importante esempio di architettura tardo – romanica. Il complesso, costituito dalla basilica e dall’annesso Chiostro, è situato ai piedi della collina del Baradello in corrispondenza dell’antica Strada Regina.

I siti storico – religiosi di maggior interesse sono:

- i. la Basilica di san Carpofo, il cui complesso si trova al margine meridionale del Parco del Tempo sul lato della Spina Verde che guarda verso Como, nei pressi dell’ospedale S. Anna appena sotto il Castello Baradello. La tradizione vuole che, verso la fine delle persecuzioni, un soldato romano, Carpofo con cinque compagni, Esanto, Cassio, Licinio, Severo e Secondo, fuggiti da Milano, perché cristiani, subirono il martirio nella località detta Selvetta, sulle pendici orientali del colle Baradello, presso un tempio dedicato al dio Mercurio. Nel 386 sant’Ambrogio consacrò primo vescovo di Como san Felice che trasformò in chiesa cristiana l’antico tempio pagano ormai in rovina e vi collocò le spoglie di San

- Carpoforo e dei suoi compagni. Intorno a questa prima chiesa di Como sorse la prima comunità cristiana comasca;
- ii. il Santuario dell'Assunta in Drezzo, che sorge in posizione dominante sul paese e sulla Val Mulini, è una delle prime della zona (come Santo Stefano in Pedrinate) e fu eletta a parrocchia nel 1500 e elevata a titolo di santuario nel 1935;
 - iii. la Chiesetta dei Pittori, che sorge in località Colombirolino in Cavallasca, è stato costruito su un ripiano a mezza costa, sopraelevato rispetto alla strada, lungo il torrente Seveso. Il nome “dei pittori” deriva dal fatto che furono chiamati 14 diversi artisti, nel 1978, per decorare le 14 stazioni della Passione;
 - iv. La Croce di Sant'Eutichio, che è posta sul pianoro omonimo rivolto verso la parte meridionale della città e proteso su un precipizio, è stata costruita in occasione del XIX Centenario della Crocifissione di Gesù Cristo, quando il pontefice Pio XI indisse l'Anno Santo. La Croce moderna è meta di pellegrinaggi negli anni della seconda Guerra mondiale ed è stata recentemente restaurata per la visita del Papa a Como (1996).

Altri Siti di Interesse Storico sono:

- a) la Cava di Molera a Camerlata, che i comaschi possono vedere sul versante della collina che va da Piazza Camerlata verso Prestino. Dietro alla roccia che affiora c'è un vero e proprio “antro” che è il risultato delle attività di estrazione dell'arenaria nel passato. La cava è oggetto di un progetto di riqualificazione voluto dal Parco Spina Verde di concerto con l'azienda ospedaliera Sant'Anna, proprietaria dell'area interessata;
- b) la Scala del Paradiso, novecento gradini di cui è costituita la scala che collegano Ponte Chiasso con il Sasso di Cavallasca, superando più di 300 metri di dislivello;
- c) il Parco Regionale Spina Verde ha infatti una caratteristica unica nel suo genere: è un parco di confine e per questo motivo permangono sul suo territorio alcuni manufatti singolari costruiti proprio per “difendere” il territorio italiano. Costruita alla fine dell'ottocento per favorire il controllo del confine da parte della Guardia di Finanza, ha paradossalmente finito per essere una “infrastruttura” a servizio di chi, illecitamente, ha contrabbandato beni di diverso genere tra Svizzera e Italia negli anni 50 – 70 del secolo scorso;
- d) Ramina, la rete di confine, che sorge all'interno del territorio italiano; il vero confine di Stato, segnalato con bassi cippi di pietra, è almeno 5 – 15 metri oltre la questa rete, e nel secolo scorso la Guardia di Finanza pose dei campanelli sulla Ramina al fine di segnalare la presenza di contrabbandieri intenti a oltrepassare illegalmente il confine;
- e) il punto estremo sud della Svizzera, che al di là della rete segna il limite dello Stato Italiano. Il bosco prosegue nel territorio Svizzero in quello che è chiamato Bosco del Penz che è gestito dalle autorità elvetiche come un'area protetta comunale. Tale punto, visibile al di là della rete di confine, è attrezzato con panchine e tavoli vi si trova anche una grande mela di legno che ricorda l'eroe nazionale svizzero Guglielmo Tell;
- f) la Polveriera di Albate, importante per il possibile futuro recupero a centro Parco, risale al secondo conflitto mondiale, sorge nell'area della Valbasca, in uno dei più suggestivi e interessanti ambiti dal punto di vista ambientale dell'intero Parco Spina Verde, ed è costituita da un complesso di una decina di “casematte” (luoghi di stoccaggio delle polveri e munizioni); attualmente la struttura non è visitabile poiché è pericolante anche se sono in corso trattative da parte dell'Ente Parco per l'acquisizione e la riqualificazione;
- g) il Parco delle Rimembranze, la cui particolare conformazione “a catino” fa sì che non vi sia inquinamento acustico, sorge in prossimità del Castello Baradello. L'intera area è stata riqualificata in passato dagli Alpini i quali hanno costruito anche una scala di collegamento tra il sentiero della dorsale collinare e quello che, ad anello, cinge il colle del Baradello. Presso il grande prato è stato realizzato dagli Alpini un altare di commemorazione dei caduti presso il quale talvolta si svolgono cerimonie e S. Messe.

La Spina Verde è percorsa da numerosi sentieri visualizzabili in dettaglio nel sito www.spinaverde.it tra cui i 13 sentieri ufficiali, opportunamente puliti e messi in sicurezza annualmente dall'Ente Parco. Nei principali

siti di interesse panoramico, storico e naturalistico l'Ente Parco ha installato bacheche e pannelli illustrativi dei luoghi.

Il Parco Spina Verde si caratterizza per essere un balcone panoramico a 360 gradi sul territorio circostante; uno dei suoi principali punti di vista è quello del Monte Sasso di Cavallasca. I due siti panoramici delle postazioni del Monte Sasso e del Pin Umbrella, sono situati a 520 e a 607 metri sul livello del mare e si raggiungono partendo da Cavallasca o dai sentieri della dorsale e di Cardano.

Altri interessanti siti panoramici sono:

- a) quello del Respaù, che per la collocazione e la morfologia orografica, è unico nel suo genere sull'intero territorio del Parco Spina Verde di Como. Esso infatti permette la vista a 360 gradi sul territorio e sui paesaggi circostanti. Il sito panoramico è situato a circa 465 metri sul livello del mare e si raggiunge partendo dalla baita degli Alpini per salire al balcone panoramico;
- b) quello della Baita Elisa, che è collocato in prossimità del sito del Respaù ma, al contrario di quest'ultimo, la morfologia della dorsale collinare e la collocazione del balcone panoramico permettono la vista unicamente sulla città di Como. Il sito panoramico è situato a circa 465 metri sul livello del mare. Partendo dalla baita e dirigendosi verso sinistra si raggiunge la postazione panoramica più grande e importante; dalla baita girando verso destra si raggiunge una postazione minore ma da cui si gode di una splendida vista su Como;
- c) quello della Croce di Sant'Eutichio, a circa 520 metri sul livello del mare, che si raggiunge dalla baita Monte Croce dirigendosi verso destra; partendo dallo stesso sito si prosegue verso sinistra per raggiungere la postazione panoramica minore da cui si gode di una splendida vista su Como.

Il Colle Baradello per le sue caratteristiche orografiche si è posto in passato come balcone panoramico. Dal belvedere e dalla torre è possibile osservare in primo piano la dorsale collinare della Spina Verde (in particolare il Respaù, il Monte Caprino e il sito della Croce di Sant'Eutichio), sullo sfondo il Bisbino e i monti di Carate, sulla destra Brunate, sotto il primo bacino del Lago e la città di Como.

Il Monte Goj, alle cui pendici sorgono gli abitati di Albate e di Lora, è separato dalla rimanente parte del Parco Spina Verde di Como dalla ferrovia Milano – Chiasso e dalla viabilità cittadina (viale Napoleona). Il sito panoramico vero e proprio del monte Goj è situato a 470 metri circa sul livello del mare nell'area della Baita omonima.

Il Santuario dell'Assunta di Drezzo apre infine la visuale sull'olgiatese, sul varesotto e sulla bassa comasca e parte della vicina confederazione elvetica.

1.4.4. *Il Sic "Palude di Albate"*

L'esistenza del Sic "Palude di Albate" affonda le proprie radici nella preesistente Oasi di protezione e rifugio faunistico denominata "Torbiere di Albate", istituita dalla Regione Lombardia con delibera di giunta n. 3120 in data 13 aprile 1976. La natura di tale biotopo va pertanto ricondotta ai disposti normativi vigenti all'atto della sua istituzione, concernenti la gestione della fauna selvatica e la disciplina dell'esercizio venatorio, e le sue finalità sono pertanto da individuarsi nella protezione assoluta della fauna (divieto di esercizio venatorio) e nell'attuazione di interventi migliorativi della ricettività ambientale per la fauna (conservazione = tutela + gestione).

All'atto della sua istituzione, la nuova area protetta (inizialmente di circa 90 ha), venne affidata in gestione alla Delegazione Lombardia del WWF. Successivamente, a metà anni '90, l'Oasi di protezione faunistica venne ampliata dalla Provincia di Como, Servizio Faunistico, nell'ambito di un generale processo di revisione del Piano Faunistico – Venatorio provinciale.

La genesi del Sic "Palude di Albate" trova invece collocazione nel progetto nazionale "BioItaly" (metà anni '90) che individuò anche parte dell'area dell'Oasi quale luogo da proporre quale "Sito di Importanza Comunitaria", in base ai suoi contenuti in termini di habitat e specie elencati dalle direttive comunitarie. Sulla scorta dei recenti monitoraggi degli habitat effettuati d'intesa tra Provincia di Como e Regione Lombardia, sono state proposte ed accolte alcune piccole modifiche ai confini del Sic, al duplice scopo di razionalizzarne l'identificazione e di ricomprendere lembi di habitat limitrofi al perimetro preesistente.

La genesi del Sic “Palude di Albate” trova invece collocazione nel progetto nazionale “BioItaly” (metà anni ‘90) che individuò anche parte dell’area dell’Oasi quale luogo da proporre quale “Sito di Importanza Comunitaria”, in base ai suoi contenuti in termini di habitat e specie elencati dalle direttive comunitarie. Sulla scorta dei recenti monitoraggi degli habitat effettuati d’intesa tra Provincia di Como e Regione Lombardia, sono state proposte ed accolte alcune piccole modifiche ai confini del Sic, al duplice scopo di razionalizzarne l’identificazione e di ricomprendere lembi di habitat limitrofi al perimetro preesistente.



Il Sic Palude di Albate è ubicato nella provincia di Como pochi km a sud del capoluogo, dalla cui area metropolitana risulta morfologicamente disgiunto per l’interposizione della dorsale collinare di Spina Verde. Il territorio del Sic risulta oggi esteso su una superficie complessiva di 67,681 ha, è in gran parte compreso entro i confini dei comuni di Como e Casnate con Bernate, mentre solo una piccola parte dello stesso ricade nel comune di Senna Comasco.

Il Sic Palude di Albate, occupa pressoché integralmente ed esclusivamente la conca alluvionale posta tra le incisioni vallive di Grandate – Acquanegra Superiore ad ovest e di Cascina Bassone – Trecallo a est.

Si tratta di un basso morfologico compreso tra i terrazzi fluvio-glaciali, impostati su depositi di contatto glaciale, a nord e lo sperone morenico, compreso tra Cascina Baraggia e Cascina Baraggiola, a sud. Ampliando leggermente il contesto d’indagine il Sic si colloca all’interno del cosiddetto Anfiteatro Morenico del Lario, costituitosi durante il quaternario per effetto dell’attività di erosione, trasporto e deposito esercitata dai ghiacciai.

L’area in questione fu presumibilmente interessata, in epoca wurmiana, da un’imponente colata glaciale che, provenendo da nord ed essendo deviata verso sud – sud – est dalla dorsale gonfolitica del Baradello, attraverso il varco di Camerlata e travalicando l’ulteriore dorsale gonfolitica rappresentata dai Monti Tre Croci e Croce, invase un discreto bacino, sempre gonfolitico, i cui margini sono ancor oggi visibili in corrispondenza:

- a. dell'imponente affioramento individuabile a nord, a partire da quote variabili tra i 300 ed i 330 metri circa sul livello del mare, lungo l'allineamento Camerlata – Pedrignana – Brecciago – Breccia;
- b. del Monte Croce e del Monte Tre Croci, ma anche dei piccoli affioramenti rinvenibili in località Trecallo, ad est;
- c. degli affioramenti sparsi, rinvenibili lungo la dorsale che da Breccia si spinge a sud fino a Cà Morta, per poi scomparire sotto i depositi morenici di Bernate e Casnate, ad ovest.

Alcune osservazioni, basate sulla ricostruzione dei livelli piezometrici di falda nell'area in questione e sulle risultanze dell'analisi delle stratigrafie di alcuni pozzi civili ed industriali presenti in sito, portano in realtà a ritenere che tale bacino presenti, in profondità, almeno due dossi di una certa rilevanza: il primo, caratterizzato da un andamento est – ovest, sito più o meno in corrispondenza dell'arco morenico di Acquanegra – Albate; il secondo, sempre allineato in direzione est – ovest, sito invece, presumibilmente, in corrispondenza dei depositi morenici affioranti in corrispondenza del confine meridionale del Sic. In successione rispetto a tale basamento gonfolitico, anche nell'area in questione si rinvengono, secondo lo schema stratigrafico illustrato a lato, i depositi glaciali di fondo, o morene, che, come si è detto, affiorano in corrispondenza dei tratti interessati dalle due cerchie di:

- a) Rebbio – Acquanegra – Albate – Muggiò, a nord;
- b) Pedrignana – Bernate, a sud.

In corrispondenza delle pendici meridionali della prima di queste due cerchie, si individuano i depositi fluvioglaciali wurmiani, sabbioso – ghiaiosi, che, presumibilmente sovrapposti ai depositi prevalentemente sabbiosi di contatto glaciale, formano, come si è accennato in precedenza, il primo dei terrazzi intramorenici rinvenibili nell'area del Bassone.

Il secondo di tali terrazzi, morfologicamente più basso ed evidente principalmente in corrispondenza del margine orientale dell'area indagata, è invece ascrivibile presumibilmente ad alluvioni recenti risalenti al periodo olocenico. La conformazione di tale terrazzo, in discordanza con l'andamento attuale della circolazione idrica superficiale, ha indotto alcuni autori a ritenere plausibile l'esistenza di una sorta di antico meandro della roggia Desio a nord dell'attuale confine orientale del Sic.

Queste alluvioni terrazzate, così come le alluvioni attuali in taluni casi presenti nell'area in questione, sono comunque presumibilmente sovrapposte a depositi lacustri tardoglaciali, caratterizzati da alternanza di livelli sabbiosi e limo – argillosi spesso associati a residui organici e torbe, che caratterizzano quasi integralmente l'area del Sic.

Gli apporti idrici sotterranei nella porzione occidentale del Sic contribuiscono, molto probabilmente, quasi esclusivamente all'alimentazione delle pozze o degli stagni più profondi.

Il fatto che a questi elementi di origine naturale si siano sovrapposti nel tempo specifici interventi di origine antropica, quali l'alimentazione attraverso la fonte e la roggia Prada del lago Piccolo e la deviazione della roggia Segrada, a monte della via Baraggia, ben spiega come mai, ad oggi, i principali contributi al mantenimento del Sic per quanto riguarda il comparto idrico derivino:

- a. dalla tutela quali – quantitativa degli apporti idrici derivanti dalla roggia Desio, per la porzione occidentale della palude;
- b. dalla tutela quali – quantitativa combinata degli apporti idrici derivanti dalla Desio e degli apporti idrici di falda, per il lago Grande;
- c. in modo pressoché esclusivo, dalla tutela quali – quantitativa degli apporti idrici di falda e dalla corretta manutenzione della fonte e della roggia Prada, per il lago Piccolo e, quindi, per la porzione orientale del Sic.

Alcuni degli specchi acqueei, degli stagni, delle bolle e delle risorgive presenti all'interno dell'area del Sic sono alimentati dalle rogge Desio e Prada, mentre altri si creano da emergenze e venute d'acqua fortemente connesse con la struttura idrogeologica dell'area e con ogni probabilità localizzate in corrispondenza di aree di escavazione storica della torba.

Nella zona nord – ovest del Sic, ai bordi della fascia boscata posta a sud della palude sono state riscontrate alcune piccole aree nelle quali la vegetazione è meno folta (aree aperte) e con presenza di acqua; in questi piccoli stagni si è rinvenuta la presenza di tritoni (*Triturus vulgaris*). È possibile che questi stagni si siano formati in aree leggermente depresse e con poca vegetazione e siano alimentati dalle acque che scorrono

lungo il bordo della scarpata che delimita la zona tra la palude e il bosco. Questa alimentazione, pur discontinua, presenta delle buone caratteristiche qualitative, deducibile proprio dalla presenza dei tritoni. Analoga area è stata riscontrata nella zona centrale della palude: l'acqua semi – stagnante che occupa la palude viene a formare un piccolo stagno riparato da vegetazione arborea più consistente, che impedisce al canneto la proliferazione.

Nella zona centro – occidentale della palude si incontrano altri stagni, alcuni anche di discrete dimensioni, la cui alimentazione si presume essere assicurata da risorgive poste ai bordi settentrionali del canneto, a ridosso della scarpata che delimita la zona a prato. Si tratta con tutta probabilità di acqua sotterranea, la quale forma una falda che riaffiora in corrispondenza della zona morfologicamente più depressa del Bassone. La zona centrale dell'Oasi è occupata dal cosiddetto “lago Grande”, che ha uno specchio acqueo di circa 15.000 mq, ed è strettamente connesso a valle ad una serie di altri piccoli stagni a carattere meandriforme. La loro presenza è fondamentale per garantire spazi sufficienti allo stazionamento e nidificazione delle specie ornitiche acquatiche. L'alimentazione di questo sistema di stagni è garantito, oltre che dalla roggia Desio, che costituisce il loro immissario ed emissario principale, anche da risorgive che si trovano ai margini degli stagni e la cui origine è analoga a quella sopra descritta. La loro presenza è testimoniata, almeno per il lago Grande, dal fatto che alcune porzioni dello stesso non sono mai ghiacciate, nemmeno negli inverni più rigidi, e che in altre aree vi è presenza di acqua anche durante i periodi di siccità.

Nella zona nord – est del Sic vi è il “lago Piccolo”, la cui alimentazione è invece determinata dalla sola roggia Prada, come già descritto. In cartografia sono state rappresentate anche porzioni di territorio definite come “zone allagate”. Si tratta di aree nelle quali per alcuni mesi si riscontra la presenza di alcuni centimetri d'acqua; la loro presenza è fondamentale quali aree di nutrimento e accoppiamento per specie quali beccacini ed altri limicoli.

Sempre all'interno del perimetro del Sic, ma non interagenti con il reticolo idrografico precedentemente descritto, in comune di Senna Comasco sono presenti 3 fontanili, uno dei quali di dimensioni abbastanza consistenti e nel quale è stata rilevata la presenza di Pesci. La roggia da essi formata si innesta nella roggia Desio in corrispondenza dell'uscita dall'Oasi. La conservazione di questi fontanili, pur non avendo un legame diretto con il resto del reticolo, è comunque importante per la valenza ecosistemica che essi rivestono.

Gli habitat di interesse comunitario sono:

- a) praterie magre da fieno a bassa altitudine: Si tratta dei prati permanenti da sfalcio localizzati nella fascia più settentrionale del Sic;
- b) querceti di farnia o rovere subatlantici e dell'Europa Centrale del Carpinion betuli: a questo habitat sono ascrivibili i boschi mesofili a *Quercus robur* e *Carpinus betulus*, localizzati principalmente nella porzione meridionale del Sic. Essi occupano in prevalenza la lieve scarpata che delimita il confine sud del sito;
- c) formazioni secondarie a *Robinia pseudoacacia* e *Prunus serotina*: rappresentano stadi di degradazione del querceto – carpineto, che derivano dall'eliminazione della copertura arborea originaria e mantenuti con la ceduzione, oppure dalla colonizzazione di terreni un tempo denudati. Costituiscono un “ventaglio” di situazioni differenti, generalmente disposte in senso est – ovest, da quelle meglio conservate con ancora elementi tipici del querceto – carpineto (comprese alcune specie nemorali nello strato erbaceo) ed una certa strutturazione a quelli maggiormente degradati e paucispecifici, in cui praticamente nulla si riconosce della vegetazione potenziale;
- d) foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior*: si tratta di formazioni forestali igrofile dominate da ontano nero (*Alnus glutinosa*) accompagnato da salice bianco (*Salix alba*), che crescono su suoli asfittici tendenzialmente organici o sabbiosi, con falda idrica più o meno superficiale, localizzate nelle depressioni costantemente umide;
- e) comunità di idrofite ancorate sul fondo con foglie larghe a *Nymphaea alba* e *Nuphar luteum*: si tratta di un habitat integrativo proposto nel corso dei monitoraggi eseguiti nel 2002/2004, costituito dalle rizofite *Nymphaea alba* e *Nuphar luteum*, provviste di foglie galleggianti e circolari radicate sul fondo e diffuse in acque stagnanti, mediamente profonde e meso – eutrofiche, su fondali fangosi;
- f) comunità di idrofite ancorate sul fondo con foglie larghe a *Trapa natans*: si tratta di una fitocenosi descritta nel corso dei monitoraggi eseguiti negli anni 2002/2004, presente solo in una piccola patch in uno stagno;

- g) formazioni igrofile a *Salix cinerea*: si tratta degli arbusteti ripariali a salici pionieri (*Salix cinerea*, *Salix capraea*, *Salix capraea* X *cinerea*) su suoli inondata. Possono costituire uno stadio di degradazione delle ontanete laddove la copertura arborea è interrotta o essere interposti tra tali formazioni boschive e le fitocenosi ad elofite tipiche della successione di interramento di corpi idrici ad acque lentiche;
- h) vegetazione erbacea a grandi carici: si tratta dei cosiddetti “magnocariceti”, praterie igrofile dominate da *Carex acutiformis* e, con minor frequenza, da *Carex elata*, accompagnate da un corteggio di specie igrofile generalmente a basse frequenze, quali *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Galium palustre*, *Eupatorium cannabinum*. Rispetto a tifeti e fragmiteti, i cariceti necessitano di acque meno profonde e soggette a periodiche emersioni; perciò si trovano principalmente ai margini esterni del tifeto e del fragmiteto e possono penetrare o trovarsi a contatto con le formazioni arboree – arbustive prima descritte (ontanete, saliceti), che ne costituiscono lo stadio successivo.

Nella conca del Bassone, fin dall’origine, si venne a formare infatti una palude che, con il passare del tempo, generò depositi torbosi di una certa consistenza per la sedimentazione anaerobica di varie piante palustri. La torba così formata può essere considerata come lo stadio iniziale di carbonizzazione di resti vegetali; essa si presenta come un aggregato spugnoso stratificato di colore bruno – nero e di composizione assai eterogenea (resti di piante e sostanze umiche colloidali). Nell’arco di diversi millenni la torba riempì la conca del Bassone trasformandola in una prateria umida. Ricerche effettuate nell’Archivio di Stato hanno confermato che nel 1700 la zona fu caratterizzata da terreni a carice e canneto. Ancora oggi alle porte del Sic si può ammirare la Cascina Bassone, che fu della famiglia di Alessandro Volta, il quale da giovanetto trascorse in tale luogo le sue giornate di vacanza, effettuando proprio nella torbiera le sue prime osservazioni scientifiche sui gas di palude e sulle rane

Solo in epoca più recente l’uomo iniziò però ad estrarre la torba e proseguì anche durante l’ultimo conflitto mondiale. Il prelievo di materiale torboso venne effettuato anche per ricerche scientifiche: lo svizzero Paul Keller, ad esempio, indagò nel 1931 i pollini fossili conservati nella torba, ricavandone indicazioni relative all’evoluzione climatica e vegetazionale dell’area negli ultimi 10.000 anni. Ricerche condotte dal Ragazzoni verso il 1880 e da altri studiosi nel 1921 portarono alla raccolta di materiali che dimostrarono l’esistenza di insediamenti umani nell’area, quali pali, ossa di animali, gusci di nocchie, un frammento di vaso in terracotta. Il materiale del Ragazzoni (ossa umane, nonché di bue, cervo e cavallo) è conservato presso il Civico Museo Archeologico “Giovio” di Como.

Il rapporto tra civiltà contadina e territorio si protrae da secoli nell’area del Bassone ed è testimoniato, oltre che dall’assetto strutturale odierno del paesaggio, anche dagli oggetti e dagli strumenti dell’agricoltura tradizionale. Lo stesso Catasto Teresiano definisce “zona agricola” il territorio circostante la palude, distinguendovi superfici a prato, a pascolo e ad aratura per la coltivazione del mais, del frumento, delle patate e di altre colture orticole. Nonostante la civiltà contadina sia ormai soltanto una testimonianza del passato, la zona agricola del Bassone ha mantenuto pressoché intatte, dal 1700 ad oggi, le proprie caratteristiche. Si può infatti notare come nel Catasto Teresiano fossero già indicati tre insediamenti rurali: la Cascina Baraggia, la Cascina Baraggiola e la Cascina Bassone – Volta; solo nel Cessato Catasto compare invece la Cascina Bengasi.

A tutt’oggi l’agricoltura costituisce l’attività economica più significativa nel contesto del Sic “Palude di Albate”. Le particolari condizioni climatiche ed ambientali dell’area favoriscono infatti una razionale produzione foraggera, data la costante umidità che consente l’effettuazione di diversi tagli durante l’anno. Inoltre la giacitura pressoché pianeggiante del territorio consente una razionale organizzazione del lavoro e agevola le operazioni meccaniche di raccolta. Alcune aziende presenti nelle fasce territoriali immediatamente circostanti il Sic ospitano allevamenti di bovini, da latte e/o da carne, sono di buon livello produttivo, bene organizzate dal punto di vista imprenditoriale e dotate di moderna meccanizzazione.

Le attività silvicolture presenti nell’area del Sic non sono caratterizzate da rilevante significato economico e sono limitate al taglio a ceduo dei boschi esistenti. Pur tuttavia necessitano anch’esse di una corretta razionalizzazione, per adeguare le esigenze produttive con quelle di tutela degli habitat e delle specie presenti nel Sic. Un esempio concreto dell’esigenza di attuare tali strategie è fornito da alcuni interventi occorsi in un recente passato e che hanno determinato un significativo impatto sul quercu – carpineto.

Sin dalla sua istituzione l’Oasi di protezione faunistica “Torbiere di Albate – Bassone” si è dotata di strutture di accoglienza e di percorsi accessibili per i visitatori. Il Sentiero Natura, adeguatamente segnalato e correda-

to di cartellonistica didattica (nelle adiacenze dell'accesso da via Ninguarda), si snoda attraverso l'Oasi e permette di accedervi agevolmente grazie all'installazione di alcuni ponticelli sui corsi d'acqua e alla creazione di passaggi nella vegetazione. Sulle rive dei due specchi d'acqua di maggiori dimensioni sono stati installati due stazioni di osservazione dell'avifauna in legno, quello che si affaccia sul Lago Grande accessibile anche ai disabili. Le strutture sono state progettate in modo da arrecare il minor impatto possibile all'ambiente e al paesaggio. Un Centro Visite, aperto da settembre a giugno, è installato presso la Cascina Bengasi, in via al Piano, attualmente in via di ristrutturazione. In tale periodo sono prenotabili visite guidate, grazie alla collaborazione di guide volontarie dell'Assoraider, sezione di Como Cantù, nata nel 1997. Annualmente la cascina apre le porte ai visitatori in occasione della Festa di Primavera delle Oasi WWF, evento che ha sempre una grande affluenza di visitatori, offrendo loro visite guidate, intrattenimento, giochi didattici per i bambini e mostre fotografiche.

1.5. La zonizzazione acustica del territorio comunale (*Gianfranco Buzzi, Graziano Massicci*)

La situazione dell'inquinamento acustico nelle città italiane è troppo nota per richiedere particolari commenti; tuttavia, nonostante il problema sia ormai di vecchia data, è soltanto a partire dagli anni '90 che la sua percezione sociale si traduce in atti normativi: in primo luogo il Dpcm 1.3.1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".

La norma, constatata la "grave situazione di inquinamento acustico attualmente riscontrabile nell'ambito dell'intero territorio nazionale ed in particolare nelle aree urbane", si poneva l'obiettivo di stabilire i "limiti di accettabilità di livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e della esposizione umana al rumore, in attesa dell'approvazione di una legge quadro in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico (...)".

Il concetto di accettabilità quantificabile del rumore introdotto da tale decreto portava di fatto alla fissazione (per la prima volta) dei valori di riferimento necessari per una concreta determinazione dei limiti di "accettabilità" dell'inquinamento acustico, definiti "limiti massimi di esposizione al rumore".

La Legge – quadro sull'inquinamento acustico, L. 447 del 26.10.1995, preannunciata dallo stesso Decreto, introduceva un organico insieme di definizioni, obiettivi di tutela, competenze istituzionali, compiti e procedure.

La legge 447/1995 rimaneva pertanto una norma di indirizzi: pur trattando tutti gli aspetti dell'inquinamento acustico non entrava infatti nel merito di quelli prettamente operativi, demandandone la definizione a specifici decreti attuativi da pubblicarsi in un secondo momento.

Fin dalle definizioni (art. 2) la Legge quadro precisava le differenze tra alcune grandezze:

- i) "valori limiti di emissione": valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora;
- ii) "valori limite di immissione": valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o in quello esterno, misurato in prossimità dei ricettori;
- iii) "valori di qualità": valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla legge.

È su quest'ultima definizione "chiave" che va posta l'attenzione in riferimento alla zonizzazione acustica comunale. Il compito di Regioni e Comuni è infatti quello di qualificare le aree territoriali con valori di qualità oggettivi, da raggiungere nel breve, medio e lungo periodo attraverso lo strumento della zonizzazione acustica.

La Legge quadro attribuisce ai Comuni otto diverse competenze:

- a) la classificazione del territorio comunale;
- b) il coordinamento degli strumenti urbanistici già adottati con le determinazioni assunte ai sensi della classificazione;
- c) l'adozione di piani di risanamento acustico (art. 7);
- d) il controllo del rispetto della normativa per la tutela dall'inquinamento acustico all'atto del rilascio delle concessioni edilizie relative a nuovi impianti e infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive e

ricreative e a servizi commerciali polifunzionali, nonché dei relativi provvedimenti di abilitazione, licenza o autorizzazione all'esercizio;

- e) l'adozione di regolamenti per l'attuazione della disciplina statale e regionale per la tutela dall'inquinamento acustico;
- f) la rilevazione e il controllo delle emissioni sonore prodotte dai veicoli;
- g) i controlli sull'inquinamento acustico prodotto dal traffico veicolare e dalle sorgenti fisse, anche attraverso verifiche del rumore prodotto dall'uso di macchine rumorose (art. 14 c. 2);
- h) l'autorizzazione allo svolgimento di attività temporanee e di manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico e per spettacoli a carattere temporaneo ovvero mobile.

I Comuni "tenendo conto delle preesistenti destinazioni d'uso del territorio ed indicando altresì aree da destinarsi a spettacolo temporaneo, ovvero mobile, ovvero all'aperto, procedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti disposizioni per l'applicazione dei valori di qualità di cui all'art. 2, comma 1".

Regola generale fissata dalla Legge nello stesso comma è "il divieto di contatto diretto di aree, anche appartenenti a Comuni confinanti, quando tali valori si discostano in misura superiore a 5 dBA di livello sonoro equivalente (...)".

Il carattere prettamente progettuale della classificazione (come si è visto i valori di qualità sono obiettivi da conseguire nel breve, medio e lungo termine) è ribadito dalla frase successiva: "Qualora nell'individuazione delle aree nelle zone già urbanizzate non sia possibile rispettare tale vincolo a causa di preesistenti destinazioni d'uso, si prevede l'adozione dei piani di risanamento acustico di cui all'art. 7".

In seguito all'emanazione della "Legge quadro sull'inquinamento acustico" sono stati predisposti alcuni decreti attuativi della legge stessa:

- 1) Dm. 11 dicembre 1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo";
- 2) Dpcm. 18 settembre 1997 "Determinazione dei requisiti delle sorgenti sonore nei locali di intrattenimento danzante";
- 3) Dm. 31 ottobre 1997 "Metodologia di misura del rumore aeroportuale";
- 4) Dpcm 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- 5) Dpcm 5 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"
- 6) Dpr. 11 dicembre 1997 e successive modifiche, "Regolamento recante norme per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto dagli areomobili civili"
- 7) Dm. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico";
- 8) Dpcm. 31 marzo 1998 "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica ai sensi dell'art. 3 comma 1 l. b) e dell'art. 2 commi 6, 7 e 8 della L. 447 del 26 ottobre 1995";
- 9) Dpr. 18 novembre 1998 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'art. 11 della L. 26 ottobre 1995 n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante dal traffico ferroviario";
- 10) Dpcm. 16 aprile 1999 n. 215 "Regolamento recante norme per la determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi";
- 11) Dm. 20.maggio1999 "Criteri per la progettazione dei sistemi di monitoraggio per il controllo dei livelli di inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti nonché i criteri per la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico."
- 12) Dm. 31 dicembre 1999 "Procedure antirumore e zone di rispetto degli aeroporti";
- 13) Dm. 29 novembre 2000 " Criteri per la predisposizione da parte delle società e degli enti gestori di servizi pubblici di trasporto e delle relative infrastrutture, dei piani di intervento di contenimento e abbattimento del rumore";
- 14) Dpr. 30 aprile 2001 n. 304 "Regolamento recante la disciplina delle emissioni sonore prodotte nello svolgimento delle attività motoristiche a norma dell'art. 11 della L 26/11/95 n. 447";
- 15) Dm. 23 novembre 2001 " Modifiche all'allegato 2 del Dm. 29 novembre 2000.

Alla fine del 1997 vengono stabiliti i nuovi valori limite delle sorgenti sonore (Dpcm 14 novembre 1997) così come previsto dalla legge quadro. Vengono quindi definitivamente stabiliti dal punto di vista quantitativo:

- a) i valori limite di emissione;
- b) i valori limite assoluti di immissione;
- c) i valori limite differenziali di immissione;
- d) i valori di attenzione;
- e) i valori di qualità.

Anche in questa occasione si ribadisce che per infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime e aeroportuali i valori di immissione nell'ambiente esterno non si applicano alle fasce di pertinenza che dovranno essere oggetto di specifici provvedimenti.

L'unico provvedimento già emanato è quello relativo alle ferrovie.

Si rileva inoltre come dato significativo l'abbassamento di 3 dB (A) del valore di qualità per ogni classe di riferimento, rispetto ai valori del Dpcm 1.3.1991.

In questa cornice normativa, la Legge quadro 447/95 attribuisce alle Regioni un ruolo di particolare rilievo in quanto dovranno provvedere alla definizione dei criteri in base ai quali, attraverso proprie Leggi, esse dovranno regolamentare (o meglio avrebbero dovuto, entro un anno dall'entrata in vigore della Legge – quadro) le attività comunali di classificazione delle zone, di verifica dell'impatto acustico di particolari attività, di redazione e attuazione dei piani di risanamento acustico del territorio.

La Regione Lombardia ha emanato la propria legge in materia il 10 agosto del 2001 e ha definito le strategie a livello regionale in termini di "Prevenzione" al Titolo I, "Risanamento" al Titolo II, "Controlli, poteri sostitutivi, sanzioni, contributi" al Titolo III e "Norme finali" in merito a finanziamenti, adeguamenti ai regolamenti edilizi e d'igiene e Dichiarazione d'urgenza al Titolo IV.

In merito alla classificazione acustica comunale la Legge demanda ad un successivo provvedimento la definizione dei criteri tecnici dettaglio per la redazione della classificazione acustica del territorio.

1.5.1. *Il significato della zonizzazione acustica*

La classificazione del territorio in zone acustiche (altrimenti definita zonizzazione acustica) serve a definire quali valori di qualità (limiti di rumore) sono "da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge – quadro".

La sua utilità discende dal fatto che qualunque altro provvedimento in materia di controllo dell'inquinamento acustico e di tutela dal rumore farà in futuro riferimento a questa classificazione, in quanto essa definisce gli obiettivi di qualità da raggiungere in tutto il territorio comunale, e pertanto consente, in qualsiasi momento, di verificare se ed in quale misura la situazione reale si discosta da quella ricercata per un accettabile clima acustico.

La zonizzazione acustica è compito espressamente previsto dalla L. n. 447/95 per i comuni; la Regione Lombardia ha completato il quadro normativo emanando la L.R. 13 del 2001 che obbliga i comuni a redigere la classificazione acustica del territorio comunale ai sensi del c. 6. comma 1 lettera a) della L. n. 445/95.

In base alle differenze riscontrate tra la situazione acustica attuale e quella prevista dalla zonizzazione acustica, il Comune individua i luoghi del territorio ove si rende più urgente e necessaria un'opera di risanamento acustico, predispone allo scopo i "piani di risanamento acustico" ai sensi dell'art. 7 della L. 447/95 e dell'art. 13 della L. R. 13/01, e definisce priorità e progetti di intervento. I comuni con popolazione superiore a 50.000 ab. sono inoltre tenuti ad approvare ogni due anni una "relazione biennale sullo stato acustico del comune", che la Regione Lombardia ha disciplinato con Del. G. R. 13 dicembre 2002 n. 7/11582, da trasmettere alla regione e alla provincia per le iniziative di competenza.

La Legge – quadro n. 447/95 fissa per alcune opere e attività l'obbligo di accompagnare la domanda per il rilascio del permesso di costruire e quelle per l'abilitazione alla utilizzazione o all'esercizio di attività

produttive, con una documentazione di previsione di impatto acustico da redigere ai sensi dell’Dgr. 8 marzo 2002 n. 7/8313.

Tali attività (L. 447/’95, art. 8, c. 4) sono: nuovi impianti ed infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive e ricreative e a postazioni di servizi commerciali polifunzionali; esercizio di attività produttive.

Sono inoltre assoggettate alla stessa documentazione di impatto acustico tutte le opere sottoposte a valutazione di impatto ambientale ai sensi della L. 349/1986 (art. 6), e possono inoltre esserlo, su richiesta dei comuni, la realizzazione, la modifica o il potenziamento di:

- a) aeroporti, eliporti, ecc.
- b) strade di tipo A, B, C, D, E, F (dalle autostrade alle strade locali)
- c) discoteche
- d) circoli privati e pubblici esercizi ove siano installati macchinari o impianti rumorosi
- e) ferrovie e altri sistemi di trasporto pubblico su rotaia.

I criteri da seguire per la redazione della documentazione sono stati fissati dalla Regione con Dgr. 8 marzo 2002 n. 7/8313; ma l’obbligo di cui sopra è operante ai sensi della L. 447/’95.

La stessa Legge – quadro fa obbligo di produrre una valutazione previsionale del clima acustico delle aree interessate alla realizzazione delle seguenti tipologie di insediamenti:

- 1) scuole e asili nido;
- 2) ospedali;
- 3) case di cura e di riposo;
- 4) parchi pubblici urbani ed extraurbani;
- 5) nuovi insediamenti residenziali prossimi alle opere soggette a verifica di impatto acustico.

Vale la stessa considerazione fatta sopra: i criteri per la redazione del documento tecnico richiesto sono stati fissati dalla Regione nello stesso provvedimento.

È operante per i comuni, all’atto del rilascio dei permessi di costruire relativi a nuovi impianti ed infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive e ricreative e a postazioni di servizi commerciali polifunzionali, il “controllo del rispetto della normativa per la tutela dall’inquinamento acustico”; le relative modalità sono state definite con la Legge regionale 13/2001, anche se la Legge – quadro precisa che gli strumenti da impiegare sono le documentazioni di impatto acustico di cui si è detto in precedenza.

Ai sensi dell’art. 15 della Legge quadro n. 447/’95 e dell’art. 10 della LR 13/2001, entro sei mesi dalla classificazione del territorio comunale ” ai fini del graduale raggiungimento degli obiettivi fissati dalla legge, le imprese interessate devono presentare il piano di risanamento acustico di cui all’art. 3 del Dpcm 1.3.1991” in base ai criteri definiti dalla Regione con Dgr. 16 novembre 2001 n. 7/6906. Oltre all’approvazione di tali piani, spettano al Comune le funzioni amministrative relative ai controlli di cui all’art. 14 comma 2 della L. 447/’95.

Entro un anno dall’entrata in vigore della Legge – quadro, i comuni, ai sensi dell’art. 6, c. 1, “adeguano i regolamenti locali di igiene e sanità o di polizia municipale, prevedendo apposite norme contro l’inquinamento acustico, con particolare riferimento al controllo, al contenimento e all’abbattimento delle emissioni sonore derivanti dalla circolazione degli autoveicoli e dall’esercizio di attività che impiegano sorgenti sonore”.

Al Comune spetta inoltre il compito di adottare “regolamenti per l’attuazione della disciplina statale e regionale per la tutela dall’inquinamento acustico”. Tale regolamentazione è in seguito stata definita dalla normativa regionale.

Il comune è tenuto all’indicazione di “aree da destinarsi a spettacolo a carattere temporaneo, ovvero mobile, ovvero all’aperto” (L. 447/’95, art. 4 c. 1.a e art. 8 LR 13/2001), e la definizione delle “modalità di rilascio delle autorizzazioni comunali per lo svolgimento di attività temporanee e di manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico qualora esso comporti l’impiego di macchinari o di impianti rumorosi” (L. 447/95 art. 4, c. 1.g e c. 2 art. 8 LR 13/2001)

Questo è, in sintesi, il quadro di norme e procedure entro cui si colloca questo lavoro. Come si vede, l’adozione della “Classificazione acustica del territorio” è il primo passo di un iter di attività che porterà il Comune a dotarsi di vari strumenti di previsione, valutazione, controllo, risanamento del territorio.

Alcune conseguenze immediate sono chiare: l'identificazione dei luoghi, dei criteri di intervento e delle priorità del Piano di risanamento acustico; la definizione dei livelli di qualità delle diverse porzioni del territorio a cui dovranno attenersi gli interventi relativi ad attività potenzialmente inquinanti (i cui gestori sono tenuti a presentare la documentazione di impatto acustico in sede di richiesta di concessione edilizia o di autorizzazione all'esercizio); la definizione del livello di qualità acustica perseguito per le diverse parti di territorio, che sarà in futuro la base per ogni decisione urbanistica riguardante la localizzazione di una serie di attività che richiedono particolare protezione (scuole e asili, case di cura e di riposo, parchi, insediamenti residenziali prossimi a fonti inquinanti).

Il Piano di Azionamento Acustico ed il relativo Regolamento attuativo, una volta definiti in forma coordinata con le altre sedi normative, dovranno trovare una propria collocazione normativa, nel quadro della pianificazione generale e di settore.

1.5.2. *L'analisi della situazione attuale e della strumentazione urbanistica*

In primo luogo va considerato che il presupposto indispensabile nonché obiettivo ultimo di una corretta caratterizzazione acustica del territorio è, come sottolinea la stessa legge quadro 447/1995, il "valore di qualità", definizione con cui si intende il valore "...di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge".

Nella Lr. 13/2001 al c. 3 lettera a) dell'art. 2 si ribadisce che la zonizzazione acustica deve prendere atto delle destinazioni d'uso urbanistiche del territorio sia presenti che previste.

A ciò si aggiunga che sono le stesse attività insediate sul territorio a determinare, direttamente o indirettamente, il clima acustico in ciascuna porzione di territorio.

È pertanto indispensabile, per poter raggiungere l'obiettivo di cui sopra, partire da un'analisi dettagliata delle tipologie insediative esistenti (oltre che ovviamente dello sviluppo urbanistico che le accompagna) senza tralasciare al contempo lo studio delle relazioni che si instaurano tra il modo di vivere di una società e l'ambiente fisico che le circonda (antropologia ambientale).

Le tappe attraverso cui è stato necessario passare e gli strumenti che hanno garantito il completamento di un tale programma sono riassumibili in:

- a) una lettura attenta degli strumenti urbanistici esistenti e del loro stato di attuazione;
- b) l'individuazione di tutte quelle tipologie insediative che, per poter esplicare al meglio le loro funzioni, necessitano di un ambiente silenzioso o al contrario possono produrre livelli di rumorosità più o meno elevati;
- c) l'individuazione e la classificazione delle sorgenti sonore sia in termini di localizzazione che di intensità mediante rilevamenti acustici predisposti ad hoc;
- d) la localizzazione delle attività economiche esistenti.

Le attività insediate sul territorio sono state valutate sia nei loro contenuti insediativi in senso stretto (la residenza, le attività produttive, ecc.), che attraverso la valutazione dell'apporto dato all'inquinamento acustico dal traffico stradale, principale responsabile nelle aree urbane del rumore.

L'analisi del clima acustico attuale ha tenuto conto della tipologia e dell'intensità degli usi presenti nel territorio che ne è derivata, così come esso si presenta oggi, con conseguente verifica della corrispondenza tra destinazione funzionale assegnata e destinazione d'uso di fatto.

Inoltre per gli assi stradali più significativi e il loro intorno è stata elaborata una scheda descrittiva della morfologia dei luoghi e delle eventuali problematiche acustiche.

Al fine di consentire un'analisi corretta, in questa fase sono stati considerati anche quegli interventi che, definiti dal PRG vigente come Piani Attuativi Riconfermati (P.A.R.), costituiscono uno spaccato dello scenario di sviluppo del territorio nel breve – medio periodo, rappresentando di fatto una realtà in divenire, se non addirittura in essere.

In quest'ottica, la sezione di censimento è stata assunta come "unità geografica" base rispetto alla quale impostare il processo di analisi complessiva, tenendo in debito conto che:

- i. nel territorio urbanizzato la sezione di censimento coincide per lo più con l'isolato, rappresentando così, in maniera precisa, un'unità urbanistica significativa;
- ii. nelle zone scarsamente urbanizzate invece la situazione è meno definita, dal momento che, specie a margine del territorio urbanizzato, la sezione di censimento può includere sia porzioni di territorio densamente edificate che porzioni completamente inedificate. Nella tavola che rappresenta la situazione attuale del clima acustico, la perimetrazione è stata impostata tenendo conto di questa sostanziale differenza.

Avvalendoci di un sistema informativo predisposto sulla base di:

- a) dati specifici estrapolati dal Censimento ISTAT 1991 per quanto riguarda le attività economiche (codici ATECO 91 a tre cifre);
- b) dati aggiornati al 1997 (dati Anagrafe Comunale) per quanto concerne la popolazione, sono stati calcolati per ciascuna sezione di censimento in cui è suddiviso il territorio (406 in tutto), alcuni parametri insediativi, significativi per la situazione acustica:
 - A. la densità abitativa della sezione, calcolata in numero di residenti per ettaro di superficie;
 - B. la densità degli addetti per sezione censuaria, calcolata in numero di addetti per ettaro di superficie;
 - C. la distribuzione degli addetti all'industria, al commercio e al terziario sul territorio, oltre al calcolo della dimensione media delle unità locali di ciascun settore;
 - D. la distribuzione sul territorio delle attività che potenzialmente producono inquinamento acustico in fasce orarie particolari. In base ad un'analisi della situazione, che ha considerato i caratteri specifici dell'edificato in rapporto ai rispettivi valori dei parametri interpretativi assunti, sono state scelte per ciascun parametro soglie di valori significativi, per connotare quattro situazioni – tipo:

A. Densità abitativa

Sono state considerate cinque classi di densità della popolazione per ettaro, con valori compresi:

tra 0 e 25 abitanti/ha	densità abitativa molto bassa
tra 25 e 50 abitanti/ha	densità abitativa bassa
tra 50 e 100 abitanti/ha	densità abitativa media
tra 100 e 200 abitanti/ha	densità abitativa media – alta
superiori a 200 abitanti/ha	densità abitativa alta

La ricorrenza delle situazioni è risultata la seguente: il 23,7% delle sezioni presenta densità molto bassa; il 20,7% densità bassa; il 25,3% densità media, il 23,7% densità medio – alta; il 6,6% densità alta.

Durante la fase preliminare di analisi, al momento del raffronto tra i dati relativi a densità della popolazione e destinazioni urbanistiche previste dal PRG (primo passo verso la definizione delle classi acustiche) al fine di raggiungere una gestione ottimale dei dati censuari, si è proceduto ad un accorpamento delle sezioni caratterizzate da una densità simile. Nello specifico, sono state accorpate le sezioni con densità abitativa bassa e molto bassa, oltre che quelle aventi popolazione alta e medio – alta.

B. Densità degli addetti

Sono state analizzate sia la ripartizione degli addetti tra i principali comparti economici, sia la densità degli addetti per ettaro, suddividendo i valori in sei classi di densità:

tra 0 e 50	addetti/ha
tra 50 e 100	addetti/ha
tra 100 e 200	addetti/ha
tra 200 e 500	addetti/ha
tra 500 e 1500	addetti/ha
superiori a 1500	addetti/ha

C. Distribuzione degli addetti e dimensione media delle attività produttive

Sono state calcolate la distribuzione degli addetti per ciascuno dei tre settori produttivi maggiormente significativi (industria, commercio e terziario) oltre alla dimensione media di ciascun settore per sezione di censimento. La distribuzione del numero degli addetti impiegati nei singoli settori per sezione di censimento è avvenuta seguendo le classi di seguito riportate:

Numero addetti all'industria:

zero addetti
 da 1 a 20
 da 20 a 50
 da 50 a 100
 da 100 a 300
 oltre 300

Numero addetti al commercio

zero addetti
 da 1 a 10
 da 10 a 30
 da 30 a 50
 da 50 a 100
 oltre 100

Numero addetti al terziario:

da 0 a 20
 da 20 a 50
 da 50 a 100
 da 100 a 200
 da 200 a 500
 oltre 500

D. Attività potenzialmente rumorose in fasce orarie non diurne

Sono state evidenziate quelle tipologie di attività che possono produrre, direttamente o indirettamente, inquinamento acustico in fasce orarie particolari.

L'obiettivo dell'indagine é quello di porre l'attenzione a situazioni di particolare concentrazione delle attività di seguito riportate:

- a) commercio all'ingrosso;
- b) pubblici esercizi (ristoranti, pizzerie, bar, osterie, ecc.);
- c) trasporti e magazzinaggio;
- d) attività ricreative e dello spettacolo.

Inoltre in allegato sono riportati gli elenchi delle attività economiche commerciali, artigianali e industriali.

1.5.3. L'acquisizione dei dati acustici relativi al territorio

Per esaminare la situazione acustica attuale è stato svolto, oltre alle analisi indirette attraverso indicatori di pressione antropica (di cui al punto precedente) un esteso rilievo fonometrico.

È stato rappresentato il "clima acustico", per ogni punto di rilievo indicando la classe di valori per i dati maggiormente significativi: il Leq espresso in dB (A) nell'ora di punta, nell'ora di morbida e nel periodo notturno. Per 6 delle 51 sezioni rilevate si sono effettuati i rilievi per 24 ore.

Il rilievo ha interessato 51 sezioni di cui 2 di classe A (Autostrada), 10 di classe DE (strade interquartiere), 14 di classe E (strade di quartiere), 25 di classe F (strade locali).

Dai risultati emerge che in ben 31 casi il valore di rilievo supera i 65 dB(A) e in 11 casi la pressione acustica rilevata si attesta su valori compresi tra 60 e 64 decibel. In particolare i valori elevati si riscontrano nella classe DE (strade interquartiere), ma non vanno dimenticate le tre sezioni pedonali rilevate che presentano valori compresi tra i 50 e i 64 dB(A).

È quindi evidente la correlazione tra traffico e rumore in particolare per i valori diurni. In periodo notturno si riscontra una mancata corrispondenza tra la classe di appartenenza della strada e il livello del rumore, e la differenza media tra giorno e notte

è pari a circa 6,7 dB(A). Per le strade di classe F(locali) tale differenza è poco rilevante mentre per le strade di classe E(di quartiere) è variabile tra 13 e 17 dB(A). Per le strade di classe DE la differenza è pari a 11 – 12 dB(A).

Attraverso un colore (corrispondente alle classi di cui al Dpcm 1.3.1991) si è rappresentato il “clima acustico”, indicando la classe di valori rilevati per i dati maggiormente significativi: il Leq espresso in dB (A) nell’ora di punta, nell’ora di morbida e nel periodo notturno. Ad ogni cerchio corrisponde inoltre il codice identificativo e la localizzazione della sezione di indagine.

Il complesso dei dati raccolti consente di conoscere in modo sufficientemente diffuso qual è il livello di inquinamento acustico attuale.

Alcune di queste sezioni sono state individuate in corrispondenza di obiettivi specifici: scuole, ospedali, parchi, industrie. Anche in questi casi le situazioni di crisi riscontrabili dai dati di rilievo sono date dai forti flussi di traffico.

Sono inoltre stati acquisiti i risultati dei rilievi effettuati nei pressi di impianti (inceneritore, pompe, ecc.) di proprietà della A.C.S.M. di Como. Dai rilievi effettuati nei pressi di tali impianti emerge che già a brevi distanze (3 – 5 metri) si ha un notevole abbattimento del rumore e che in un unico caso (centrale Regina) la situazione esterna (al cancello di ingresso all’area) risulta essere particolarmente grave [85 dB(A) rilevati].

Inoltre sono stati utilizzati i dati relativi ad alcune campagne di rilievo effettuate negli anni scorsi da PMIP USSL 11 di Como, Società Autostrade e Rete Ferrovie Italiane (riportate in allegato fasc. 1) per un totale complessivo di altri 39 punti di rilevazione variamente distribuiti nel territorio comunale .

È importante sottolineare il fatto che durante il successivo processo di definizione della zonizzazione acustica i dati di immissione sonora rilevati sono stati di volta in volta integrati e valutati congiuntamente (art. 4 della Legge quadro) alle destinazioni d’uso del territorio in essere.

In primo luogo si è proceduto all’attribuzione della classe acustica alle strade secondo la tipologia di tracciato in base alla classificazione funzionale.

È stata attribuita la classe acustica IV – Aree di intensa attività umana – (colore arancione) alla viabilità seguente:

- a) autostrada;
- b) tracciati ferroviari;
- c) tracciati stradali classificati dal PGTU come strade di classe DE (interquartiere);
- d) strade che per caratteristiche tipologiche sono classificate dal PGTU come strade di classe E – di quartiere, ma che presentano situazioni di grave inquinamento, documentato da rilievi acustici con valori superiori a 70 dB(A).

Alle strade DE, di grande comunicazione, è stata attribuita la classe IV anche in assenza di specifici rilievi, in quanto comunque interessate da intenso traffico veicolare (in particolare di mezzi pesanti) principale agente di inquinamento acustico.

Per analogia, analizzando la situazione acustica effettiva di alcune strade che per caratteristiche fisiche e tipologia sono definite di quartiere, e garantiscono il collegamento tra frazioni e Comuni limitrofi, è stata attribuita la classe IV al posto della classe acustica III (aree di tipo misto caratterizzate da traffico veicolare locale o di attraversamento a livello di interquartiere), come in linea di principio previsto dal Dpcm. In questi casi si è in presenza di livelli di inquinamento acustico talmente elevati da non potere garantire il raggiungimento dei livelli di qualità acustica previsti per la classe III nemmeno attraverso impegnativi interventi di risanamento acustico. L’unica eccezione è stata fatta per via Torno in direzione Bellagio alla quale è stata attribuita la classe III, essendo in presenza di un livello acustico di valore più modesto (rilievo n° 6: Leq di punta pari a 68, 4 dB(A), Leq di morbida pari a 69,5 dB(A), Leq notturno pari a 61, 2 dB(A)) rispetto a quelli rilevati in corrispondenza degli altri tracciati stradali.

Occorre comunque tenere presente che l’attribuzione della classe IV, massima consentita per Legge per le strade di intenso traffico, in molte situazioni di forte traffico veicolare e quindi di elevato inquinamento acustico è un obiettivo progettuale importante e di difficile raggiungimento. Infatti, in alcuni casi, per attuare tale obiettivo saranno necessari interventi di risanamento acustico.

I rilievi permanenti (24 ore) effettuati per conoscere il clima acustico di alcune direttrici significative hanno confermato completamente queste scelte pur mettendo in evidenza ulteriori situazioni critiche:

- a) via Cattaneo, che presenta una situazione di criticità elevata; il rilievo effettuato dimostra il superamento, in periodo diurno di circa 5 dB(A) di Leq, dell'obiettivo della zonizzazione attribuita nel progetto (classe IV);
- b) via Lungolaro Trieste, che presenta una situazione ambientale di particolare pregio per la quale il progetto prevede come obiettivo di qualità la classe III [57 dB(A)], mentre il rilievo acustico effettuato risulta pari a 69,38 dB(A);
- c) gli assi esterni Borgovico, Canturina, Varesina, che, a conferma di quanto esposto precedentemente, sono sottoposti a un inquinamento acustico elevatissimo, in particolare via Canturina con 72,02 dB(A) in periodo diurno e 65,84 dB(A) in periodo notturno.

Per tutte le altre strade di quartiere o frazione la classe acustica assegnata è stata la III, così come prescritto dalla normativa vigente. Tale attribuzione, in generale, non comporta problemi di compatibilità in quanto le strade di quartiere attraversano zone miste alle quali viene attribuita la medesima classe.

Soltanto alla strada che conduce alla frazione di Civiglio e a quella che collega i Comuni di Brunate e Tavernerio, comprese nella parte nord – ovest del territorio, è stata attribuita la classe II. Tale attribuzione è giustificata da più fattori: in primo luogo si tratta di strade che svolgono un ruolo marginale anche in relazione ai pesi insediativi presenti nelle frazioni; in secondo luogo esse sono interamente comprese in territorio agricolo boscato e in area destinata a parco urbano; infine l'unico rilievo effettuato in piazza della Concordia a Civiglio (n° 23) ha evidenziato un Leq nell'ora di morbida pari a 53,2 dB(A) quindi sufficientemente basso da confermare la classe attribuita.

Sono stati riportati sulla cartografia di base (così come definiti nella cartografia di PRG) i tracciati viari di progetto, cioè la variante di Borgovico e le due ipotesi di tracciato della Tangenziale sud, nonché gli aggiornamenti principali ai tracciati viari esistenti. Per la Tangenziale sud è stata prevista nel Piano l'ipotesi di zonizzazione acustica relativa al tracciato sovrapposto alla cartografia di base (catastale) e approvato in via preliminare dall'Amministrazione Comunale.

1.5.4. *L'attribuzione delle classi acustiche nella proposta preliminare di zonizzazione*

Scopo del lavoro è come noto attribuire a ciascuna porzione di territorio una delle sei classi acustiche già previste dal D.P.C.M., classificazione indispensabile per poter assegnare il corrispettivo valore massimo di accettabilità del rumore, che altro non è se non il valore limite di qualità acustica da conseguire in relazione alla tipologia del complesso di destinazioni d'uso in essere e/o previste.

I criteri a cui ci si è attenuti nella prima fase per definire la bozza di zonizzazione acustica sono stati in sintesi i seguenti, in applicazione delle disposizioni normative citate.

Classe I – Aree particolarmente protette (limiti massimi del livello sonoro espressi in Leq: 50 dB (A) nel periodo diurno, 40 dB (A) nel periodo notturno)

- a. Aree ospedaliere; case di cura e di riposo.
- b. Aree scolastiche e asili nido.
- c. Aree destinate al riposo e allo svago.
- d. Aree residenziali rurali.
- e. Parchi pubblici urbani ed extraurbani; parchi e riserve naturali.

Sono da escludere da questa classe le piccole aree verdi di quartiere e le strutture scolastiche o sanitarie inserite in civili abitazioni: in quanto microstrutture assumeranno le caratteristiche della zona a cui appartengono. Altro escluso è il verde sportivo in quanto la quiete non rappresenta la condizione essenziale per la sua fruizione.

Classe II – Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale (limiti massimi del livello sonoro espressi in Leq: 55 dB (A) nel periodo diurno, 45 dB (A) nel periodo notturno)

- a. Aree di particolare interesse urbanistico: zona a traffico limitato del centro storico del capoluogo.
- b. Aree urbane interessate da traffico veicolare locale (strade destinate anche nella prospettiva dell'attuazione del piano integrato della mobilità, a svolgere il ruolo di strade locali). Tali aree risultano

inoltre, per situazione attuale o destinazione di PRG, connotate dall'assenza di attività industriali e artigianali, da bassa densità abitativa e da limitata presenza di attività commerciali.

Classe III – Aree di tipo misto (limiti massimi del livello sonoro espressi in Leq: 60 dB (A) nel periodo diurno, 50 dB (A) nel periodo notturno)

- a. Aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento (strade esistenti che svolgono o sono destinate a svolgere la funzione di collegamenti interquartiere e strade urbane dell'area centrale). In base alla definizione del Dpcm 1.3.1991, tali aree risultano inoltre, per situazione attuale o destinazione di PRG, connotate da media densità di popolazione, limitata presenza di attività commerciali o direzionali, assenza di attività industriali. Con la predisposizione della cartografia in scala 1:2.000 (ultima fase) sarà possibile inserire in questa classe (quando le condizioni lo permetteranno) anche quelle aree caratterizzate dalla presenza di attività produttive a basso inquinamento acustico. Tale scelta corrisponde a quanto indicato nei "Criteri per la predisposizione dello schema di zonizzazione acustica" della Regione Lombardia (Dgr. 12 luglio 2002 n. 7/9776), dove si afferma che "La presenza di attività industriali con contenuti livelli di emissioni sonore non impedisce, valutati i diversi fattori, di inserire dette aree e/o insediamenti in zone di classe III (aree di tipo misto)".

Classe IV – Aree di intensa attività umana (limiti massimi del livello sonoro espressi in Leq: 65 dB (A) nel periodo diurno, 55 dB (A) nel periodo notturno)

- a. Aree urbane interessate da intenso traffico veicolare (principalmente strade classificate dal P.G.T.U. come strade di interquartiere). Tenuto conto tanto della situazione attuale come delle previsioni del P.R.G., sono state incluse in questa classe le aree connotate da una elevata densità abitativa e/o da presenza significativa di attività commerciali e direzionali, e/o da limitata presenza di attività produttive.

Classe V – Aree prevalentemente industriali (limiti massimi del livello sonoro espressi in Leq: 70 dB (A) nel periodo diurno, 60 dB (A) nel periodo notturno)

Come prescritto dal Dpcm, sono state inserite in questa classe aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

b.

Classe VI – Aree esclusivamente industriali (limiti massimi del livello sonoro espressi in Leq: 70 dB (A) nel periodo diurno, 60 dB (A) nel periodo notturno)

Come prescritto dal Dpcm, è stata inserita in questa classe un'area industriale interessata da attività industriali ed infrastrutture tecnologiche, priva di insediamenti abitativi, per la quale è necessaria l'attribuzione della classe.

1.5.5. *La proposta preliminare di zonizzazione acustica*

Attraverso una simbologia specifica riportata sulla cartografia della zonizzazione preliminare si sono evidenziate le situazioni critiche maggiormente significative emerse da questa prima indagine:

- Sagnino, a sud dell'intersezione tra Via Brogeda e Via Asiago; la viabilità autostradale esistente è in netto contrasto con le aree boschive in cui è immersa e con la zona urbanizzata a sud. Ciò porterà con ogni probabilità ad una variazione della classificazione;
- Sagnino, a cavallo di Via Pio XI: la vicinanza col tracciato autostradale ad ovest e la presenza di un polo commerciale, costituito da due aree con destinazione specialistica non residenziale (di cui una di progetto – Piano attuativo riconfermato) potranno determinare in fase conclusiva una variazione di classe dell'area;
- tratto della sponda ovest del lago, tra Bignanico e il centro storico: l'area, caratterizzata da un livello di densità abitativa assai contenuto, è percorsa longitudinalmente da Via Borgovico, un tracciato stradale ad elevato traffico di scorrimento classificato dal P.G.T.U. come DE (strada interquartiere), e da un

tratto di linea ferroviaria. La presenza di tali fattori, di indubbio disturbo, potrà rappresentare, in fase di zonizzazione futura, motivo di variazione della classificazione;

- d. Como, a cavallo dei viali Innocenzo XI e Roosevelt; nucleo storico; la consistente presenza di tipologie terziarie e commerciale; la presenza di una viabilità ad elevato scorrimento e della linea ferroviaria che infliggono una profonda ferita longitudinale all'area potranno determinare una sensibile variazione di classe, specie là dove il livello di densità abitativa risulta contenuto;
- e. all'interno del nucleo storico, in corrispondenza della zona a traffico limitato, si registra allo stato attuale una situazione di classe IV (come dimostrano i rilievi acustici in corrispondenza di Via Indipendenza); la zonizzazione futura prevederà per le zone pedonali una classificazione di classe II, mentre per la parte restante si cercherà di riconfermare la classe III ipotizzata;
- f. Casate, a cavallo dell'autostrada: la presenza dell'asse autostradale comporterà con molta probabilità una variazione della classe indicata;
- g. Rebbio sud, tra le vie Paoli e Belvedere: la presenza di due linee ferroviarie nonché di una quota consistente di attività produttive e terziarie a stretto contatto con la residenza rendono necessario un approfondimento dello stato di fatto per una corretta classificazione della zona;
- h. Aquanegra – Trecallo: è un'area immediatamente a sud del tracciato ferroviario, caratterizzata da una consistente espansione residenziale: la densità e la tipologia degli interventi previsti, da approfondire, potrebbero anche determinare una variazione della classe indicata.

Più in generale:

- i) la scala grafica di prezonizzazione non consente di evidenziare alcune strutture puntuali (come per esempio gli edifici religiosi); che comunque verranno indicate nella zonizzazione acustica in scala 1:2.000.
- ii) Ulteriori modifiche potranno essere introdotte con l'inserimento della viabilità di progetto. In caso di contiguità tra zone caratterizzate da valori limite superiori ai 5dB si procederà ad un approfondimento dell'analisi complessiva delle stesse per valutare la possibilità di rilevamento di fasce di classe intermedia.

1.5.6. *Il Piano di azionamento acustico*

Classe I – Aree particolarmente protette – colore verde chiaro, piccoli punti, bassa densità (limiti massimi del livello sonoro espressi in Leq: 47 dB (A) nel periodo diurno, 37 dB (A) nel periodo notturno)

Aree ospedaliere; case di cura e di riposo, ad eccezione di quelle riportate nella tabella seguente.

Aree scolastiche e asili nido.

Aree destinate al riposo e allo svago.

Aree residenziali rurali.

Parchi pubblici urbani ed extraurbani; parchi e riserve naturali.

Sono state escluse da questa classe le piccole aree verdi di quartiere e le strutture scolastiche o sanitarie inserite in abitazioni civili: in quanto microstrutture esse assumeranno le caratteristiche della zona a cui appartengono. Altro escluso è il verde sportivo in quanto la quiete non rappresenta la condizione essenziale per la sua fruizione.

ELENCO AREE IN CLASSE 1 DA DECLASSARE (TAV PRG CODICE VIA)

1 04 S 0401 Via Bellinzona

2 04 S 0402 Via Brogeda

3 06 S 0602 Via Tibaldi

4 11 IS via Bellinzona

5 11 S 1103 via Bellinzona_ Monte Olimpino

6 16 sn A1 via Borgovico – ferrovia

7 16 S 1601 Viale Masia – stadio

8 16 sn A1 Viale Fratelli Rosselli

9 17 H via Dante

10 20 IS + S sn A1 via Gallio
 11 20 IS+S sn A1 VIA Gallio ang. Viale Innocenzo XI
 12 21 sn A1 viale Lecco
 13 21 IS+ S sn A1 viale Lecco – Battisti
 14 21 sn A1 via Dante
 15 21 IS VIA Sirtori
 16 21 IS Via Carloni
 17 21 IS Viia Castelnuovo
 19 21 S 2107 viale Roosvelt
 20 21 IS Viale Cattaneo
 21 21 IS Via Milano – via Grandi
 23 26 C 2602 via D'Acquisto
 24 26 IS via Milano – Borgo San Rocco
 25 26 H Camerlata S.Anna – in fase di trasferimento (2008)
 26 24 S 2404 Via Nicolodi – Breccia
 27 29 IS Via Varesina
 28 30 S/C 3001 via Varesina
 29 30 IS via Paoli
 31 30 S 3001 Via Varesina Camerlata
 32 31 S 3102 Via Colonna
 33 31 S 3103 via Canturina – Via Scalabrini

Classe II – Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale – colore verde scuro, punti grossi, alta densità

(limiti massimi del livello sonoro espressi in Leq: 52 dB (A) nel periodo diurno, 42 dB (A) nel periodo notturno)

Aree di particolare interesse urbanistico: zona a traffico limitato del centro storico del capoluogo. Sono state incluse in questa classe le zone del centro storico non interessate da traffico veicolare e prive di concentrazioni di attività economiche.

Le aree urbane interessate da traffico veicolare locale (strade destinate anche nella prospettiva dell'attuazione del piano integrato della mobilità, a svolgere il ruolo di strade locali). Tali aree risultano inoltre, per situazione attuale o destinazione di PRG, connotate dall'assenza di attività industriali e artigianali, da bassa densità abitativa e da limitata presenza di attività commerciali.

Zone residenziali a bassissima densità e a verde privato.

Le zone agricole normali e area lacustre.

Classe III – Aree di tipo misto – colore giallo, linee orizzontali, bassa densità

(limiti massimi del livello sonoro espressi in Leq: 57 dB (A) nel periodo diurno, 47 dB (A) nel periodo notturno)

Aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento (strade esistenti che svolgono o sono destinate a svolgere la funzione di collegamenti interquartiere e strade urbane dell'area centrale).

In base alla definizione del Dpcm 1.3.1991, tali aree risultano inoltre, per situazione attuale o destinazione di PRG, connotate da media densità di popolazione, limitata presenza di attività commerciali o direzionali, assenza di attività industriali.

Sono inseriti in questa classe anche gli impianti sportivi che non sono fonte di rumore per forte attrattività di pubblico.

Sono state incluse anche quelle aree caratterizzate dalla presenza di attività produttive a basso inquinamento acustico. Tale scelta corrisponde a quanto indicato nei "Criteri per la predisposizione dello schema di zonizzazione acustica" della Regione Lombardia, dove si afferma che "La presenza di attività industriali con contenuti livelli di emissioni sonore non impedisce, valutati i diversi fattori, di inserire dette aree e/o insediamenti in zone di classe III (aree di tipo misto)".

Classe IV – Aree di intensa attività umana – colore arancione, linee verticali ad alta densità (limiti massimi del livello sonoro espressi in Leq: 62 dB (A) nel periodo diurno, 52 dB (A) nel periodo notturno)

Aree urbane interessate da intenso traffico veicolare (principalmente strade classificate dal P.G.T.U. come strade di interquartiere).

Tenuto conto tanto della situazione attuale come delle previsioni del P.R.G., sono state incluse in questa classe le aree connotate da una elevata densità abitativa e/o da presenza significativa di attività commerciali e direzionali, e/o da limitata presenza di attività produttive.

È stata inclusa in questa classe anche l'area dello stadio per la forte attrattività di pubblico che genera.

Classe V – Aree prevalentemente industriali – colore rosso, tratteggio incrociato, bassa densità (limiti massimi del livello sonoro espressi in Leq: 67 dB (A) nel periodo diurno, 57 dB (A) nel periodo notturno)

Sono state inserite in questa classe aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

Classe VI – Aree esclusivamente industriali – colore blu tratteggio incrociato, alta densità (limiti massimi del livello sonoro espressi in Leq: 70 dB (A) nel periodo diurno, 70 dB (A) nel periodo notturno)

In questa classe è stata inserita l'area produttiva con infrastrutture tecnologiche a ciclo continuo del termovalorizzatore.

Nella perimetrazione delle zone si sono seguite le indicazioni della Regione Lombardia, ed in particolare si sono adottati i seguenti criteri:

- a) il processo di zonizzazione non costituisce una “fotografia dell’esistente” (dalla quale volutamente si distingue in questa documentazione anche attraverso la separazione dei due elaborati grafici); esso invece, tenendo conto delle scelte di pianificazione (urbanistica e dove possibile di traffico) e degli obiettivi di qualificazione ambientale del territorio, deve “prevedere una classificazione in base alla quale vengano attuati tutti gli accorgimenti volti alla migliore protezione dal rumore dell’ambiente abitativo”. In sostanza si tratta quindi di un elaborato di progetto, in cui vengono indicati gli obiettivi di qualità (i “valori di qualità” indicati dalla Legge quadro n.447/95) a cui si dovrà tendere nel breve, medio e lungo periodo attraverso un complesso di interventi di pianificazione e di risanamento;
- b) si è evitato, per quanto possibile, l’eccessivo spezzettamento del territorio urbanizzato; l’unità di pianificazione minima è stata individuata nell’isolato; a questo proposito va precisato che nella stesura definitiva della zonizzazione acustica, in scala 1:2.000, si è tenuto conto per quanto riguarda il rumore da traffico veicolare, della cortina di edifici, che rientreranno nella classe che caratterizza la tipologia stradale (e di traffico) della strada prospiciente;
- a. si è proceduto all’individuazione in primo luogo delle aree di classe I, V, desumibili direttamente dal Piano Regolatore le cui informazioni sono state incrociate con i dati acustici. Si tratta di aree caratterizzate da: *i*) clima acustico decisamente contenuto nel caso della classe I, in quanto zone in cui la quiete rappresenta l’elemento base per la loro fruizione; *ii*) predominanza di attività industriali prive o quasi (classe V) di usi residenziali (è ammessa la residenza legata alla produzione), aree quindi in cui le immissioni di rumore possono essere di entità notevole;
- c) il passo successivo è stato quello di delimitare le aree di classe intermedia (II; III; IV), cioè quelle aree caratterizzate da un’attività umana più o meno intensa in cui a prevalere sono principalmente le situazioni di casualità nella distribuzione delle sorgenti sonore. Nelle aree suddette è stata quindi seguita una metodologia di tipo qualitativo che, a partire dalla complessità dell’ambito territoriale in esame, ci ha permesso di arrivare dalla prima delimitazione alla perimetrazione finale superando il problema della compenetrazione; in questi casi, la classificazione del territorio è stata infatti definita attraverso un procedimento valutativo complesso, imperniato sul concetto di “prevalenza” delle attività insediate, che

non si limita quindi a descrivere l'esistente ma coinvolge al contempo anche la pianificazione urbanistica;

- d) si è evitato in generale di attribuire a zone contigue classi con valori limite che differiscono di oltre 5 dB; naturalmente tale criterio generale non è applicabile in tutti i casi, per cui si riscontrano in questa bozza varie situazioni di non rispetto, per le quali si imporrà, oltre ad un approfondimento di conoscenza, un intervento specifico di risanamento acustico (ad esempio tutti i casi relativi alle scuole e agli ospedali);
- e) numerose attività produttive, individuate nel PRG vigente, come zone B4 e B5 (edilizia prevalentemente specialistica non residenziale con densità medio – alta e medio – bassa) con presunti contenuti livelli di emissione sonora sono state inserite in classi di tipo IV (aree di tipo misto e aree di intensa attività umana). Per la stesura della zonizzazione definitiva è stata necessaria un'analisi maggiormente dettagliata per poter individuare con maggior precisione l'esatta tipologia delle destinazioni e procedere così ad una corretta delimitazione;
- f) numerose attività definite nel PRG vigente come SP o ST (servizi infrastrutturali di servizio alla persona o di tipo tecnologico) in quanto destinate ad un uso pubblico/collettivo anche sovracomunale e per la loro funzione prettamente tecnologica sono state inserite per lo più in classi di tipo IV (aree di tipo misto e aree di intensa attività umana).

Completata dunque la fase preliminare di lavoro si è passati alla proposta di zonizzazione acustica rappresentata in scala 1:2.000, ed in particolare, nell'approfondimento dell'analisi della situazione acustica attuale si è data particolare importanza all'attribuzione delle zone acustiche delle fasce di territorio interessate dai tracciati stradali, sia per quanto riguarda la classe acustica di progetto sia nella definizione del perimetro dell'ambito di territorio interessato dalla medesima classe di progetto attribuita alla strada.

Sono inoltre state approfondite le tematiche relative alla zonizzazione del centro storico attraverso l'analisi di dettaglio della zonizzazione particolareggiata del PRG (in scala 1:1.000) per la zona A.

Lungo gli assi stradali è stata introdotta una "fascia", dell'ampiezza minima di 50 m per lato a partire dal ciglio stradale, o tale da includere la prima barriera naturale o artificiale che costituisce schermatura al rumore.

Ciò corrisponde all'ipotesi – generalmente verificata – che a tale distanza dalla sorgente mobile di inquinamento si registri un'attenuazione di 5 dB (A) (differenza media tra una classe e l'altra).

Con questa scelta, oltre a rendere la zonizzazione acustica più aderente all'effettiva situazione fisica, si eliminano molte situazioni di contiguità di zone a cui verrebbero attribuite classi con valori limite che differiscono per più di 5 decibel.

Il medesimo criterio è stato applicato anche ai tracciati ferroviari, mentre nel caso dell'autostrada la fascia alla quale è stata attribuita la classe IV è stata raddoppiata e portata a cento metri così come indicato al punto 2.1 "Infrastrutture stradali" dai "Criteri Tecnici" (Dgr. 12.07.2002, n. 7/9776).

La definizione di queste nuove zone acustiche ha inevitabilmente apportato delle modifiche alla bozza di zonizzazione preliminare rappresentata in scala 1:10.000, mettendo in luce una serie di aree con problematiche complesse.

In particolare si sono create delle situazioni di difficile risoluzione per la presenza di numerosi insediamenti scolastici ed ospedalieri "da proteggere" prospicienti le infrastrutture. In questi casi si è proceduto a classificare le scuole in classe II (cfr par. 3.1 tabella) per non creare situazioni di salto di classe superiori a due (10 DB (A)).

Tutte queste situazioni dovranno comunque essere oggetto di piano di risanamento.

In base ai criteri già enunciati si è proceduto all'approfondimento dell'analisi e alla conseguente zonizzazione acustica di dettaglio.

In particolare per la zona del centro storico è stato possibile ricavare all'interno della zona mista (classe III), alcune aree caratterizzate da bassa densità abitativa e scarsa presenza di attività inquinanti, alle quali è stata attribuita la classe II. Tra queste aree si segnala come esempio la zona del Duomo.

Alle sedi scolastiche è sempre stata attribuita la classe I (ad eccezione di quelle elencate nella tabella del paragrafo .3.1); sono incluse in tale categoria tutte le sedi di scuole pubbliche e private presenti sul territorio, riconoscibili come tali; sono stati esclusi gli istituti professionali con insegnamenti non riconducibili a quelli ufficiali, i corsi di recupero e simili.

Dove possibile, le zone destinate a servizi alla persona o tecnologici, sono state meglio specificate nelle loro caratteristiche peculiari.

Anche per le aree residenziali si è cercato, ove possibile, di evitare che ricadessero in classe IV, a parte alcuni casi di aree ad altissima densità abitativa o prospettanti strade ad intenso traffico.

In particolare sono stati rivisti i perimetri iniziali (che nella zonizzazione preliminare coincidevano con le sezioni di censimento) per adattarli alla morfologia del suolo o ai limiti effettivi degli insediamenti.

Per alcune situazioni territoriali, sedi di attività fortemente inquinanti, almeno in alcuni giorni e ore della settimana, come la zona dello Stadio e dell'idroscalo, si è attribuita la classe IV come previsto dai Criteri tecnici (Dgr. 12.7.2002. n. 7/9776) e per analogia con altre situazioni descritte nel Dpcm, tenendo anche conto del fatto che tali attività sono oggi incluse dalla Legge Quadro tra quelle tenute alla presentazione della documentazione di impatto acustico (art. 8 L. 447/95).

La classe V in analogia alla "destinazione prevalentemente industriale" prevista dalla legge è stata attribuita a quelle zone di territorio destinate ad attività che prevedono traffici di movimentazione di merci (ad esempio l'area del deposito doganale tra via Belvedere e via Tentori).

Le previsioni più significative della Variante Generale di P.R.G. adottata con delibera del C.C. il 6.04.1998 sono state assunte nel progetto di zonizzazione acustica attribuendo alle rispettive zone le classi di qualità corrispondenti alle funzioni previste.

Tale scelta comporta conseguenze di particolare rilievo nei casi seguenti:

- a) parchi urbani
- b) centro storico da proteggere
- c) sede dell'università
- d) zone C di espansione.

Dpcm. 1 marzo 1991: definizione delle sei classi acustiche

Classe I – Aree particolarmente protette

Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc..

Classe II – Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.

Classe III – Aree di tipo misto

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

Classe IV – Aree di intensa attività umana

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.

Classe V – Aree prevalentemente industriali

Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali con scarsità di abitazioni.

Classe VI – Aree esclusivamente industriali

Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Dpcm. 14/11/1997: *valori limite delle sorgenti sonore limiti massimi* [LAeq IN dB(A)]

Classi di destinazione d'uso del territorio valori limite di emissione (art. 2) diurno (6.00 – 22.00) notturno (22.00 – 6.00)

- I – Aree particolarmente protette 45 35
- II – Aree prevalentemente residenziali 50 40
- III – Aree di tipo misto 55 45
- IV – Aree d'intensa attività umana 60 50
- V – Aree prevalentemente industriali 65 55
- VI – Aree esclusivamente industriali 65 65

Classi di destinazione d'uso del territorio valori limite assoluti di immissione (art. 32) diurno (6.00 – 22.00) notturno (22.00 – 6.00)

- I – Aree particolarmente protette 50 40
- II – Aree prevalentemente residenziali 55 45
- III – Aree di tipo misto 60 50
- IV – Aree di intensa attività umana 65 55
- V – Aree prevalentemente industriali 70 60
- VI – Aree esclusivamente industriali 70 70

Classi di destinazione d'uso del territorio valori di qualità (art. 7) diurno (6.00 – 22.00) notturno (22.00 – 6.00)

- I – Aree particolarmente protette 50 40
- II – Aree prevalentemente residenziali 55 45
- III – Aree di tipo misto 60 50
- IV – Aree d'intensa attività umana 65 55
- V – Aree prevalentemente industriali 70 60
- VI – Aree esclusivamente industriali 70 70

L'entrata in vigore del Dpr. 18 novembre 1998, n. 459 recante "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario", introduce inoltre per le infrastrutture ferroviarie esistenti delle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture ferroviarie (riportate nella cartografia di progetto con apposito simbolo) di 250 ml (fascia A = 100 ml, fascia B = 150 ml) all'interno delle quali i valori limite di immissione prodotti dall'infrastruttura sono:

- a) per le scuole, ospedali, case di cura e di riposo, invariati rispetto a quelli previsti dal Dpcm del 1997 (50 dB(A) Leq diurno, 40 notturno), in particolare per le scuole vale il solo limite diurno;
- b) per gli altri ricettori situati nella *fascia A* e quindi anche per le zone prettamente residenziali, il limite viene portato a 70 dB(A) Leq diurno e 60 dB(A) Leq notturno;
- c) per gli altri ricettori situati nella *fascia B*, il limite viene portato a 65 dB(A) Leq diurno e 55 dB(A) Leq notturno.

Tali nuove prescrizioni non si sostituiscono alla zonizzazione acustica che ha come obiettivo la qualità del clima acustico presente nell'ambiente e determinato non solo dalle infrastrutture ferroviarie.

Per quanto riguarda le aree per attività temporanee, così come consentito dai "Criteri tecnici" (Dgr. 12.07.2002 n. 7/9776 punto 2.5) non è stata perimetrata una zona specializzata. Si è comunque provveduto a normare l'attività nel Regolamento applicativo della zonizzazione acustica".

Nella cartografia allegata, nel delimitare le zone si è tenuto conto dei confini catastali e delle differenze di zona del PRG (la base cartografica è la medesima). Nel caso della delimitazione delle fasce stradali verso il territorio aperto (zone agricole, parchi, ecc....) dove cioè non vi sono "barriere fisiche" cartograficamente individuabili o zone urbanistiche differenziate, il limite della fascia, e quindi, la delimitazione della zona

acustica, corrisponde alla linea parallela al ciglio stradale (30, 50, 60, 100 m a seconda dei casi) e quindi geometricamente definibile.

1.5.7. *Le indicazioni sugli interventi necessari per perseguire gli obiettivi di qualità acustica*

La classificazione in zone costituisce, come si è detto, la definizione di obiettivi da perseguire attraverso interventi di risanamento specifici e, più in generale, attraverso provvedimenti urbanistici finalizzati al miglioramento del clima acustico.

Va ricordato che la Legge e le linee guida regionali sconsigliano di attribuire a zone contigue classi con valori limite che differiscono di oltre 5 dB.

Il lavoro svolto fa emergere alcuni problemi complessi, riconducibili in linea generale ai seguenti casi:

- a) in aree urbane con intenso traffico veicolare; secondo diversi livelli di criticità, la situazione attuale si discosta anche di oltre 10 dB(A) rispetto a quella attesa;
- b) ricordiamo che, essendo la scala di misura del livello sonoro di tipo logaritmico, a un incremento di 3 dB corrisponde il raddoppio dell'intensità sonora;
- c) aree di classe IV sono per lo più legate alla presenza di traffico elevato come dimostrano i rilievi acustici, spesso a diretto contatto con aree scolastiche e ospedaliere; è una situazione purtroppo diffusa su quasi tutto il territorio e non sempre è stato possibile definire delle fasce "filtro" di classe inferiore dove è rilevabile (e conseguibile) un clima acustico intermedio, più compatibile con la zona da proteggere;
- d) la presenza di strade di cui al punto precedente ha influenze spesso pesanti anche sulle aree esclusivamente residenziali, specie nella parte a est del centro storico: a cavallo della ferrovia (linea delle Nord); nella zona compresa tra la ferrovia, via Piave e via Dante/Dottesio/Briante, a densità edilizia medio – bassa e ricca di scuole; nella zona a ovest della stessa via Dante/Dottesio/Briante, nella zona a est della stazione delle Ferrovie Nord (a ovest di via Manzoni) per la compresenza di ferrovia, di aree a densità residenziale alta, di attività terziarie e produttive e di due aree destinate a istruzione e attività ospedaliere.
- e) nella contiguità tra le aree destinate a parco urbano e i tracciati ferroviari e viabilistici di classe IV è previsto l'inserimento di fasce di 50 m di classe intermedia là dove i tracciati lambiscono il Parco, mentre sarà necessario adottare interventi di risanamento puntuali nei punti in cui i tracciati spezzano fisicamente il Parco, specie in corrispondenza di quella porzione compresa tra via Napoleona e via Oltrecolle (tra Camerlata e Muggiò);
- f) la presenza di aree produttive, alle quali è stata attribuita la classe V, immediatamente a ridosso di una struttura scolastica e di una zona residenziale nella frazione di Rebbio, nella parte sud del territorio comunale;
- g) la localizzazione di aree ospedaliere in prossimità di tracciati stradali di classe IV.

La tipologia degli interventi da attuare può essere così sintetizzata:

- a. *interventi strutturali sul sistema della mobilità* – sistema coordinato di interventi sui trasporti pubblici, sulla circolazione, sui parcheggi e le zone pedonali;
- b. *interventi sulle infrastrutture stradali* – realizzazione di nuove infrastrutture; rifacimento della pavimentazione delle strade esistenti; provvedimenti atti alla riduzione della velocità dei veicoli;
- c. *interventi sul parco veicoli* – controlli sulle emissioni (da eseguire da parte del Comune in base alla Legge quadro n. 447/1995) e progressivo miglioramento della qualità intrinseca e dell'efficienza dei veicoli circolanti;
- d. *interventi di riduzione di emissioni da sorgenti fisse* – introduzione di dispositivi di riduzione delle emissioni sonore, in particolare nel caso di macchinari di impianti industriali;
- e. *interventi di protezione passiva* – installazione di barriere acustiche artificiali (pannelli) e naturali (terrapieni, barriere vegetali);
- f. *interventi urbanistico – edilizi* – negli interventi di ristrutturazione urbanistica di comparti edificati, progressivo miglioramento della situazione acustica futura attraverso scelte progettuali urbanistiche (distacchi, altezze, sistemazioni esterne) ed edilizie (forma degli edifici, materiali, tecnologie

costruttive); possono essere assunti criteri progettuali (disegno urbano, caratteristiche delle infrastrutture, disegno delle aree verdi, ecc.) tali da garantire buona protezione acustica delle attività più sensibili (servizi, abitazioni) rispetto alle prevedibili azioni delle sorgenti di rumore. In sostanza si tratta di introdurre il principio della progettazione ambientale, che consiste nell'assumere, in sede di progetto, la questione della qualità acustica dell'ambiente dell'intervento realizzato come rilevante ai fini della qualità dell'esito finale; infine, nel caso di situazioni specifiche quali ad esempio gli ospedali, potranno essere previste delocalizzazioni delle aree di degenza al fine di limitare l'esposizione delle persone alla eccessiva pressione sonora.

1.5.8. *Le procedure e gli elaborati per l'adozione della classificazione*

In base alla normativa vigente (Legge quadro n. 447/95, art. 6; Lr. n. 10 agosto 2001) e Criteri tecnici della Regione Lombardia (Dgr. 12 luglio 2002 n. 7/9776) i Comuni sono tenuti alla classificazione del territorio comunale nelle zone previste dalle vigenti disposizioni per l'applicazione dei valori di qualità ex art. 2, c. 1, lett. h) della L. 447/1995.

Il Comune adotta con propria delibera la classificazione acustica del territorio e ne dà notizia sul Burl; quindi dispone la pubblicazione all'Albo Pretorio per 30 giorni consecutivi a partire dalla data dell'annuncio (art. 3, c. 1, Lr. 13/2001).

La proposta così adottata si sottopone ad osservazioni, entro 30 giorni dalla pubblicazione, di chiunque ne abbia interesse (privati cittadini, enti pubblici, associazioni varie).

La proposta è inviata in copia all'ente responsabile dei servizi di zona (Arpa), contestualmente al deposito nella segreteria municipale, al fine di consentire la formulazione di osservazioni; la proposta va altresì trasmessa ai comuni limitrofi per le eventuali loro osservazioni.

Esaminate e controdedotte le osservazioni pervenute, il consiglio comunale – una volta modificata se necessario la proposta – approva la classificazione in zone.

1.6. *Riferimenti bibliografici*

Boldrini Francesca, "La difesa di un confine – Fortificazioni Campali della Linea Cadorna nel Parco Spina Verde di Como", 2006

Centro di Cultura Scientifica "A. Volta", Como; Istituto di Ricerca Sulle Acque – Cnr, Brugherio; Center for Water Research, University of Western Australia, Perth.

Città Possibile Como, "Dalla linea del tram verso un parco della Valle del Cosia", Como, settembre 2006

Comune di Como, Punto Energia di Como, "Agenda 21 Como: Rapporto sullo Stato dell'Ambiente", Como, 2003.

Comune di Como, Avanzi S.r.l., Punto Energia di Como, "Agenda 21 Como: Piano d'Azione", Como, 2005.

Comune di Como, Oikos Ricerche s.r.l., "Relazione tecnica del Piano di Azionamento Acustico per il P.G.T.", 2008.

Niccoli Chiara, Bonfanti Alessandra, Piano Archeologico del Parco Spina Verde;

Provincia di Como, Settore Pianificazione territoriale, Servizio Aree protette paesaggio e reti ecologiche, Piano di gestione del Sic "Palude di Albate", 2008

Spreafico Eleonora, "Dalla campagna alla città seguendo il corso del Cosia. Studio per la realizzazione di un parco locale di interesse sovracomunale lungo il bacino idrografico del torrente Cosia nel territorio comasco.", Politecnico di Milano, Facoltà di Architettura, Anno Accademico 2004 – 2005

<http://www.spinaverde.it>;

<http://www.parks.it/parco.spina.verde.como>;