



Comune di Como

PIANO DIRETTORE DELL'AREA DELL'EX OSPEDALE S. ANNA DI COMO



Valutazione ambientale strategica
ex art. 4 della Lr. 12/2005

RAPPORTO AMBIENTALE

Marzo 2008

A cura di Infrastrutture Lombarde S.p.A.
Responsabile del procedimento: arch. Francesca Camilletti
Redazione del Rapporto ambientale: Nier Ingegneria S.p.A.
Consulenza generale: prof. Pier Luigi Paolillo (Politecnico di Milano)

INDICE

1	Contenuti e obiettivi del Piano direttore	
1.1	Le norme di riferimento generale	5
1.2	Le modalità urbanistiche dell'intervento	5
1.3	La descrizione del Piano direttore	6
1.3.1	<i>Gli elementi strutturanti del disegno del Piano direttore</i>	9
1.3.2	<i>La Valutazione ambientale strategica del Piano direttore e il suo grado di approfondimento: aspetti di metodo</i>	13
2	Inquadramento programmatico	
2.1	Il Piano territoriale di coordinamento provinciale (Ptcp)	16
2.2	Le aree di interesse naturalistico	20
2.2.1	<i>Le zone tutelate da disposizioni di origine comunitaria (ZPS, SIC)</i>	20
2.3	Lo strumento urbanistico generale del Comune di Como	22
2.4	Il Piano di bacino	25
3	Caratterizzazione ambientale	
3.1	Inquadramento	26
3.2	Geologia	27
3.3	Componenti naturalistiche	28
3.3.1	<i>Flora e vegetazione</i>	28
3.3.2	<i>Fauna</i>	31
3.3.3	<i>Biodiversità</i>	34
3.3.4	<i>Corridoi ecologici</i>	37
3.4	Componente acqua	39
3.5	Componente aria	
3.5.1	<i>Inquadramento legislativo e azioni di contenimento</i>	41
3.5.2	<i>Protocollo d'intesa tra le Regioni Lombardia, Emilia Romagna, Piemonte, Veneto, le Province Autonome di Trento e Bolzano, il Canton Ticino della Confederazione Elvetica (2007)</i>	41
3.5.3	<i>Azioni di contenimento</i>	42
3.5.4	<i>Stato attuale della qualità dell'aria</i>	43
3.5.5	<i>Analisi delle emissioni dovute al traffico veicolare</i>	66
3.6	Componente paesaggio	74
3.6.1	<i>Descrizione delle Unità di Paesaggio</i>	74
3.6.2	<i>Inquadramento del paesaggio locale</i>	76
3.6.3	<i>Descrizione della struttura scenica del paesaggio e dei suoi segni caratterizzanti</i>	78
3.6.4	<i>Valutazione della qualità degli ambiti omogenei di paesaggio</i>	78
4	Sintesi degli impatti	81
4.1	Schede di valutazione analitica delle alterazioni	82
4.1.1	<i>Modificazioni morfologiche</i>	83
4.1.2	<i>Perdita di vegetazione</i>	83
4.1.3	<i>Perdita di biodiversità</i>	84
4.1.4	<i>Disturbo alla fauna</i>	85
4.1.5	<i>Alterazione del ciclo dell'acqua</i>	85
4.1.6	<i>Produzione di polveri e agenti inquinanti</i>	86
4.1.7	<i>Alterazione del livello di sonorità</i>	86
4.1.8	<i>Incremento del traffico veicolare</i>	87

4.1.9	<i>Alterazioni paesaggistiche</i>	87
4.1.10	<i>Rischi per la salute e la sicurezza</i>	88
5	Misure per ridurre gli effetti ambientali negativi	
5.1	Misure per impedire, ridurre, compensare gli effetti ambientali negativi del Piano – misure di mitigazione e compensazione	89
5.1.1	<i>Modificazioni morfologiche</i>	
5.1.2	<i>Perdita di vegetazione</i>	92
5.1.3	<i>Perdita di biodiversità</i>	92
5.1.4	<i>Disturbo alla fauna</i>	92
5.1.5	<i>Alterazione del ciclo dell'acqua</i>	93
5.1.6	<i>Produzione di polveri ed agenti inquinanti</i>	93
5.1.7	<i>Alterazione del livello di sonorità</i>	93
6	Misure di monitoraggio e controllo	
6.1	Misure di monitoraggio e controllo degli effetti ambientali significativi derivanti dall'attuazione del piano	93
6.1.1	<i>Qualità dell'aria</i>	94
6.1.2	<i>Rumore</i>	94

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 – Immobili di pregio.....	10
Figura 2 – Forme assiali e lineari	11
Figura 3 – Individuazione delle relazioni ottico percettive.....	11
Figura 4 – Difesa del suolo – Ptcp	17
Figura 5 – Aree protette – Ptcp.....	18
Figura 6 – Rete ecologica – Ptcp.....	19
Figura 7 – Vincoli paesaggistico – ambientali – Ptcp.....	20
Figura 8 –Le aree di interesse naturalistico	22
Figura 9 – Estratto Prg vigente	24
Figura 10 – Estratto del P.A.I.	26
Figura 11 – Confini del Parco Spina Verde	27
Figura 12 – Carta litologica	28
Figura 13 – Carta della vegetazione.....	
Figura 14 – Aree verdi previste dal Piano direttore.....	30
Figura 15 – Buffer 300 m.....	32
Figura 16 – Area non soggetta a disturbo.....	32
Figura 17 – Buffer 100 m.....	33
Figura 18 – Rotte migratorie.....	34
Figura 19 – Carta Idrogeologica.....	35
Figura 20 – Carta attività agricole	37
Figura 21 – Carta uso del suolo	38
Figura 22 – Aree protette	39
Figura 23 – Estratto codice beni culturali e del paesaggio	40
Figura 24 – Estratto P.A.I.	41
Figura 25 – Zonizzazione.....	44
Figura 26 – Emissioni provinciali percentuali	49
Figura 27 – Distribuzione geografica delle stazioni	51
Figura 28 – Localizzazione delle stazioni fisse.....	52
Figura 29 – Andamento mensile delle concentrazioni.....	57
Figura 30 – Trend annuale del biossido di zolfo	57
Figura 31 – Andamento mensile delle concentrazioni.....	58
Figura 32 – Trend annuale del biossido di azoto	59
Figura 33 – Confronto dei dati misurati con la normativa.....	59
Figura 34 – Andamento mensile delle concentrazioni.....	60
Figura 35 – Trend annuale del monossido di carbonio.....	60
Figura 36 – Concentrazioni mensili Ozono	62
Figura 37 – Trend annuale dell’ozono.....	62
Figura 38 – Concentrazioni mensili Benzene	63
Figura 39 – Trend annuale del benzene.....	63
Figura 40 – Concentrazioni mensili del PM10.....	65
Figura 41 – Trend annuale del PM10	65
Figura 42 – Area di studio e archi oggetto dell’analisi	67
Figura 43 – Differenziali flussi di traffico	68
Figura 44 – Flussi di traffico scenario ante e post operam	69
Figura 45 – Inquadramento territoriale	89
Figura 46 – Demolizioni e nuove costruzioni.....	90
Figura 47 – Planimetria	91

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 – Disaggregazione funzionale del Piano direttore	8
Tabella 2 – Disaggregazione funzionale della situazione in essere	9
Tabella 3 – Superfici e volumetrie dei comparti.....	23
Tabella 4 – Buffer in metri con riferimento ai disturbi antropici definiti per ogni specie	31
Tabella 5 – Home range	31
Tabella 6 – Area non soggetta a disturbo	33
Tabella 7 – Informazioni generali sul contesto territoriale (nell’anno 2006)
Tabella 8 – Dati comuni	44
Tabella 9 – Inquinanti atmosferici.....	45
Tabella 10 – Emissioni provinciali	47
Tabella 11 – Emissioni provinciali percentuali	48
Tabella 12 – Numero punti di misura	51
Tabella 13 – Le stazioni fisse di misura nel territorio della provincia di Como.....	51
Tabella 14 – Limiti di legge.....	56
Tabella 15 – Confronto dei dati misurati con la normativa	57
Tabella 16 – Confronto dei dati misurati con la normativa	58
Tabella 17 – Dati stazione di Como.....	61
Tabella 18 – Valori misurati confrontati con i limiti di legge	63
Tabella 19 – Valori misurati confrontati con i limiti di legge	64
Tabella 20 – Fattori di emissione [g/veicolo * km] proposti dallo studio (Anpa, 2002).....	71
Tabella 21 – Composizione traffico veicolare comune di Como ACI 2006.....	71
Tabella 22 – Fattore di emissione medio comune di Como.....	72
Tabella 23 – Flussi di emissione scenario ante operam	72
Tabella 24 – Flussi di emissione scenario post operam.....	73
Tabella 25 – Flussi di emissione scenario differenziale.....	73

1 Contenuti e obiettivi del Piano direttore

1.1 Le norme di riferimento generale

Il Piano direttore dell'area dell'ex ospedale Sant'Anna di Como si rifà a quanto segue:

- a) Direttiva europea 2001/42/CE concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente;
- b) D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, recante "Norme in materia ambientale";
- c) D.Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4, concernente "Ulteriori disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale";
- d) Lr. 11 marzo 2005, n. 12, "Legge per il governo del territorio" e successive modifiche e integrazioni;
- e) Dcr. 13 marzo 2007, n. VIII/351;
- f) Dgr. 27 dicembre 2007, n. VIII/6420;
- g) Dgr. 6420/2007.

Occorre peraltro sottolineare che non si è tanto qui in presenza di un Piano con contenuti di dettaglio assimilabili a quelli di un Programma Integrato di Intervento, come definiti in primis dal Capo I della Lr. 12/2005, bensì – più limitatamente – di un Piano direttore che individua i fattori di contesto da considerare nella successiva variante al Documento d'inquadramento ex c. 7, art. 25 della Lr. 12/2005; di conseguenza, si limiterà il Rapporto ambientale previsto dalla Vas ai fattori più pregnanti per l'intervento programmato, nel rispetto del contesto legislativo appena delineato e considerando l'urgente necessità di valorizzare il compendio ex ospedaliero di S. Anna in stretto rapporto col bisogno di completare il nuovo Ospedale, fatto che indubbiamente condiziona nei tempi il percorso di valutazione ambientale del Piano direttore, comunque da avviarsi in ossequio alla legislazione di riferimento.

1.2 Le modalità urbanistiche dell'intervento

Il Piano direttore, proposto per avviare l'alienazione e la riqualificazione del compendio ex ospedaliero Sant'Anna, dispiega una valenza programmatica dalla quale, dopo l'approvazione, discenderanno gli elementi urbanistici d'inquadramento per assumere gli adempimenti più appropriati contemplati, nel regime transitorio di assenza del Pgt, dalla Lr. 12/2005.

Il recepimento consiliare del Piano direttore sancisce così l'assunzione di un'esplicita scelta strategica, che troverà ricezione nella disciplina urbanistica comunale vigente; a tal fine, l'Amministrazione comunale provvederà a variare il Documento d'inquadramento dei Programmi integrati d'intervento ex c. 7, art. 25 della Lr. 12/2005 per rendere possibile, nelle more della redazione del Pgt, l'approvazione di un Programma integrato d'intervento per l'area dell'ex Ospedale S. Anna conforme al variato Documento di inquadramento e tale da poter generare una variante al Prg vigente.

Deriverà da ciò la possibilità – nella procedura di alienazione del compendio coinvolto dalla riqualificazione – di richiedere ai concorrenti, già in sede di bando pubblico, la presentazione non soltanto della mera offerta economica ma anche di un'offerta progettuale, in cui vengano delineati i modi in cui il futuro sviluppatore intenda attuare le previsioni del Piano direttore, e recepire gli obiettivi in esso indicati.

In ogni modo l'avvio, sin da questo momento, della procedura di Vas del Piano direttore per l'area dell'ex Ospedale S. Anna dev'essere intesa come pienamente aderente ai disposti della Dcr. 351/2007 e della successiva Dgr. 6420/2007, che prescrivono di avviare la valutazione ambientale fin dalle fasi iniziali della elaborazione di piani e programmi.

1.3 La descrizione del Piano direttore

Il primo obiettivo del Piano direttore è la riconnessione in termini urbanistici dell'area dell'attuale Ospedale con il resto della città: tale scopo viene raggiunto attraverso la rimozione del complesso di recinzioni che isolano il compendio ospedaliero, la proposizione di funzioni plurime tali da assicurare una frequentazione dei luoghi anche da parte della popolazione non residente, e la costruzione di una sequenza di spazi pubblici strettamente interconnessi e capaci di strutturare le relazioni urbane passanti e interne al comparto.

La valorizzazione dell'attuale ospedale rappresenta inoltre l'occasione per riassegnare senso all'originale impianto planimetrico mediante la demolizione di quegli edifici che ne hanno nel tempo compromesso la leggibilità e la chiarezza formale, trasformato i rapporti spaziali tra i differenti padiglioni e snaturato l'intima relazione con la particolare conformazione altimetrica del sito.

In sintesi, gli obiettivi urbanistici che si perseguono sono i seguenti:

- a) la riqualificazione dell'area attraverso la connessione al contesto;
- b) la riorganizzazione della viabilità interna al comparto, così da evitare che il nuovo carico insediativo vada a gravare sulla statale Napoleonica;
- c) il ripensamento degli spazi aperti e pedonali, così da garantire la permeabilità fra le differenti aree del comparto;
- d) la demolizione di parte dell'edificato, in modo da meglio restituire la leggibilità dell'impianto originale dell'ospedale, anche in osservanza delle indicazioni della competente Soprintendenza;
- e) l'inserimento di un'adeguata commistione funzionale che comprenda residenza e funzioni commerciale/terziarie;
- f) il recupero e la valorizzazione dell'edificato storico dell'Azienda ospedaliera, anche in osservanza alle indicazioni della competente Soprintendenza;
- g) la salvaguardia e la valorizzazione della dotazione vegetale di pregio esistente nell'area;
- h) la corrispondenza del progetto alle esigenze ospedaliere di valorizzazione economica dell'area.

Il Piano direttore prevede che all'intera area vengano assegnate funzioni plurime di natura residenziale, terziaria e ricettiva, col supporto di attività commerciali di piccola e media distribuzione e con il mantenimento di uffici ospedalieri aperti al pubblico, oltre all'inserimento di "*servizi pubblici alla persona di uso pubblico o di interesse pubblico sovracomunale*".

In particolare, in coerenza con la disaggregazione in sub – comparti individuata dalla disciplina comunale vigente, vengono previsti alcuni elementi che necessitano di variare le previsioni dello strumento urbanistico generale in vigore:

- i. nel sub – comparto G.B. Grassi, l'insediamento di sole attività ricettive;
- ii. nel sub – comparto Sant'Anna, l'insediamento di funzioni SP per una quota del 40% del volume insediabile, e di funzioni B2 per una quota del 60% del volume insediabile (in luogo del già previsto 40% B2 e 60% SP);
- iii. ancora nel sub – comparto Sant'Anna, un premio volumetrico del 10% per interventi di riqualificazione urbana e di promozione dell'edilizia bioclimatica e del risparmio energetico (ex art. 11, c. 5 della Lr. 12/2005);
- iv. infine, sempre nel sub – comparto Sant'Anna, l'aumento dell'altezza massima delle costruzioni da 16 a 24 metri.

Rispetto all'auspicato premio volumetrico, si deve qui ricordare come la volumetria insediata all'interno del comparto S. Anna raggiunga la quantità di 271.000 mc a causa dell'elevata altezza di interpiano degli edifici di valore storico culturale da rifunzionalizzare, ma tale caratteristica non consente tuttavia di aumentare la quantità di SIp insediabile, a meno di discutibili interventi edilizi che – per lo meno – comprometterebbero la qualità formale delle facciate.

A titolo di paragone si precisa che – qualora gli edifici da rifunzionalizzare avessero un interpiano di 3 m., oppure laddove si procedesse alla loro demolizione e ricostruzione – il volume insediato nel compar-

to S. Anna risulterebbe di circa 236.660 mc, e dunque ampiamente sotto la volumetria ammessa dalle Nta [(27.630 mq di SIp rifunzionalizzata x 3 m) = (82.890 mc + 153.770 mc di nuova edificazione)].

Si vuole così sottolineare come la modalità di calcolo dell'edificazione ammissibile sia ampiamente penalizzante per l'intervento previsto; si consideri inoltre come la pressione urbanistica e antropica reale non dipenda tanto dal volume ma piuttosto dalle superfici utilizzabili per le diverse destinazioni d'uso e, nel complesso, quindi, il compendio S. Anna genererà "formalmente" la medesima pressione urbanistica, che esprimerebbe un complesso della medesima volumetria, ma con interpiano medio pari a 3 m, e di conseguenza con superficie di pavimento di circa 90.000 mq

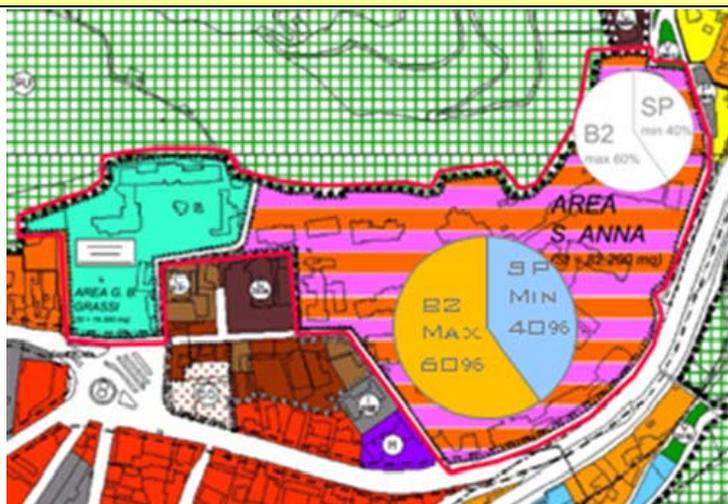
Nel presente documento, per **SP** s'intende "*servizi pubblici alla persona di uso pubblico o di interesse pubblico sovracomunale*", e quindi a titolo esemplificativo e non esaustivo possono essere ricomprese in tale dizione attività quali:

- a) sedi di enti pubblici amministrativi, finanziari: banche, incubatori di imprese;
- b) sedi di associazioni di interesse collettivo, di enti morali: spazi di servizio al vicino parco regionale della Spina Verde;
- c) attrezzature sportive: palestre per preparazione atleti di eccellenza, palestre attrezzate per ginnastica terapeutica, acquaterapia e ginnastica riabilitativa;
- d) attività sociali, culturali e di istruzione anche universitaria: centri sociali, laboratori di ricerca per l'università da porre in relazione agli incubatori di impresa;
- e) attrezzature assistenziali, sanitarie: RSA, ambulatori medici; v) attrezzature ricreative: centri benessere, SPA, locali per ristorazione, funzioni ricreative come bowling, bingo, palestra delle idee;
- f) e, comunque, ogni altra funzione che possa essere ricondotta all'assolvimento di servizi alla persona di interesse pubblico.

Nei volumi identificati in **B2**, a titolo indicativo e non esaustivo si ipotizza di inserire funzioni quali:

- i) residenza,
- j) commercio di servizio alla residenza, ad esclusione della grande distribuzione,
- k) studi professionali, uffici privati e più in generale terziario non ricompreso in **SP**.

Piano direttore



Previsione dell'intervento

Sub – comparto G.B. Grassi

Superficie territoriale	19.300 mq
Zona omogenea Prg vigente	B7
Volumetria da conservare	28.809 mc
Volume realizzabile nuovo	– mc
Altezza massima	Uguale alla struttura principale esistente nel sub – comparto G.B. Grassi

Sub – comparto S. Anna

Indice di sfruttamento assegnabile	3 mc/mq
Volumetria da conservare	117.207 mc
Volume realizzabile nuovo $[(82.200 \text{ mc} \times 3 \text{ mc/mq}) - 117.207 \text{ mc (volume da conservare)}] = 129.393 \text{ mc}$ Premio volumetrico ex art. 11, c. 5 della Lr. 12/2005 = 10% = 24.660 mc Totale realizzabile	154.053 mc
Quota di funzioni B2 assegnabili (60%)	162.756 mc
Quota di funzioni SP assegnabili (40%)	108.504 mc
Altezza massima	24 metri

Tabella 1 Disaggregazione funzionale del Piano direttore

Situazione in essere	
Da un'analisi di maggior dettaglio il volume esistente sull'intero comparto (sub – comparto G.B. Grassi 29.510 mc + sub – comparto S. Anna 263.740 mc) coinvolge 293.250 mc	
Sub – comparto G.B. Grassi	
Superficie territoriale	19.300 mq
Zona omogenea Prg vigente	B7
Indice di sfruttamento vigente	Volumetria esistente depurata degli elementi architettonici superfetativi
Rapporto di copertura vigente	Esistente
Altezza massima	Uguale alla struttura principale esistente nel sub – comparto G.B. Grassi
Sub – comparto S. Anna	
Superficie territoriale	82.200 mq
Zona omogenea Prg vigente	B2 (40%), SP (60%)
Indice di sfruttamento vigente	3 mc/mq
Rapporto di copertura vigente	Zona SP: Rc = 50%
Altezza massima	16 metri

Tabella 2 Disaggregazione funzionale della situazione in essere

1.3.1 Gli elementi strutturanti del disegno del Piano direttore

Il Piano direttore si struttura su alcuni elementi irrinunciabili, derivanti dalle analisi storico – morfologiche dell'impianto, inserendo gli elementi dell'edificato storico in una scala di valori che permette la definizione delle emergenze con cui confrontarsi, e da valorizzare; in particolare, il Piano prevede:

A. *il mantenimento dell'edificato storico di pregio e la sua valorizzazione tramite la demolizione dei recenti interventi di ampliamento, che hanno compromesso la leggibilità dell'impianto microurbano originario;*

il progetto originario si basava sulla mirabile mediazione tra una grammatica di forme, organizzate secondo una composizione di tipo simmetrico, e un secondo sistema di forme caratterizzato da un andamento lineare; i differenti volumi edilizi si inserivano nell'area dando vita a una sequenza prospettica e scenografica che si chiudeva sulla collina del Baradello e che vedeva nella cappella, sita nel centro all'ospedale, il suo baricentro fisico e simbolico; la tensione tra questi due sistemi di forme deriva dal duplice intento di organizzare il compendio ospedaliero in modo da massimizzare le prestazioni di un corretto orientamento eliotermico, e dall'altro di edificare i differenti padiglioni in una realtà orografica dalla complessa conformazione.

mazione che ha reso indispensabile un'organizzazione per terrazzamenti; la demolizione dell'edificato scarsamente rilevante da un punto di vista storico e architettonico consente un'operazione depurativa dell'attuale complesso architettonico dell'Ospedale Sant'Anna, volta a migliorare la comprensione e la leggibilità dei delicati equilibri che organizzavano le relazioni tra i volumi del progetto originario;

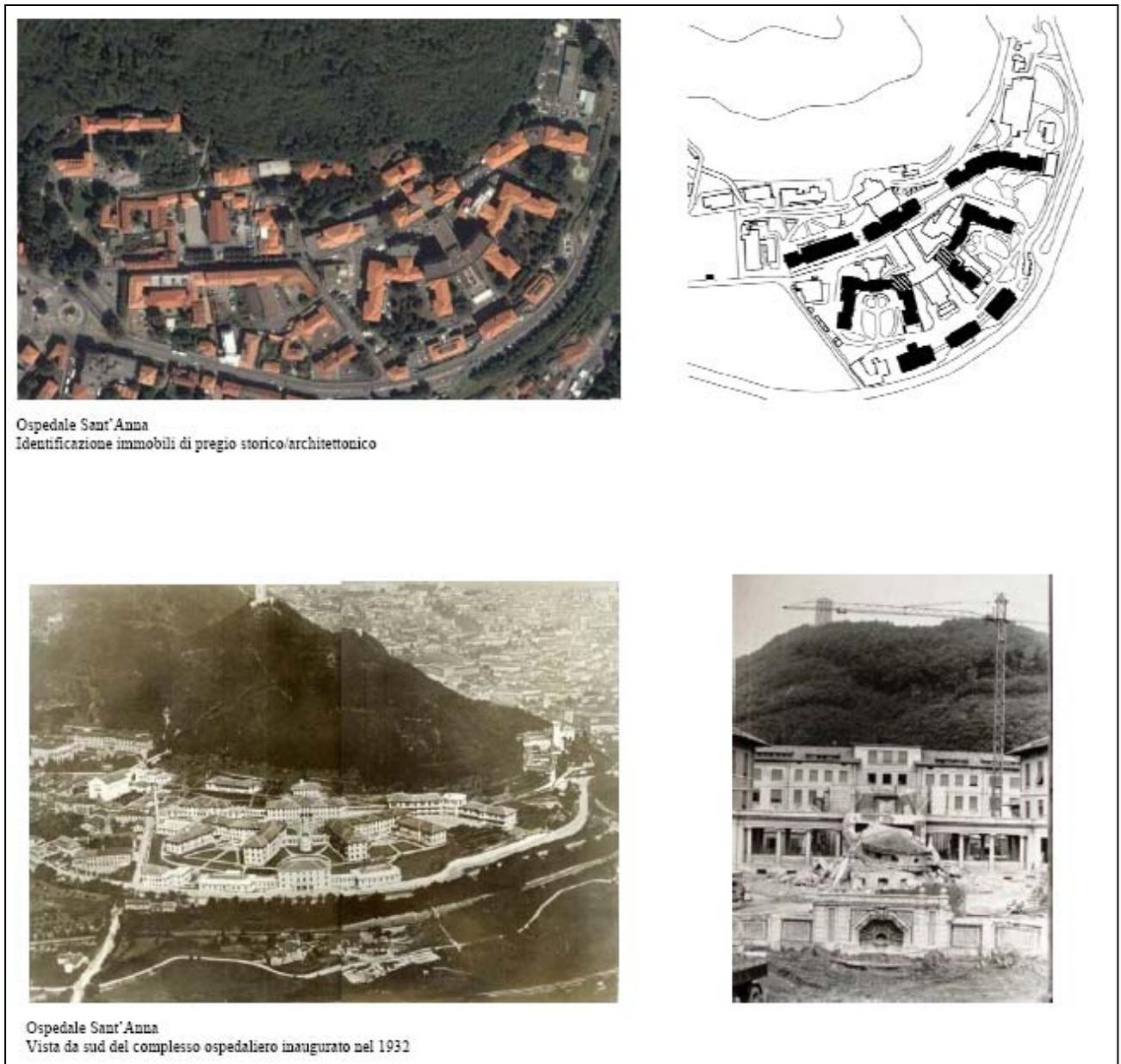


Figura 1 Immobili di pregio

B. l'organizzazione delle nuove volumetrie di progetto in un sistema organico di forme che segua le linee direttrici del progetto originario;

la scelta di subordinare il linguaggio formale del piano alle linee direttrici del concetto microurbanistico del progetto originario è conseguenza della volontà di entrare in intima relazione con la storia e la natura del luogo; il piano si propone di assumere una particolare sensibilità nei rapporti con le forme e gli allineamenti dell'edificato storico di pregio che s'intende rifunzionalizzare, così da esprimere un progetto urbano che riassume le forme esistenti in grande continuità e consapevolezza delle scelte avvenute in passato, da non intendersi tanto come la rinuncia alla proposizione di nuove forme urbane ma, piuttosto, come l'invito ad esplorare in termini progettuali le potenzialità espressive insite nell'aspetto tridimensionale dei volumi edilizi, perseguendo con coerenza e tenacia la scelta di alcuni principi insediativi fino al-

la proposta di un'immagine urbana che si ponga in principio dialettico con le forme del territorio, quanto con gli aspetti legati ai più minuti elementi microurbanistici;

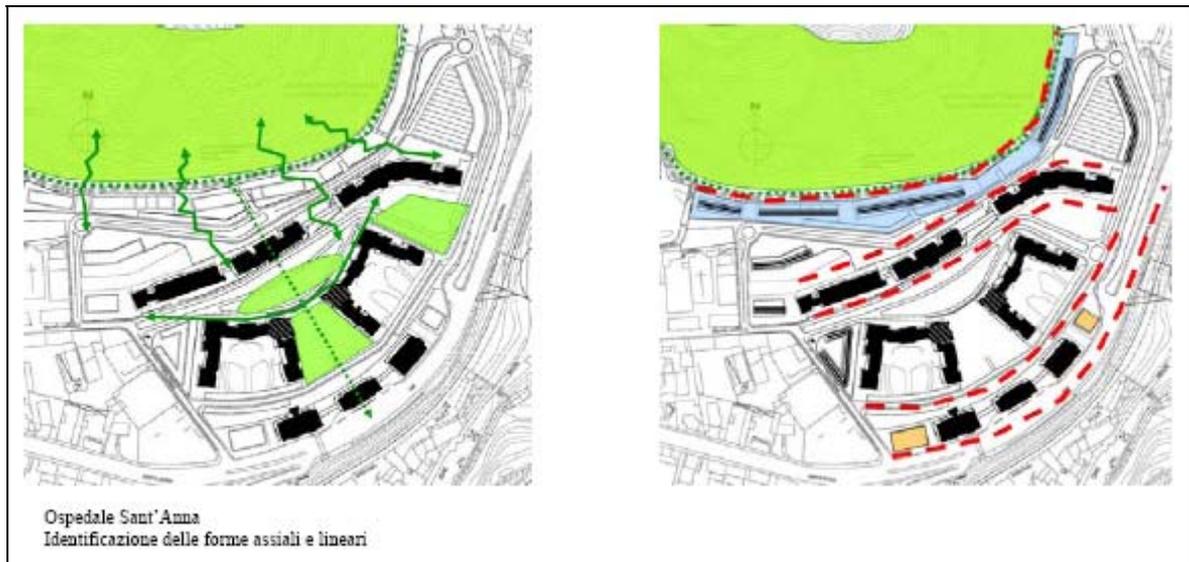


Figura 2 Forme assiali e lineari

C) *la costruzione di un sistema di rapporti visivi in grado di assicurare relazioni percettive con gli elementi storico – architettonici e ambientali adiacenti all'area dell'ex Ospedale Sant'Anna;* tale area è caratterizzata dalla presenza, nell'immediato contesto, di un qualificante patrimonio storico architettonico (il complesso romanico del monastero benedettino di S. Carpofo, la torre del Baradello, l'area della Camerlata) e ambientale (il parco regionale della Spina Verde); si tratta di presenze che vengono assunte dal piano come risorse da coinvolgere all'interno del progetto attraverso un corretto dimensionamento e orientamento degli spazi non edificati, destinati a spazi pubblici accessibili al pubblico.

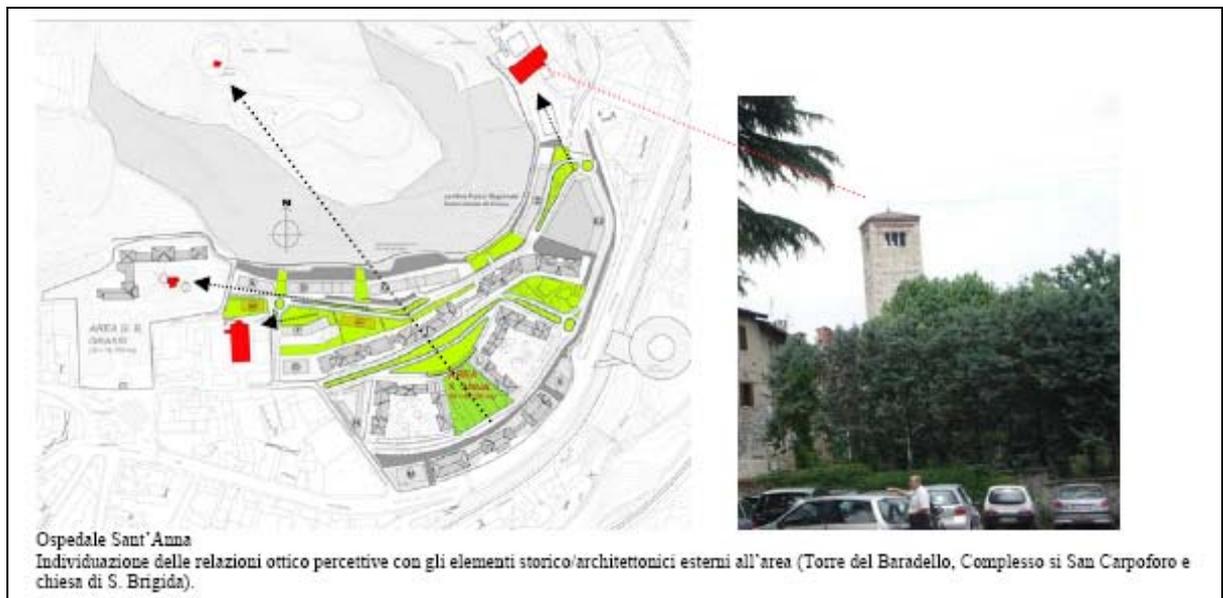


Figura 3 Individuazione delle relazioni ottico percettive

D) *la costruzione di una rete di spazi e percorsi pubblici che garantisca l'accessibilità al parco regionale della Spina Verde di Como;* tale parco rappresenta un'importante risorsa in termini ecologici e ambientali, e la sua prossimità assicura il soddisfacimento dell'elementare bisogno di rigenerazione al contatto con la natura; attualmente la frui-

zione e l'accessibilità del parco dalla strada Napoleona sono compromesse dalla natura "chiusa" propria della struttura ospedaliera, e la riconversione funzionale dell'area diverrebbe proprio il presupposto per aprire l'attuale recinto alla frequentazione della cittadinanza e per realizzare una rete di percorsi attrezzati, all'interno di una visione più strutturale dei flussi pedonali che portano dalla Camerlata alla collina;

E) *la localizzazione di un'adeguata commistione di funzioni pubbliche e private, in grado di assicurare la densità di usi indispensabile a un quartiere dalla forte valenza urbana;*

l'obiettivo di localizzare all'interno dell'area una considerevole quota di funzioni d'interesse pubblico di servizio alla persona, pari al 40% del volume insediabile, permette di mantenere nella memoria collettiva la percezione che il sito continui a rappresentare una nodalità dalla forte connotazione pubblica, in maniera che la "porta" di accesso a Como dall'area della Camerlata continui a mantenere la simbolica valenza di spazio aperto alla cittadinanza anche dopo il trasferimento della quasi totalità delle prestazioni ospedaliere; il riparto di funzioni d'interesse pubblico al 40% e private al 60% assicura inoltre una riconnessione degli interventi ammessi alla città esistente.

Il Piano direttore si propone altresì di organizzare il nuovo comparto insediativo in una grammatica morfologica che ripete l'articolazione curvilinea e sinuosa della collina del Baradello e della statale Napoleona posta a valle del comparto; i differenti materiali urbani che il progetto assume (strade di organizzazione interna, edifici di nuova realizzazione, spazi pubblici pedonali, filari di alberi, ecc.) si organizzano lungo linee di forza che accettano e valorizzano le geometrie e la forma orografica del luogo, così da ribadire una continuità di forme e contenuti consonante con la morfologia planimetrica originaria, e confermando così il principio della permanenza della forma al mutare della funzione come uno di criteri caratterizzativi della monumentalità; di conseguenza, la demolizione dell'attuale edificio monoblocco rappresenta il primo passo per avviare un intervento di ristrutturazione urbanistica volta a riportare l'organismo esistente alla chiarezza degli impianti architettonici originari, articolati su una rigorosa composizione simmetrica che oggi il monoblocco nega alla percezione.

Il Piano direttore si propone infine di affrontare il tema viabilistico in aderenza alle prescrizioni della disciplina urbanistica attualmente vigente e, quindi, di prevedere una viabilità interna all'area così da non utilizzare la statale Napoleona come arteria di servizio del comparto.

Leggendo la proposta di riorganizzazione insediativa del compendio immobiliare da nord a sud, lungo una virtuale sezione trasversale è possibile individuare:

- a) al confine nord del comparto una prima linea di nuova edificazione che "irrigidisce" il piede della collina attraverso una serie di corpi in linea, contribuendo a sottolineare il confine col Parco regionale della Spina Verde di Como; gli edifici s'insediano su un terrazzamento artificiale che consente di razionalizzare meglio i giardini di pertinenza e di organizzare le salite alla collina del Baradello, così da migliorare le condizioni di accessibilità al parco; il rapporto, intrattenuto dal muro contenitore del terrazzamento con la strada che assicura l'accessibilità agli edifici, rappresenta un richiamo alla medesima relazione oggi intercorrente tra gli attuali padiglioni di Pediatria e dei Servizi generali e la strada di distribuzione interna all'ospedale;
- b) segue un secondo allineamento offerto dagli attuali padiglioni di Pediatria, Servizi Generali e Pneumologia, che il Piano direttore intende mantenere e valorizzare attraverso il loro riuso; la strada prospiciente quei padiglioni viene confermata nel ruolo e nella giacitura attuale, potenziandola attraverso un allargamento della sua sezione che consente, oltre a disegnarne il tracciato in termini più bilanciati rispetto al disegno complessivo, di strutturare – attraverso le aree verdi a standard – un filamento di parco pubblico;
- c) la parte centrale del comparto è occupata dalle due corti aperte verso sud degli attuali padiglioni di Medicina e delle Chirurgie, valorizzate dalla demolizione dell'edificio Monoblocco (tale demolizione rende però indispensabile la ricostruzione degli angoli ad esso prossimi) e da una corte aperta sul sedime dell'attuale centrale termica, che reinterpreta l'attuale ciminiera di mattoni conferendole il ruolo di landmark alla scala urbana;
- d) lo spazio, reso libero dalla demolizione del Monoblocco, permette di realizzare un'ampia piazza lastricata rivolta a sud; in asse alla piazza trova luogo un'area verde che contribuisce al disegno degli

spazi aperti, e la sequenza di tali luoghi pubblici lungo l'asse di simmetria rappresenta la volontà del progetto di ribadire il ruolo d'invariante che tale asse ha svolto dapprima nella costruzione, poi nel lungo periodo di utilizzo, e infine nella successiva attuale riorganizzazione della forma planimetrica dell'Ospedale S. Anna;

- e) chiudono il comparto lungo la statale Napoleona gli attuali padiglioni dei Poliambulatori e della Direzione Generale, per i quali si propone il mantenimento di funzioni dell'Azienda ospedaliera, così da utilizzarne la sobria eleganza per la costruzione del fronte del comparto in fregio alla strada di accesso a Como da piazza Camerlata; la localizzazione, in questi padiglioni, di funzioni pubbliche consente di non chiudere in modo risolutivo il comparto verso sud, come diversamente avverrebbe in caso di funzioni private.

1.3.2 La Valutazione ambientale strategica del Piano direttore e il suo grado di approfondimento: aspetti di metodo

Il Processo di valutazione ambientale del Piano direttore avviene sulla base del modello metodologico, procedurale e organizzativo individuato dalla Dgr. 6420/2007; lo schema generale di valutazione suggerito in tale disposto è strutturato su due colonne, la prima delle attività di piano, la seconda delle attività specifiche di Vas complementari a quelle di piano (come l'analisi di sostenibilità di indirizzi, obiettivi, osservazioni, oppure l'analisi di coerenza interna).

Gli aspetti procedurali della Vas sono in genere integrati in modo da coincidere con le fasi della procedura amministrativa prevista per il Piano, e tuttavia la Vas mantiene comunque la propria peculiarità e visibilità rispetto ai momenti specifici del piano: *i*) la consultazione delle autorità con competenze ambientali in fase di scoping, in maniera da contribuire alla decisione sulla portata delle informazioni da includere nel Rapporto ambientale e sul loro livello di dettaglio; *ii*) l'elaborazione di un Rapporto ambientale, che documenta le modalità con cui è stata integrata la variabile ambientale; *iii*) la redazione di una dichiarazione di sintesi, in cui si illustrano i modi in cui le considerazioni ambientali sono state integrate nel piano e in cui si è tenuto conto, nel Rapporto ambientale, dei pareri espressi dai testimoni privilegiati e dei risultati delle consultazioni effettuate.

I soggetti con competenze in materia ambientale o territorialmente competente da coinvolgere nel processo includono: *i*) Arpa Lombardia; *ii*) Asl di Como; *iii*) Ente gestore del Parco regionale Spina Verde; *iv*) la Direzione regionale per i Beni culturali e paesaggistici della Lombardia; *v*) la Regione Lombardia (Direzione generale Territorio e urbanistica); *vi*) la Provincia di Como; *vii*) l'Autorità di Bacino.

Il Rapporto ambientale viene sviluppato tenendo presenti le prescrizioni della disciplina vigente (le già richiamate Lr. 12/2005, Dcr. 351/2007, Dgr. 6420/2007); in ogni modo, si desidera porre in evidenza che le caratteristiche del Piano direttore sembrano indurre variazioni nella situazione in essere – e conseguenti possibili interferenze sul sistema ambientale – solo relativamente agli aspetti:

- a) dell'organizzazione morfologico – distributiva e della sua sostenibilità in rapporto ai fattori storici e paesaggistici, in ragione delle modifiche nel riparto% delle quote di destinazioni d'uso e dei caratteri degli interventi (demolizioni, nuove costruzioni, etc.);
- b) delle relazioni con il sistema vegetazionale e naturalistico (soprattutto per i nessi intercorrenti con l'assetto del Parco della Spina Verde);
- c) dell'assetto trasportistico, in rapporto alla variazione delle dinamiche del traffico.

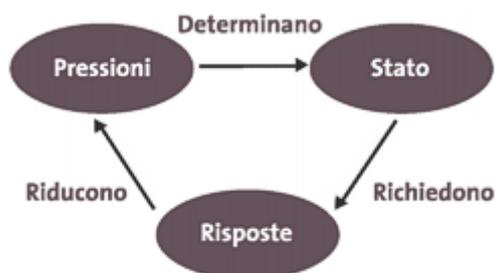
Tali considerazioni permettono di optare per un Rapporto ambientale semplificato, concentrando le valutazioni sulle seguenti tre componenti ambientali (e tralasciando altre componenti non interessate, o interessate in modo trascurabile):

- i. biodiversità, flora e fauna, ecosistemi;
- ii. traffico e fattori di pressione a questo associati (emissioni in atmosfera, rumore);
- iii. paesaggio, beni materiali, patrimonio culturale, architettonico, archeologico.

Ciò premesso le finalità del Rapporto ambientale, in conformità al disposto legislativo, sono quelle di individuare, descrivere e valutare gli obiettivi, le azioni e gli effetti significativi che l'attuazione del Piano

direttore potrebbe esprimere sull'ambiente comasco nonché le ragionevoli alternative in funzione degli obiettivi e dell'ambito territoriale del Piano.

Le azioni del Piano direttore, gli effetti ambientali e le misure di mitigazione e monitoraggio vengono caratterizzati e quantificati mediante opportuni indicatori ambientali; tra i diversi modelli per la definizione di indicatori di sostenibilità ambientale è stato scelto il percorso *Pressione ↔ Stato ↔ Risposta* (Psr), ampiamente sperimentato e diffuso nei paesi dell'Oecd data la sua semplicità applicativa e l'efficacia nella rappresentazione delle informazioni.



Il modello *Pressione ↔ Stato ↔ Risposta* (Psr) (Oecd, 1993) è basato sul nesso di causalità rispetto al quale le attività umane esercitano pressioni sull'ambiente e cambiano la qualità e la quantità delle risorse (vale a dire lo *stato* dell'ambiente); la *risposta* della società a tali cambiamenti avviene attraverso politiche ambientali, economiche e settoriali, e forma un ciclo retroattivo con le *pressioni* determinando altre attività umane e quindi altri impatti sull'ambiente; più in generale queste fasi fanno parte di un ciclo che include la percezione dei problemi, la formulazione delle politiche, la valutazione della loro efficacia e il monitoraggio.

Il modello Psr ha il vantaggio di porre in luce tali collegamenti e, al contempo, suggerisce relazioni lineari nell'interazione fra attività umane e ambiente, senza peraltro ostacolare la visione di relazioni più complesse negli ecosistemi e nelle interazioni fra economia e ambiente; all'interno del modello Psr si possono distinguere tre tipi di indicatori:

- a) *di pressione ambientale*: descrivono le pressioni esercitate dalle attività umane sulla qualità e quantità delle risorse naturali;
- b) *delle condizioni ambientali (stato)*: relazionano la qualità dell'ambiente alla quantità e qualità delle risorse naturali, così come riflettono gli obiettivi finali nelle decisioni politiche ambientali; sono definiti in modo tale da fornire una visione della situazione (lo stato) ambientale e del suo sviluppo nel tempo;
- c) *di risposta*: sono misure che rappresentano il livello di reattività delle strutture sociali allo sviluppo e ai mutamenti delle condizioni ambientali, attraverso azioni individuali o collettive poste in atto per mitigare, adattare o impedire impatti negativi indotti dall'uomo sull'ambiente e fermare o invertire il danno già inflitto; comprendono azioni per la preservazione e la conservazione dell'ambiente e delle risorse naturali.

La scelta del set di indicatori avverrà in funzione dell'effettiva disponibilità di dati e della loro significatività, in rapporto alla seguente articolazione del Rapporto ambientale:

- a. *contenuti e obiettivi di Piano*: sono illustrati i contenuti, i caratteri e le finalità del Piano esaminato, con particolare riferimento ai principali obiettivi di protezione ambientale stabiliti al livello pertinente al Piano direttore in esame, insieme all'analisi dei modi con cui tali obiettivi sono stati considerati e incorporati nella preparazione del Piano;
- b. *inquadramento programmatico*: vengono analizzati gli indirizzi, i vincoli e le destinazioni impresse da piani e decisioni di livello sovraordinato a quello del Piano in esame, con particolare riferimento al Piano territoriale di coordinamento provinciale (Ptcp) e alle attuali previsioni dello strumento urbanistico generale vigente nel Comune di Como;
- c. *caratterizzazione ambientale*: viene caratterizzato lo stato ambientale delle componenti che potrebbero essere significativamente interessate dagli effetti di Piano: i) biodiversità, flora e fauna, ecosi-

stemi; *ii*) traffico e fattori di pressione a questo associati (emissioni in atmosfera); *iii*) paesaggio, beni materiali, patrimonio culturale, architettonico, archeologico.

L'analisi, effettuata sullo stato ambientale dell'area dell'Ospedale Sant'Anna e del suo contesto, ha individuato i vincoli o le emergenze di carattere paesaggistico, ambientale, monumentale, naturalistico dello spazio considerato, per evidenziare eventuali criticità o situazioni di sensibilità ma anche le aree direttrici del processo di riqualificazione urbanistica; il riconoscimento e l'analisi delle tendenze in atto ha portato inoltre a individuare e caratterizzare, per le principali componenti in cui si articola l'analisi, l'evoluzione probabile in assenza di attuazione del Piano direttore; l'attività si è basata sull'acquisizione dei dati e informazioni ambientali disponibili e, nell'attività di trattamento e organizzazione dei dati di base e delle elaborazioni prodotte, è stato privilegiato l'utilizzo (nei casi in cui i dati acquisiti l'hanno consentito) di Geographical Information System; tale trattamento informatico ha consentito di rappresentare lo stato iniziale dell'ambiente attraverso un opportuno sistema di indicatori, così da permettere – nelle successive fasi di attuazione del Piano direttore – la verifica del conseguimento degli obiettivi di sostenibilità assunti, a partire.

Per la redazione del presente Rapporto sono state utilizzate anche dati risultanti dall'elaborazione di tematismi geografici di base oppure espressamente prodotte per la valutazione degli impatti, come segue:

1	Fotopiano
2	Base dati geografica (CT10)
3	Ptcp – Tavola A2 Paesaggio (stralcio)
4	Ptcp – Tavola A3 Aree protette (stralcio)
5	Ptcp – Tavola A4 Rete ecologica (stralcio)
6	Ptcp – Tavola A5 Unità litologiche (stralcio)
7	Ptcp – Tavola A9 Vincoli paesaggistici (stralcio)
8	Ptcp – Tavola A10 Sistema del verde (stralcio)
9	Ptcp – Tavola C1 Sintesi di Piano (stralcio)
10	Corine Land Cover
11	Copertura del suolo da CT10
12	Modello Digitale del Terreno (DTM)
13	Modello Digitale del Terreno (DTM) – Hillshade
14	Pedologia
15	Stralcio S.I.B.A. (Sistema Informativo Beni Ambientali)
16	Paesaggio – Segni caratterizzanti
17	Paesaggio – Struttura scenica
18	Paesaggio – Carta dell'intervisibilità
19	Fotosimulazioni

2 Inquadramento programmatico

2.1 Il Piano territoriale di coordinamento provinciale (Ptcp)

L'ambito d'interesse non risulta coinvolto da particolari vincoli ambientali contenuti nel *Piano territoriale di coordinamento provinciale*, e peraltro la sua ubicazione a ridosso del Parco regionale della Spina Verde e la caratteristica vista panoramica lo inquadrano nelle bellezze d'insieme; in ogni modo, il Ptcp evidenzia la rilevanza storica e paesaggistica della Torre del Baradello, dell'Eremo di S. Carpofo e del vicino nucleo storico di Camerlata, elementi contestuali all'area d'intervento e indubbiamente tali da doversi considerare.

Il compendio dell'Ospedale Sant'Anna viene localizzato dal Ptcp all'interno della più generale "area urbana di Como", che si configura come nodalità strategica del territorio provinciale, interessata da significativi progetti di rilevanza sovracomunale (al proposito, proprio l'ambito ospedaliero viene individuato come tale in cartografia di Ptcp) e altresì caratterizzata da una particolare complessità per via delle elevate dinamiche insediative; le maggiori criticità riscontrate riguardano il tema della mobilità insieme alla "vivacità" degli insediamenti che, sovente, non avrebbero trovato coerenza all'interno di un quadro organico di pianificazione territoriale generando, nel tempo, effetti negativi sulle condizioni di mobilità e il decadimento della qualità urbana e ambientale.

Per quanto riguarda gli elementi e ambiti vincolati (ex D.Lgs 42/2004) di carattere storico e artistico, in seno al Ptcp è stata rilevata la presenza di più edifici "che siano opera di autore non più vivente e la cui esecuzione risalga ad oltre cinquanta anni" (ex art. 12, c. 1 del D. Lgs 42/2004) e, pertanto, oltre alla necessità di inoltrare l'istanza di verifica dell'interesse culturale agli organi competenti, riferendosi al comparto G.B. Grassi le Norme del Ptcp pongono in evidenza la necessità di mantenere "gli elementi architettonici e tipologici dell'originario impianto a villa"; per quanto riguarda il comparto S. Anna, e indipendentemente dall'esito della verifica d'interesse culturale, il Ptcp prescrive il mantenimento dei caratteri prevalenti dell'impianto storico e la sua leggibilità attraverso il recupero di alcuni edifici originari, depurati delle superfetazioni, oltre alla demolizione di quelli costruiti in tempi successivi (come, per esempio, il monoblocco).

Per quanto riguarda il rischio archeologico un'analisi preliminare ha messo in evidenza come interessanti ritrovamenti siano stati scoperti in prossimità della "via Vecchia per Camerlata" (strada che venne obliterata proprio dalla costruzione della struttura ospedaliera, e una cui parte del percorso avrebbe potuto essere stata ricalcata dal percorso viario interno all'ospedale).

Nonostante la mancata notizia di analoghi ritrovamenti all'interno dell'area ospedaliera nel periodo di costruzione delle strutture corrispondenti, il Ptcp sottolinea la necessità di effettuare un controllo accurato dell'area in occasione dei futuri interventi, e di realizzare saggi dove insistono aree verdi che potrebbero aver preservato l'eventuale stratigrafia sottostante.

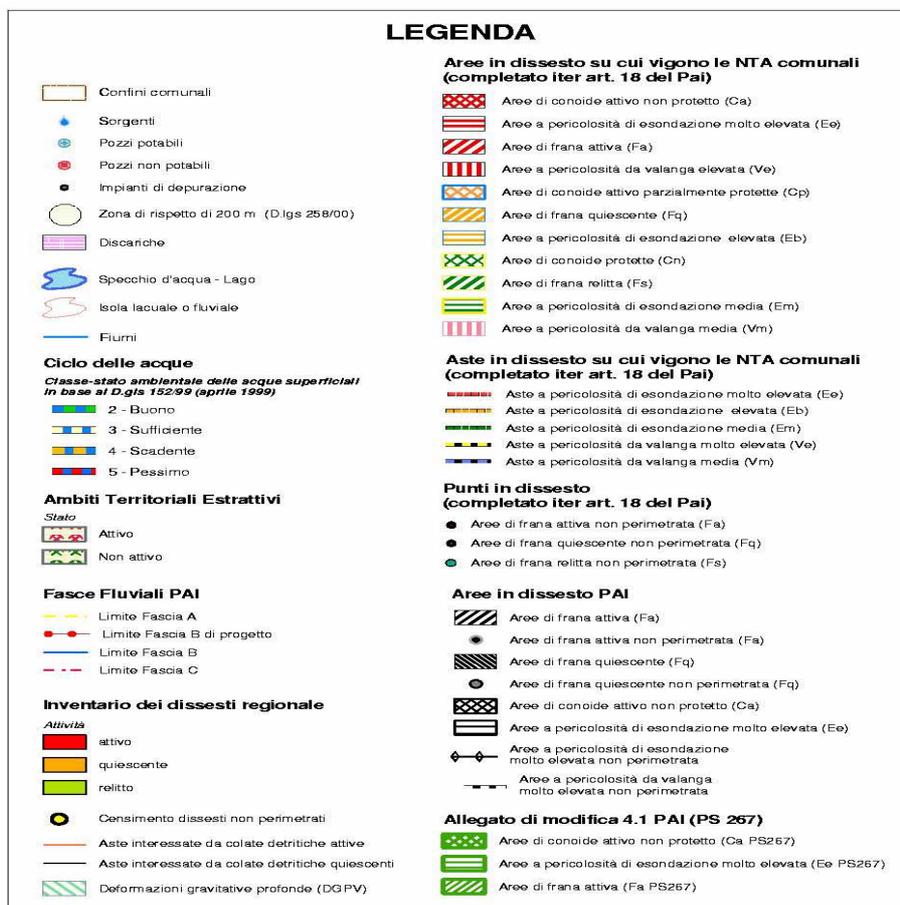
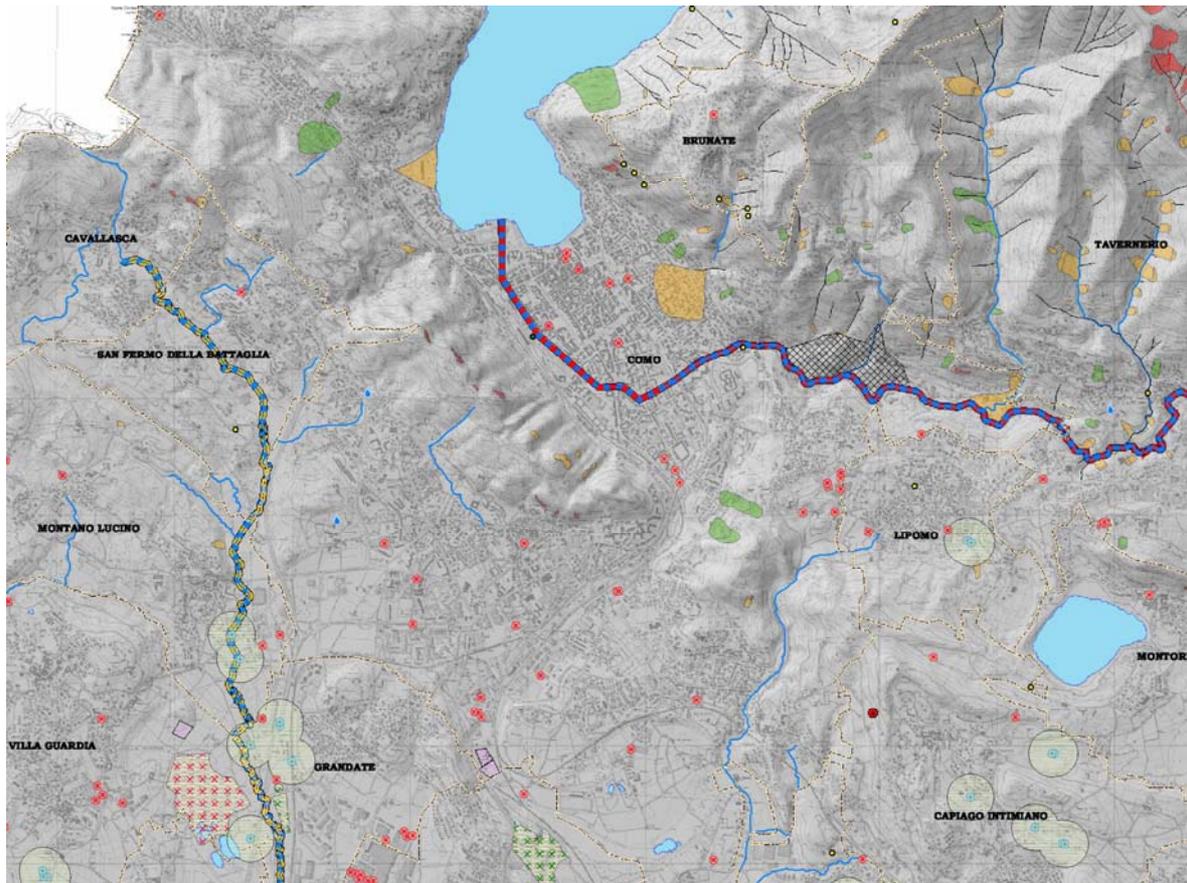
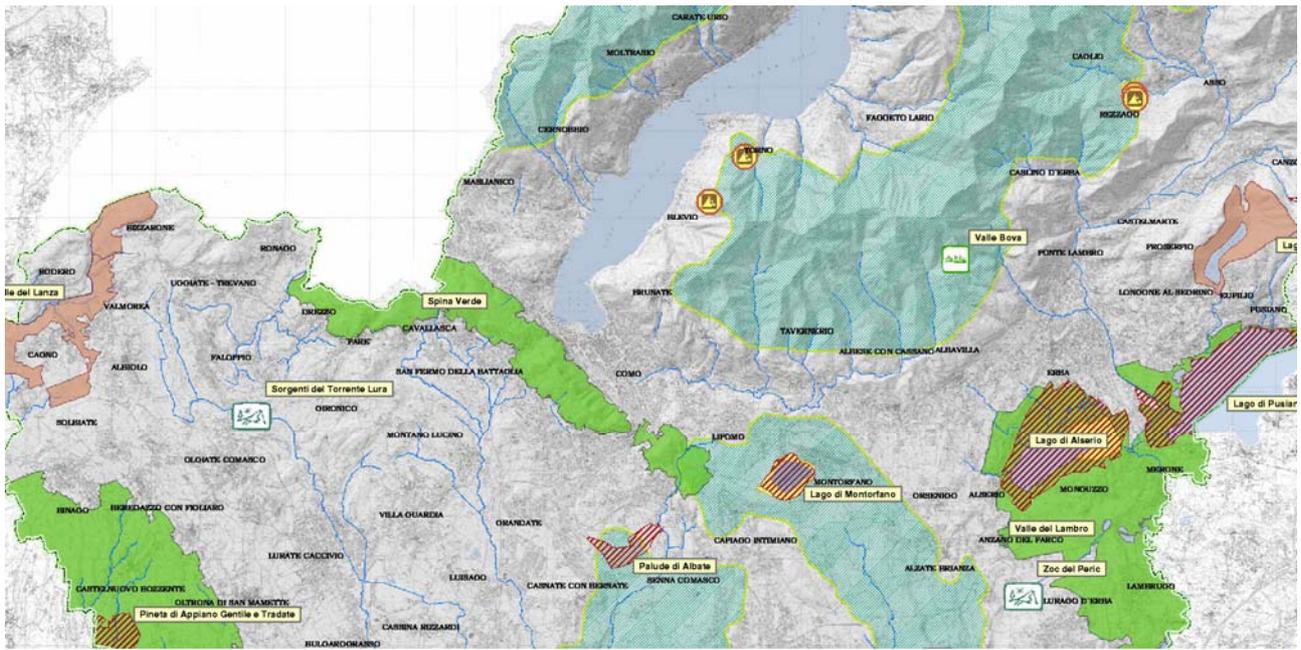


Figura 4 Difesa del suolo – Ptcp



LEGENDA

AREE PROTETTE ESISTENTI

-  Parchi Regionali (L.R. 86/1983; art. 16)
-  Riserve Naturali (L.R. 86/1983; art. 11)
-  Parchi Locali di Interesse Sovracomunale (L.R. 86/1983; art.34)

-  Monumenti naturali (L.R. 86/1983; art. 24)

-  Zone di Rilevanza Ambientale (L.R: 86/1983; art. 25)
-  Siti di Interesse Comunitario (Dir. 92/43/CEE)
-  Zone a Protezione Speciale per l'avifauna (Dir. 79/409/CEE)

AREE PROTETTE IN VIA DI ISTITUZIONE

-  Parchi Locali di Interesse Sovracomunale
-  Riserve Naturali

Figura 5 Aree protette – Ptcp

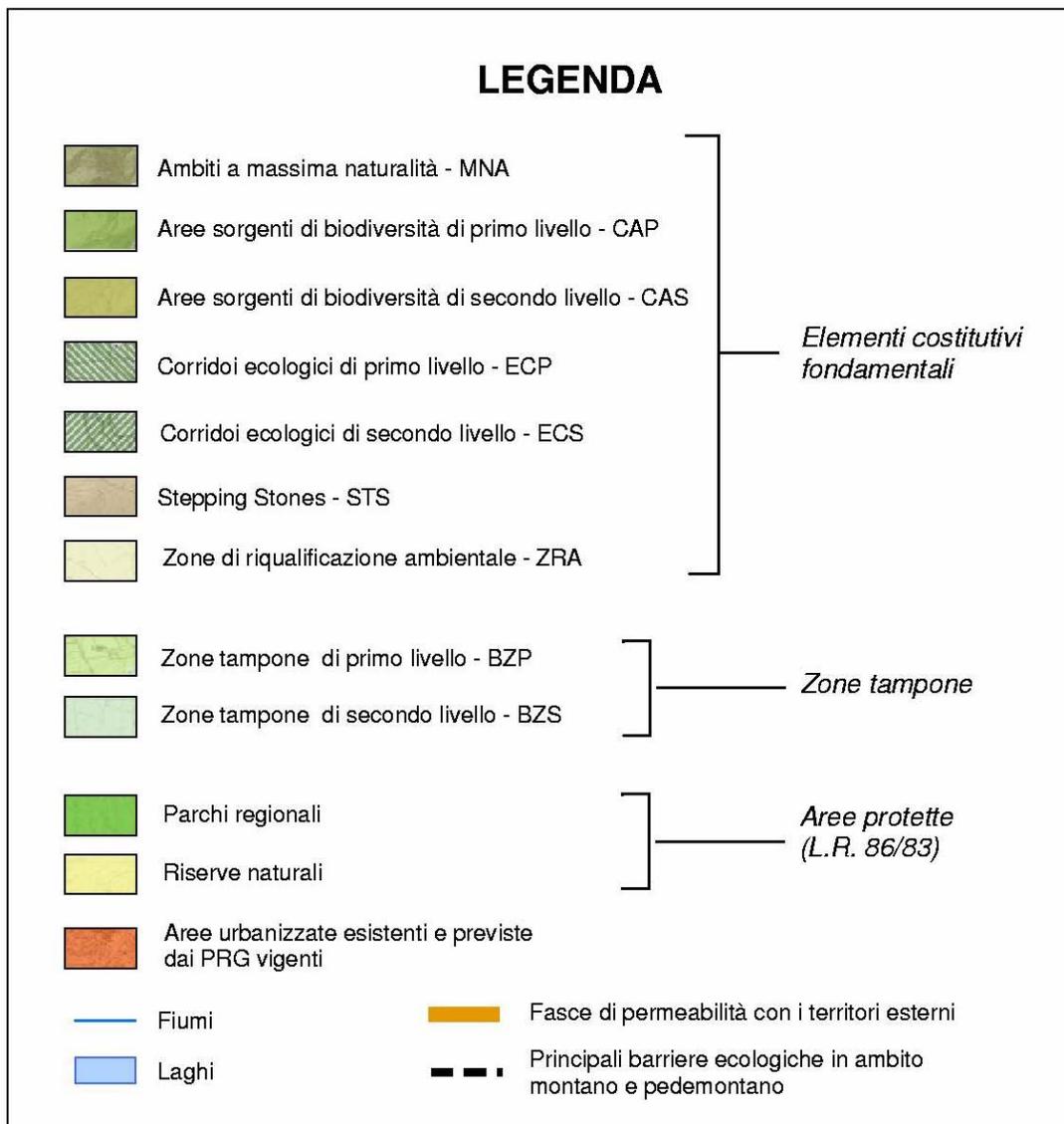
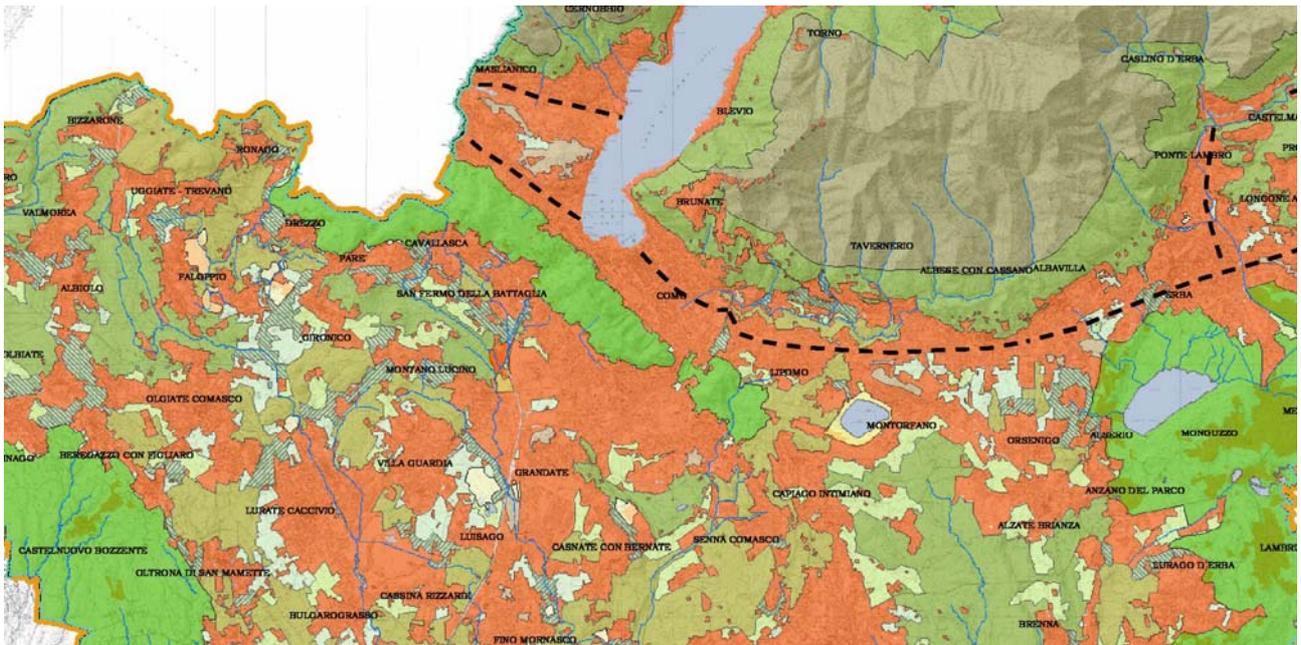


Figura 6 Rete ecologica – Ptcp

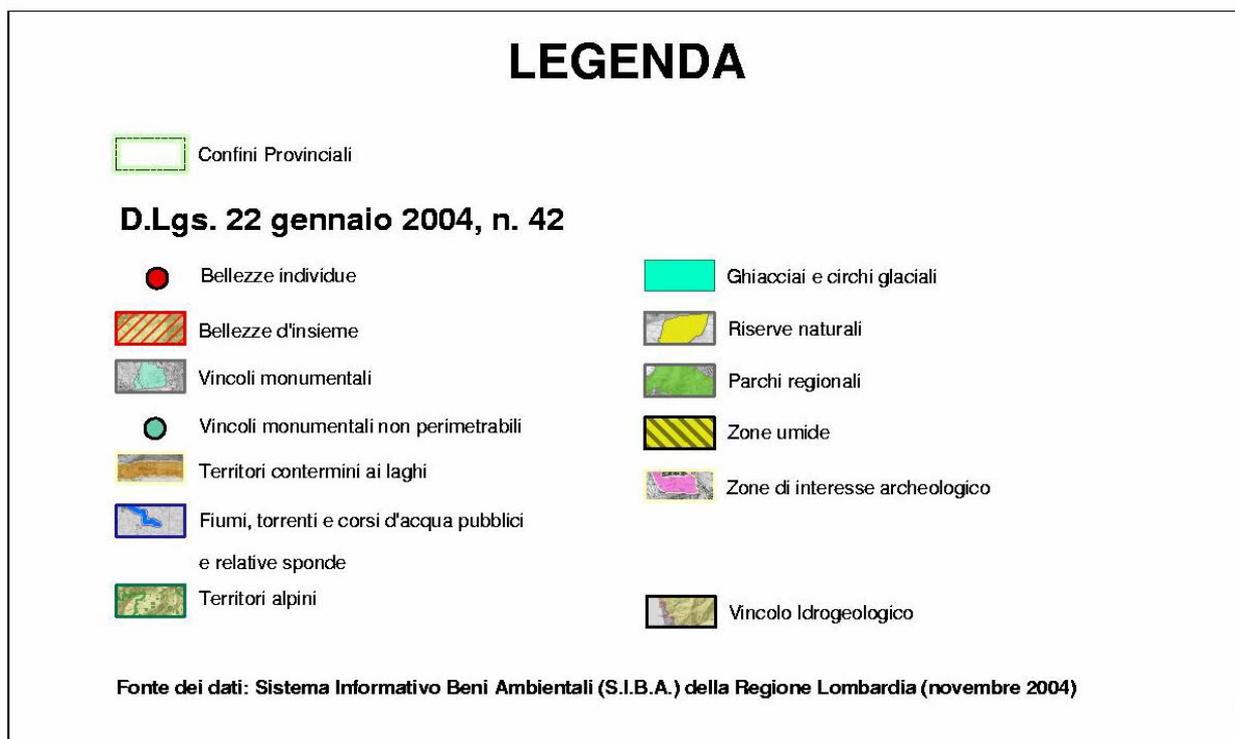
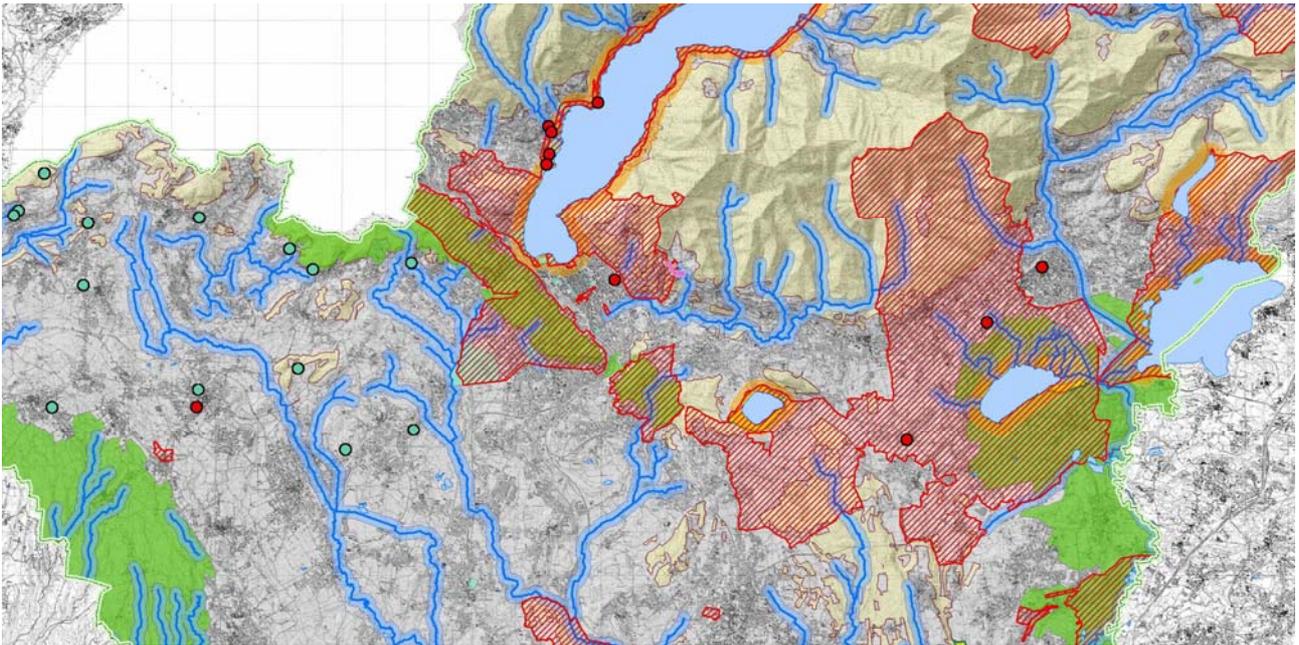


Figura 7 Vincoli paesaggistico – ambientali – Ptcp

2.2 Le aree di interesse naturalistico

2.2.1 Le zone tutelate da disposizioni di origine comunitaria (ZPS, SIC)

La tutela degli ambienti naturali e delle specie faunistiche e floristiche viene perseguita a livello comunitario attraverso la creazione di una rete europea di siti protetti.

La direttiva “Uccelli” (79/409/CEE) e la direttiva “Habitat” (92/43/CEE) sono i due testi normativi fondamentali inerenti la protezione e la salvaguardia del patrimonio naturale.

La direttiva “*Uccelli*” si prefigge l’obiettivo della protezione e della gestione delle specie di uccelli, in particolare dei migratori, che vivono allo stato selvatico sul territorio europeo e dei rispettivi habitat.

I siti individuati dagli Stati membri come territori appropriati per la conservazione delle specie minacciate vengono classificati come Zone di Protezione Speciale (ZPS).

La direttiva “*Habitat*” introduce l’obbligo di conservare gli habitat e le specie di interesse comunitario, intendendo per specie non più solo gli uccelli migratori ma tutte le specie vegetali e animali (dai mammiferi agli anfibi e rettili ai pesci e agli insetti) minacciate di estinzione.

Ai sensi di tale direttiva gli Stati membri sono tenuti a individuare gli spazi (i cosiddetti Siti di Importanza Comunitaria, SIC), rilevanti ai fini della tutela di uno o più habitat e/o specie elencati dalla direttiva.

Le aree SIC, nel momento in cui saranno attivate le idonee misure di conservazione e protezione e verranno formulati i piani di gestione che prefigurino una tutela di tali ambienti, sono destinate ad essere designate come Zone Speciali di Conservazione (ZSC).

L’insieme delle aree SIC, ZSC e ZPS costituisce la rete europea dei siti protetti denominata “*Natura 2000*”.

La direttiva “*Habitat*” è stata recepita in Italia con il Dpr. 357/1997 (“*Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche*”), recentemente modificato dal Decreto del Presidente della Repubblica 12 marzo 2003, n. 120, “*Regolamento recante modifiche e integrazioni al Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche*”.

In ogni modo, l’area di riqualificazione urbana dell’ex ospedale Sant’Anna non è individuata come zona ZPS, ZSC o SIC.

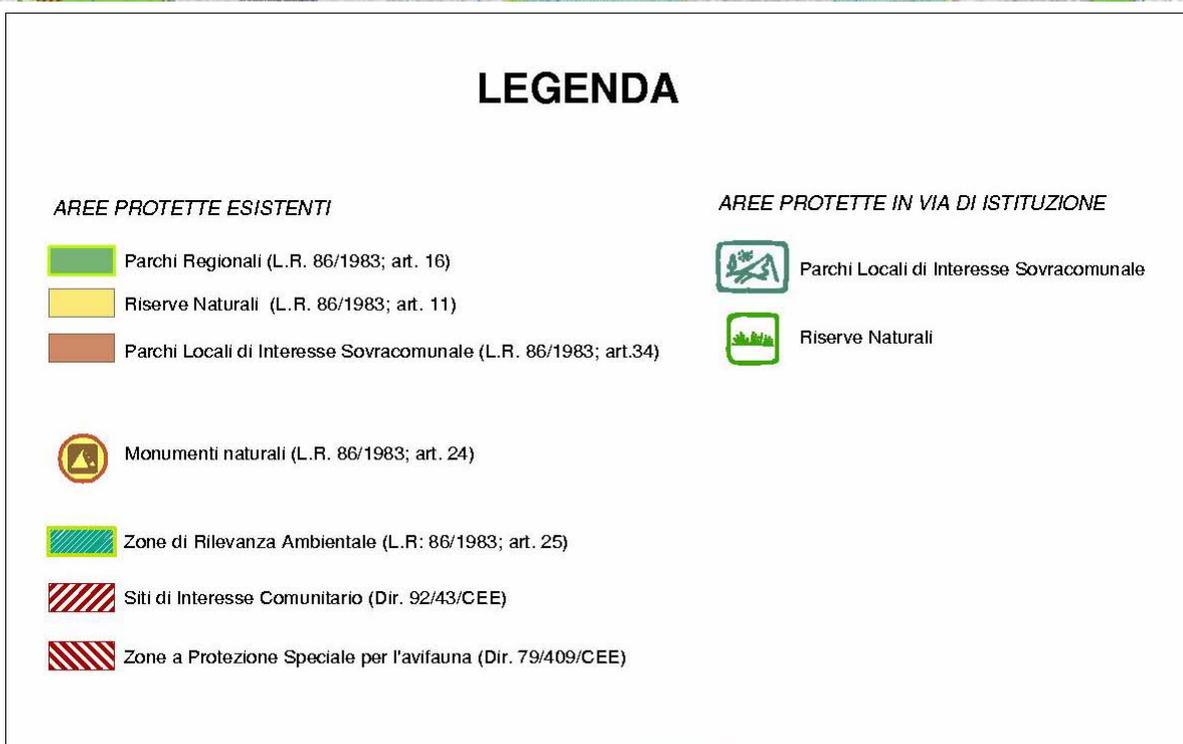
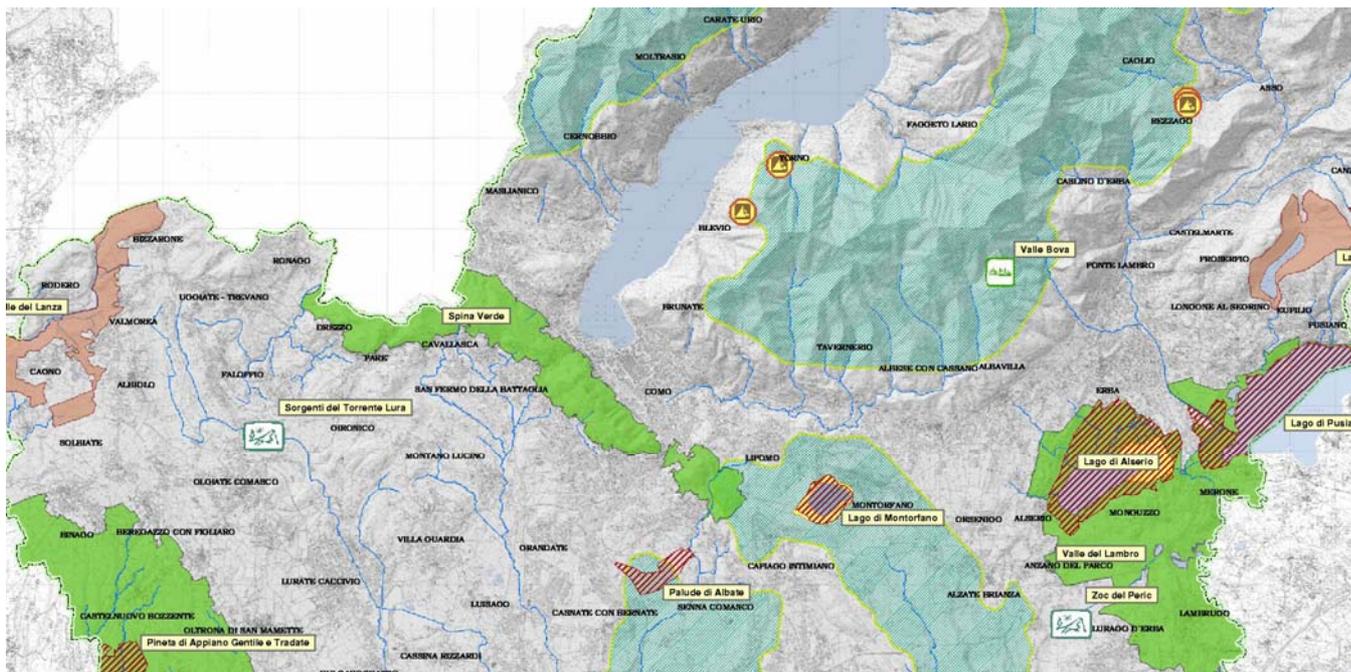


Figura 8. Le aree di interesse naturalistico

2.3 Lo strumento urbanistico generale del Comune di Como

L'Accordo di programma sottoscritto il 13 dicembre 2003, finalizzato alla localizzazione e alla realizzazione del "Nuovo Ospedale S. Anna di Como", ha comportato la variazione al Piano regolatore generale del Comune di Como relativamente all'area "Napoleonica – Camerlata" con l'obiettivo della sua riqualificazione e valorizzazione.

La previsione urbanistica per l'ambito di S. Anna, contemplata nell'Accordo di programma e disciplinata nell'art. 42 delle Norme tecniche attuative, identifica lo spazio d'interesse come "Area per funzioni

pubbliche – private”, e interessa una superficie complessiva di circa 102.000 m² con una volumetria edificata di circa 275.000 m³.

L’ambito considerato comprende due distinti comparti così individuati:

	<i>Superficie territoriale</i>	<i>Volumetria esistente</i>
G. B. Grassi	19.300 mq	32.800 mc
Sant’Anna	82.200 mq	240.000 mc

Tabella 3 Superfici e volumetrie dei comparti

I due ambiti considerati sono soggetti a pianificazione attuativa per la riqualificazione del tessuto urbanistico, edilizio, ambientale, con verifica del sistema della mobilità su tutto il comparto e con definizione di un nuovo asse stradale di attraversamento e distribuzione (san Carpofo – via Colonna), in modo da non gravare ulteriormente sull’asse di penetrazione costituito dalla via Napoleona.

Il comparto G. B. Grassi viene definito nel Prg come zona B7, la quale prevede una destinazione d’uso di tipo residenziale, oltre ad attività turistico ricettive, culturali, congressuali, ricreative.

Il comparto Sant’Anna invece è definito in termini di zone B2 ed SP, per le quali si prevedono:

- a. per la zona B2 – una destinazione d’uso principale residenziale, con servizi relativi alla residenza, attività turistico – ricettive, culturali, congressuali, di spettacolo, ricreative, connesse all’insegnamento e alla ricerca, servizi direzionali, agenzie bancarie, insediamenti commerciali, uffici pubblici e privati, artigianato di servizio;
- b. per la zona SP – una destinazione d’uso a servizi d’interesse collettivo, come sedi di enti pubblici amministrativi, finanziari, di associazioni d’interesse collettivo, di enti morali, nonché servizi istituzionali connessi all’attività di tali enti e associazioni, attrezzature sportive, sociali, culturali e di istruzione, anche universitaria, assistenziali, sanitarie ricreative; parte della volumetria esistente recuperata e/o realizzata verrà espressamente destinata a servizi sociali, assistenziali e sanitari.

G.B. Grassi (B7)	
Superficie territoriale:	19.300 mq
Volumetria esistente:	32.800 mc
Destinazioni d’uso:	Residenziale, attività turistico ricettive, culturali, congressuali, ricreative
Criteri operativi:	Sono previsti interventi fino alla ristrutturazione edilizia, ammettendo solo parziali trasformazioni che generino l’eliminazione degli elementi superfetativi e la salvaguardia del parco antistante
	Parametri di utilizzazione:
indice di edificabilità fondiaria	= alla volumetria esistente, depurata dagli elementi architettonici superfetativi;
altezza massima:	= a quella della struttura principale esistente nel comparto G.B. Grassi, esclusi gli elementi architettonici superfetativi;
distanza dai confini:	≥ 5,00 m;
distanza dai fabbricati:	≥ 10,00 m;
distanza dal ciglio stradale:	≥ 3,00 m, oppure secondo le indicazioni delle planimetrie di Prg. o di altre norme prevalenti

S. Anna (SP e B2)	
Superficie territoriale:	82.200 mq
Volumetria esistente:	240.000 mc
	Parametri di utilizzazione:
B2	nella percentuale massima del 40% della superficie territoriale del comparto, con indice di edificabilità territoriale = 3 mc/mq

Funzioni compatibili:	servizi relativi alla residenza, attività turistico – ricettive, culturali, congressuali, di spettacolo, ricreative, connesse all’insegnamento e alla ricerca, servizi direzionali, direzioni bancarie, insediamenti commerciali (con esclusione della grande distribuzione), uffici pubblici e privati, artigianato di servizio compatibile con le norme vigenti
altezza massima:	16 metri
distanza dai confini:	≥ 5,00 m
distanza dai fabbricati:	≥ 10,00 m
distanza dal ciglio stradale:	≥ 3,00 m, oppure secondo le indicazioni delle planimetrie di Prg o di altre norme prevalenti
SP	nella percentuale minima del 60% della superficie territoriale del comparto, con indice di edificabilità territoriale = 3 mc/mq
Servizi di interesse collettivo:	sedi di enti pubblici amministrativi, finanziari, di associazioni di interesse collettivo, di enti morali, attrezzature sportive, sociali, culturali e di istruzione, assistenziali, sanitarie e ricreative
altezza massima:	16 metri
rapporto di copertura:	50%
distanza dai confini:	≥ 5,00 m.
distanza dai fabbricati:	≥ 10,00 m.
distanza dal ciglio stradale:	≥ 3,00 m. oppure secondo le indicazioni delle planimetrie di Prg o di altre norme prevalenti



Figura 9 Estratto Prg vigente

La proposta progettuale recepisce le previsioni riferite al comparto G.B. Grassi, prevedendo una struttura ricettiva di alto livello attraverso il recupero dell’originario impianto “a villa”.

Per quanto riguarda il comparto S. Anna, a fronte delle variate condizioni di contesto e all’impossibilità di prevedere al tempo odierno la localizzazione di funzioni d’interesse collettivo e sovralocale interessate ad acquisire un volume pari a ben 148.000 mc, viene proposta una soluzione che si pone parzialmente in deroga alla norma vigente.

Pertanto, la proposta progettuale prevede la rifunzionalizzazione dell’intera area attraverso sia il recupero di alcuni edifici, sia la demolizione con ricostruzione da destinare a usi residenziali e terziario – direzionali col supporto di funzioni commerciali di piccola e media distribuzione, prevedendo l’insediamento di

servizi collettivi da destinare a uffici ospedalieri aperti al pubblico, in base alle esigenze già espresse dall'Azienda Ospedaliera.

Il progetto di valorizzazione prevede perciò di insediare all'interno del comparto del S. Anna 246.600 mc di volume, permettendo inoltre un premio volumetrico del 10% consentito dall'art. 11.5 della Lr. 12/2005 (il tutto suddiviso sulla base delle seguenti proporzioni: aree B2 max. 60%, aree SP min. 40%, tra cui le permanenze dell'Azienda ospedaliera) e rifunzionalizzando altresì i volumi all'interno dell'area G. B Grassi a scopi ricettivi, in accordo con gli strumenti urbanistici vigenti.

Per il comparto S. Anna le norme tecniche vigenti impongono di non insediare più di 246.600 mc: va sottolineato che l'esubero, ipotizzato dalla proposta di Piano direttore (pari a circa 24.400 mc), risulta comunque pari al premio volumetrico (10%) ammesso dall'art. 11.5 della Lr. 12/2005 in caso di interventi di riqualificazione urbana e promozione di edilizia bioclimatica e del risparmio energetico.

La volumetria insediata all'interno del comparto S. Anna raggiunge la quantità di 271.000 mc in conseguenza dell'elevata altezza d'interpiano degli edifici di valore storico culturale da rifunzionalizzare, ma tale caratteristica non consente però di aumentare la quantità di Slp insediabile a meno di discutibili interventi edilizi che comprometterebbero la qualità formale delle facciate.

2.4 Il Piano di bacino

Il principale strumento dell'azione dell'Autorità è costituito dal piano di bacino idrografico, mediante il quale (ex L. 183/1989, art. 17, c. 1) sono *“pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo e alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche e ambientali del territorio interessato”*.

I suoi contenuti specifici e i suoi obiettivi sono definiti dall'art. 3, c. 1 e dall'art. 17, c. 3 della legge 183/1989, che rendono conto della molteplicità e complessità delle materie da trattare e della portata innovativa del piano; il legislatore ha comunque previsto una certa gradualità nella formazione del piano e la facoltà di mettere a punto anche altri strumenti più agili, più facilmente adattabili alle specifiche esigenze dei diversi ambiti territoriali e più efficaci nei confronti di problemi urgenti e prioritari o in assenza di precedenti regolamentazioni: tali strumenti, previsti in parte fin dalla prima stesura della legge, in parte introdotti da norme successive, sono gli schemi previsionali e programmatici, i piani stralcio e le misure di salvaguardia; mentre gli schemi previsionali e programmatici e le misure di salvaguardia sono atti preliminari a validità limitata nel tempo, i piani stralcio sono atti settoriali, o riferiti a parti dell'intero bacino, che consentono un intervento più efficace e tempestivo in relazione alle maggiori criticità e urgenze; il piano di bacino può dunque essere redatto e approvato anche per sottobacini o per stralci relativi a settori funzionali, che in ogni caso devono costituire fasi interrelate alle finalità indicate dal c. 3 dell'art. 17.

A seguito dell'approvazione del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) con Dpcm. 24 maggio 2001, si è aperto il processo della sua attuazione nella dimensione urbanistica attraverso la verifica della compatibilità idraulica e idrogeologica delle previsioni degli strumenti comunali¹; per quanto concerne il piano regolatore generale vigente nel comune di Como, nella sua area urbana – tra le due porzioni del parco della Spina Verde – scorre il Rio di Rebbio: dall'analisi del P.A.I. (elaborato 2, allegato 4), lo spazio di interesse non è coinvolto da fenomeni di dissesto e/o esondazione di nessun grado di pericolo.

Sempre nell'allegato 4 del P.A.I., per la morfologia del territorio si osserva la mancanza di aree di protezione dei conoidi; l'elaborato 2, allegato 4.2 pone in evidenza la non congruenza dello spazio dell'ex ospedale Sant'Anna con la classificazione RME (aree a rischio idrogeologico molto elevato); dalla consi-

¹ Di cui all'art. 18 delle Nta del PAI; al fine di coordinare tale processo e definire le modalità di trasmissione, da parte delle Regioni, delle proposte di aggiornamento dell'Elaborato 2 di PAI (*“Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici – Inventario dei centri abitati montani esposti a pericolo”*) risultanti dalle varianti di adeguamento adottate dai Comuni ai sensi del citato art. 18, il Comitato Istituzionale con deliberazione 16 del 2003 ha approvato la direttiva: *“Attuazione del PAI nel settore urbanistico e aggiornamento dell'atlante dei rischi idraulici e idrogeologici”*.

derazione dell'elaborato 8 del P.A.I. si desume che l'area soggetta a riqualificazione urbana non viene considerata inondabile né predestinata a funzione di laminazione delle piene. Per quel che riguarda tutti gli altri tematismi previsti dal P.A.I. si osserva il non interessamento dell'area oggetto di studio.

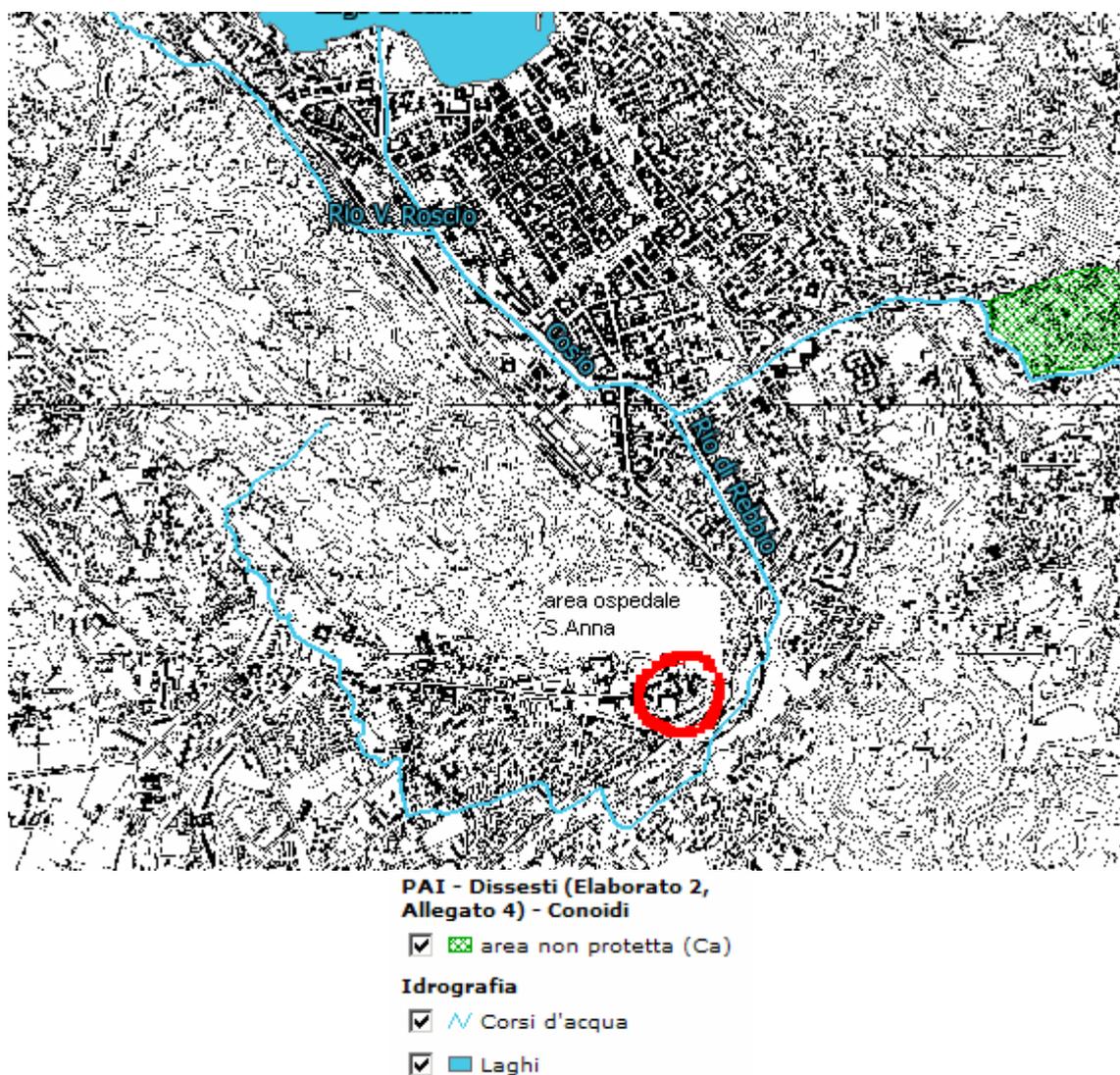


Figura 10 Estratto del P.A.I.

3 Caratterizzazione ambientale

3.1 Inquadramento

L'area dell'ex ospedale Sant'Anna si colloca lungo la strada di ingresso al nucleo storico della città (sito nell'ambiente della convalle in stretto rapporto con il lago), nel punto in cui tale tracciato attraversa lo sperone collinare allineato tra il Monte della Croce, il Monte Caprino, il poggio del Baradello e il Monte Tre Croci: dal 1975 quel bastione costituisce il Parco regionale della Spina Verde di Como, configurando una dorsale a forte valenza ambientale unitamente ai parchi urbani di Piano regolatore (Cardina, Civiglio, Valle del Cosia, Torbiere di Albate).

Lo spazio d'interesse è rappresentato da un'area urbanizzata sita nelle immediate vicinanze del parco della Spina Verde, le cui componenti ambientali potrebbero essere significativamente interessate dagli

effetti del Piano direttore, e si ritiene quindi opportuno approfondire e caratterizzare dal punto di vista ambientale l'area.

Il parco della Spina verde coinvolge un'area protetta, istituita nel 1993 proprio per preservare la forte valenza ambientale dell'ambito territoriale; la sua superficie di 1.179 ettari, che s'estendono in un range altimetrico che va dai 250 ai 618 m s.l.m., è gestita dal consorzio del Parco Spina Verde di Como.



Figura 11 Confini del Parco Spina Verde

Con il termine di Spina Verde si indica la dorsale collinare che si estende a nord – ovest di Como, a cavallo del confine italo – svizzero, comprendendo le alture del Sasso di Cavallasca (618 m) e dei Monti Croce (550 m), Caprino (487 m) e Baradello (432 m), su cui s'innalza la torre dell'omonimo castello, simbolo della città di Como e della Spina Verde.

Data la particolare configurazione dell'area che, appunto come una spina, s'insinua fra la città di Como e le espansioni suburbane in direzione sud – ovest, il Parco esprime la naturale vocazione di polmone verde della città.

3.2 Geologia

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”.

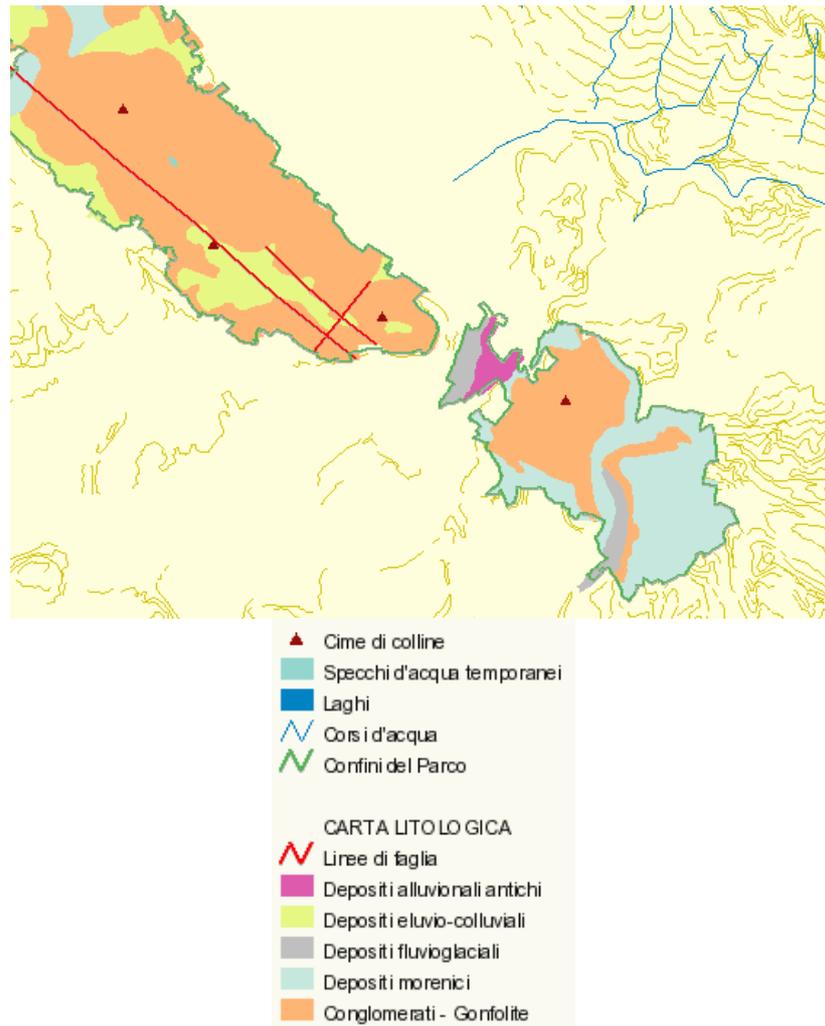


Figura 12 Carta litologica

3.3 Componenti naturalistiche

La base informativa di tipo cartografico è costituita dai seguenti tematismi riportati in allegato: i) aree protette (da Ptcp); ii) rete ecologica (Ptcp); iii) sistema del verde (Ptcp); iv) Corine Land Cover; v) copertura del suolo da base dati geografica CT10.

3.3.1 Flora e vegetazione

Il tipo di rocce presenti, il grado di pendenza dei versanti e la loro diversa esposizione – ossia le diverse caratteristiche geografiche ed ecologiche – fanno sì che la vegetazione della Spina Verde non sia omogenea: mentre i versanti esposti a nord che guardano verso la città mostrano delle pareti piuttosto ripide, e 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 – per esempio lungo la mulattiera che si snoda sul versante meridionale del Sasso di Cavallasca – si possono trovare

specie vegetali adattate all'ambiente rupicolo arido e assolato, quali piante grasse come i semprevivi e i sedi.

Ma la vegetazione originaria ha subito nei secoli l'intenso impatto antropico, e 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, oltre agli esiti degli incendi, del disboscamento, del terrazzamento dei versanti per ottenere aree per l'agricoltura, l'allevamento e l'edilizia.

Attualmente i boschi di castagno rappresentano le formazioni floristicamente più ricche della Spina Verde, ben rappresentati soprattutto nella parte occidentale del Parco; si tratta di un'essenza introdotta per il valore economico dei suoi frutti e del suo legno, e s'incontrano qui 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 composti prevalentemente o unicamente da robinia, essenza invasiva originaria dell'America settentrionale e introdotta nelle nostre zone nel sec. XVII; il 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 rappresentano 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 a un impoverimento progressivo.

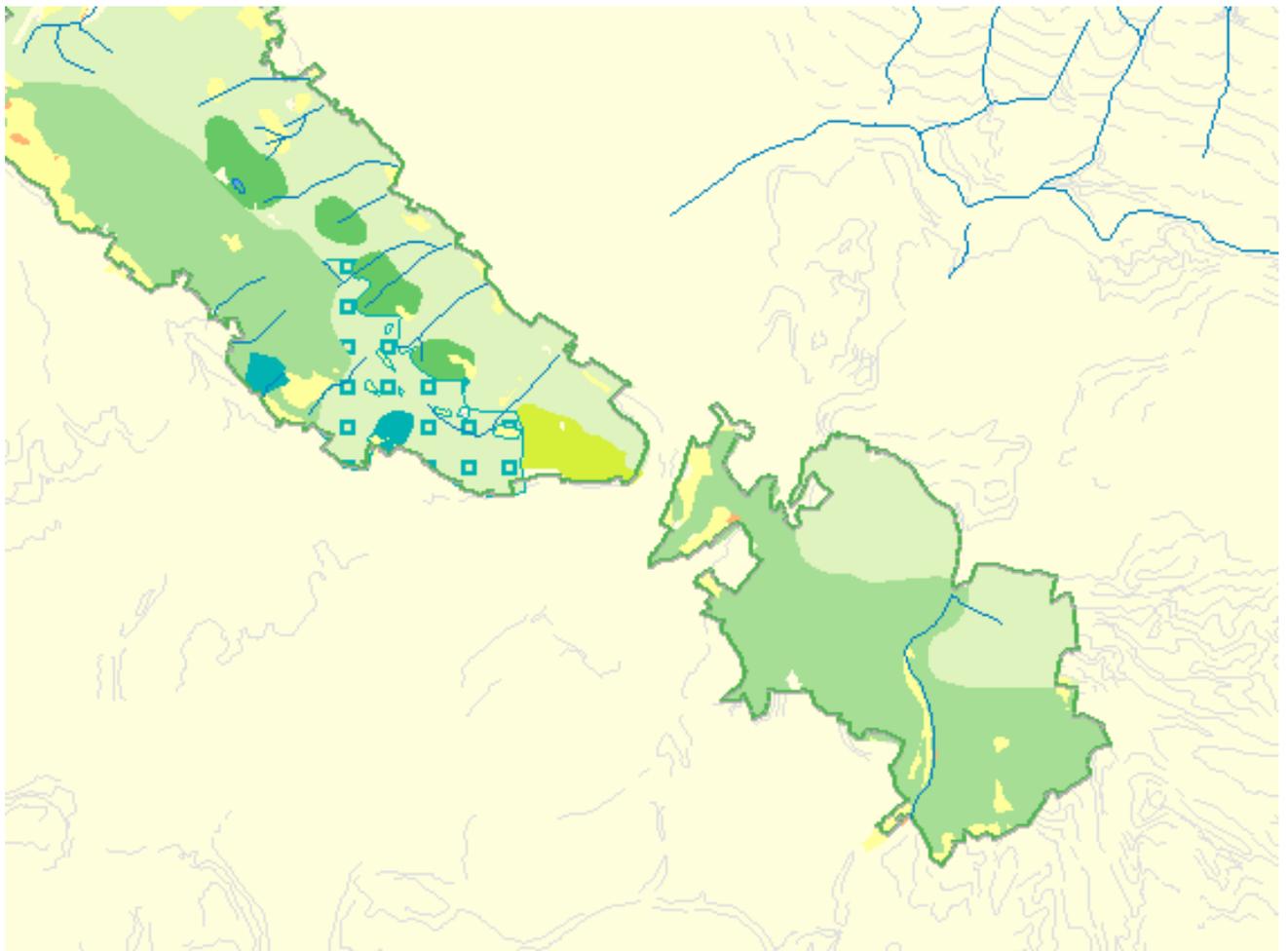


Figura 13 Carta della vegetazione



Nelle aiuole presenti all'interno dell'area di riqualificazione urbana dell'ex ospedale Sant'Anna sono presenti presenze arboree di elevato pregio, tra cui imponenti cedri del Libano, gelsi e magnolie; il Piano direttore ne prevede il mantenimento, utilizzando invece un'ampia superficie verde per la realizzazione dei nuovi edifici e di nuove superfici vegetate.

La figura sottostante pone in evidenza le aree verdi perse, mantenute e di nuova realizzazione: nel bilancio tra le nuove aree verdi e quelle perse s'ottiene una perdita di superficie vegetata di circa 700 m².

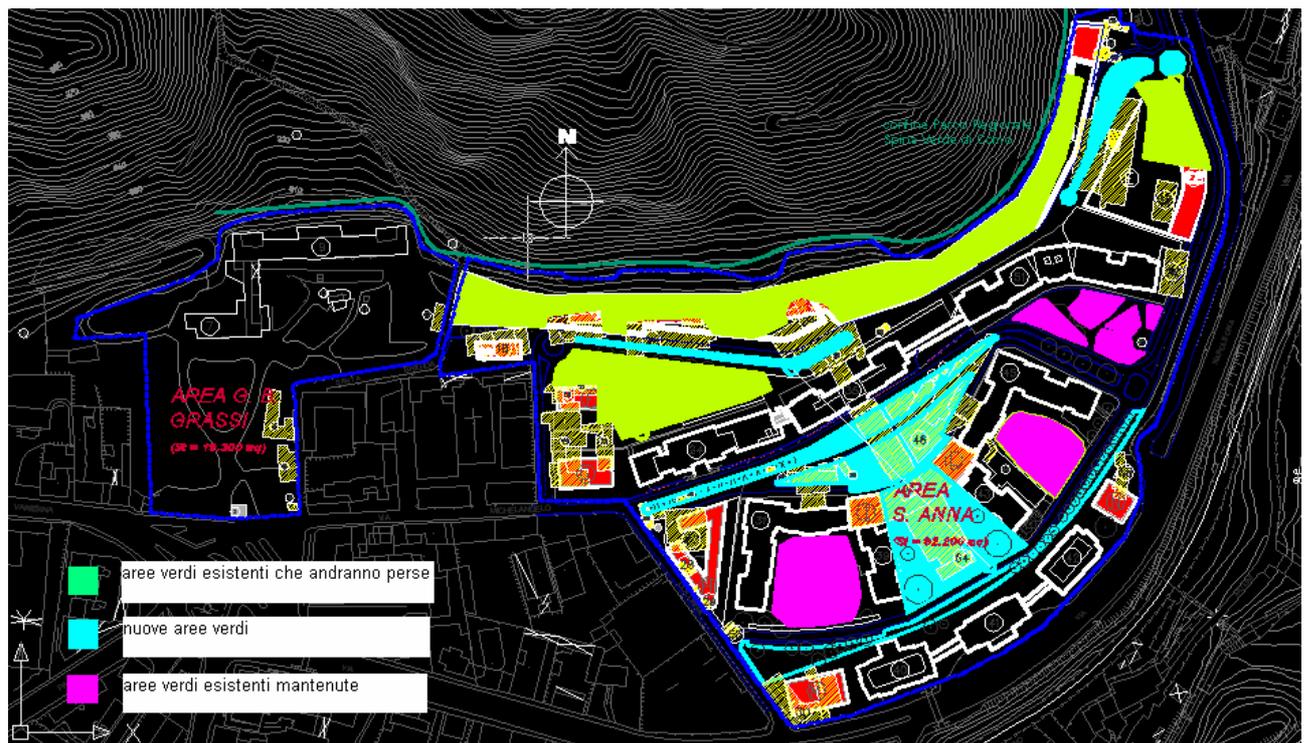


Figura 14 Aree verdi previste dal Piano direttore

La perdita di copertura vegetale può causare un disturbo all'avifauna presente, che trova le diverse composizioni vegetali come parte integrante del proprio habitat; inoltre, la perdita di vegetazione si può interpretare come alterazione e impoverimento degli ecosistemi e, dunque, come perdita di biodiversità giacché un valore di elevata biodiversità e quindi, di compresenza di differenziati e integri ecosistemi è dato proprio da un'elevata e ricca copertura vegetale: nell'area coinvolta dagli interventi, in quanto già urbanizzata, sono gli ecosistemi ecotonali e i corridoi ecologici a risentire maggiormente della perdita di vegetazione, con effetti difficilmente quantificabili ma, comunque, mitigabili.

3.3.2 *Fauna*

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 sia 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 cinciarella, la cinciallegra, la capinera, il lui 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.

La vicinanza del parco all'area urbana porta a non poter trascurare i fattori di disturbo; avendo le diverse specie differente sensibilità alle fonti di disturbo, bisogna considerare diverse distanze da queste, cioè diversi valori di buffer per poi valutare l'areale delle diverse specie e determinare se le superfici disponibili siano sufficienti alla loro esistenza; i valori di buffer reperiti in letteratura (*"Il sistema informativo della sensibilità ambientale: i valori ecologici"*, a cura di Diamantini, Geneletti, Scolozzi) e suggeriti da esperti sono di seguito riportati.

<i>Specie</i>	<i>Area urbana (m)</i>	<i>Casa singola (m)</i>	<i>Strada asfaltata (m)</i>	<i>Strada forestale (m)</i>
<i>Arvicola</i>	300	100	200	50
<i>Scoiattolo comune</i>	100	–	50	–
<i>Ghio</i>	100	–	50	–
<i>Lepre</i>	300	100	200	50
<i>Volpe</i>	300	100	200	50
<i>Nibbio bruno</i>	100	50	100	–
<i>Civetta</i>	100	50	100	–
<i>Picchio rosso</i>	100	50	100	–

Tabella 4 Buffer in metri con riferimento ai disturbi antropici definiti per ogni specie

L'home range delle specie di maggior pregio è stato suggerito dal *Piano di azione per la conservazione del capovaccaio e azioni di conservazione del grillaio, nibbio reale e nibbio bruno nella ZPS p – SIC area delle Gravine – POR Puglia 2000 – 2006*, oltre a F. Morimando e A. Tassoni, *Manuale di gestione faunistica del territorio*, Reda Edizioni; si veda il sito: www.gisbau.uniroma1.it curato dall'Università degli Studi di Roma La Sapienza.

<i>Specie</i>	<i>Home range (km2)</i>
Arvicola	–
Scoiattolo comune	–
Ghio	–
Lepre	0.1
Volpe	0.5
Nibbio bruno	20
Civetta	3.3
Picchio rosso	–

Tabella 5 Home range

Considerando il valore di buffer maggiore, cioè quello relativo alla volpe e alla lepre in contesto urbano, si osserva una molto limitata disponibilità di superficie non soggetta a fattori di disturbo.

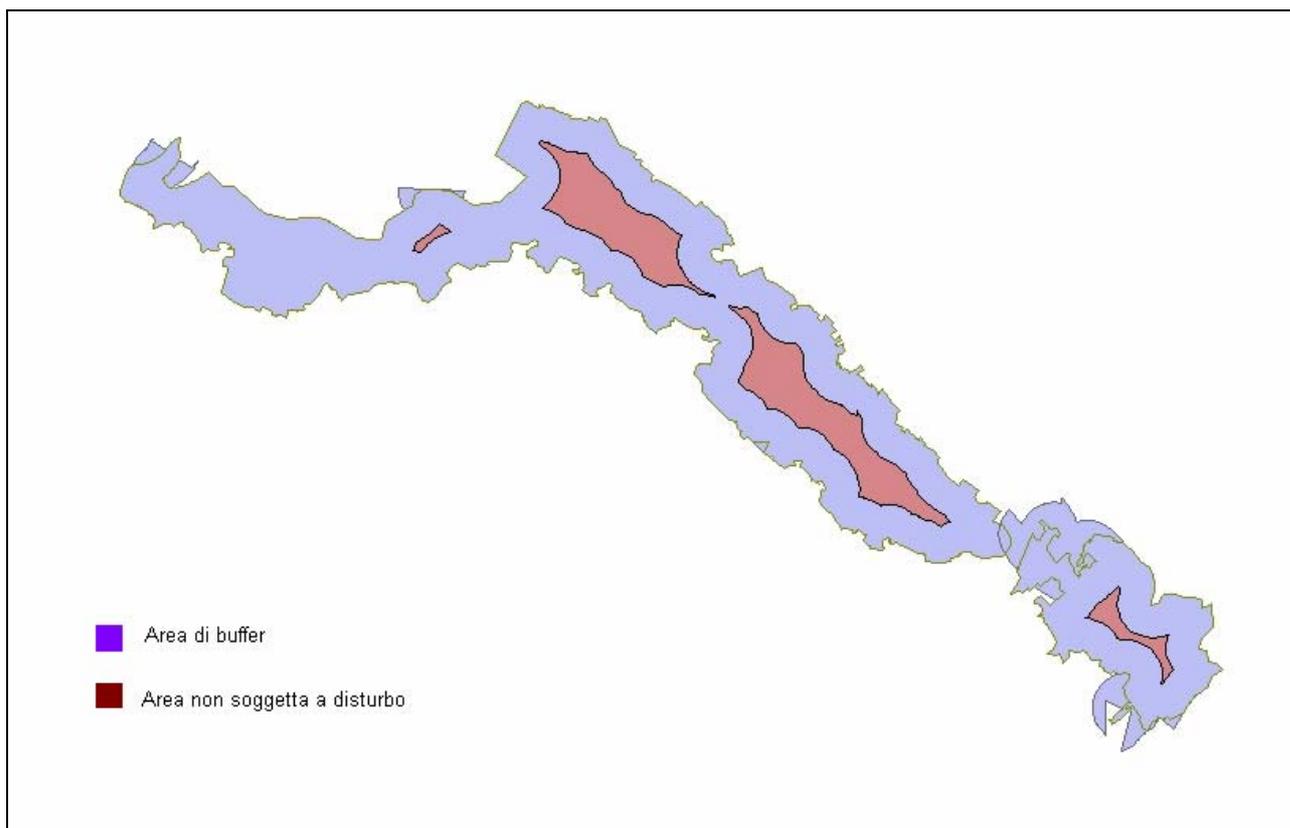


Figura 15 Buffer 300 m

Il valore complessivo di area disponibile non soggetta a disturbo risulta essere di 1.66 km² come riportato in tabella.

	<i>Area (km2)</i>
<i>Zona 1</i>	0.13
<i>Zona 2</i>	0.82
<i>Zona 3</i>	0.68
<i>Zona 4</i>	0.03
<i>Totale</i>	1.66

Figura 16 Area non soggetta a disturbo

Se si fa riferimento all'estensione di territorio necessaria all'esistenza delle varie specie si osserva come questa sia sufficiente all'home range di volpi e lepri, anche se risulta incompatibile con un gran numero di esemplari.

Ripetendo la procedura in considerazione del buffer di 100 metri relativo al fattore di disturbo di civetta e nibbio bruno, si osserva una situazione come di seguito rappresentata. ,

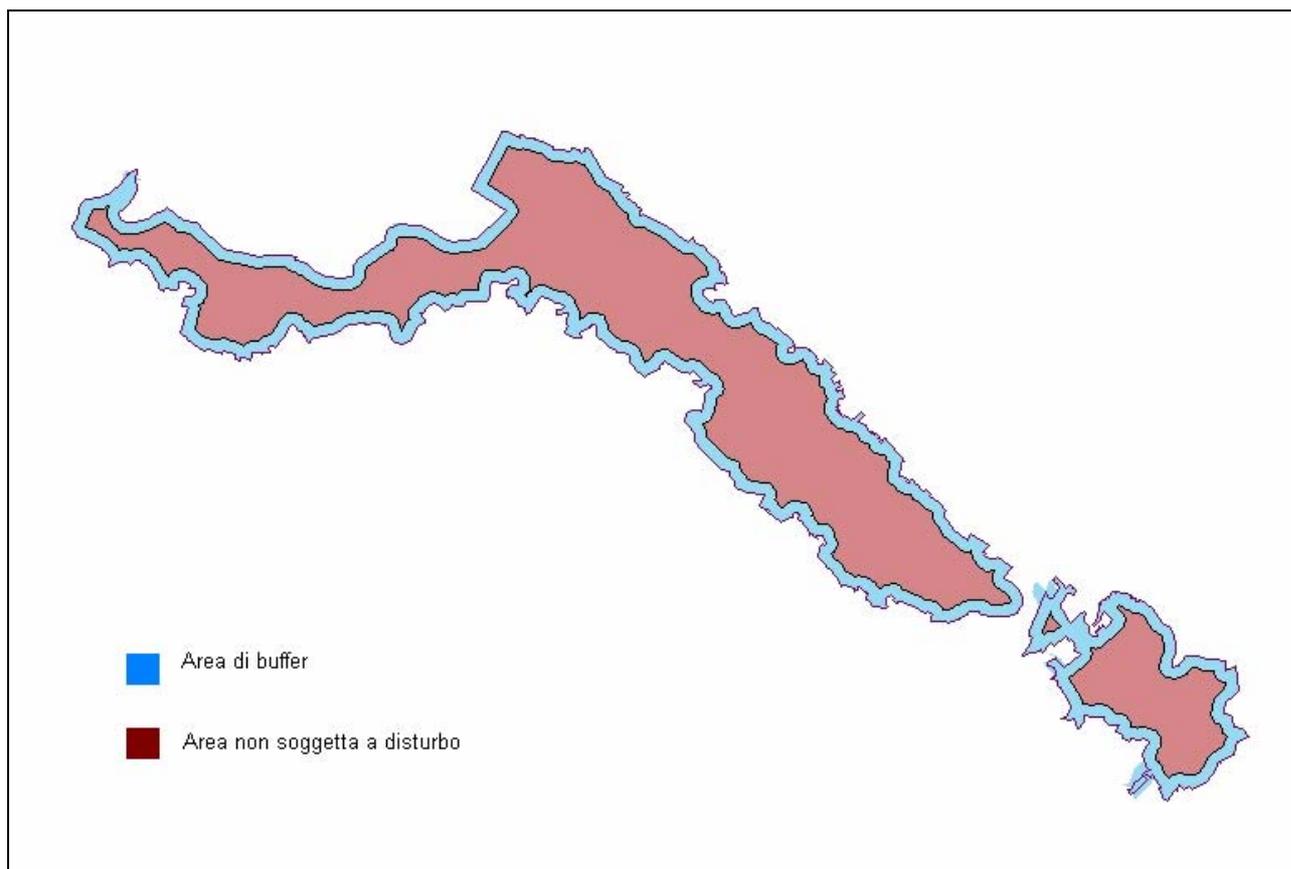


Figura 17 Buffer 100 m

In questo caso l'area non soggetta ad azione di disturbo a disposizione della fauna è decisamente maggiore rispetto al caso precedentemente trattato, corrispondendo ad un valore complessivo di 6.34 km² come riportato in tabella.

	<i>Area (km²)</i>
<i>Zona 1</i>	5.44
<i>Zona 2</i>	0.01
<i>Zona 3</i>	0.89
<i>Totale</i>	6.34

Tabella 6 Area non soggetta a disturbo

Confrontando il valore di area, in cui siano assenti i fattori di disturbo, con i corrispondenti home range di civette e nibbi bruni, si osserva come questi ultimi non abbiano a disposizione sufficiente territorio per svolgere le funzioni di caccia e nidificazione; tuttavia, tale mancanza di spazio disponibile viene meno laddove si consideri che il parco della Spina Verde fa parte di un territorio più ampio a forte vocazione ambientale e che, quindi, l'avifauna può espletare le proprie funzioni di sussistenza in un contesto più ampio rispetto a quello limitatamente circoscritto dai confini dell'area coinvolta dall'intervento.

Circa le *rotte migratorie*, spostamenti che gli animali compiono in modo regolare, periodico – stagionale, lungo rotte ben precise e in genere ripetute², occorre ricordare che l'area di studio intercetta una tra le

² Sono indotte da cause legate alla riproduzione (la ricerca di un luogo adatto per l'accoppiamento, per la nidificazione o per l'allevamento della prole) oppure da difficoltà di carattere ambientale che si presentano periodicamente (ad esempio il sopraggiungere della stagione fredda nelle zone temperate).

maggiori linee migratorie dei passeracei che sorvolano le zone ambientalmente più integre, vista la disponibilità di acqua e vegetazione che offrono cibo e zone sicure per la sosta.

L'attuale configurazione urbana e l'assetto territoriale previsto dal piano di riqualificazione dell'ex ospedale Sant'Anna non arrecano particolare disturbo ai processi migratori, anche in considerazione della maggiore altezza dal piano di campagna degli edifici di futura costruzione rispetto a quelli attualmente presenti.

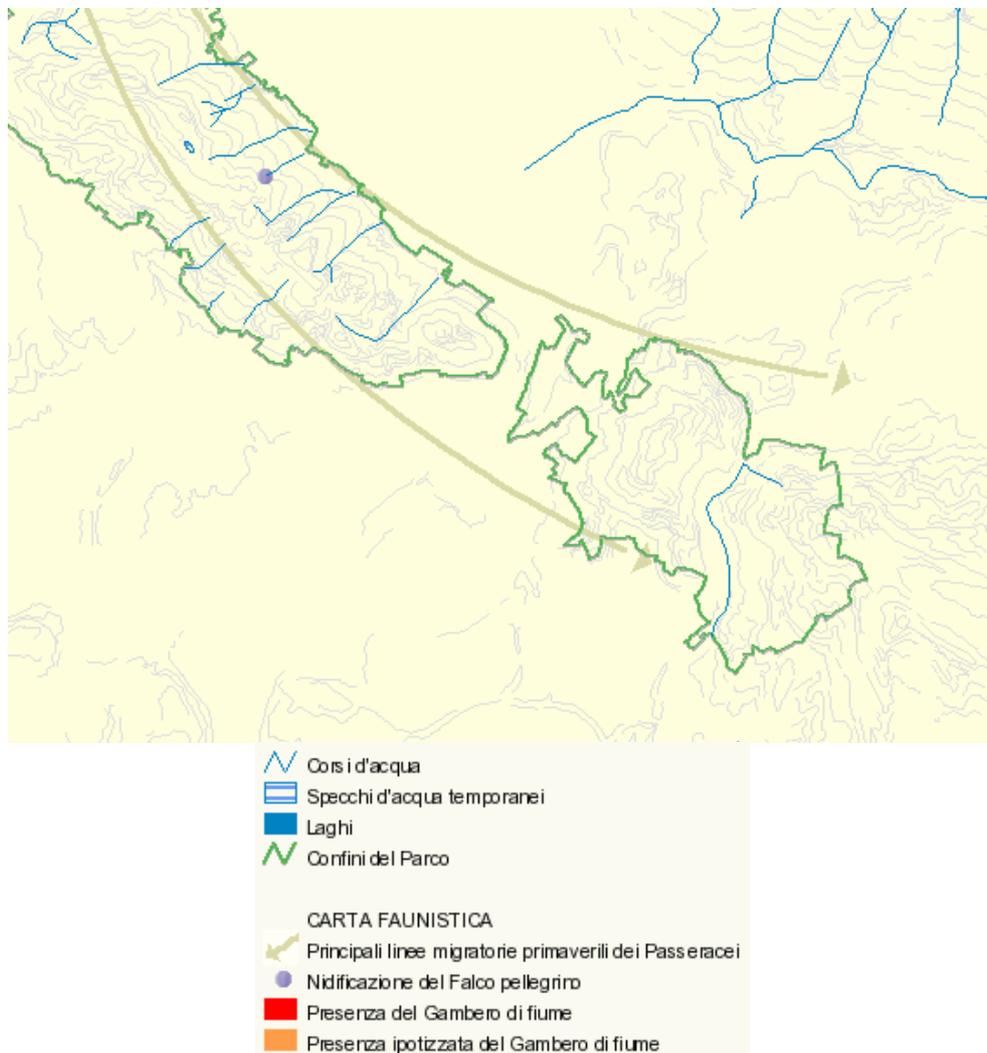


Figura 18 Rotte migratorie

3.3.3 Biodiversità

L'importanza della biodiversità è data principalmente dal fatto che la vita sulla Terra, compresa quella della specie umana, è possibile principalmente grazie alle funzioni fornite dagli ecosistemi; la visione del rapporto fra uomo e ambiente è quindi quella che riconosce la diversità biologica come elemento chiave del funzionamento dell'ecosistema Terra, e la diversità biologica è considerata non solo per la varietà delle specie e sottospecie esistenti ma anche per le differenziazioni genetiche e degli ecosistemi.

Ecosistemi umidi

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 d'esse 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.

Una delle aree più suggestive dal punto di vista naturalistico è l'area umida di Parè, suddivisa in più pozze e habitat naturale di numerose specie vegetali e animali: tra quelle vegetali è possibile osservare alcuni ontani, che prediligono i terreni umidi presenti nell'area, nonché numerose specie di felci e la caratteristica vegetazione igrofila mentre, tra gli animali, oltre alle rane comuni e alle salamandre nell'area umida di Parè si riproduce ogni primavera la rana di Lataste, particolare per la colorazione rossa e tutelata anche dalle recenti norme europee in materia di specie protette.

Tra gli ambiti più suggestivi dal punto di vista naturalistico in Spina Verde vi sono le sorgenti del fiume Seveso; qui è possibile osservare la fonte, monumentalizzata negli anni '90, ma in realtà l'acqua sorge da una vasta parte della montagna e l'area ospita numerose specie di insetti e specie floreali che, in primavera, la caratterizzano per i colori brillanti; infine, la presenza nella Spina Verde di zone umide (torbiere, paludi, ecc), corsi d'acqua, rocce nude, attribuisce un valore naturalistico aggiunto poiché costituisce microhabitat che potenzialmente aumentano la biodiversità.

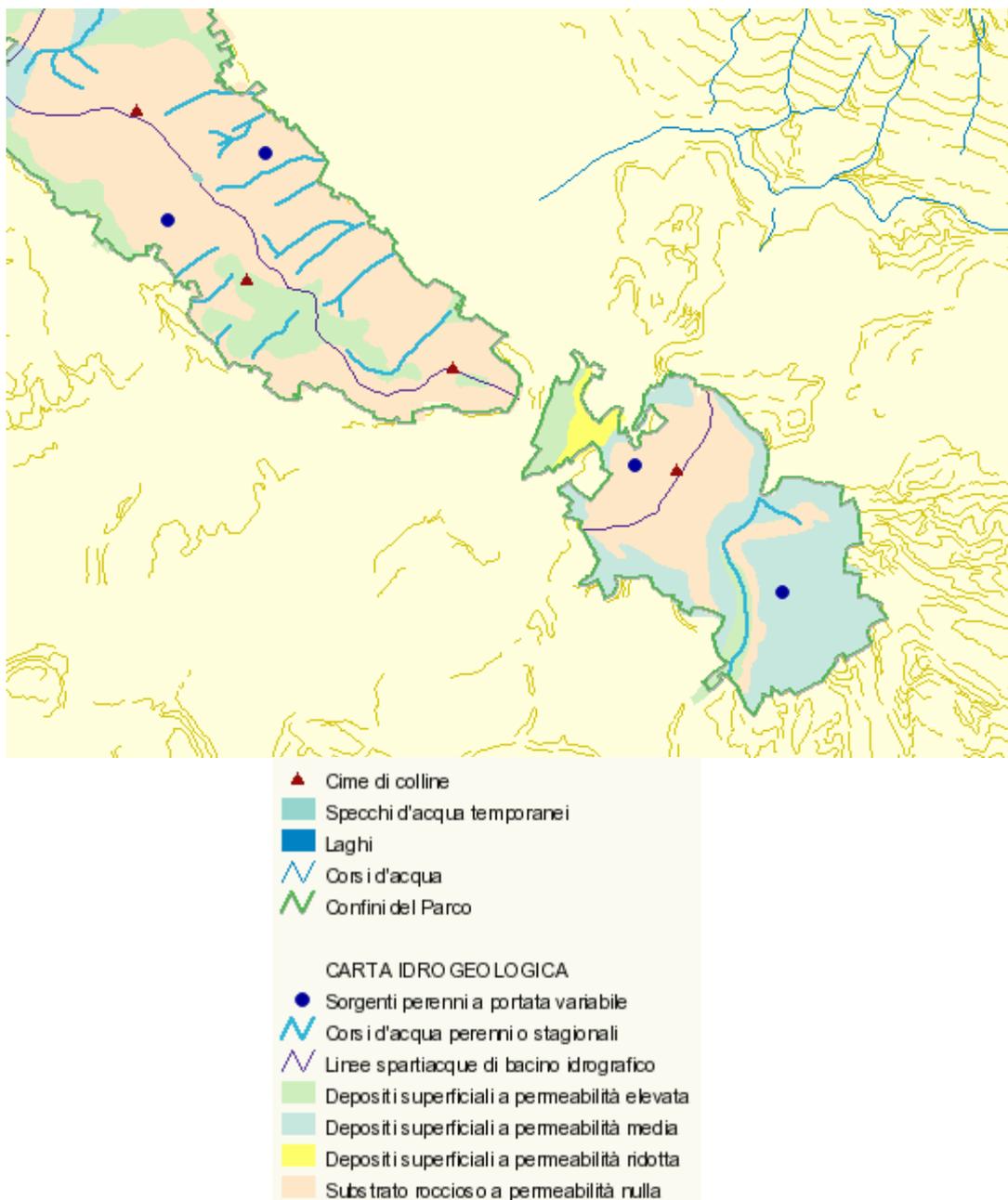


Figura 19 Carta Idrogeologica

Ecosistemi agricoli

Le pratiche intensive e lo sfruttamento del territorio sono considerati tra i più importanti fattori di perdita della biodiversità: la differenziazione paesaggistica e la biodiversità associata sono minacciate dai processi intensivi agricoli, così come dalla marginalizzazione e dall'abbandono dei terreni sotto la pressione delle spinte urbanizzative; d'altra parte, molti input del sistema produttivo agricolo dipendono dalle funzionalità ecologiche, per questo propriamente definite "servizi ambientali" e, allo stesso tempo, alcuni ecosistemi agricoli o le presenze floristiche e faunistiche di pregio assumono un ruolo essenziale nel mantenere una biodiversità che può essere messa a rischio dall'abbandono delle attività connesse o dal cambiamento d'uso del suolo, così come da altri significativi aspetti inerenti alla pressione ambientale come l'eccessiva fertilizzazione chimica.

Così, le aree agricole possono intessere importanti relazioni ecologiche con eventuali aree protette limitrofe e assumere un rilevante ruolo nella tutela e conservazione della biodiversità di queste ultime: si consideri per esempio la funzione delle aree agricole di connessione potenziale tra aree protette e/o isole ad alta biodiversità, che risulta essenziale alla dispersione delle specie e allo scambio genetico, e quindi allo stesso sostentamento delle popolazioni e comunità ecologiche; altra funzione fungibile dagli spazi agricoli per le aree protette è quella di buffer tampone, che può filtrare i disturbi esterni (per es. inquinamento aeriforme o da rumore) e ridurne il loro impatto: si tratta in realtà di un ruolo potenziale degli agro – ecosistemi, in quanto le stesse pratiche agricole possono costituire una notevole fonte di impatto per le aree protette.

A loro volta le aree agricole possono ricavare benefici in termini di "servizi ambientali" da eventuali aree protette limitrofe: si pensi alla potenziale presenza predatrice dei fitoparassiti da parte degli insetti utili, oppure all'avifauna, o all'influenza favorevole sul microclima locale (maggiore umidità, minore evaporazione, ecc.), o alla ricarica delle falde.

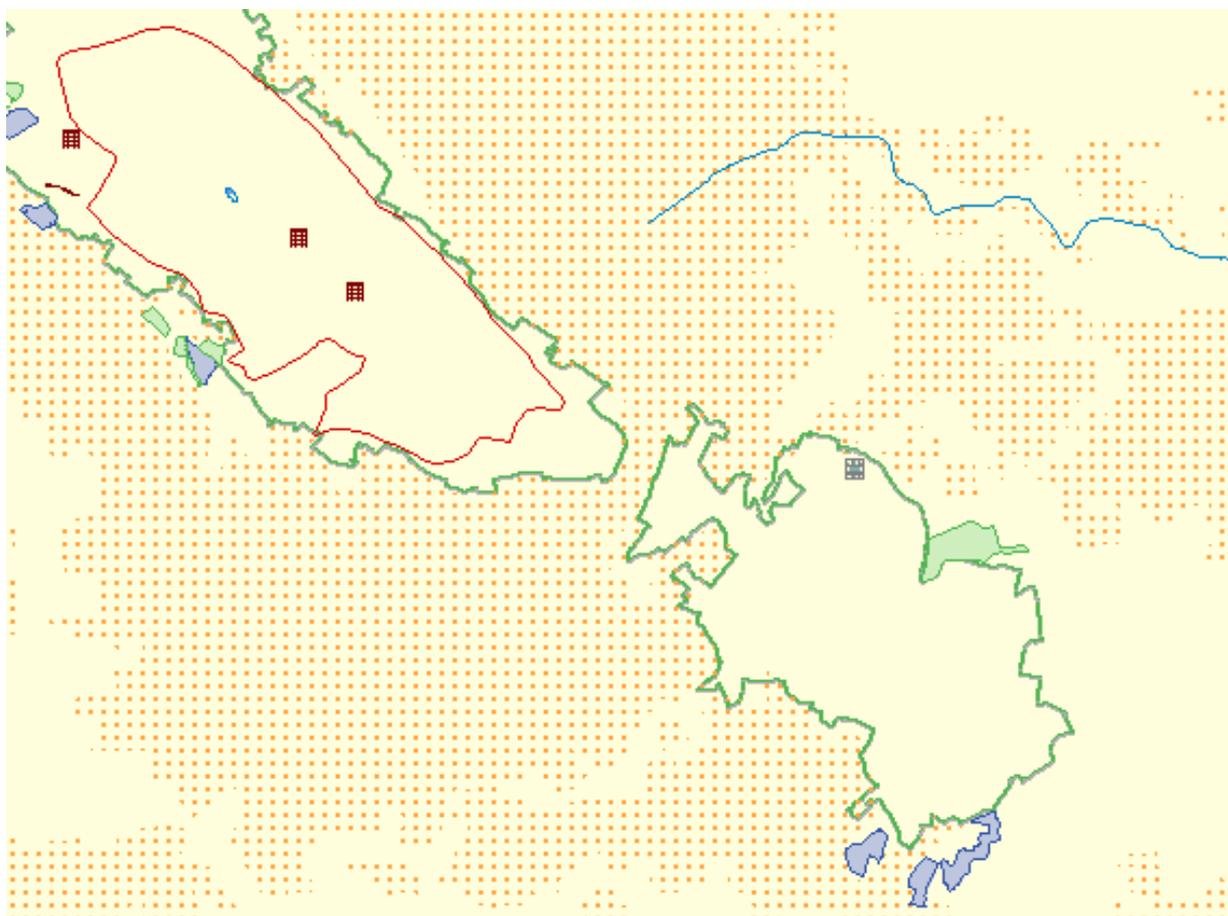




Figura 20 Carta attività agricole

Ecosistemi ecotonali

Con il termine ecotoni vengono definiti gli ambienti di transizione, naturali o antropizzati, interposti tra altri ambienti diversi fra loro, e la non facile individuazione di queste particolari strutture ecologiche, soprattutto dal punto di vista morfologico, ha spesso nascosto la loro fondamentale importanza nell'ambito degli ecosistemi di appartenenza; gli ecotoni infatti, possedendo una elevata diversità biologica – giacché nel loro interno sussiste sempre un gran numero di specie vegetali e/o animali – costituiscono una sorta di “filo di rammendo” fra ambienti spesso assai diversi tra loro: per esempio, la presenza di ecotoni tra spazi boscati e bacini urbanizzati rappresenta un importante fattore di garanzia per l'habitat di numerose specie e per i numerosi processi ecologici che vi hanno luogo.

Nell'area analizzata, alle spalle del complesso ospedaliero Sant'Anna la fascia ecotonale non è presente verso la collina e si passa in maniera netta dal bacino urbanizzato alla zona boscata; il nuovo progetto di riqualificazione urbanistica enfatizza tale discontinuità attraverso la realizzazione dei nuovi edifici destinati a funzioni residenziali e per servizi, e può assumere la funzione di fascia ecotonale tra la zona antropizzata e la parte sud – orientale del parco solo la parte urbanizzata tra lo sperone collinare allineato tra il Monte della Croce, il Monte Caprino, il poggio del Baradello e il Monte Tre Croci, pur presentando una limitata copertura vegetale.

3.3.4 *Corridoi ecologici*

I corridoi ecologici rappresentano superfici, appartenenti al paesaggio naturale esistente o generate apposta attraverso interventi umani tramite processi di rinaturalizzazione territoriale; all'interno di un corridoio ecologico uno o più habitat naturali permettono lo spostamento della fauna e lo scambio dei patrimoni genetici tra le specie presenti, aumentando il grado di biodiversità; attraverso tali aree gli individui delle specie evitano di rimanere isolati e di subire le conseguenze delle fluttuazioni e dei disturbi ambientali; la dispersione della fauna facilita inoltre la ricolonizzazione ed evita fenomeni di estinzioni locali.

Il tipo di vegetazione, la presenza o meno di acqua, la forma e le dimensioni sono elementi fondamentali per determinare la qualità di un corridoio ecologico che, in condizioni di efficienza, deve contenere un adeguato insieme di habitat³; un alto grado di qualità ambientale favorisce inoltre la creazione di siti sicuri per la sosta di specie migratorie e, dunque, un corridoio ecologico può essere considerato come una striscia di territorio differente dalla matrice in cui si colloca, aumentando in maniera rilevante il valore estetico del paesaggio; sono distinguibili diversi tipi di corridoi ecologici, ciascuno con caratteristiche specifiche e, forse, il tipo più frequente in aree antropizzate è quello caratterizzato dai sistemi ripari a vegetazione arborea e arbustiva, legati ai corsi d'acqua, all'interno di matrici artificializzate.

³ Il cui tipo e qualità possono non essere uniformi (di solito sono distribuiti a mosaico).

Nell'area di studio sia l'attuale conformazione urbanistica sia la futura riqualificazione dell'area dell'ex ospedale Sant'Anna, anche considerando la presenza del tracciato stradale e ferroviario, non si oppongono alla – peraltro già ampiamente sussistente – interruzione tra due diverse parti del parco Spina Verde e all'isolamento nell'area sud – est del parco, contigua a una “zona di rilevanza ambientale (Lr. 86/1983)”, in ciò aggravando ulteriormente l'effetto isolante: è in ogni modo già venuto meno il collegamento tra i due ecosistemi complessi, ed è così stato impedito lo scambio di patrimonio genetico tra popolazioni diverse appartenenti alla stessa specie, compromettendo così la sopravvivenza dei nuclei residui.

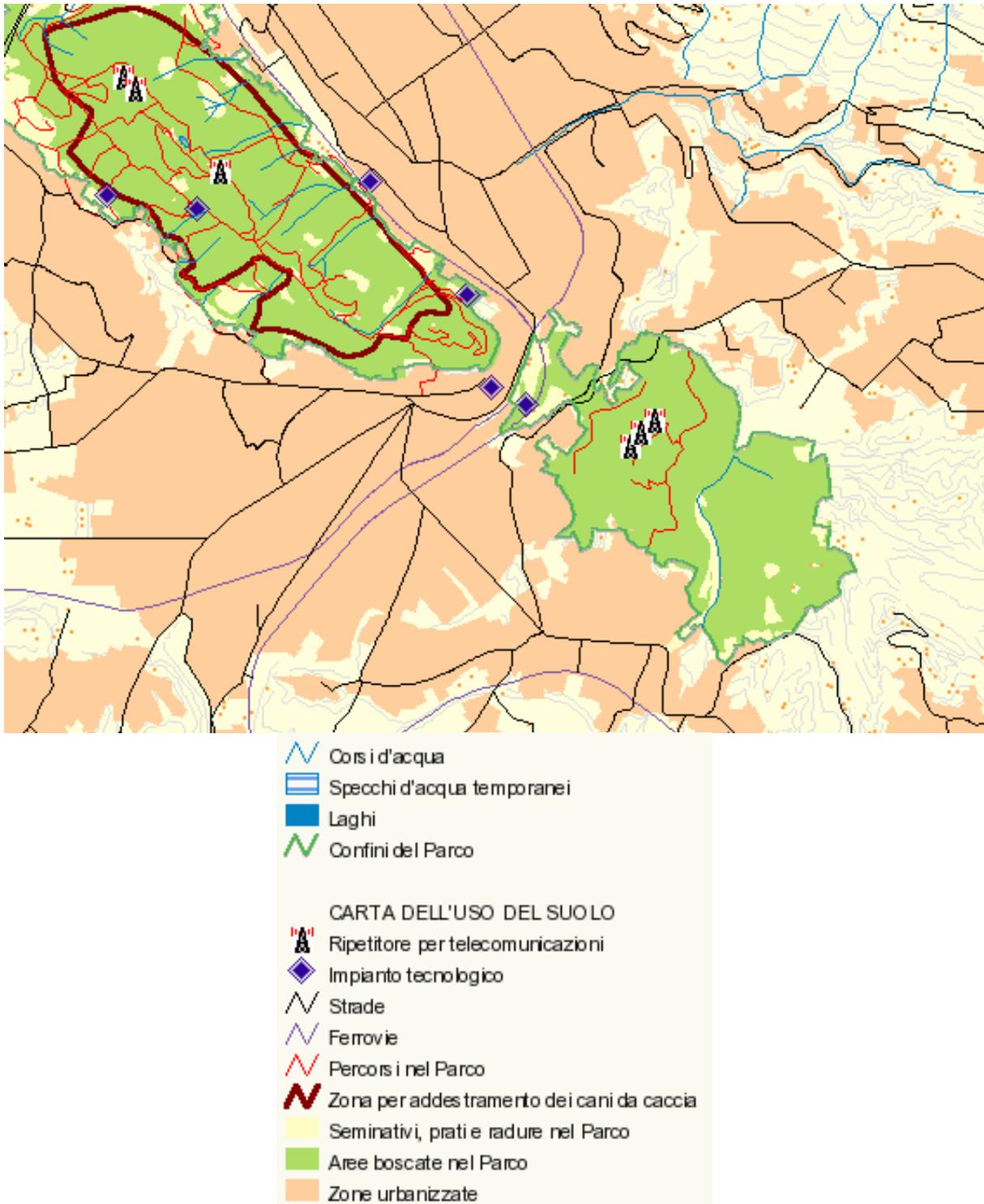


Figura 21 Carta dell'uso del suolo

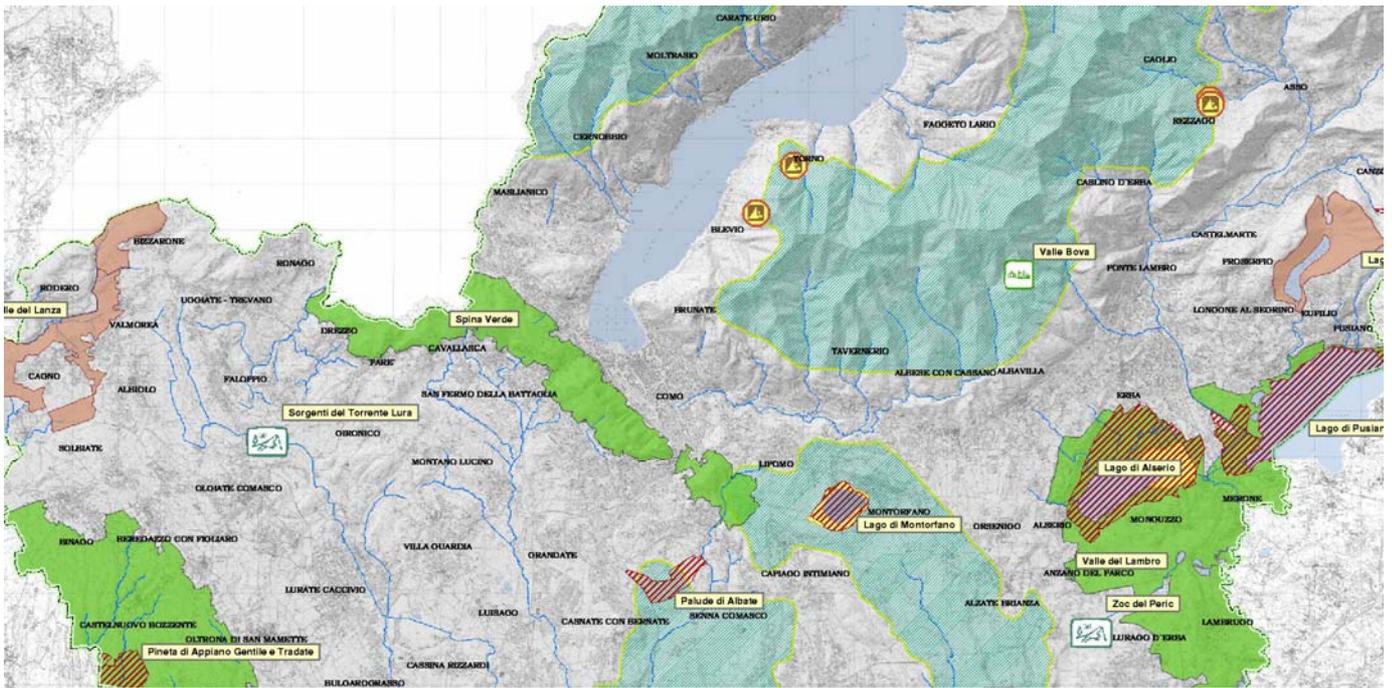


Figura 22 Aree protette

3.4 Componente acqua

La zona soggetta a riqualificazione urbana non è prossima a nessun corso d'acqua sotto tutela del Codice dei beni culturali e del paesaggio ex D.Lgs. 22 gennaio 2004, come rappresenta la cartografia del Sistema Informativo Beni Ambientali della Lombardia (S.I.B.A.).

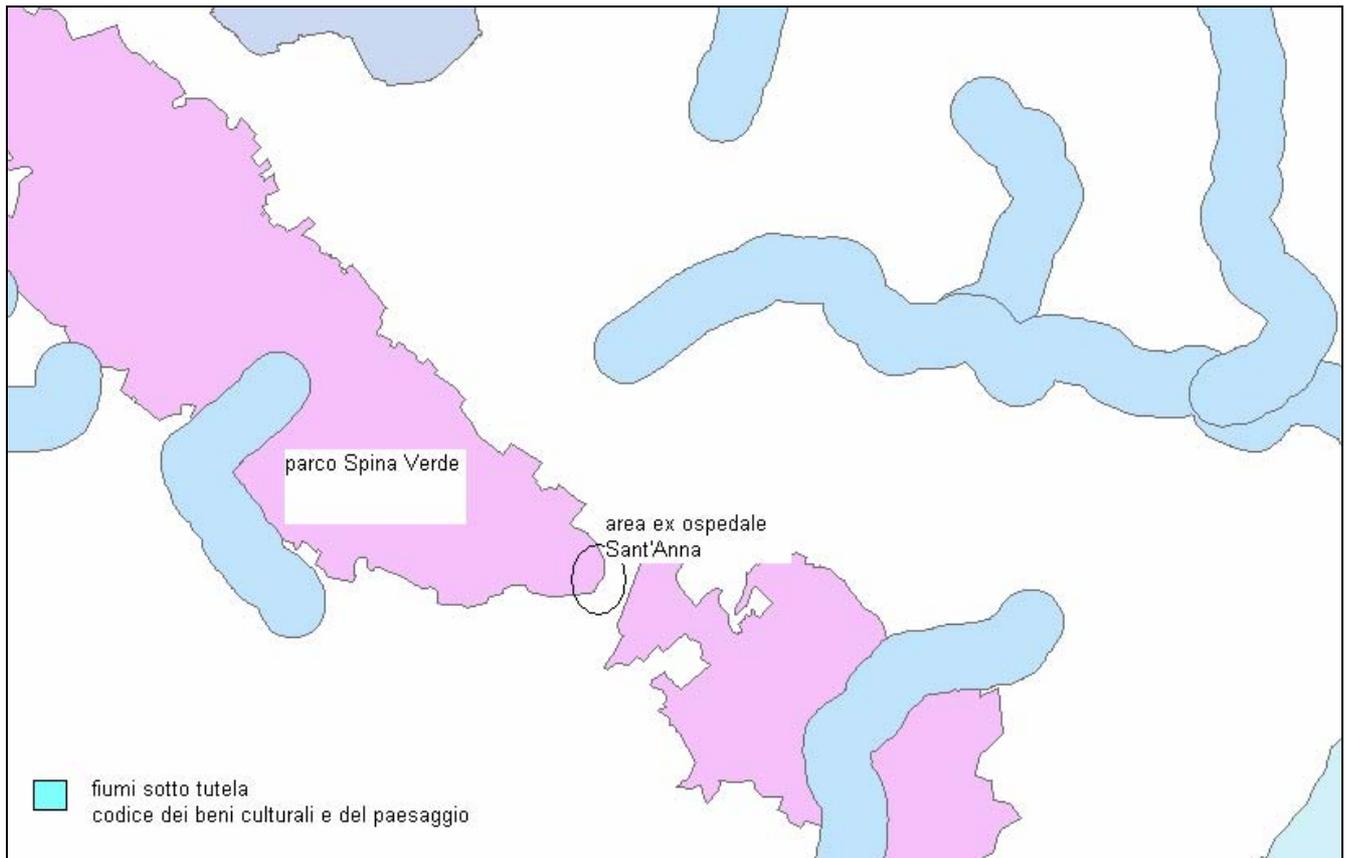


Figura 23 Estratto codice beni culturali e del paesaggio

Nell'area urbana, tra le due porzioni del parco della Spina Verde, scorre il Rio di Rebbio.

Dall'analisi del P.A.I. (elaborato 2, allegato 4) si ricava come l'area di studio non sia interessata da fenomeni di dissesto né da potenziali esondazioni che siano in condizione di esprimere qualche grado di pericolosità.

Sempre nello stesso allegato del P.A.I. si osserva, rispetto alla morfologia del territorio, la mancanza di aree di protezione dei conoidi.

L'elaborato 8 del P.A.I. evidenzia inoltre come l'area dell'ex ospedale Sant'Anna, soggetta a riqualificazione urbana, non venga considerata né area inondabile né predestinata alla funzione di laminazione delle piene.

Dunque, l'intervento previsto non è causa di deterioramento della qualità e quantità delle acque superficiali, non intervenendo direttamente su aree fluviali; occorre tuttavia mettere in evidenza come la forte incidenza degli scarichi urbani e industriali sulla portata dei corsi d'acqua, con effetti sull'entità delle piene e sulla qualità delle acque, oltre allo sviluppo del sistema di collettazione e fognatura che interessa anche le acque bianche, con il conseguente aumento degli afflussi alle aste fluviali e la riduzione dei tempi di corrivazione, sono tutti fattori che hanno portato un forte aumento dell'entità delle piene in generale.

Bisogna quindi prevedere (ma la questione interessa il caso in esame come molti altri casi in divenire, nel territorio comunale di Como) una complessiva riduzione degli afflussi artificiali alla rete di superficie attraverso una riduzione delle aree impermeabilizzate, lo smaltimento delle acque bianche direttamente sul suolo o nel sottosuolo, la separazione delle acque delle reti fognarie (bianche e nere) e la laminazione delle portate del reticolo urbano.

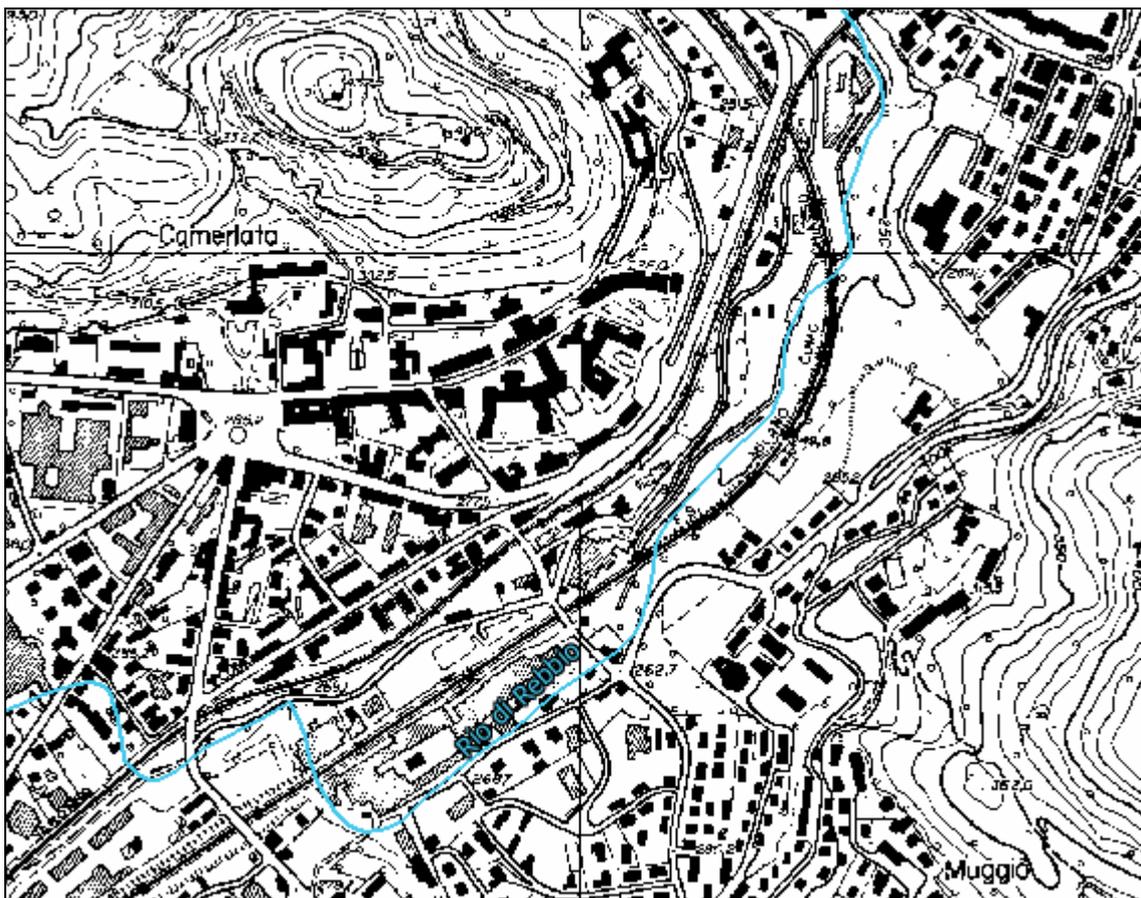


Figura 24 Estratto P.A.I.

3.5 Componente aria

3.5.1 *Inquadramento legislativo e azioni di contenimento*

Il 28 novembre 2006 il Consiglio regionale della Lombardia ha approvato la Lr. n. 24⁴: raggiungere i livelli di qualità dell'aria a tutela della salute e dell'ambiente costituisce il suo obiettivo fondamentale, riducendo l'inquinamento atmosferico e le emissioni a effetto serra con un'azione integrata su tutte le sorgenti (breve – lungo periodo) in rapporto a condizioni meteo – climatiche di bacino.

La programmazione regionale prevede una disciplina specifica, tra l'altro, per l'avvio della certificazione energetica degli edifici, la termoregolazione degli ambienti e la contabilizzazione del calore; accordi volontari per la diffusione di apparecchi elettrici a minor consumo; i requisiti di base per gli impianti termici, con limitazione di combustibili a uso civile (olio); il sostegno alla geotermia e la semplificazione delle norme per pompe di calore; soluzioni migliorative (telerriscaldamento, rivestimenti fotocatalitici); l'uso delle biomasse per il riscaldamento (regole per impianti ad alta emissione, fasce altimetriche, tecnologia, combustibile, manutenzione, controlli).

3.5.2 *Protocollo d'intesa tra le Regioni Lombardia, Emilia Romagna, Piemonte, Veneto, le Province Autonome di Trento e Bolzano, il Canton Ticino della Confederazione Elvetica (2007)*

Data la completa condivisione del problema dell'inquinamento atmosferico all'interno dell'unità geografica, geomorfologia e meteo – climatica del bacino fluviale del Po, in data 28 dicembre 2005 è stata atti-

⁴ In Burl 13 dicembre 2006, 1° supplemento ordinario.

vata una sistematica collaborazione tecnico – scientifica tra le Regioni e le Province autonome (con la partecipazione del Canton Ticino) Lombardia, Piemonte, Emilia Romagna, Veneto, Trento e Bolzano.

Il 25 gennaio 2007 è stato firmato un protocollo d'intesa che sancisce una collaborazione permanente, così orientata: 1. definire e adottare limitazioni progressive della circolazione dei veicoli più inquinanti, allo scopo di accelerare il rinnovamento del parco circolante e di orientare il mercato nella direzione di tipologie di veicolo a minore impatto; 2. promuovere e agevolare l'installazione dei filtri antiparticolato, e di analoghi dispositivi per la riduzione delle emissioni, sui veicoli nuovi e sui già circolanti; 3. definire e adottare forme di regolamentazione per l'utilizzo dei combustibili, incluse le biomasse lignee per riscaldamento civile, per le quali si intende richiedere la diffusione di soluzioni tecnologiche migliorative; 4. definire e adottare standard emissivi comuni per le attività produttive e per le sorgenti civili; 5. approfondire le conoscenze sull'utilizzo delle tecniche di modellazione ai fini della previsione, valutazione e preparazione di piani e programmi di miglioramento della qualità dell'aria all'interno del territorio del bacino padano; 6. condividere e migliorare l'inventario delle emissioni aria, a supporto dell'elaborazione e della verifica dei piani e programmi regionali.

L'attuazione del Protocollo è affidata a una serie di azioni specifiche e a periodici incontri per l'analisi dei risultati ottenuti e per la definizione delle successive linee d'azione.

3.5.3 Azioni di contenimento

La Giunta Regionale della Lombardia ha emanato, nella seduta del 2 agosto 2007, una serie di provvedimenti volti al contenimento e alla prevenzione dell'inquinamento atmosferico, in armonia con la Lr. 11 dicembre 2006, n. 24, recante "*Norme per la prevenzione e la riduzione delle emissioni in atmosfera a tutela della salute e dell'ambiente*".

In particolare i provvedimenti riguardano:

- a) la suddivisione del territorio regionale in zone e agglomerati per l'attuazione delle misure finalizzate al conseguimento degli obiettivi di qualità dell'aria, ambiente e ottimizzazione della rete di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico (Lr. 24/2006, articoli 2, c. 2 e 30, c. 2), approvata con delibera n. 5290/2007; l'area di nostro interesse appartiene al comune di Como che rientra in zona A1 (agglomerati urbani: area a maggior densità abitativa e con maggiore disponibilità di trasporto pubblico locale organizzato)⁵;
- b) il Piano d'azione autunno – inverno 2007/2008 per il contenimento e la prevenzione degli episodi acuti di inquinamento atmosferico: approvato con delibera 5291/2007, esso prevede, ai fini del contenimento e della prevenzione degli episodi acuti di inquinamento atmosferico, tra gli altri, misure e

⁵ Si fa inoltre notare che i comuni limitrofi di Lipomo, Capiago Intimiano, Senna Comasco, Casnate con Bernate, Grandate appartengono anch'essi alla zona A1, mentre i comuni di Montano Lucino, San Fermo della Battaglia e Tavernerio rientrano nella zona A2; infine, il comune di Brunate è in zona C1. Per maggiore chiarezza si ricorda la modalità di suddivisione del territorio regionale ai sensi del decreto legislativo 351/99 e della legge regionale 24/06: **Zona A** = area caratterizzata da concentrazioni più elevate di PM10, in particolare di origine primaria, rilevate dalla Rete Regionale di Qualità dell'Aria e confermate dalle simulazioni modellistiche; più elevata densità di emissioni di PM10 primario, NO_x e COV; situazione meteorologica avversa per la dispersione degli inquinanti (velocità del vento limitata, frequenti casi di inversione termica, lunghi periodi di stabilità atmosferica caratterizzata da alta pressione); alta densità abitativa, di attività industriali e di traffico e costituita da: Zona A1 – agglomerati urbani (area a maggiore densità abitativa e con maggiore disponibilità di trasporto pubblico locale organizzato); Zona A2 – zona urbanizzata (area a minore densità abitativa ed emissiva rispetto alla zona A1); **Zona B = zona di pianura** = area caratterizzata da concentrazioni elevate di PM10, con maggiore componente secondaria, alta densità di emissione di PM10 e NO_x, sebbene inferiore a quella della Zona A, alta densità di emissione di NH₃ (di origine agricola e da allevamento), situazione meteorologica avversa per la dispersione degli inquinanti (velocità del vento limitata, frequenti casi di inversione termica, lunghi periodi di stabilità atmosferica, caratterizzata da alta pressione), densità abitativa intermedia, con elevata presenza di attività agricole e di allevamento; **Zona C** = area caratterizzata da concentrazioni di PM10 in genere più limitate, rivelate dalla Rete Regionale di Qualità dell'Aria e confermate dalle simulazioni modellistiche, minor densità di emissioni di PM10 primario, NO_x, COV antropico e NH₃, importanti emissioni di COV biogeniche, orografia montana, situazione meteorologica più favorevole alla dispersione degli inquinanti, bassa densità abitativa, e costituita da: Zona C1 – zona prealpina e appenninica (fascia prealpina e appenninica dell'Oltrepò Pavese, più esposta al trasporto di inquinanti provenienti dalla pianura, in particolare dei precursori dell'ozono); Zona C2 – zona alpina.

- provvedimenti alla circolazione veicolare e indicazioni generali, azioni e comportamenti che devono essere tenuti in caso di superamento dei livelli di inquinamento da ozono, comportamenti e misure mirati alla formazione di cultura ambientale diffusa;
- c) l'assegnazione di contributi agli Enti Pubblici per il rinnovo e per il miglioramento ambientale dell'efficienza gestionale del parco auto, approvata con delibera 5293/2007;
 - d) il controllo obbligatorio delle emissioni da gas di scarico dei veicoli a motore di residenti in Regione Lombardia (Lr. 24/2006, articolo 17), approvato con delibera 5276/2007;
 - e) la modulistica per la richiesta, da parte delle autofficine interessate, dell'autorizzazione ad effettuare il controllo dei gas di scarico dei veicoli a motore (d.G.R. 5276/07), approvata con decreto 8987/2007.

3.5.4 Stato attuale della qualità dell'aria

Una caratterizzazione della qualità dell'aria nella zona di interesse può essere reperita dal *Rapporto sulla qualità dell'aria di Como e provincia – anno 2006*, edito dall'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Lombardia, che presenta in maniera sintetica le misure ottenute durante l'anno esaminato, con particolare riferimento agli indicatori proposti dalla normativa; altre informazioni sono disponibili nel sito dell'Arpa Lombardia.

La qualità dell'aria nella Regione Lombardia è costantemente monitorata da una rete fissa di 151 stazioni, 7 delle quali poste in provincia di Como, che forniscono una cospicua mole di informazioni, quotidianamente divulgate tramite il Bollettino della Qualità dell'Aria.

Caratterizzazione del contesto territoriale

La Provincia di Como è una provincia della Lombardia con oltre 500 mila di abitanti, e confina a nord e a ovest con la Svizzera (Canton Ticino e Canton Grigioni), a est con le province di Sondrio e Lecco, a sud con la provincia di Milano e con l'istituenda provincia di Monza e Brianza, a ovest con la provincia di Varese; ha un'exclave in territorio svizzero (il comune di Campione d'Italia) e s'estende sulla riva occidentale del Lago di Como per tutta la sua lunghezza, con una superficie di 1.288 kmq.

All'osservazione cartografica si constata un accentuato processo urbanizzativo esteso su una linea nord – sud, con massima intensità a mezzogiorno, nella Brianza; in tutta la parte montana, soprattutto l'Alto Lario, si trovano invece intere vallate poco o per nulla antropizzate; peraltro la provincia di Como è assai variegata dal punto di vista fisico, con spazi montagnosi (la vetta più alta è il monte Cardinello, 2.521 m s.l.m.), lacustri⁶, collinari e pianeggianti, con 162 comuni⁷, una popolazione complessivamente residente di ben 566.853 unità, un range altitudinale da 199 a 2.325 m s.l.m.; il capoluogo provinciale vede invece una popolazione di 83.016 residenti, su un'estensione di 37,3 kmq.

La classificazione del territorio

La legislazione italiana, costruita sulla base della cosiddetta direttiva europea madre (Direttiva 96/62/CE recepita dal D.Lgs. 351/1999), identifica nelle Regioni l'autorità competente per la qualità dell'aria e prevede la suddivisione del territorio in zone e agglomerati sui quali valutare il rispetto dei valori obiettivo e di quelli limite.

La Regione Lombardia, con la Dgr. 19 ottobre 2001, n. VII/6501 modificata dalla Dgr. 28 ottobre 2002, n. VII/1863 ha proceduto alla zonizzazione del territorio regionale in zone così determinate:

- a. zone critiche, corrispondenti alle parti di territorio per le quali devono essere adottati i piani d'azione e i piani integrati;

⁶ Oltre al lago di Como, con i suoi 410 metri di profondità il più profondo dei tre laghi subalpini italiani e uno dei più profondi d'Europa, molti altri bacini sono del tutto o in parte compresi nella provincia: il Ceresio o lago di Lugano e i laghi di Mezzola, Pusiano, Piano, Alserio, Montorfano e Segrino.

⁷ Di cui i principali sono Como (83.016 abitanti), Cantù (36.518 abitanti), Mariano Comense (21.646 abitanti), Erba (16.901 abitanti), Olgiate Comasco (10.829 abitanti), Lurate Caccivio (9.728 abitanti), Rovellasca (7.512 abitanti).

- b. zone di risanamento, corrispondenti alle parti di territorio per le quali devono essere adottati i piani integrati;
- c. zone di mantenimento, corrispondenti alle parti di territorio per le quali devono essere adottati i piani di mantenimento

Tale zonizzazione è stata revisionata con la Dgr. 2 agosto 2007, n. 5290, che ha validità dall'agosto 2007 e che distingue il territorio nelle zone: i) A: agglomerati urbani (e zona urbanizzata (A2)); ii) B: zona di pianura; iii) C: area prealpina e appenninica (e zona alpina (C2)).

Nella D.G.R. n. 5290 si specifica che devono intendersi alla stregua di: i) zone critiche esclusivamente gli ambiti territoriali ricompresi in zona A1; ii) zona di risanamento esclusivamente gli ambiti territoriali ricompresi in zona A2 e C1; iii) zona di mantenimento esclusivamente gli ambiti territoriali ricompresi in zona B e C2; la zonizzazione deve essere rivista almeno ogni 5 anni.

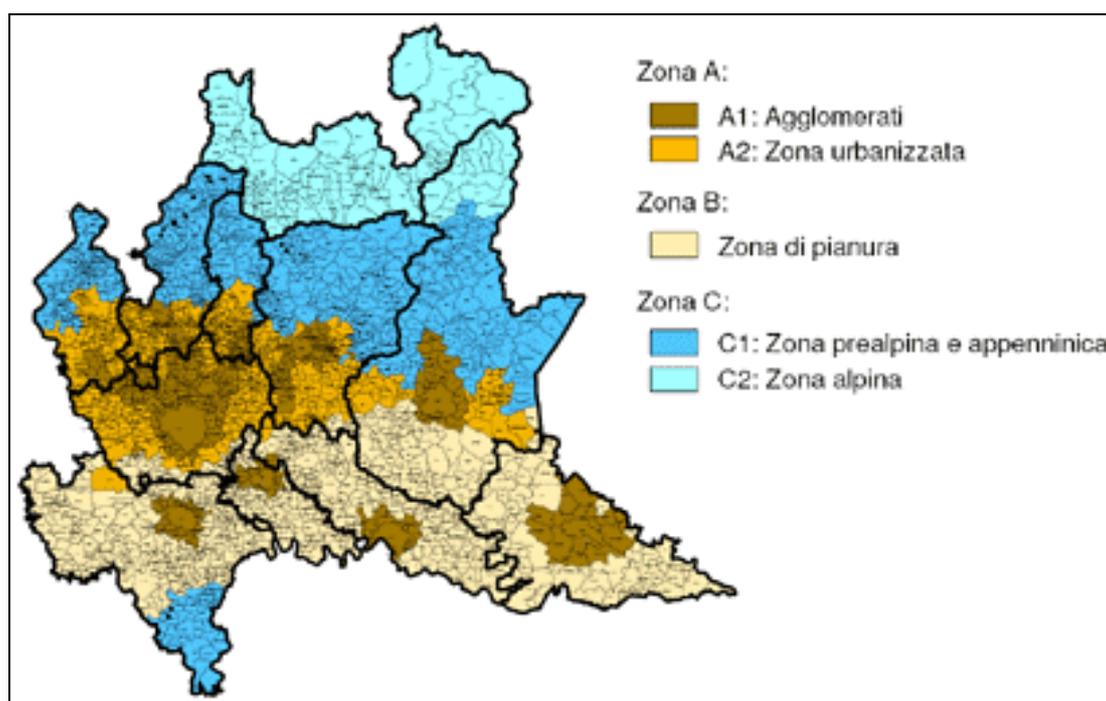


Figura 25 Zonizzazione

Nella provincia di Como sono presenti 14 comuni compresi nella zona A1, 63 comuni nella zona A2 e 85 comuni in zona C1.

<i>Provincia</i>	<i>Zona</i>	<i>Comuni</i>	<i>Superficie (ha)</i>	<i>Residenti</i>
Como	A1	14	11,830	198,000
	A2	63	33,708	263,202
	C1	85	82,446	105,651
	Totale	162	127,984	566,853

Tabella 7 Dati comuni

Le emissioni atmosferiche

I principali inquinanti che si trovano nell'aria possono essere divisi, schematicamente, in due gruppi: gli inquinanti primari e quelli secondari; i primi vengono emessi in atmosfera direttamente da sorgenti di emissione antropogeniche o naturali, mentre gli altri si formano in atmosfera in seguito a reazioni chimiche che coinvolgono altre specie, primarie o secondarie; nella tabella sottostante sono riassunte, per ciascuno dei principali inquinanti atmosferici, le principali sorgenti di emissione.

(* = Inquinante primario, ** = Inquinante secondario)		
<i>Inquinanti</i>		<i>Principali sorgenti di emissione</i>
<i>Biossido di Zolfo SO₂</i>	*	Impianti riscaldamento, centrali di potenza, combustione di prodotti organici di origine fossile contenenti zolfo (gasolio, carbone, oli combustibili)
<i>Biossido di Azoto NO₂</i>	*/**	Impianti di riscaldamento, traffico autoveicolare (in particolare quello pesante), centrali di potenza, attività industriali (processi di combustione per la sintesi dell'ossigeno e dell'azoto atmosferici)
<i>Monossido di Carbonio CO</i>	*	Traffico autoveicolare (processi di combustione incompleta dei combustibili fossili)
<i>Ozono O₃</i>	**	Non ci sono significative sorgenti di emissione antropiche in atmosfera
<i>Particolato fine PM10</i>	*/**	Insieme di particelle con diametro aerodinamico inferiore ai 10 µm, provenienti principalmente da processi di combustione e risollevarimento
<i>Idrocarburi non metanici (IPA, Benzene)</i>	*	Traffico autoveicolare (processi di combustione incompleta, in particolare di combustibili derivati dal petrolio), evaporazione dei carburanti, alcuni processi industriali

Tabella 8 Inquinanti atmosferici

Dal mese di ottobre 2007 è disponibile la nuova versione dell'inventario regionale delle emissioni atmosferiche Inemar per l'anno 2005⁸; le principali differenze riscontrabili rispetto all'inventario 2001 riguardano le fonti utilizzate per reperire informazioni: per quanto riguarda le sorgenti puntuali, si sono utilizzate raccolte di dati già disponibili quali le emissioni dichiarate dalle aziende soggette alla direttiva Ippc⁹ attraverso le dichiarazioni INES rilasciate per l'anno 2003 e le emissioni dichiarate in sede di istruttoria ai fini del rilascio dell'autorizzazione integrata ambientale (AIA), sempre ai fini della direttiva IPPC; solo limitatamente alle centrali di produzione di energia e alle discariche, si è provveduto all'invio di schede di censimento; ulteriori differenze si riscontrano nelle fonti utilizzate per la stima delle emissioni diffuse giacché, per questa tipologia di emissioni, non è possibile ottenere una misura diretta ed è quindi necessario stimarle a partire da dati statistici e opportuni fattori di emissione, in accordo con i metodi adottati in ambito nazionale (Enea – Anpa) e internazionale (Corinair).

L'inventario permette di quantificare con dettaglio comunale gli inquinanti emessi dalle seguenti fonti: 1. Centrali elettriche pubbliche, cogenerazione e teleriscaldamento; 2. Impianti di combustione non industriali (commercio, residenziale, agricoltura); 3. Combustione nell'industria; 4. Processi produttivi; 5. Estrazione e distribuzione di combustibili fossili; 6. Uso di solventi; 7. Trasporto su strada; 8. Altre sorgenti mobili e macchinari; 9. Trattamento e smaltimento rifiuti; 10. Agricoltura; 11. Altre sorgenti e assorbimenti.

Nella Provincia di Como il trasporto su strada e il riscaldamento costituiscono la principale fonte di inquinamento per buona parte degli inquinanti; il trasporto su strada, in particolare, contribuisce a circa un quarto delle emissioni di CO₂ (26%), un sesto di quelle di COV (14%) e buona parte delle emissioni di NO_x (47%), PM₁₀ (26%) e CO (36%).

Dalle tabelle successive si possono trarre le seguenti considerazioni circa le fonti che contribuiscono maggiormente alle emissioni delle seguenti sostanze inquinanti:

⁸ Arpa Lombardia – Regione Lombardia (2007), *Inemar, Inventario Emissioni in Atmosfera: emissioni in regione Lombardia nell'anno 2005*, public review Arpa Lombardia Settore Aria, Regione Lombardia DG Qualità dell'Ambiente, ottobre 2007.

⁹ Direttiva 96/61/EC del 24 settembre 1996, "Concerning Integrated Pollution Prevention and Control".

SO₂ – il contributo maggiore (35%) è dato dalla Combustione nell'industria, seguito dai processi produttivi (29%), dalla combustione non industriale e dalla Produzione di energia e trasformazione di combustibili (16%) e dal Trasporto su strada (2%).

- a) **NO_x** – la principale fonte di emissione è il trasporto su strada, (47%);
- b) **COV** – l'uso di solventi contribuisce per il 45% alle emissioni;
- c) **CH₄** – per questo parametro le emissioni più significative sono dovute, per il 39%, al trattamento e smaltimento dei rifiuti e per il 37% ai processi di estrazione e di distribuzione dei combustibili;
- d) **CO** – la fonte principale di emissione è la combustione non industriale (49%), seguita dal trasporto su strada (36%);
- e) **CO₂** – i contributi principali (51%) sono le combustioni, sia industriali sia non industriali e, per il 26%, il trasporto su strada;
- f) **N₂O** – il maggior contributo percentuale (35%) è dovuto alla combustione non industriale e per il 33% all'agricoltura.
- g) **NH₃** – per questo inquinante le emissioni più significative sono dovute per l'80% all'agricoltura e per il 15% al trasporto su strada;
- h) **PM_{2.5}, PM₁₀ e PTS** – le polveri, sia grossolane sia fini e ultrafini, sono emesse principalmente dalle combustioni non industriali (dal 48 al 55%) e, secondariamente, dal trasporto su strada (dal 24 al 28%);
- i) **CO₂ eq** – come per la **CO₂** i contributi principali (48%) sono le combustioni, sia industriali sia non industriali e, per il 23%, il trasporto su strada;
- j) **Precursori O₃** – per i precursori dell'**O₃** le principali fonti di emissione sono le combustioni (32%), l'uso di solventi (28%) e il trasporto su strada (26%);
- k) **Tot Acidificanti** – per gli acidificanti le fonti di emissioni principali sono rappresentate dal trasporto su strada (35%), dalle varie forme di combustione (36%) e dall'agricoltura (15%).

Arpa Lombardia – Regione Lombardia. Emissioni in provincia di Como nel 2005 – public review														
	SO2	NOx	COV	CH4	CO	CO2	N2O	NH3	PM2.5	PM10	PTS	CO2 eq	Precurs. O3	Tot. acidif. (H+)
	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	kt/anno	t/anno	kt/anno
Produzione energia e trasform. combustibili	215	143	0.6	0.6	4.0	13	0.1		5.1	8.5	11	13	175	10
Combustione non industriale	217	1,253	3,901	1,067	15,665	1,168	129	31	712	735	766	1,231	7,169	36
Combustione nell'industria	462	2,774	1,823	33	3,232	865	35	3.5	54	65	87	876	5,564	75
Processi produttivi	380		1,207			711			12	38	43	711	1,207	12
Estrazione e distribuzione combustibili			624	5,900								124	707	
Uso di solventi	0.0	0.0	10,967						9.2	26	31	50	10,967	0.0
Trasporto su strada	32	4,526	3,467	162	11,700	1,034	40	152	309	377	453	1,050	10,278	108
Altre sorgenti mobili e macchinari	11	782	166	4	577	59	23	0.0	91	93	101	66	1,183	17
Trattamento e smaltimento rifiuti	3.8	51	2.7	6,186	10	116	20	8.7	3.9	3.9	3.9	252	153	1.7
Agricoltura		3.8	1.4	1,746			121	784	1.4	3.5	7.1	74	30	46
Altre sorgenti e assorbimenti	6.8	30	1,964	967	894		1.0	7	92	97	101	21	2,112	1.2
Totale	1,328	9,562	24,125	16,065	32,081	3,966	369	985	1,289	1,447	1,603	4,468	39,545	307

Tabella 9 Emissioni provinciali

Distribuzione percentuale delle emissioni in provincia di Como nel 2005 – public review														
	SO ₂	NO _x	COV	CH ₄	CO	CO ₂	N ₂ O	NH ₃	PM2.5	PM10	PTS	CO ₂ eq	Precurs. O ₃	Tot. acidif. (H ⁺)
Produzione energia e trasform. combustibili	16%	1%	0%	0%	0%	0%	0%		0%	1%	1%	0%	0%	3%
Combustione non industriale	16%	13%	16%	7%	49%	29%	35%	3%	55%	51%	48%	28%	18%	12%
Combustione nell'industria	35%	29%	8%	0%	10%	22%	9%	0%	4%	4%	5%	20%	14%	24%
Processi produttivi	29%		5%			18%			1%	3%	3%	16%	3%	4%
Estrazione e distribuzione combustibili			3%	37%								3%	2%	
Uso di solventi	0%	0%	45%						1%	2%	2%	1%	28%	0%
Trasporto su strada	2%	47%	14%	1%	36%	26%	11%	15%	24%	26%	28%	23%	26%	35%
Altre sorgenti mobili e macchinari	1%	8%	1%	0%	2%	1%	6%	0%	7%	6%	6%	1%	3%	6%
Trattamento e smaltimento rifiuti	0%	1%	0%	39%	0%	3%	5%	1%	0%	0%	0%	6%	0%	1%
Agricoltura		0%	0%	11%			33%	80%	0%	0%	0%	2%	0%	15%
Altre sorgenti e assorbimenti	1%	0%	8%	6%	3%		0%	1%	7%	7%	6%	0%	5%	0%
Totale	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabella 10 Emissioni provinciali percentuali

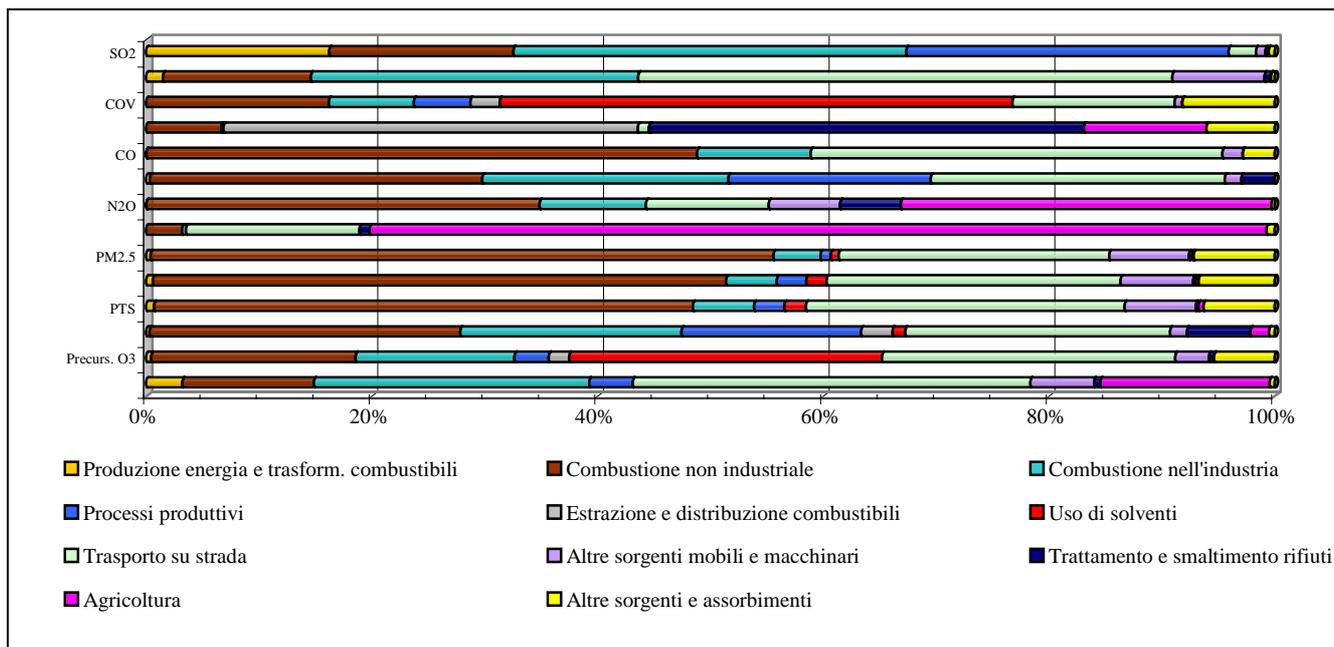


Figura 26 Emissioni provinciali (percentuali)

Le caratteristiche climatiche della Pianura padana

La situazione meteorologica della pianura padana, con la presenza delle Alpi e dell'Appennino, è particolarmente svantaggiata; la Lombardia si trova infatti nella parte centrale della Pianura padana, in un contesto che presenta caratteristiche uniche dal punto di vista climatologico, determinate in gran parte dalla conformazione orografica dell'area. Si tratta di una vasta pianura circondata a nord, ovest e sud da catene montuose che s'estendono fino a quote elevate, determinando così peculiarità climatologiche dal punto di vista sia fisico sia dinamico. Le principali caratteristiche fisiche sono rappresentate dalla spiccata continentalità dell'area, dal debole regime del vento e dalla persistenza di condizioni di stabilità atmosferica. Dal punto di vista dinamico, la presenza della barriera alpina influenza in modo determinante l'evoluzione delle perturbazioni di origine atlantica, determinando la prevalenza di situazioni di occlusione e un generale disaccoppiamento tra le circolazioni nei bassissimi strati e quelle degli strati superiori. Tutti questi fattori influenzano in modo determinante le capacità dispersive dell'atmosfera e, quindi, le condizioni di accumulo degli inquinanti, soprattutto in periodo invernale, ma anche la presenza di fenomeni fotochimici nel periodo estivo.

Il clima della pianura padana è, pertanto, di tipo continentale, dunque caratterizzato da inverni piuttosto rigidi ed estati calde, con un'umidità relativa dell'aria sempre piuttosto elevata. Le precipitazioni di norma sono poco frequenti e concentrate in primavera e autunno, con una ventilazione scarsa in tutti i mesi dell'anno e con una continentalità del clima meno accentuata in prossimità delle grandi aree lacustri e delle coste dell'alto Adriatico; durante l'inverno il fenomeno di accumulo degli inquinanti è più accentuato, a causa della scarsa circolazione di masse d'aria al suolo, con temperatura media piuttosto bassa e con umidità relativa generalmente molto elevata; la presenza della nebbia è particolarmente accentuata durante i mesi più freddi, e lo strato d'aria fredda che determina la nebbia persiste spesso tutto il giorno nel cuore dell'inverno ma, di regola, si assottiglia in modo evidente durante le ore pomeridiane.

La parte centro – occidentale della pianura padana, specie in prossimità delle Prealpi, è interessata dalla presenza di un vento particolare, il foehn, corrente di aria secca che si riscalda scendendo dai rilievi: la frequenza del fenomeno è elevata nel periodo compreso tra dicembre e maggio, raggiungendo generalmente il massimo in marzo, e il fenomeno del foehn (che ha effetti positivi sul ricambio della massa d'aria quando giunge fino al suolo) può invece determinare intensi fenomeni di accumulo degli inquinanti quando permane in quota e comprime gli strati d'aria sottostanti, formando un'inversione di temperatura in quota. In generale, si ha il fenomeno dell'inversione termica quando la temperatura dell'aria diminuisce avvicinandosi al suolo oppure aumenta con la quota invece di diminuire: se l'aumento di

temperatura parte dal suolo, per irraggiamento notturno in condizioni di cielo sereno o poco nuvoloso e di calma di vento o di vento debole, si ha l'inversione da irraggiamento con base al suolo; se l'aumento di temperatura lo s'incontra a partire da una certa quota sul suolo si ha l'inversione con base in quota, come nel caso di subsidenza anticiclonica. Nei mesi invernali si hanno spesso combinazioni di inversione con base al suolo con inversioni da subsidenza, e in tal caso lo spessore totale può essere assai superiore a quello della semplice inversione da irraggiamento con base al suolo. Dopo l'alba, per l'effetto del riscaldamento del suolo col soleggiamento si creano moti turbolenti tendenti a distruggere l'inversione iniziando dalla sua parte inferiore, mentre al tramonto si riforma l'inversione al suolo.

È possibile evidenziare alcune fluttuazioni abbastanza significative negli ultimi 170 anni, per esempio, per il clima di Milano, di cui sono noti i parametri termici dal 1838; è stato accertato infatti un andamento climatologico che ha innalzato sempre di più le temperature invernali, in particolare le minime e, dopo un marcato aumento iniziale e una fase di stazionarietà, anche le temperature estive. Queste variazioni che, calcolate a livello decadico, sono di circa 2° C per le temperature estive e di circa 4° C per quelle invernali, sono dovute fino ai primi decenni del 1900 alle fluttuazioni climatiche naturali seguite al termine della Piccola Era Glaciale (1550 – 1750), e attualmente alle variazioni di origine antropica conseguenti all'aumento della superficie edificata dell'area metropolitana lombarda. Tale ciclo climatico, che ha portato a una minore escursione termica diurna e annuale degli estremi termici, ha avuto il culmine nel corso del decennio 1920 – 1930; negli anni Quaranta/Cinquanta la tendenza si è in parte bloccata: infatti, gli inverni hanno ripreso a essere più rigidi e le estati più calde, poi negli anni Sessanta/Settanta gli inverni hanno continuato a essere sempre più miti ma le estati più fresche, mentre dal 1970 gli inverni rigidi rappresentano sempre più delle eccezioni e le estati tornano a essere più torride, oltre che afose, gli autunni e le primavere sono diventate le più calde in assoluto e il clima milanese tende ad assumere caratteri sempre più tropicali, facendone conseguire una maggior variabilità stagionale e, in definitiva, un peggioramento ambientale delle condizioni climatiche. La tropicalizzazione del clima di Milano è confermata anche dalla variazione del regime pluviometrico, che a fronte di una stazionarietà delle precipitazioni invernali e alla diminuzione delle precipitazioni primaverili e autunnali, mostra un incremento d'intensità delle precipitazioni estive. Molto più complesse sono invece le ragioni delle differenze climatiche tra zone urbane e rurali, specie per quanto riguarda la temperatura (generalmente più elevata in ambiente urbano); è però da tener presente che le differenze dei valori climatici urbani e rurali rappresentano soltanto l'aspetto più facilmente percepibile dai sensi umani, e più facilmente misurabile dai correnti strumenti meteorologici, di un fenomeno di ben maggiore portata concernente *“le città come isole di calore”*, costituite e individuate nelle maggiori città, che producono a loro volta la variazione dei parametri meteorologici e climatici locali urbani, con la conseguenza ultima di ostacolare il ricambio dell'aria sovrastante le città ma, in taluni casi, di originare pure fenomeni di miglioramento ambientale, come nel caso non insolito e sempre più frequente di pressoché totale preservazione dell'ambiente urbano dalla presenza di nebbia, che pure può essere fitta nello stesso momento nelle zone rurali circostanti.

La rete di monitoraggio

La Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria regionale (Fig. 27) è attualmente composta da 151 stazioni fisse (tra stazioni pubbliche e private, queste ultime afferenti a grandi impianti industriali quali centrali termoelettriche, raffinerie, inceneritori) che, per mezzo di analizzatori automatici, forniscono dati in continuo a intervalli temporali regolari (generalmente a cadenza oraria).

Le specie di inquinanti monitorati sono quelle riportate in tabella, dove viene anche indicato il numero di postazioni in grado di monitorare un particolare tipo di inquinante: a seconda del contesto ambientale (urbano, industriale, da traffico, rurale, etc.) nel quale è attivo il monitoraggio, infatti, diversa è la tipologia di inquinanti che è necessario rilevare; di conseguenza non tutte le stazioni sono dotate della medesima strumentazione analitica.

Le postazioni regionali sono distribuite su tutto il territorio regionale in funzione della densità abitativa territoriale e della tipologia di territorio.

Nello specifico, la Rete di Rilevamento è suddivisa in 11 sottoreti provinciali, ciascuna di esse afferente, in termini di manutenzione e analisi dati, ai singoli Dipartimenti provinciali di Arpa Lombardia. I dati forniti dalle centraline fisse vengono integrati con quelli rilevati durante campagne temporanee di misura mediante 20 laboratori mobili e 57 campionatori gravimetrici per il rilevamento del particolato fine.



Figura 27 Distribuzione geografica delle stazioni

Inquinante	SO2	NOX	CO	O3	PM10	PM2,5	BTX
Punti di misura	58	136	89	68	62	11	22

Tabella 11 Numero punti di misura

Le postazioni fisse del Dipartimento Arpa di Como

Nel territorio della provincia di Como è presente una rete pubblica di monitoraggio della qualità dell'aria che, a partire dal 1° gennaio 2002, è di proprietà e viene gestita da Arpa Lombardia, ed è costituita da 7 stazioni fisse e 1 postazione mobile; in tab. 13 si descrivono le postazioni delle reti pubbliche e private per localizzazione e tipo di destinazione urbana; in fig. 28, la mappa della localizzazione delle stazioni.

Nome stazione	Rete	Tipo zona Decisione 2001/752/CE	Tipo stazione Decisione 2001/752/CE	Quota s.l.m. (metri)
Como Centro	Pub	Urbana	Traffico	205
Mariano Comense	Pub	Urbana	Traffico	250
Fino Mornasco	Pub	Urbana	Traffico	305
Como Villa Gallia Meteo	Pub	Meteo	–	221
Erba	Pub	Urbana	Fondo	290
Cantù	Pub	Suburbana	Fondo	320
Olgiate Comasco	Pub	Urbana	Traffico	403

Tabella 12 Le stazioni fisse di misura nel territorio della provincia di Como

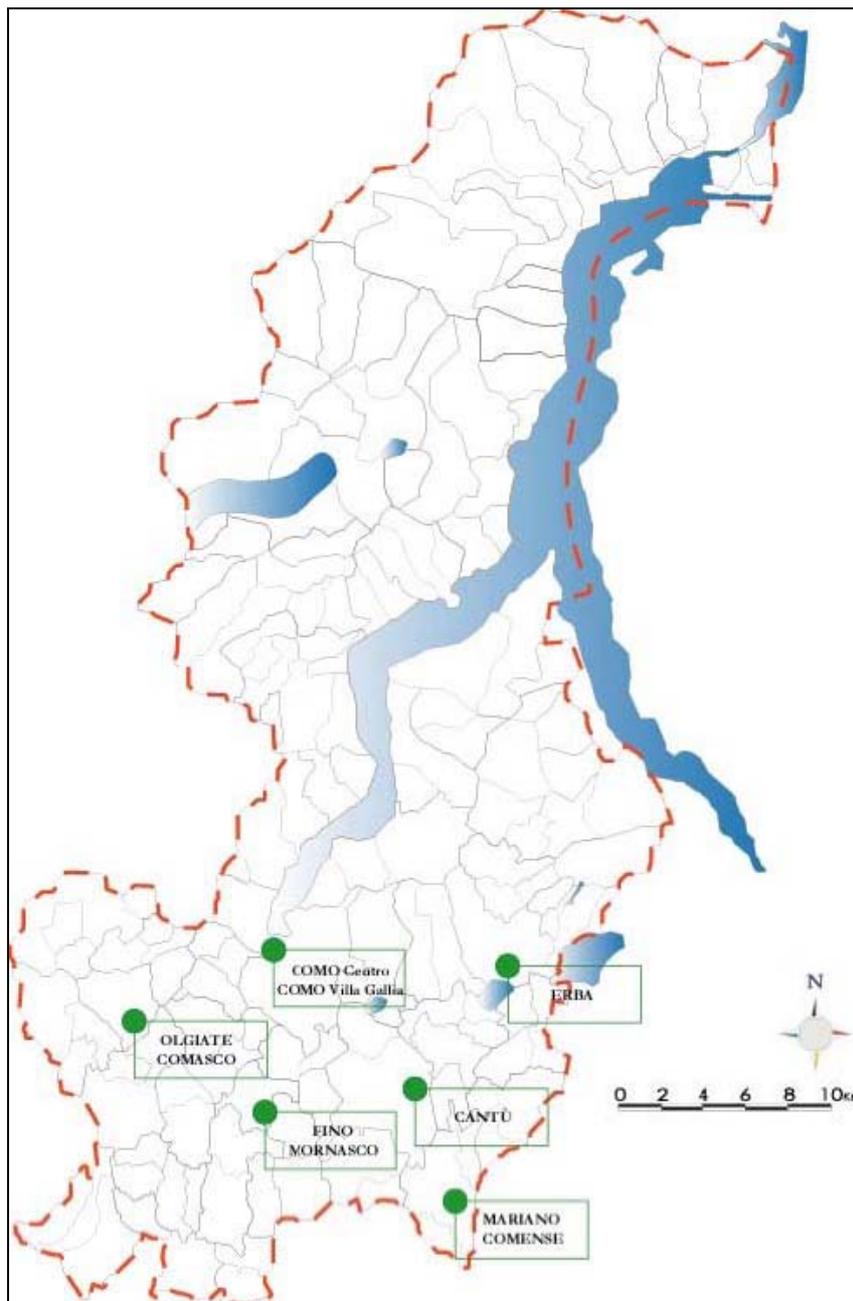


Figura 28 Localizzazione delle stazioni fisse

Tipo zona Decisione 2001/752/CE:

- *Urbana*: centro urbano di consistenza rilevante per le emissioni atmosferiche, con più di 3000 – 5000 abitanti;
- *Suburbana*: periferia di una città o area urbanizzata residenziale posta fuori dall'area urbana principale.

Tipo stazione Decisione 2001/752/CE:

- *Traffico*: se la fonte principale di inquinamento è costituita dal traffico (se si trova all'interno di Zone a Traffico Limitato, è indicato tra parentesi ZTL);
- *Industriale*: se la fonte principale di inquinamento è costituita dall'industria;
- *Fondo*: misura il livello di inquinamento determinato dall'insieme delle sorgenti di emissione non localizzate nelle immediate vicinanze della stazione; può essere localizzata indifferentemente in area urbana, suburbana o rurale.

Gli effetti sulla salute e sull'ambiente

L'importanza della determinazione degli inquinanti atmosferici è conseguente all'influenza che tali sostanze hanno sulla salute degli esseri viventi e sull'ambiente in generale.

Gli inquinanti atmosferici hanno effetti diversi sui vari organismi a seconda della concentrazione atmosferica, del tempo di permanenza e delle loro caratteristiche fisico – chimiche. D'altro canto anche la sensibilità di piante e animali agli inquinanti atmosferici è differente a seconda delle peculiarità degli organismi stessi e del tempo di esposizione cui sono sottoposti; ne consegue che la valutazione degli effetti sull'ambiente e sulla salute è complessa e articolata: gli apparati più soggetti agli effetti delle sostanze immesse in atmosfera sono quelli deputati alla respirazione e alla fotosintesi, le sostanze più dannose sono quelle di tipo gassoso e le particelle più sottili che riescono ad arrivare nelle profondità dell'apparato respiratorio e fotosintetico superando le barriere di difesa presenti nelle vie aeree superiori e negli apparati fogliari; le patologie conseguenti possono perciò interessare i bronchi, il parenchima o la pleura così come il floema fogliare, e gli effetti degli inquinanti possono essere di tipo acuto, quando insorgono dopo un breve periodo di esposizione (ore o giorni) a elevate concentrazioni di inquinanti, o di tipo cronico se si manifestano dopo un lungo periodo (anni o decenni) di esposizioni non necessariamente elevate ma continue.

La conoscenza dei meccanismi d'azione degli inquinanti necessita di ulteriori approfondimenti poiché, se da un lato si hanno informazioni sugli effetti acuti provocati da una singola sostanza, dall'altro non sono ben noti gli effetti cronici delle miscele di inquinanti a concentrazioni poco elevate; d'altronde, recenti indagini segnalano un aumento proprio delle patologie bronchiali e polmonari e dei danni alla vegetazione conseguenti al peggioramento degli ambienti sottoposti alla pressione antropica, con segnali che rendono evidente l'urgenza di approfondire le relazioni tra il degrado della qualità dell'aria e gli incrementi di malattie respiratorie, oltre a esaminare la tossicità dello smog fotochimico sulle piante.

L'inquinamento produce anche un danno sociale, relativo alla popolazione nel suo complesso: danni apparentemente trascurabili possono produrre un aumento della frequenza della malattia, e la prevenzione diventa quindi imperativa sia a livello individuale (limitazione del fumo, minor utilizzo di automobili e moto, ecc.) sia a livello collettivo (con norme e sanzioni adeguate), così da indurre dei cambiamenti volti al miglioramento della qualità dell'aria nel comportamento dei singoli e dell'intera società; tuttavia, è molto difficile stabilire se e in che misura l'inquinamento dell'aria sia responsabile di una malattia respiratoria o della morte di una pianta, giacché occorre calcolare l'influsso di tutti i fattori potenzialmente influenti come l'effetto combinato della miscela di sostanze presenti in atmosfera e lo stato di salute e sociale del paziente, piuttosto che il succedersi di eventi siccitosi in grado di rendere più sensibile la vegetazione a certi inquinanti.

Per misurare e caratterizzare la miscela di sostanze nocive presenti nell'aria si possono utilizzare diversi tipi di indicatore: la nicotina, per esempio, è un indicatore molto specifico per l'intero miscuglio di sostanze tossiche prodotte dalla combustione del tabacco, così come gli ossidi di azoto (NO_x) sono indicatori non specifici, nel senso che quanto più elevata è la loro concentrazione, tanto l'inquinamento atmosferico nel suo complesso è maggiore. Dagli studi epidemiologici più recenti emerge un'evidenza medica e scientifica dovuta all'esposizione al particolato fine (particelle di dimensione inferiore ai 10 µm) e ultrafine (particelle di dimensione inferiore a 0.1 µm). Il particolato atmosferico di queste dimensioni riesce a penetrare in profondità nell'apparato respiratorio. Si parla infatti di frazione "respirabile" per le particelle di diametro sotto i 10 µm, e toracica per quelle più piccole di 2.5 µm. Non essendo la salute un parametro misurabile si cerca di rilevare le conseguenze dell'inquinamento atmosferico, come il peggioramento della funzione polmonare o i giorni di attacchi di asma, la frequenza di emicranie e irritazioni agli occhi oppure la frequenza del ricorso a prestazioni mediche.

Stabilire nessi tra la qualità dell'aria e le sue conseguenze sulla salute degli esseri viventi e sugli ecosistemi è una questione assai complessa; l'azione patologica di alcuni inquinanti è spesso amplificata dalla presenza in aria di altre sostanze; l'effetto dell'esposizione può manifestarsi anche con un ritardo di di-

versi anni; gli effetti dell'inquinamento atmosferico si manifestano spesso con la diffusione di patologie croniche, raramente caratterizzate da improvvisi picchi epidemici.

La normativa sugli inquinanti atmosferici

Per i principali inquinanti atmosferici, al fine di salvaguardare la salute e l'ambiente, la normativa stabilisce limiti di concentrazione a lungo e a breve termine a cui attenersi.

Per quanto riguarda i limiti a lungo termine viene fatto riferimento agli standard di qualità e ai valori limite di protezione della salute umana, della vegetazione e degli ecosistemi (Dpcm. 28 marzo 1983 – Dpr. 203/1988 – Dm. 25 novembre 1994 – Dm. 60/2002 – D.Lgs. 183/2004) allo scopo di prevenire esposizioni croniche; per gestire episodi d'inquinamento acuto vengono invece utilizzate le soglie di allarme (Dm. 60/2002; D.Lgs. 183/2003).

La valutazione della qualità dell'aria ha ricevuto negli ultimi anni nuovi impulsi a livello di Comunità Europea attraverso l'emanazione di alcune direttive, recepite in Italia nel 1999 e nel 2002, che aggiornano l'elenco degli inquinanti da considerare e fissano nuovi valori limite.

Infatti, l'emanazione del D.Lgs. 4 agosto 1999, n. 351 (recante “Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente”) ha introdotto delle novità nella lista degli inquinanti atmosferici da considerare per la valutazione e gestione della qualità dell'aria, suddividendo gli inquinanti da considerare in due elenchi: nel primo sono inclusi quegli inquinanti che devono essere esaminati allo stadio iniziale, ivi compresi gli inquinanti disciplinati da direttive comunitarie esistenti in materia di qualità dell'aria (biossido di zolfo, biossido di azoto/ossidi di azoto, materiale particolato fine, incluso il PM10, particelle sospese totali, piombo e ozono), nel secondo rientrano altri inquinanti (benzene, monossido di carbonio, idrocarburi policiclici aromatici, cadmio, arsenico, nichel, mercurio).

Il decreto prevede che per questi inquinanti siano fissati valori limite e soglie d'allarme, la cui introduzione comporta l'abrogazione dei limiti contenuti nella normativa precedente; inoltre, il decreto stabilisce la necessità di una valutazione dell'aria ambiente (piano d'azione regionale), le misure da applicare nelle zone in cui i livelli sono più alti del valore limite e quelle da adottare in caso di superamento dei valori di allarme.

L'emanazione (ai sensi dell'art. 4 del D.Lgs. 4 agosto 1999, n. 351) del Dm. 2 aprile 2002, n. 60 con il recepimento delle direttive comunitarie 1999/30/CE e 2000/69/CE ha comportato l'introduzione dei nuovi valori limite per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle, il piombo, il benzene e il monossido di carbonio; innovativa è stata, inoltre, l'introduzione di un margine di tolleranza, che si riduce progressivamente, e che fissa nel transitorio il percorso per un graduale raggiungimento del valore limite: ad oggi, gli unici inquinanti per cui resta ancora applicabile il margine di tolleranza sono il biossido di azoto e il benzene, per i quali è previsto il raggiungimento del limite al 1° gennaio 2010, mentre le disposizioni relative al biossido di zolfo, al biossido di azoto, alle particelle sospese, al PM10, al piombo, al monossido di carbonio e al benzene contenute nelle normative citate sono state abrogate con l'entrata in vigore del Dm. 60/2002.

Per quanto concerne l'ozono, nel 2004 si è avuto il recepimento della direttiva comunitaria 2002/3/CE con la pubblicazione del D.Lgs. 21 maggio 2004, n. 183: sono stati stabiliti i valori bersaglio, da conseguirsi a partire dall'anno 2010, i valori obiettivo a lungo termine e le soglie di informazione e allarme.

La successiva Tabella 14 riassume i limiti previsti dalla normativa per i diversi inquinanti considerati; sono stati inclusi sia i limiti a lungo termine sia i livelli di allarme.

Nella tabella i margini di tolleranza validi per l'anno 2008 sono indicati tra parentesi.

<i>Biossido di Zolfo</i>	<i>Valore Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</i>		<i>Periodo di mediazione</i>	<i>Legislazione</i>
	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 24 volte per anno civile)	350	1 ora	Dm. n. 60 del 2/4/02
	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 3 volte per anno civile)	125	24 ore	Dm. n. 60 del 2 aprile 2002
	Valore limite protezione ecosistemi	20	Anno civile e inverno (1 ott – 31 mar)	Dm. n. 60 del 2 aprile 2002
	Soglia di allarme	500	1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	Dm. n. 60 del 2 aprile 2002
<i>Biossido di Azoto</i>	<i>Valore Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</i>		<i>Periodo di mediazione</i>	<i>Legislazione</i>
	Standard di qualità (98° percentile rilevato durante l'anno civile)	200	1 ora	Dpr. 203/1988
	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 18 volte per anno civile)	200 (+30)	1 ora	Dm. n. 60 del 2 aprile 2002
	Valore limite protezione salute umana	40 (+6)	Anno civile	Dm. n. 60 del 2/4/02
	Soglia di allarme	400	1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	Dm. n. 60 del 2 aprile 2002
<i>Ossidi di Azoto</i>	<i>Valore Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</i>		<i>Periodo di mediazione</i>	<i>Legislazione</i>
	Valore limite protezione vegetazione	30	Anno civile	Dm. n. 60 del 2 aprile 2002
<i>Monossido di Carbonio</i>	<i>Valore Limite (mg/m^3)</i>		<i>Periodo di mediazione</i>	<i>Legislazione</i>
	Valore limite protezione salute umana	10	8 ore	Dm. n. 60 del 2 aprile 2002

Ozono		Valore Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Periodo di mediazione	Legislazione
		Valore bersaglio per la protezione della salute umana	120	8 ore	D.L.vo n. 183 21 maggio 2004
		Valore bersaglio per la protezione della vegetazione	18.000	AOT40 (mag – lug) su 5 anni	D.L.vo n. 183 21 maggio 2004
		Soglia di informazione	180	1 ora	D.L.vo n. 183 21 maggio 2004
		Soglia di allarme	240	1 ora	D.L.vo n. 183 21 maggio 2004
Idrocarburi non Metanici		Valore Obiettivo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Periodo di mediazione	Legislazione
	Benzene	Valore obiettivo	5 (+3)	Anno civile	Dm. n. 60 del 2 aprile 2002
	Benzo(a)pirene	Valore obiettivo	0,001	Anno civile	DM. 25/11/94 e Dir. 107/04/CE
Nota: Gli obiettivi di qualità su base annua delle concentrazioni di IPA fanno riferimento alle concentrazioni di benzo(a)pirene (Dm. 25 novembre 1994)					
Particolato Fine PM10		Valore Obiettivo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Periodo di mediazione	Legislazione
		Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 35 volte per anno civile)	50	24 ore	Dm. n. 60 del 2 aprile 2002
		Valore limite protezione salute umana	40	Anno civile	Dm. n. 60 del 2 aprile 2002

Tabella 13 Limiti di legge

L'analisi dei singoli inquinanti atmosferici

Nel seguito si analizzano le concentrazioni e i trend dei vari inquinanti, confrontandoli coi limiti di legge.

Il Biossido di Zolfo (SO₂)

Il biossido di zolfo, o anidride solforosa, è un gas la cui presenza in atmosfera è da ricondursi alla combustione di combustibili fossili contenenti zolfo, quali carbone, petrolio e derivati. Per quanto riguarda il traffico veicolare, che contribuisce alle emissioni solo in maniera secondaria, la principale sorgente di biossido di zolfo è costituita dai veicoli con motore diesel. Dal 1970 a oggi la tecnologia ha reso disponibili combustibili a basso tenore di zolfo, il cui utilizzo è stato imposto dalla normativa, e le concentrazioni di biossido di zolfo sono così rientrate nei limiti legislativi previsti; poi, in questi ultimi anni grazie al passaggio al gas naturale le concentrazioni si sono ulteriormente ridotte. Data l'elevata solubilità in acqua, il biossido di zolfo contribuisce al fenomeno delle piogge acide trasformandosi in anidride solforica e, successivamente, in acido solforico, a causa delle reazioni con l'umidità presente in atmosfera. Gli effetti registrati ai danni della salute umana variano a seconda della concentrazione e del tempo di esposizione, e vanno da irritazioni a occhi e gola già a basse concentrazioni, a patologie dell'apparato respiratorio come bronchiti, tracheiti e malattie polmonari in caso di esposizione prolungata a concentrazioni maggiori.

<i>Stazione Como Centro</i>		
<i>Dati di sintesi</i>	<i>Dm. 60/2002</i>	
<i>Media annua</i>	<i>Protezione salute umana</i>	
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	n° sup. media 1h > 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ [limite: non più di 24 volte/anno]	n° sup. media 24h > 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ [limite: non più di 3 volte/anno]
3.8	0	0

Tabella 14 Confronto dei dati misurati con la normativa

Di seguito si mostra l'andamento mensile delle concentrazioni

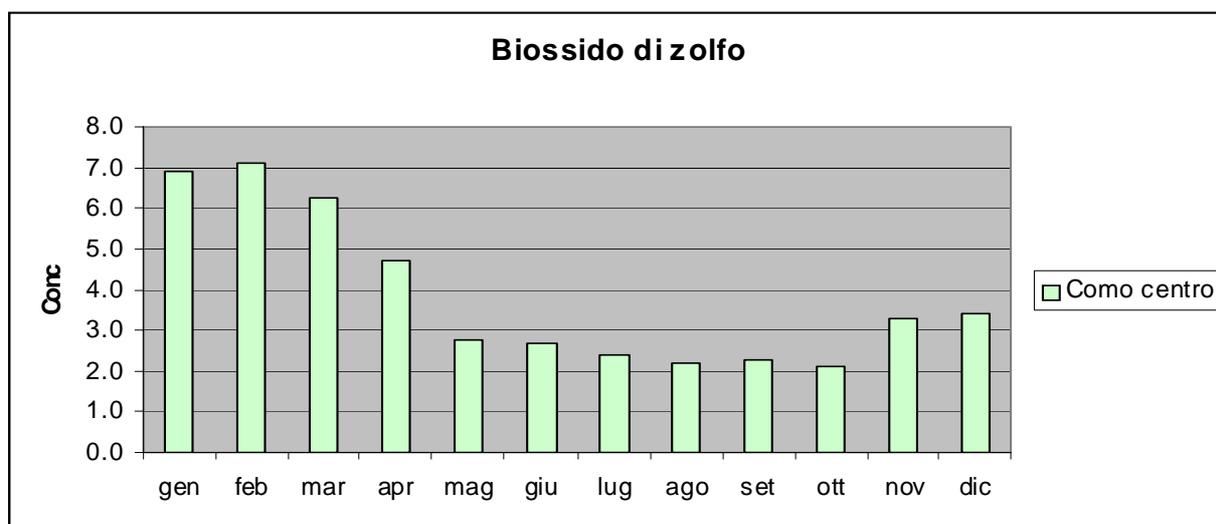


Figura 29 Andamento mensile delle concentrazioni

Nel confronto con i valori limite di tabella precedente, le concentrazioni di **SO₂** non hanno mai superato (0%) la soglia di allarme, né i valori limite per la protezione della salute umana, sia quello orario, sia quello sulle 24 ore, e neppure quello annuale e invernale per la protezione degli ecosistemi.

La figura seguente mostra il trend annuale del biossido di zolfo

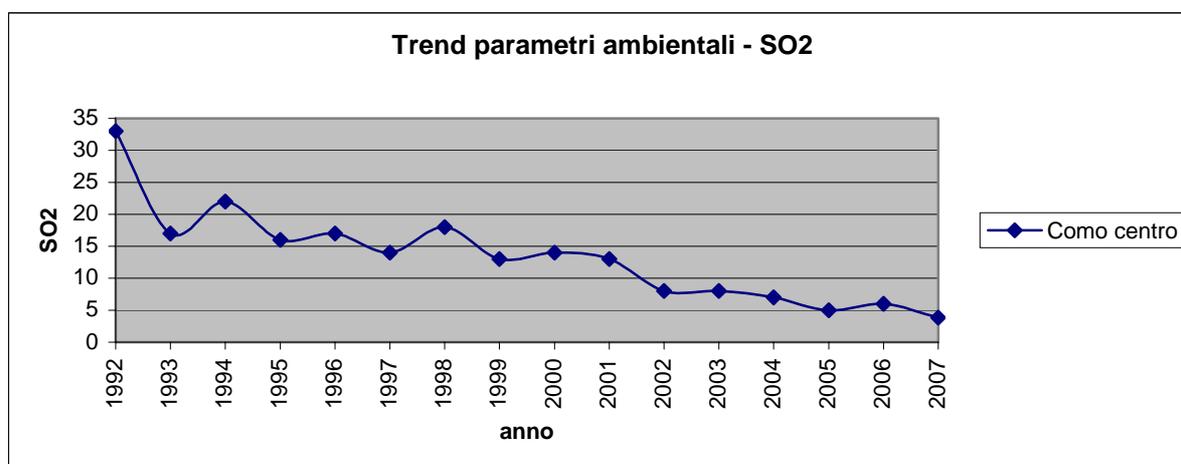


Figura 30 Trend annuale del biossido di zolfo

Gli Ossidi di Azoto (NO e NO2)

Gli ossidi di azoto in generale (NOX), vengono prodotti durante i processi di combustione per la reazione che, a elevate temperature, avviene tra l'azoto e l'ossigeno contenuto nell'aria, venendo emessi direttamente in atmosfera a seguito di tutti i processi di combustione ad alta temperatura (impianti di riscaldamento, motori dei veicoli, combustioni industriali, centrali di potenza, ecc.), per ossidazione dell'azoto atmosferico e, solo in piccola parte, per l'ossidazione dei composti dell'azoto contenuti nei combustibili utilizzati. Nel caso del traffico autoveicolare, le quantità più elevate di tali inquinanti si rilevano quando i veicoli sono a regime di marcia sostenuta e in fase di accelerazione, poiché la produzione di NOx aumenta all'aumentare del rapporto aria/combustibile, quando è maggiore la disponibilità di ossigeno per la combustione. L'NO2 è un inquinante per lo più secondario, che si forma per l'ossidazione in atmosfera dell'NO, relativamente poco tossico; svolge un ruolo fondamentale nella formazione dello smog fotochimico costituendo l'intermedio di base per la produzione di inquinanti secondari assai pericolosi come l'ozono, l'acido nitrico, l'acido nitroso: una volta formati, questi inquinanti possono depositarsi al suolo per via umida (tramite le precipitazioni) o secca, dando luogo al fenomeno delle piogge acide con conseguenti danni alla vegetazione e agli edifici. Gli NOx, e in particolare l'NO2, sono gas nocivi alla salute umana poiché possono provocare irritazioni delle mucose, bronchiti e patologie più gravi come edemi polmonari. I soggetti più a rischio sono i bambini e le persone già affette da patologie all'apparato respiratorio. Per il biossido di azoto sono invece previsti valori limite, riassunti in Tabella 16.

Stazione Como Centro					
NO2					NOX
Dpr. 203/1988	Dm. 60/2002 (limiti in vigore dall'1 gennaio 2010)		Dm. 60/2002 (con applicazione margine di tolleranza)		Dm. 60/2002
Standard di qualità	Protezione salute umana		Protezione salute umana		Protezione ecosistemi
98° percentile (limite 200 µg/m3)	n° sup media 1h > 200 µg/m3 [limite: non più di 18 volte/anno]	media anno [limite: 40 µg/m3]	n° sup media 1h > 200+30 µg/m3 [limite: non più di 18 volte/anno]	media anno [limite: 40+6 µg/m3]	media anno [limite: 30 µg/m3]
µg/m3	n. di ore	µg/m3	n. di ore	µg/m3	µg/m3
133	6	71	2	71	156

Tabella 15 Confronto dei dati misurati con la normativa

Dalla tabella si può osservare il mancato rispetto dei limiti di legge per i valori medi annui degli NOX e per il valore medio annuo del biossido di azoto in riferimento al Dm. 60/2002.

Di seguito si mostra l'andamento mensile delle concentrazioni

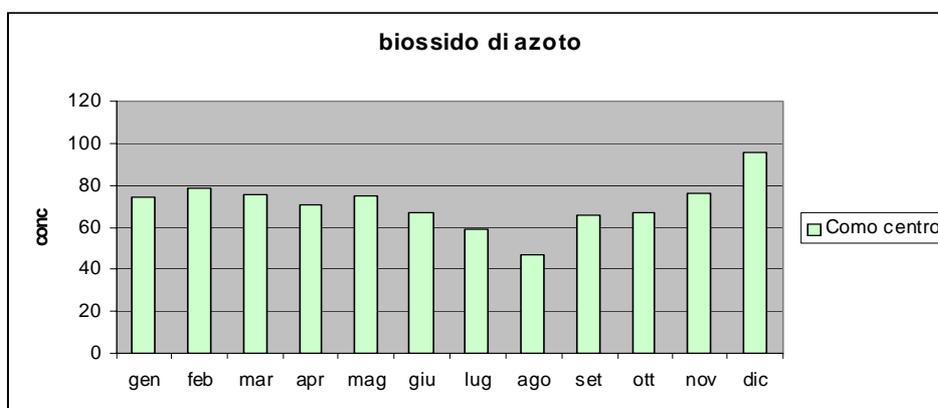


Figura 31 Andamento mensile delle concentrazioni

Qui, invece, si mostra il trend annuale del biossido di azoto:

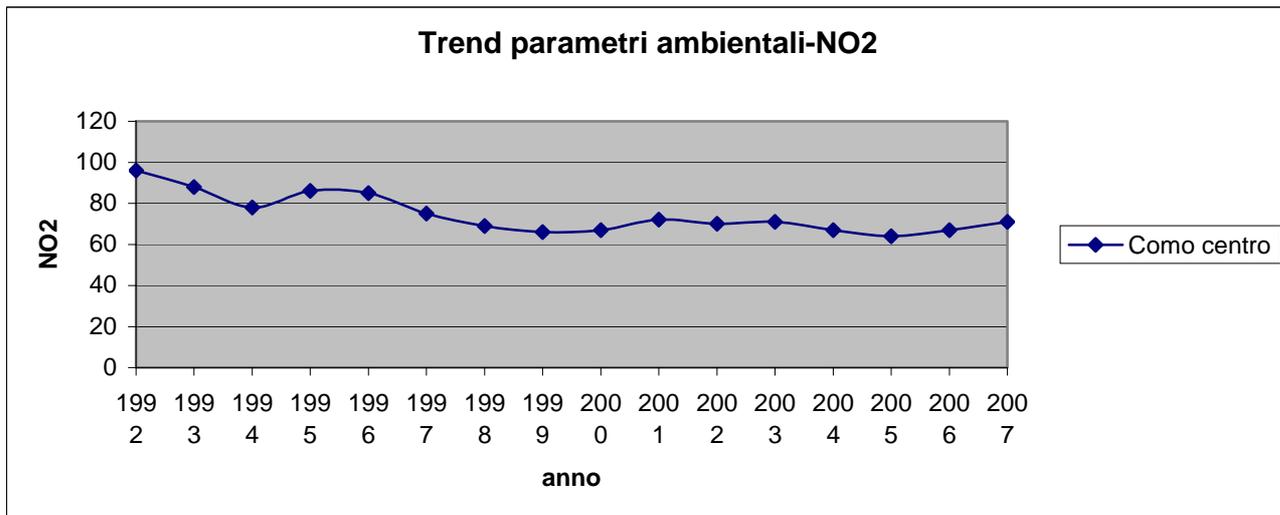


Figura 32 Trend annuale del biossido di azoto

Il monossido di carbonio (CO)

Il monossido di carbonio (CO) è un gas risultante dalla combustione incompleta di gas naturali, propano, carburanti, benzine, carbone e legna. Le fonti di emissione di questo inquinante sono di tipo sia naturale sia antropico; in natura, il CO viene prodotto in seguito a incendi, eruzioni dei vulcani ed emissioni da oceani e paludi. La principale fonte di emissione da parte dell'uomo è invece costituita dal traffico auto-veicolare, oltre che da alcune attività industriali come la produzione di ghisa e acciaio, la raffinazione del petrolio, la lavorazione del legno e della carta. Le sue concentrazioni in aria ambiente sono strettamente legate ai flussi di traffico locali, e gli andamenti giornalieri rispecchiano quelli del traffico, raggiungendo i massimi valori in concomitanza delle ore di punta a inizio e fine giornata, soprattutto nei giorni feriali. Durante le ore centrali della giornata i valori tendono a calare, grazie anche alla miglior capacità dispersiva dell'atmosfera. In Lombardia le concentrazioni di CO sono in calo a partire dall'inizio degli anni '90, soprattutto grazie all'introduzione delle marmitte catalitiche sui veicoli e al miglioramento della tecnologia dei motori a combustione interna (con l'introduzione di veicoli Euro 4). Il CO può venire assunto dall'organismo umano per via inalatoria, ha la capacità di legarsi con l'emoglobina in quanto ha una maggiore affinità rispetto all'O2 e forma con essa carbossemoglobina, riducendo così la capacità del sangue di trasportare ossigeno ai tessuti, con effetti nocivi riconducibili ai danni generati dall'ipossia a carico del sistema nervoso, cardiovascolare e muscolare, comportando una diminuzione delle funzionalità di tali apparati e affaticamento, sonnolenza, emicrania e difficoltà respiratorie.

<i>Stazione Como CENTRO</i>		
<i>Dati di sintesi</i>		<i>Dm. 60/2002</i>
		<i>Protezione salute umana</i>
<i>Media annua 2007</i>	<i>Media mobile 8 ore</i>	<i>Max media 8 ore</i>
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	n. ore > 10 mg/m3	[limite: 10 mg/m3]
1.7	0	5.1

Figura 33 Confronto dei dati misurati con la normativa

La figura sottostante mostra l'andamento mensile delle concentrazioni

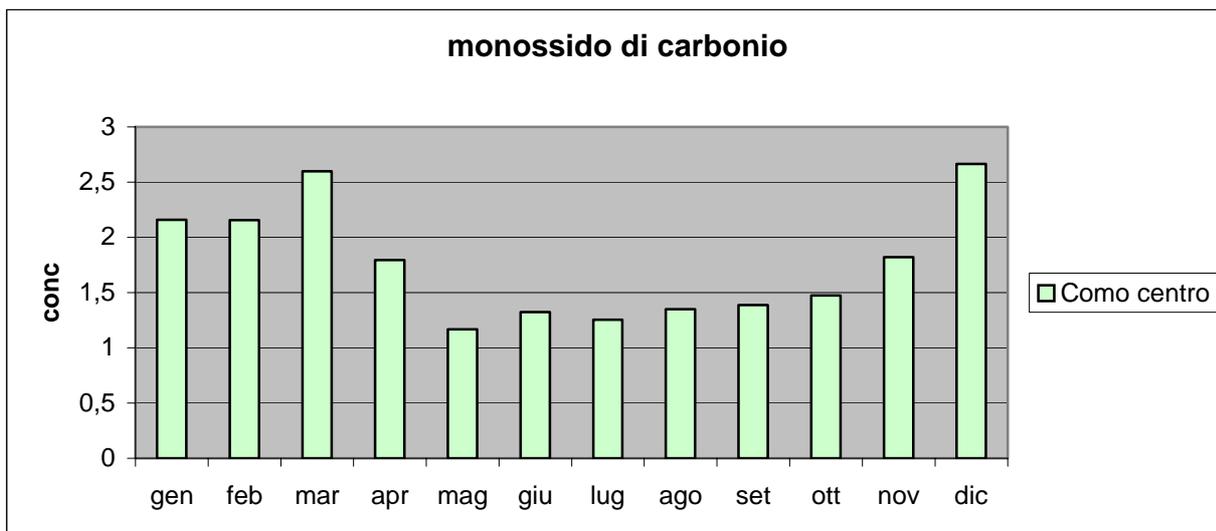


Figura 34 Andamento mensile delle concentrazioni

Il grafico sottostante mostra il trend annuale del monossido di carbonio

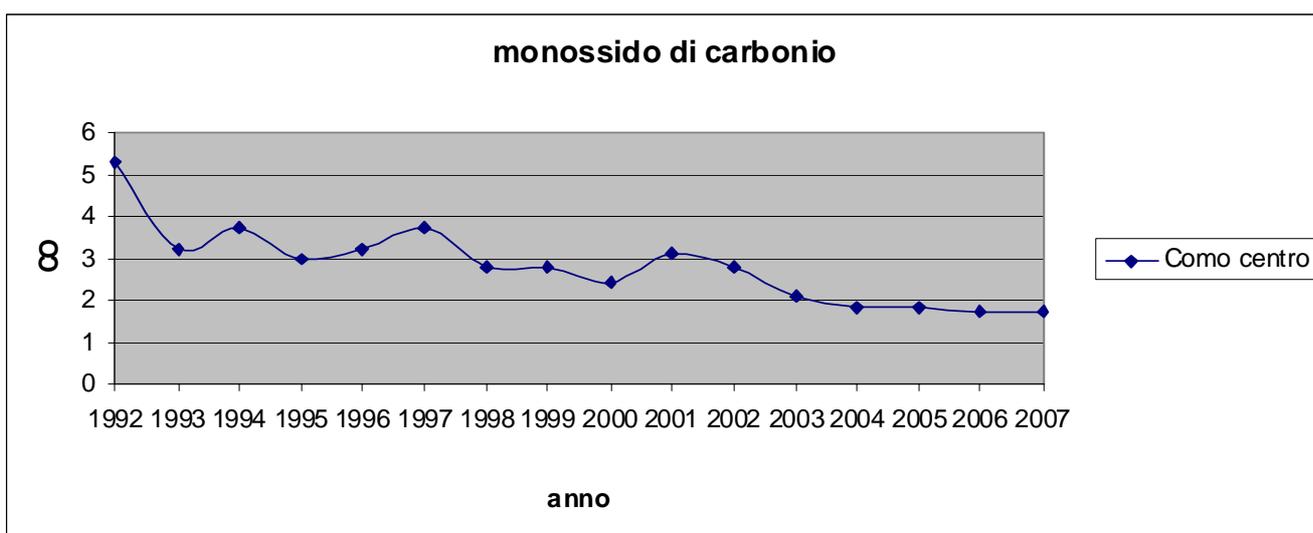


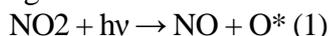
Figura 35 Trend annuale del monossido di carbonio

L'Ozono (O₃)

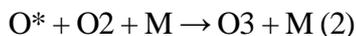
L'Ozono è un inquinante secondario, che non ha sorgenti emissive dirette di rilievo. La sua formazione avviene in seguito a reazioni chimiche in atmosfera tra i suoi precursori (soprattutto ossidi di azoto e composti organici volatili), favorite dalle alte temperature e dal forte irraggiamento solare. Tali reazioni causano la formazione di un insieme di diversi composti, tra i quali, oltre all'ozono, nitrati e solfati (costituenti del particolato fine), perossiacetilnitrito (PAN), acido nitrico e altro ancora, che nell'insieme costituiscono il tipico inquinamento estivo detto smog fotochimico.

A differenza degli inquinanti primari, le cui concentrazioni dipendono direttamente dalle quantità dello stesso inquinante emesse dalle sorgenti presenti nell'area, la formazione di ozono risulta quindi più complessa.

La chimica dell'ozono ha come punto di partenza la presenza di ossidi di azoto, che vengono emessi in grandi quantità nelle aree urbane. Sotto l'effetto della radiazione solare (rappresentata di seguito con $h\nu$), la formazione di ozono avviene in conseguenza della fotolisi del biossido di azoto come:



L'ossigeno atomico O^* reagisce rapidamente con l'ossigeno molecolare dell'aria, in presenza di una terza molecola che non entra nella reazione vera e propria ma assorbe l'eccesso di energia vibrazionale e pertanto stabilizza la molecola di ozono che si è formata:



Una volta generato, l'ozono reagisce con l'NO, e rigenera NO_2 :



Le tre reazioni descritte formano un ciclo chiuso che, da solo, non sarebbe sufficiente a causare gli alti livelli di ozono che possono essere misurati in condizioni favorevoli alla formazione di smog fotochimico; la presenza di altri inquinanti, quali per esempio gli idrocarburi, fornisce una diversa via di ossidazione del monossido di azoto, che provoca una produzione di NO_2 senza consumare ozono, di fatto spostando l'equilibrio del ciclo visto sopra e consentendo l'accumulo dell' O_3 .

Le concentrazioni di ozono raggiungono i valori più elevati nelle ore pomeridiane delle giornate estive soleggiate.

In più, dato che l'ozono si forma durante il trasporto delle masse d'aria contenenti i suoi precursori, e messi soprattutto nelle aree urbane, le concentrazioni più alte si osservano soprattutto nelle zone extraurbane sottovento rispetto ai centri urbani principali.

Nelle città, inoltre, la presenza di NO tende a far calare le concentrazioni di ozono, soprattutto in vicinanza di strade con alti volumi di traffico.

Essendo fortemente ossidante, l'ozono può attaccare tutte le classi delle sostanze biologiche con cui entra in contatto; particolarmente esposti sono i tessuti delle vie respiratorie.

Si riscontrano disagi e patologie dell'apparato respiratorio (irritazioni agli occhi, al naso e alla gola e mal di testa) già a partire da esposizioni di soggetti sani a concentrazioni medie orarie di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$; si riscontrano poi decrementi della funzionalità respiratoria nei bambini e nei giovani a concentrazioni orarie nel range $160\div 300 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

<i>Stazione Como Centro</i>		
<i>Dati di sintesi</i>	<i>D. Lgs. 183/2004</i>	
<i>Media anno 2006</i>	n. giorni di supero della soglia di informazione ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	n. giorni di supero della soglia d'allarme ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
<i>$\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>	n. di giorni interessati da almeno un sup. orario	n. di giorni interessati da almeno un sup. orario
38	18	0

Tabella 16 Dati stazione di Como

Il grafico seguente mostra le concentrazioni mensili.

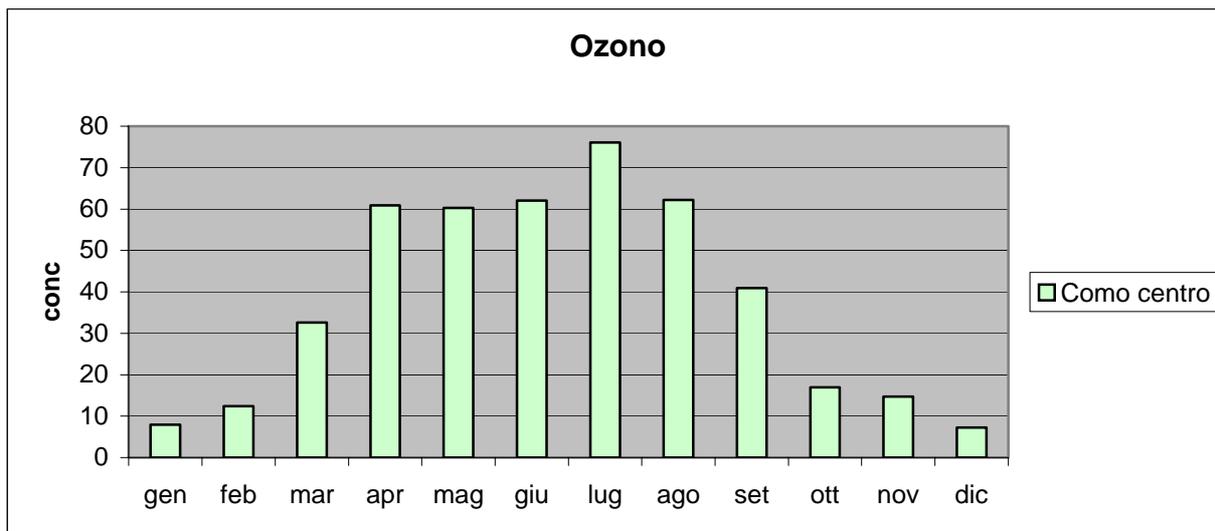


Figura 36 Concentrazioni mensili Ozono

Il grafico sottostante mostra il trend annuale dell'ozono.

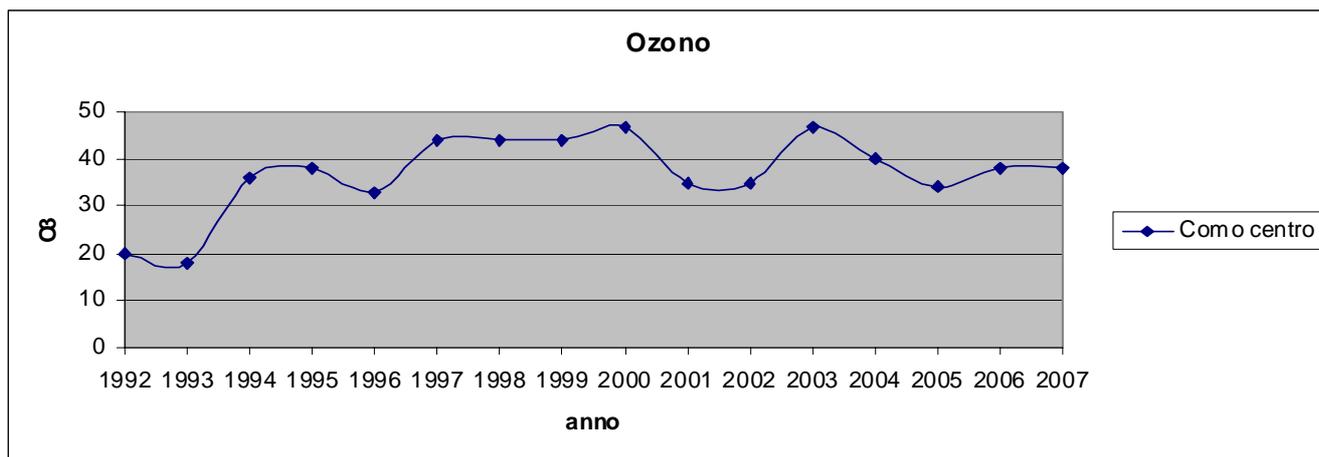


Figura 37 Trend annuale dell'ozono

Gli idrocarburi non metanici (NMHC)

Gli idrocarburi non metanici vengono originati da processi di combustione imperfetta o incompleta, in particolare di combustibili derivati dal petrolio (benzine e gasoli); in parte sono costituiti da idrocarburi dello stesso combustibile che non vengono bruciati (paraffine, olefine, cicloparaffine, aromatici) e, per la maggioranza, da sostanze più complesse che si formano nelle reazioni di combustione.

Solitamente tali composti organici si originano nelle zone della camera di combustione dove la temperatura non raggiunge valori così elevati da favorire l'ossidazione completa dei combustibili.

Le principali sorgenti dei NMHC sono il traffico autoveicolare, alcuni processi industriali (in fonderia; nei cicli di produzione di solventi e vernici e durante le fasi di lavorazione che impiegano tali sostanze, quali lo grassaggio e la verniciatura nelle lavorazioni metalmeccaniche; nelle lavorazioni di polimeri; nel trattamento del legno, ecc.), evaporazione dei carburanti (durante il travaso, nelle fasi di riempimento di serbatoi e cisterne o in seguito a perdite dagli stessi).

Gli effetti sulla salute sono costantemente oggetto di studio, in quanto alcuni componenti degli NMHC si sono rivelati cancerogeni per l'uomo, per esempio il benzene e numerosi idrocarburi policiclici aromatici (IPA) come il benzo(a)pirene.

Di seguito si mostrano i valori misurati confrontati con i limiti di legge

<i>Stazione Como Centro</i>
<i>Protezione salute umana</i>
media anno
[limite: 5 + 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$]
3.3

Tabella 17 Valori misurati confrontati con i limiti di legge

Il grafico seguente mostra le concentrazioni mensili.

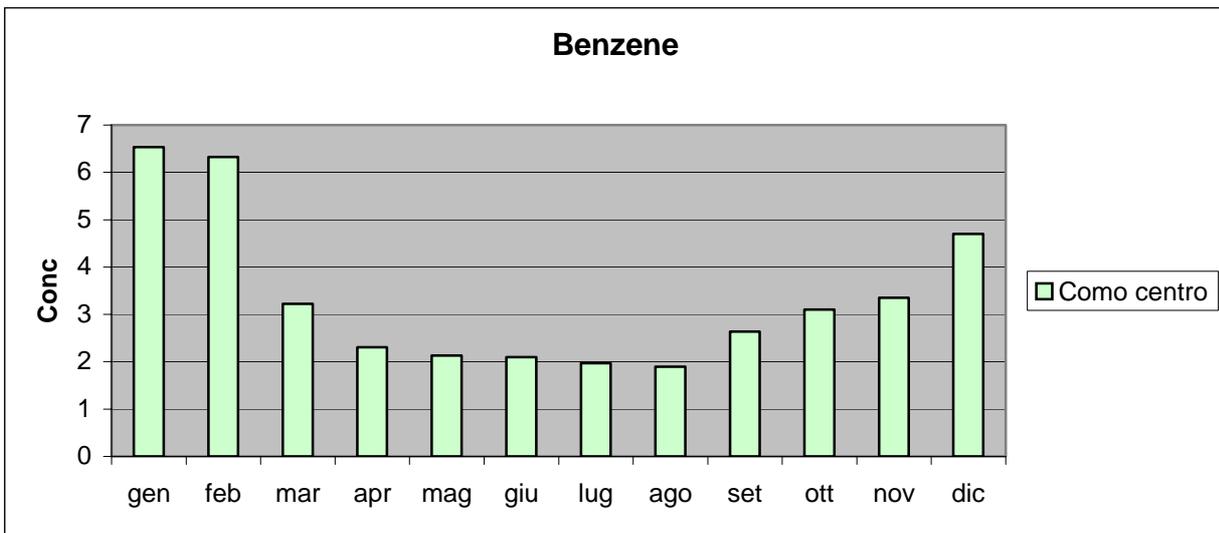


Figura 38 Concentrazioni mensili Benzene

Il grafico sottostante mostra il trend annuale del benzene.

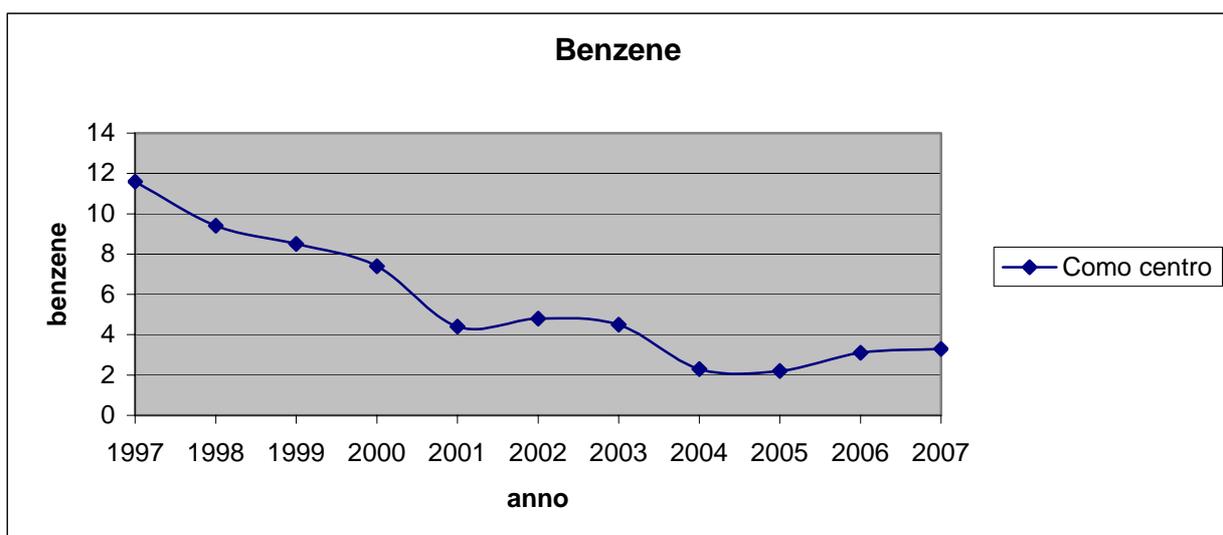


Figura 39 Trend annuale del benzene

Il particolato atmosferico aerodisperso

PM (Particulate Matter) è la definizione generale con cui si definisce una miscela di particelle solide e liquide (particolato) di diverse caratteristiche chimico – fisiche e diverse dimensioni che si trovano in sospensione nell'aria.

Tali sostanze possono avere origine sia da fenomeni naturali (processi di erosione al suolo, incendi boschivi, dispersione di pollini etc.) sia, in gran parte, da attività antropiche, in particolar modo da traffico veicolare e processi di combustione.

Inoltre, esiste un particolato di origine secondaria dovuto alla compresenza in atmosfera di altri inquinanti come l'NOX e l'SO2 che, reagendo fra loro e con altre sostanze presenti nell'aria, danno luogo alla formazione di solfati, nitrati e sali di ammonio.

L'insieme delle particelle sospese in atmosfera è chiamato PTS (Polveri Totali Sospese). Al fine di valutare l'impatto del particolato sulla salute umana si possono distinguere una frazione in grado di penetrare nelle prime vie respiratorie (naso, faringe, laringe) e una frazione in grado di giungere fino alle parti inferiori dell'apparato respiratorio (trachea, bronchi, alveoli polmonari). La prima corrisponde a particelle con diametro aerodinamico inferiore a 10 µm (PM10), la seconda a particelle con diametro aerodinamico inferiore a 2.5 µm (PM2.5).

Attualmente la legislazione europea e nazionale ha definito valori limite sulle concentrazioni giornaliere e sulle medie annuali per il solo PM10, mentre per il PM2.5 la comunità europea in collaborazione con gli enti nazionali sta effettuando le necessarie valutazioni.

A causa della sua composizione, il particolato presenta una tossicità che non dipende solo dalla quantità in massa ma dalle caratteristiche fisico – chimiche; la tossicità viene amplificata dalla capacità di assorbire sostanze gassose come gli IPA (idrocarburi policiclici aromatici) e i metalli pesanti, di cui alcuni sono potenti agenti cancerogeni.

Inoltre, le dimensioni così ridotte (soprattutto per quanto riguarda le frazioni minori di particolato) permettono alle polveri di penetrare attraverso le vie aeree fino a raggiungere il tratto tracheo – bronchiale, causando disagi, disturbi e malattie all'apparato respiratorio.

Si considerano le serie di dati raccolti dalle postazioni fisse delle reti di monitoraggio. Relativamente al PM10 sono state considerate le serie di dati provenienti dagli analizzatori a Raggi Beta, oppure i dati degli analizzatori a Microbilancia Oscillante, moltiplicati per i fattori di correzione di cui alla tabella 3.12. Nella postazione di Como Centro è presente, oltre al TEOM, un campionatore gravimetrico per la misura del PM10 e in quella di Cantù sono presenti, oltre all'analizzatore a Raggi Beta, due campionatori gravimetrici per la misura del PM10 e del PM2,5.

<i>Stazione Como Centro</i>	
<i>Dm. 60/2002</i>	
<i>Protezione salute umana</i>	
Media anno [limite: 40 µg/m3]	n° sup. media 24h > 50 µg/m3 [limite. non più di 35 volte/anno]
41	95

Tabella 18 Valori misurati confrontati con i limiti di legge

Il grafico seguente mostra le concentrazioni mensili del PM10

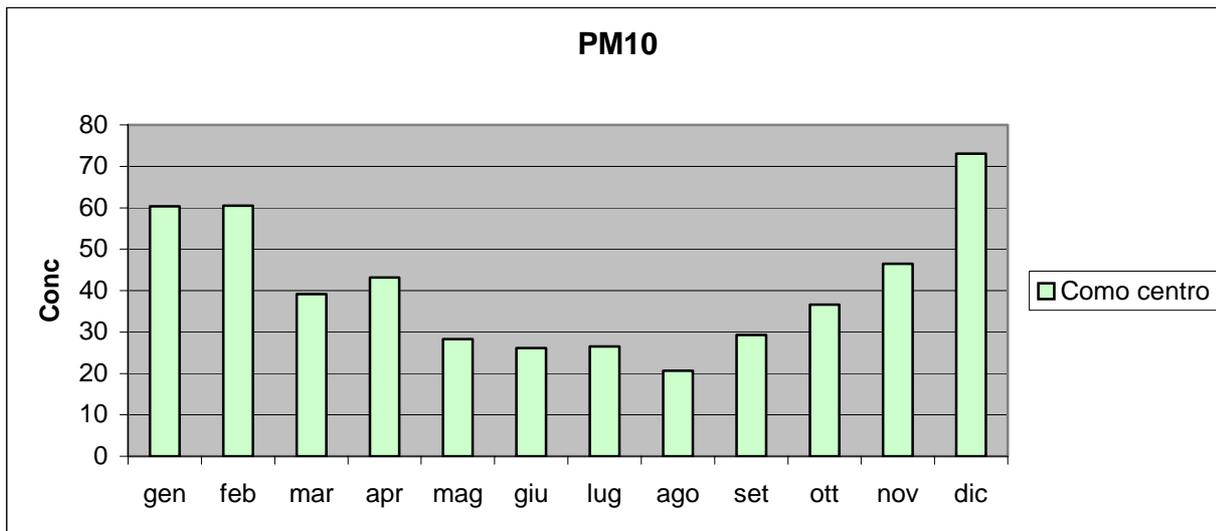


Figura 40 Concentrazioni mensili del PM10

Il grafico sottostante mostra il trend annuale del PM10.

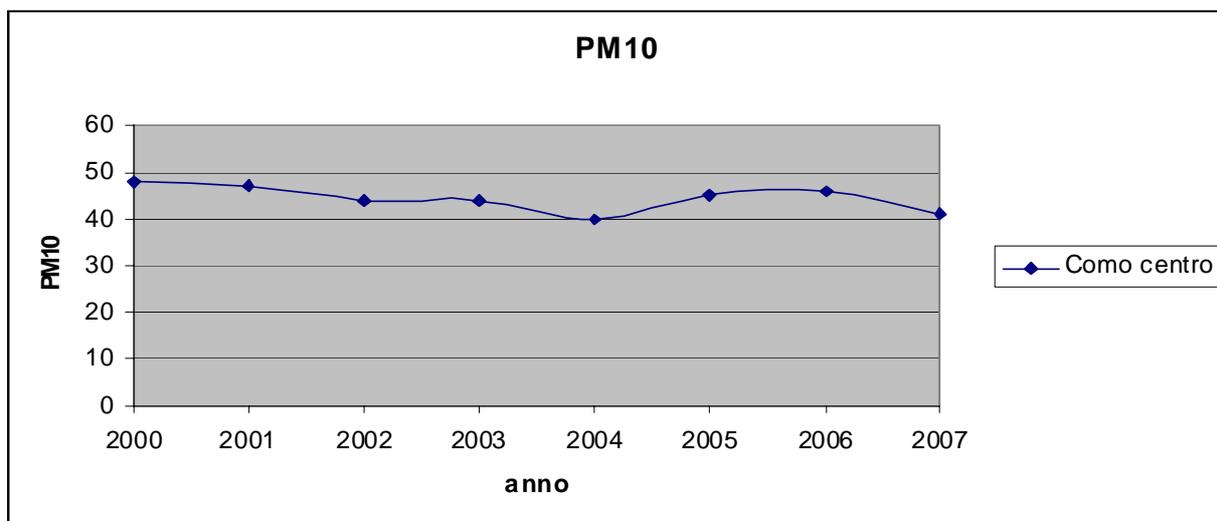


Figura 41 Trend annuale del PM10

Conclusioni

La Direttiva 1996/62/CE e il D.Lgs. 351/1999 fissano il criterio secondo il quale non è ammesso il peggioramento della qualità dell'aria rispetto alla situazione esistente, soprattutto allorché i valori delle concentrazioni degli inquinanti siano inferiori ai valori limite; inoltre, viene sottolineata dal Dm. 163/1999 la rilevanza di una valutazione della qualità dell'aria in funzione dei fattori meteorologici e antropici coinvolti.

Richiamando allora gli approfondimenti contenuti nei precedenti paragrafi, è stato riscontrato a Como quanto segue:

- a) in generale, si constata una lieve tendenza al miglioramento della qualità dell'aria, almeno per gli inquinanti primari.
- b) è stata poi verificata una lievissima tendenza alla diminuzione della concentrazione di CO, tipico inquinante da traffico, che tuttavia rimane pressoché costante negli ultimi due anni;

- c) si ha un aumento dell'NO₂, che riporta i livelli di concentrazione pari a quelli registrati nel 2003;
- d) l'SO₂ ha un trend con una tendenza al miglioramento, mentre gli inquinanti che non fanno riscontrare netti miglioramenti sono il Benzene e l'O₃;
- e) le figure del paragrafo degli andamenti mensili delle concentrazioni confermano la stagionalità di alcuni inquinanti: SO₂, NO₂, CO, Benzene (C₆H₆), PM₁₀ hanno dei picchi centrati sui mesi autunnali e invernali, quando il ristagno atmosferico causa un progressivo accumulo degli inquinanti emessi dal traffico autoveicolare e dagli impianti di riscaldamento;
- f) l'O₃, tipico inquinante fotochimico, presenta un trend con un picco centrato sui mesi estivi, quando si verificano le condizioni di maggiore insolazione e di più elevata temperatura, che ne favorisce la formazione fotochimica; le condizioni peggiori si hanno comunque quando nelle grandi città diminuiscono solo parzialmente le emissioni di NO, e l'anticiclone provoca condizioni di subsidenza e di assenza di venti sinottici, con sviluppo di brezze che trasportano e accumulano sottovento ai grandi centri urbani le concentrazioni di O₃ prodotte per effetto fotochimico;
- g) per i principali inquinanti monitorati, le figure e le tabelle mostrano l'andamento dell'inquinamento atmosferico a partire dal 1992 per SO₂, NO₂, CO e O₃, e dal 1998 per (C₆H₆) e PM₁₀; si osserva di conseguenza che, con l'eccezione dell'O₃ e del PM₁₀, nell'ultimo decennio la qualità dell'aria è andata gradualmente migliorando in seguito alla diminuzione delle concentrazioni di SO₂, NO_x e CO;
- h) inoltre, mentre l'SO₂, l'NO₂ e il CO hanno raggiunto nel triennio 2004 – 2006 il livello minimo dall'inizio delle osservazioni, l'O₃, dopo la fase di crescita tra il 1993 e il 1997 e il picco del 2003, è stazionario sui livelli più alti mai registrati dall'inizio delle osservazioni;
- i) il PM₁₀, invece, la cui misura è iniziata solo nel 2000, pur mostrando una netta diminuzione rispetto alle misure dei primi anni di rilevazione presenta un trend in leggero aumento negli anni tra il 2004 e il 2006, per poi far riscontrare una fase discendente nell'ultimo anno analizzato.

3.5.5 *Analisi delle emissioni dovute al traffico veicolare*

L'impatto sulla qualità dell'aria determinato dalla nuova configurazione della rete stradale nel bacino di interesse dell'ex Ospedale Sant'Anna, che si viene a determinare con la riconversione urbanistica della zona, può essere valutata considerando i seguenti dati:

- a. simulazioni dei flussi di traffico che forniscono i valori differenziali (mattina e pomeriggio) e i valori post – operam per lo spazio considerato, forniti dal Centro Studi Traffico, Milano;
- b. dati sul parco veicolare circolante nel comune di Como (fonte: Aci) e i fattori di emissione (fonte: Anpa).

Nella figura che segue sono evidenziati gli archi di interesse oggetto dell'analisi.

Nella figura della pagina successiva sono invece riportati i risultati delle simulazioni dei flussi di traffico ottenuti mediante apposito studio fornito anch'esso dal Centro Studi Traffico, Milano; in particolare, si riportano i valori differenziali dei flussi di traffico e le simulazioni post – operam.

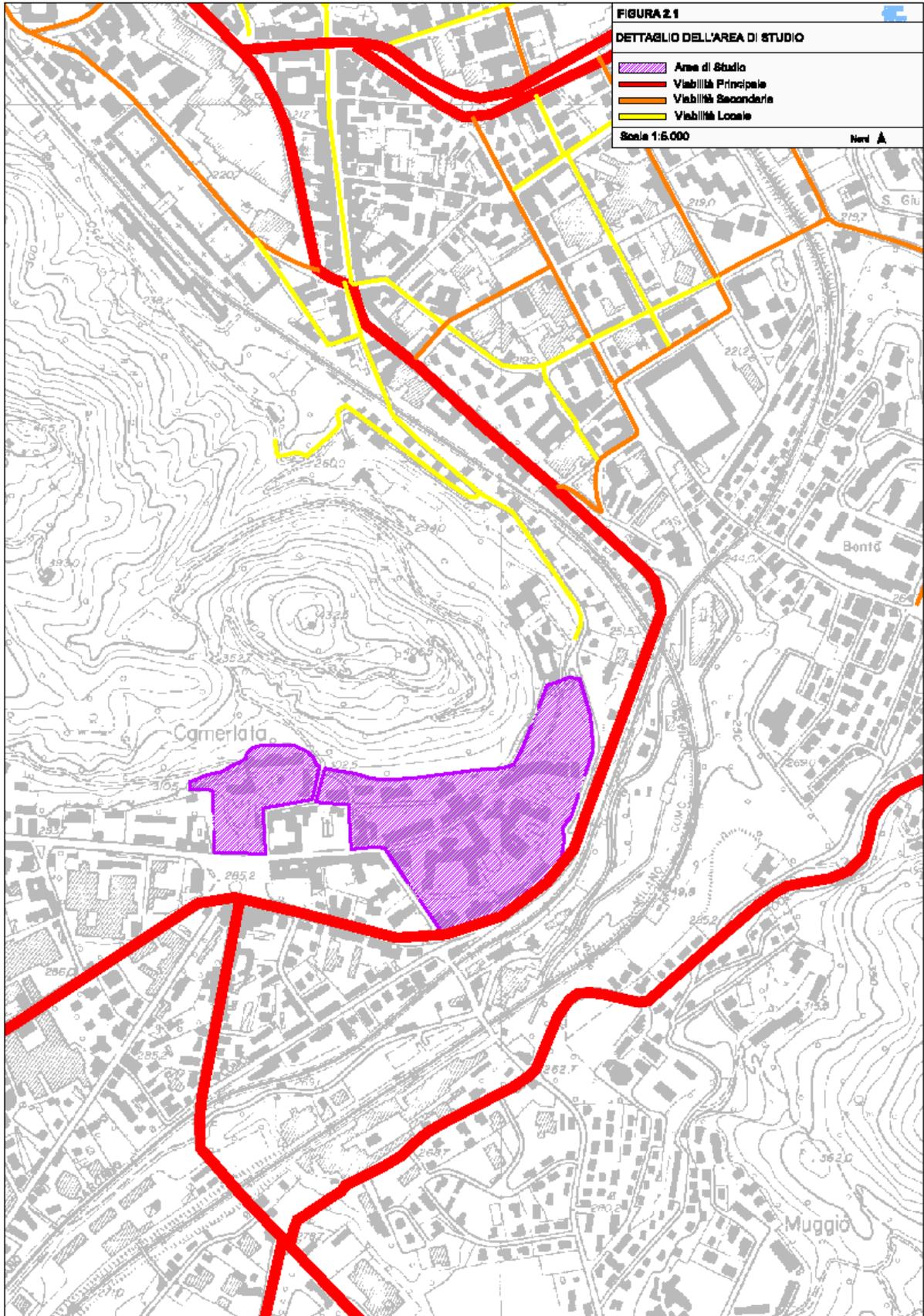


Figura 42 Area di studio e archi oggetto dell'analisi

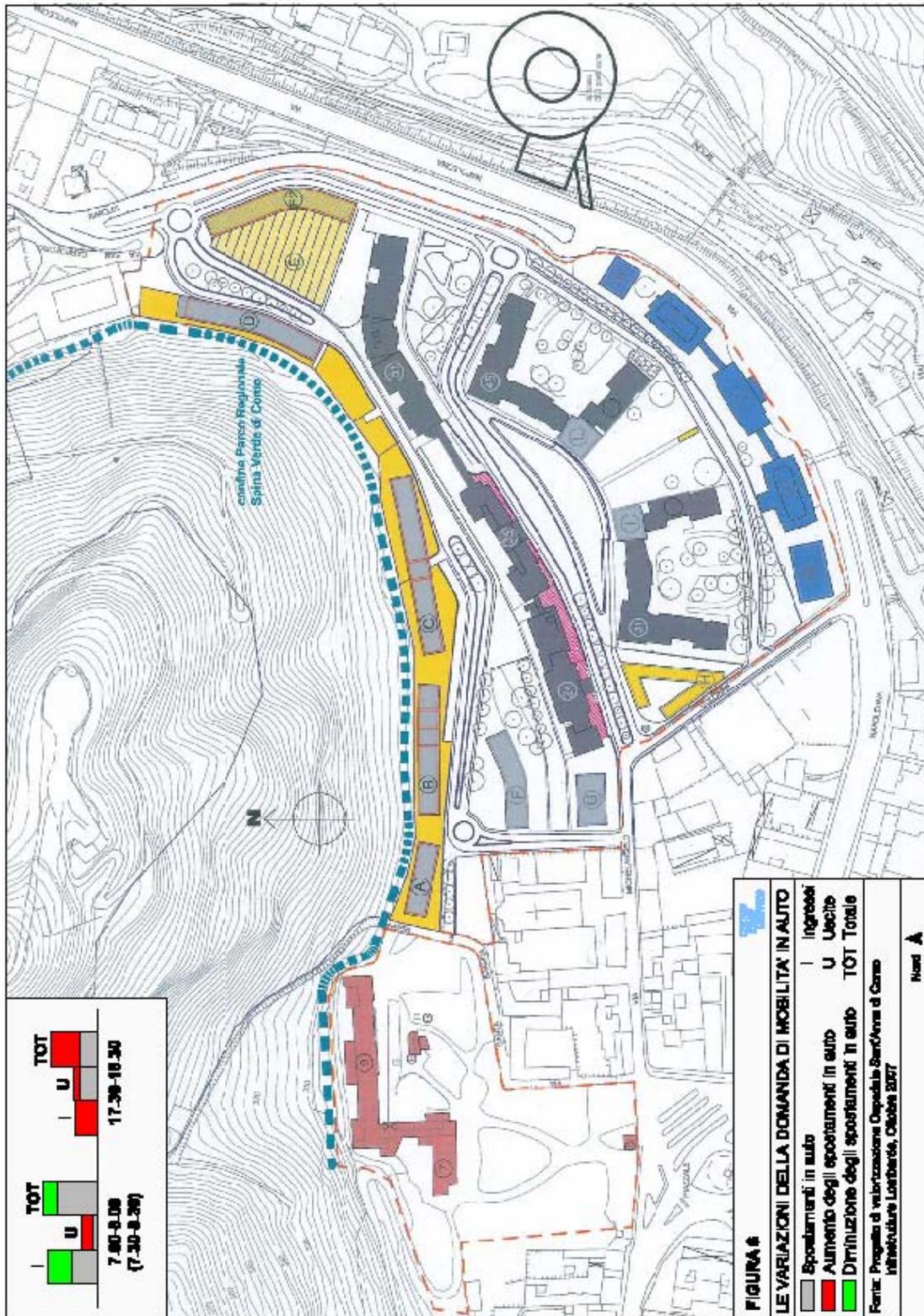


Figura 43 Differenziali flussi di traffico

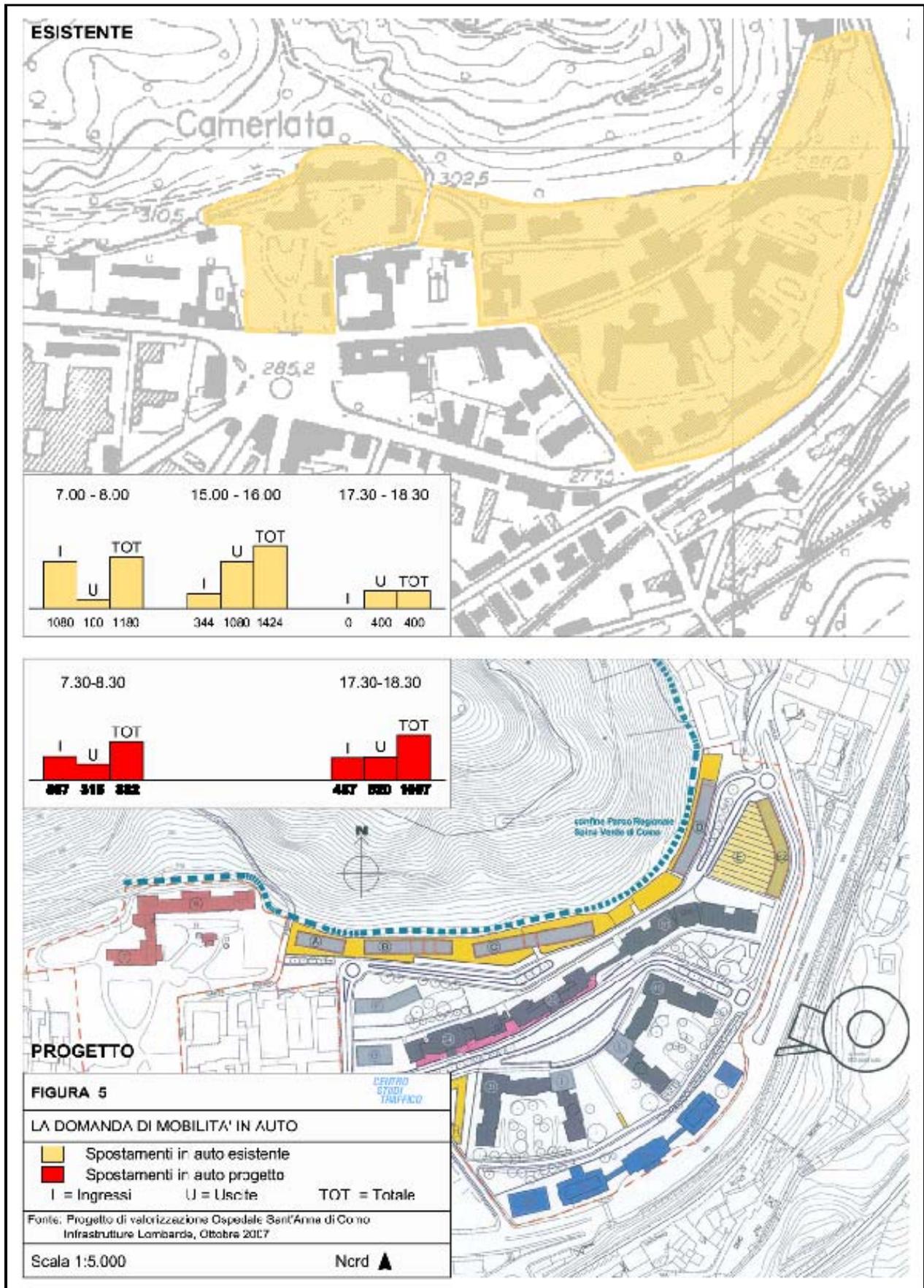


Figura 44 Flussi di traffico scenario ante e post operam

Fattori di emissione da trasporto stradale – descrizione dei dati disponibili

Per calcolare i fattori di emissione in grammi di sostanza inquinante per veicolo e per km percorso si utilizzano i risultati dello studio Anpa del 2002 (Anpa, *Manuale dei fattori di emissione*, gennaio 2002).

I fattori proposti sono stati ricavati sulla base della metodologia *Copert* utilizzata dall'Eea (*European Environment Agency*) per la redazione dei rapporti sullo stato dell'ambiente e dai *National Reference Center*, nell'ambito del progetto *Corinair*, per la redazione degli inventari nazionali.

Secondo il metodo richiamato, le emissioni dei veicoli si possono esprimere come la somma di tre tipologie di contributi:

$$E = E_{hot} + E_{cold} + E_{evap}$$

dove: *E_{hot}* sono le emissioni a caldo (hot emission), ovvero le emissioni dai veicoli i cui motori hanno raggiunto la loro temperatura di esercizio; *E_{cold}* (cold over emission) è il termine che considera l'effetto delle emissioni a freddo, durante il riscaldamento del veicolo (convenzionalmente, sono le emissioni che si verificano quando la temperatura dell'acqua di raffreddamento è inferiore a 70° C: alla somma delle emissioni a caldo e di quelle a freddo viene abitualmente dato il nome di emissioni allo scarico, o exhaust emission); *E_{evap}* sono le emissioni evaporative costituite dai soli C O V N M (composti organici volatili non metanici).

Nel rapporto citato vengono forniti i fattori di emissione (totale) medi per le principali categorie di veicoli per alcuni inquinanti (NOx, COVNM, CO, PM e CO₂), calcolati in base ai dati validati per il modello *Copert II* utilizzato per l'inventario nazionale delle emissioni del 1997; i fattori di emissione disponibili sono del tipo di quelli riportati in

Tabella 19, suddivisi per tipologia di veicolo, percorso, *Urbano, Extraurbano e Autostradale* e tipo di alimentazione.

FATTORI DI EMISSIONE g/veic – km				
Anpa 2002				
Autovetture gasolio	Nox	Sox	PM10	CO
Ciclo autostradale	0.81	0.06	0.171	0.353
Ciclo extraurbano	0.544	0.047	0.12	0.421
Ciclo urbano	0.927	0.085	0.307	1.185
Autovetture benzina	Nox	Sox	PM10	CO
Ciclo autostradale	0.497	0.046	0	4.17
Ciclo extraurbano	0.238	0.034	0	1.177
Ciclo urbano	0.547	0.068	0	16.771
Autovetture GPL	Nox	Sox	PM10	CO
Ciclo autostradale	2.393	0	0	15.58
Ciclo extraurbano	2.008	0	0	1.703
Ciclo urbano	1.429	0	0	9.3
Veicoli leggeri < 3.5 tonn. gasolio	Nox	Sox	PM10	CO
Ciclo autostradale	1.187	0.084	0.28	1.021
Ciclo extraurbano	0.891	0.064	0.235	0.812
Ciclo urbano	2.566	0.114	0.4	1.623
Veicoli leggeri < 3.5 tonn. benzina	Nox	Sox	PM10	CO
Ciclo autostradale	3.655	0.056	0	2.571
Ciclo extraurbano	3.122	0.056	0	7.078
Ciclo urbano	2.548	0.133	0	67.154

Veicoli leggeri >3.5 t e autobus tonn. gasolio	Nox	Sox	PM10	CO
Ciclo autostradale	6.368	0.21	0.368	1.639
Ciclo extraurbano	5.819	0.181	0.409	1.95
Ciclo urbano	11.26	0.291	0.797	3.93
Veicoli leggeri >3.5 t e autobus benzina	Nox	Sox	PM10	CO
Ciclo autostradale	7.5	0.132	0	55
Ciclo extraurbano	7.5	0.12	0	55
Ciclo urbano	4.5	0.18	0	70
Motocicli < 50 cm3	Nox	Sox	PM10	CO
Ciclo urbano	0.03	0.019	0	14.68
Motocicli > 50 cm3	Nox	Sox	PM10	CO
Ciclo autostradale	0.385	0.029	0	33.89
Ciclo extraurbano	0.239	0.21	0	22.8
Ciclo urbano	0.118	0.23	0	23.4

Tabella 19 Fattori di emissione [g/veicolo * km] proposti dallo studio (Anpa, 2002)

La stima dei fattori di emissione nei casi di studio specifici può pertanto condursi a partire dalla conoscenza della composizione del parco circolante per classi di età e tipologie di veicoli, e della composizione dei flussi di traffico nell'area d'interesse, nell'ipotesi che alcuni parametri – e in particolare le velocità medie – seguano la stessa distribuzione nazionale (ovvero che i cicli di utilizzo siano riconducibili alle tre categorie proposte nello studio citato: *Urbano, Extraurbano e Autostradale*).

Caratteristiche del traffico veicolare nell'area di interesse

Per quantificare i flussi di emissione medi per i veicoli leggeri e pesanti, si fa riferimento alla composizione del parco veicolare del comune di Como così come riportato dalle statistiche Acì per l'anno 2006.

COMO 2006 ACI	Totale	%
Autovetture Gasolio	10497	18.88%
Autovetture Benzina	39767	71.54%
Autovetture GPL	207	0.37%
Veicoli leggeri <3.5 ton Gasolio	3580	6.44%
Veicoli leggeri <3.5 ton Benzina	663	1.19%
Veicoli leggeri >3.5 t e Autobus ton Gasolio	857	1.54%
Veicoli leggeri >3.5 t e Autobus Benzina	16	0.03%
Totale	55587	100.00%

Tabella 20 Composizione traffico veicolare comune di Como ACI 2006

Fattori di emissione da trasporto stradale

Nota la composizione del traffico veicolare provinciale, è dunque possibile stimare un fattore di emissione medio per il comune di Como per i mezzi leggeri e pesanti che transitano su strade extraurbane, utilizzando i dati relativi ai fattori di emissione proposti dallo studio Anpa, 2002.

Tutto lo studio in merito all'impatto sulla qualità dell'aria si basa sull'ipotesi che i flussi di traffico che insistono sull'area in esame siano caratterizzati da una percentuale di mezzi pesanti pari al 10%, mentre il restante 90% comprende tutte le altre tipologie di mezzi.

In tal modo s'ottengono i seguenti valori medi per il parco veicolare del comune di Como, riferiti ai mezzi leggeri, ai mezzi pesanti e un valore medio, ipotizzando appunto una composizione di traffico veicolare che considera un 10% di mezzi pesanti:

Fattore di emissione medio New Road g/veic. – km	Nox g/veic. – km	Sox g/veic. – km	PM10 g/veic. – km	CO g/veic. – km
Leggeri	0.38	0.038595	0.0383986	1.0815731
Pesanti	5.8498087	0.179882	0.401504	2.9222795
Media	0.92795	0.0527237	0.0747091	1.2656437

Tabella 21 Fattore di emissione medio comune di Como

Stima delle emissioni di inquinanti determinate dall'intervento

Per potere stimare la variazione delle emissioni di inquinanti atmosferici tra lo scenario ante e post operam nell'area in esame occorre moltiplicare i fattori di emissione medi per unità di lunghezza (km) e di veicolo per i rispettivi flussi veicolari che insistono sulla zona.

Le informazioni sui flussi di traffico sono state reperite nell'analisi condotta dal Centro Studi Traffico di Milano, che riporta un dettagliato approfondimento dei flussi di traffico attuali e futuri, ottenuto mediante simulazioni con specifici modelli di traffico veicolare.

In tabella vengono riportati i valori dei flussi di traffico e i corrispondenti valori dei fattori di emissione degli inquinanti (NOx, PM10, SOx, CO), espressi per unità di lunghezza, ipotizzando una composizione del traffico veicolare con un 10% di veicoli pesanti e il 90% con veicoli leggeri.

I flussi di traffico considerati sono relativi alla situazione ante – operam, post – operam e differenziali; i valori stimati si riferiscono all'ora di punta negli scenari mattina e pomeriggio e, per quel che concerne la situazione ante – operam, all'ora di massimo deflusso dall'ospedale (15.00 – 16.00).

Per ogni fascia oraria, nella tabella che segue si riporta il numero dei veicoli totali che transitano (veic./h), e moltiplicando tale valore per il fattore di emissione medio calcolato (g/veic_medio km) per ogni inquinante si stimano le emissioni in g/h – km.

Aumenti diminuzione area Como	Leggeri	Pesanti	Totale equivalent veic./h	% pesanti	g/h – km NOx	g/h – km Sox	g/h – km PM10	g/h – km CO
7.00 – 8.00	1062	118	1180	10.00%	1094.98	62.21	88.16	1493.46
15.00 – 16.00	1281.6	142.4	1424	10.00%	1321.40	75.08	106.39	1802.28
17.30 – 18.30	360	40	400	10.00%	371.18	21.09	29.88	506.26

Tabella 22 Flussi di emissione scenario ante operam

Aumenti Diminuzione area Como	Leggeri	Pesanti	Totale Equivalenti Veic/h	% Pesanti	g/h – km NOX	g/h – km Sox	g/h – km PM10	g/h – km CO
7.30 – 8.30	793.8	88.2	882	10.00%	818.45	46.50	65.89	1116.30
17.30 – 18.30	906.3	100.7	1007	10.00%	934.45	53.09	75.23	1274.50

Tabella 23 Flussi di emissione scenario post operam

Aumenti Diminuzione area Como	Leggeri	Pesanti	Totale Equivalenti	% Pesanti	g/h – km NOX	g/h – km Sox	g/h – km PM10	g/h – km CO
7.30 – 8.30	-268.2	-29.8	-298	10.00%	276.53	-15.71	-22.26	377.16
17.30 – 18.30	546.3	60.7	607	10.00%	563.27	32.00	45.35	768.25

Tabella 24 Flussi di emissione scenario differenziale

Dall'analisi dei flussi di traffico e dei fattori di emissione si può osservare come il traffico attualmente generato è di quasi 1.200 auto nell'ora di punta del mattino 7.00 – 8.00, mentre nell'ora di punta della sera il traffico generato dall'Ospedale si riduce a 400 auto; nell'ora di massimo deflusso dall'Ospedale il traffico generato è di circa 1.400 auto.

Il traffico generato dai nuovi insediamenti, previsti dal progetto di riconversione urbanistica dell'area del Sant'Anna, produrrebbe poco meno di 900 veicoli nell'ora di punta del mattino (7.30 – 8.30), mentre in quella della sera (17.30 – 18.30) sembrerebbe attestarsi intorno a più di 1000 veicoli.

Confrontando i flussi esistenti con quelli generati dalle nuove funzioni emerge che la situazione migliorerebbe nell'ora di punta del mattino, con una riduzione complessiva dei flussi (-26%).

La situazione peggiorerebbe nell'ora di punta della sera 17.30 – 18.30 in quanto a tale ora, attualmente, l'Ospedale genera poco traffico; va comunque evidenziato che il traffico, generato dai nuovi insediamenti nell'ora di punta della sera, risulta inferiore a quello esistente generato dall'Ospedale nell'ora di punta del mattino (-14%) e, in misura più marcata, appare inferiore a quello generato nell'ora di massimo deflusso 15.00 – 16.00 (-29%).

Nonostante la situazione in generale sembri migliorare, il numero consistente di veicoli circolanti nella zona può generare valori elevati di concentrazione di inquinanti nell'area d'interesse.

Si è già evidenziato che, in questa fase preliminare di studio, per stimare la domanda di mobilità generata dai nuovi insediamenti sono stati utilizzati i dati dei Censimenti Istat della popolazione del 1991 e del 2001, integrati da dati di altre realtà lombarde per stimare la domanda di mobilità generata dagli spostamenti non sistematici.

Sarà pertanto necessario aggiornare la stima della domanda innanzitutto analizzando i risultati della indagine 2002 della Regione Lombardia e i dati più recenti, laddove disponibili presso il Comune di Como, e quindi proiettando la futura domanda di mobilità nello scenario infrastrutturale e di gestione del traffico che l'Amministrazione comunale vorrà assumere come riferimento.

Andrà, in particolare, valutato il ruolo futuro del trasporto pubblico nella soddisfazione della domanda di mobilità tra le nuove funzioni e il centro della città di Como.

3.6 Componente paesaggio

Le analisi sulla componente paesaggistica si sono avvalse, come basi informative, anche della lettura dei tematismi cartografici della copertura del suolo, morfologia, beni e vincoli ambientali.

3.6.1 *Descrizione delle Unità di Paesaggio*

Gli studi effettuabili sulla geomorfologia, sul mosaico degli ecotopi (tipi di ecotopi presenti, dimensioni, forme, modalità di distribuzione e interazione) e sulle dinamiche del territorio ci permettono di effettuare una prima suddivisione del sistema paesaggistico in ambiti omogenei da un punto di vista strutturale e funzionale (Unità di Paesaggio, Udp).

Le Unità di Paesaggio sono definibili come subsistemi paesaggistici, caratterizzati sia strutturalmente sia funzionalmente dagli ecotopi attraverso cui sono organizzati: l'ecotopo (ecosistema spazialmente individuabile) costituisce l'elemento strutturale di base del paesaggio in generale, e quindi anche delle Unità di Paesaggio, che possono essere analizzate e valutate separatamente dal contesto, sempre che vengano tenute presenti le condizioni generali dell'intero sistema e le interazioni con le unità adiacenti.

Le Unità di Paesaggio corrispondono in prima analisi a quelle individuate dalla Provincia di Como in ambito di Ptcp; l'ospedale Sant'Anna di Como è situato all'intersezione tra le Udp n. 21 e 22, di cui si riportano le relative descrizioni.

Unità tipologica di paesaggio n. 21 – Convalle di Como e Valle della Breggia

Il contesto paesaggistico entro il quale si colloca la città di Como costituisce una vera e propria "culla morfologica", comunemente denominata "convalle", sita alla confluenza della valle solcata dal torrente Cosia, che proviene da est, e dall'imbuto della Val Molini, che scende in direzione nord dalla soglia di Camerata, incassata tra i bassi rilievi della Spina Verde.

La vasta conca, di origine alluvionale e oggi interamente occupata dall'insediamento urbano, risulta visivamente circoscritta da elementi del paesaggio agevolmente distinguibili: a nord – est il ripido e boscato versante che culmina visivamente nel Faro Voltiano e nell'abitato di Brunate; a nord – ovest il bacino terminale del Lago di Como, interrotto dalla punta di Villa Geno; a sud – ovest i severi e uniformi versanti settentrionali della Spina Verde, tutelati dall'omonimo parco regionale e costituiti da rocce sedimentarie raggruppate nella formazione della Gonfolite Lombarda, formatasi oltre 25 milioni di anni fa e derivante dall'accumulo di materiali trasportati dal paleo Adda che scorreva lungo una valle corrispondente all'attuale ramo di Como e si gettava con un ampio delta nel "mare padano".

L'ambito paesaggistico che comprende Como e Brunate è identificato quale "luogo dell'identità regionale" nel Ptp e appare in qualche modo unificato dal rettilineo solco della funicolare, che si eleva tra compatti e dirupati boschi; in direzione sud – est il paesaggio sfuma invece gradualmente verso la fascia pedemontana, dove emergono i caratteristici profili del Castello Baradello, del Monte Goi e del Montorfano.

Il tessuto urbanizzato della città si protrae senza soluzione di continuità in direzione del territorio elvetico, quasi ovunque lo consentano le condizioni geomorfologiche, ampliandosi negli affollati insediamenti residenziali e produttivi di Sagnino e Ponte Chiasso e collegandosi verso nord con l'antropizzata Valle della Breggia: è una situazione che ha determinato di fatto l'interruzione quasi completa del sistema di corridoi ecologici originariamente presenti tra i territori montani e collinari, con importanti ripercussioni sulla funzionalità della rete ecologica provinciale.

L'origine preromana di Como è documentata da una serie di ritrovamenti archeologici nell'area del Parco della Spina Verde, alle pendici sud – occidentali del Monte Croce, posizione strategica per gli scambi fra gli Etruschi e i popoli celtici d'oltralpe, che ricade tuttavia nell'Unità di Paesaggio n. 22 (Colline occidentali e Valle del Lanza); qui sono ancora visibili resti di strutture abitative scavate nell'arenaria e incisioni rupestri risalenti al V secolo A.C.; ma è in epoca romana che Como trova maggior sviluppo: la città murata a maglia ortogonale, di cui facilmente individuiamo ancora il cardo e il decumano, ne rappresenta la testimonianza più consistente, ma anche il periodo romanico ci ha lasciato degli splendidi esempi di architettura: la basilica di

Sant'Abbondio, quella di San Carpofo e quella di San Fedele sono celebri e riconosciuti landmarks della città.

Il periodo di guerra tra Como e Milano nel XII secolo ebbe come esito la parziale distruzione della città, ma la ricostruzione che ne seguì vide la realizzazione della attuale cinta muraria e di Porta Torre. Di particolare interesse è anche l'antico centro civile e religioso della città, comprendente la piazza del Duomo, dove hanno sede il Broletto, costruito agli inizi del Duecento e poi sottoposto nel tempo a integrazioni e modifiche, e la Cattedrale, eccellente testimonianza della Como rinascimentale; il cui cantiere si protrasse fino al XVI secolo, quando ne venne completata la cupola.

L'epoca barocca e quella neoclassica si esprimono soprattutto nelle eleganti ville che s'affacciano sul lago; un susseguirsi di aristocratiche dimore felicemente inserite nel contesto paesaggistico, con giardini e darsene, che si conclude con l'imponente Villa Olmo; poi, durante il XX secolo è il razionalismo che ha portato Como a occupare una posizione di primo piano, con capolavori architettonici quali la Casa del Fascio di Giuseppe Terragni.

Il fiume Breggia nasce sul Monte Generoso e discende la Valle di Muggio, scavando in territorio elvetico spettacolari gole e sfociando, ormai artificializzato, nei pressi di Villa Erba dopo avere originato la piana alluvionale di Cemobbio; l'intero contesto della Breggia appare molto compromesso sotto il profilo paesaggistico ed ecologico, e la sua visibilità dal centro di Como risulta in gran parte celata dalle pendici dell'isolata Collina Cardina, purtroppo a sua volta sempre più aggredita dal processo insediativo che tende ad assorbire la leggibilità delle variazioni orografiche.

Di notevole valore morfologico – percettivo e ampiamente richiamati nell'iconografia storica sono ancora gli scorci paesaggistici in direzione del Monte Bisbino, alle cui pendici si adagia Cemobbio, preceduto dai giardini di Villa Erba e sormontato dalle frazioni di Casnedo, Stomano e Rovenna, poste lungo antichissime linee di collegamento; più a nord, in direzione del cinquecentesco parco di Villa d'Este e del promontorio di Villa Pizzo, la cerchia visiva è chiusa dalla vette del Colmegnone e del Monte San Primo.

Magnifiche vedute di Como si godono, tra le altre, da Brunate, dal Faro Voltiano, dal Castello Baradello, dalla Croce di Sant'Eutichio e dall'autostrada; l'importanza storica e la collocazione geografica del capoluogo fanno sì che esso abbia rappresentato in passato e rappresenti tuttora un centro strategico, dal quale si snodano alcuni dei tracciati paesaggistici di maggiore rilevanza del territorio provinciale quali l'Antica Via Regina, le direttrici stradali verso Bellagio, Lecco e l'Alto Lario, nonché i sentieri Italia e Confineale.

Unità tipologica di paesaggio n. 22 – Colline occidentali e Valle del Lama

La denominazione di alcune aree protette contiene già in sé i connotati peculiari che ne caratterizzano il paesaggio; nessuna d'esse è però altrettanto efficace nel disegnare un contesto visivo quanto la Spina Verde.

La città di Como s'estende infatti senza soluzione di continuità in direzione di Chiasso, disponendosi parallelamente a una conurbazione più rada, posta a sud e dislocata lungo il tracciato dell'antica strada "Garibaldina"; le due aree costituirebbero un continuum paesaggistico, se non fosse per l'esistenza di una dorsale stretta e allungata, morbida verso la collina comasca e strapiombante verso Como, che s'incunea come una benefica spina nel cuore del tessuto urbanizzato. Il crinale comprende alcuni rilievi arrotondati e culmina in corrispondenza dell'interessante parete del Sasso di Cavallasca (604 m): la vegetazione è prevalentemente costituita da boschi di suoli acidi, con locale dominanza del castagno, del pino silvestre e della robinia; nelle aree più scoscese s'insediano inoltre pregevoli brughiere rupestri.

Il versante meridionale della Spina Verde s'inserisce nel contesto di un'ampia Unità di Paesaggio articolata lungo la direttrice Como – Varese e morfologicamente caratterizzata dall'altersarsi di morbidi rilievi e valli incassate: queste ultime si sviluppano generalmente da nord a sud e sono solcate da corsi d'acqua di una certa importanza, quali il Seveso, il Lura, il Faloppia e il Lanza. Le variazioni collinari non obbediscono a leggi organizzative facilmente percepibili per l'estrema varietà di dossi, pendenze, conche e piane.

Va detto che la presenza di depositi alluvionali di sabbia e ghiaia ha determinato nell'ultimo secolo un diffuso sviluppo dell'attività estrattiva, con ripercussioni localmente significative sull'assetto del paesaggio. Inoltre il paesaggio agro – forestale e l'originaria maglia dei percorsi risultano oggi un po' dovunque stravolti da infrastrutture non adeguatamente mitigate e dall'incontrollata espansione dell'edilizia residenziale e produttiva.

va, anche se l'antropizzazione non ha ancora raggiunto in tale contesto l'irreversibile saturazione di altre parti. La situazione di elevato rischio di perdita dei valori paesaggistici, nella quale versa da tempo questa Unità di Paesaggio, giustifica senz'altro il suo inserimento tra gli "ambiti di criticità" identificati dal Ptp.

Il paesaggio conserva ancora la riconoscibilità dei propri tratti entro alcuni lembi di territorio, per esempio in Val Grande, nei dintorni di Gironico e lungo il solco della Valle del Lanza. Quest'ultima, ubicata all'estremo limite occidentale del comprensorio, è ancora in gran parte caratterizzata da un armonico complesso di boschi, aree agricole e zone umide e risulta tutelata dalla presenza di un parco locale di interesse sovracomunale, di recente riconoscimento. Un'analoga tipologia di parco è attualmente in fase istitutiva e interesserà gran parte delle aree verdi che si dipanano a contomo dell'alto corso del torrente Lura.

Il territorio è ricco di testimonianze archeologiche, tra le quali vanno citati i numerosi resti rinvenuti in Roderò, sul colle di San Maffeo, e i reperti della civiltà di Golasecca. L'intera zona venne più volte coinvolta nelle vicende storiche del capoluogo, soprattutto in epoca medioevale, durante la guerra tra Milano e Como. Anche episodi di storia più recente hanno dato notorietà a questi luoghi, come San Fermo della Battaglia, che deve il proprio nome alla vittoria di Garibaldi sugli austriaci del 1859. Qualche esempio di prestigiosa villa arricchisce il paesaggio dei lieti colli, edificata generalmente quale residenza di villeggiatura di nobili comaschi, come Villa Imbonati a Cavallasca e Villa Odescalchi a Pare. Interessanti edifici legati allo sfruttamento dell'acqua sono ancora visibili lungo la Valle dei Mulini, solcata dal torrente Faloppia, e lungo il torrente Lanza: la forza idraulica vi ha azionato fin dal tardo medioevo mulini e segherie e durante l'Ottocento alcuni stabilimenti industriali (seterie, cartiere, fornaci).

Lo scenario che più esaurientemente racchiude l'Unità di Paesaggio, nonché parte del Canton Ticino, può essere ammirato dalla Chiesa di San Maffeo, posta su un rilievo tondeggiante che si eleva per 504 m nei pressi di Roderò. Da diversi punti del territorio è possibile inoltre godere di ampie viste sulle Alpi occidentali, nelle quali campeggia il massiccio profilo del Monte Rosa. Il Sentiero Italia e il Sentiero Confine si sviluppano, in coincidenza di tracciato, lungo l'intero settore settentrionale dell'Unità di Paesaggio, arricchiti nell'area del Parco Regionale Spina Verde dalla presenza di percorsi tematici d'interesse archeologico, religioso e naturalistico. Da ultimo, una citazione merita anche il tracciato dell'antica ferrovia a Valmorea.

3.6.2 Inquadramento del paesaggio locale

Il paesaggio del Parco Regionale Spina Verde

L'ospedale Sant'Anna di Como è situato in un ambito del territorio comunale caratterizzato dalla presenza di importanti realtà ambientali, storiche e infrastrutturali, e l'elemento che più lo caratterizza è rappresentato dalla particolare conformazione orografica del contesto.

Se la parte più antica della città di Como si è storicamente costruita andando a occupare le aree libere pianeggianti tra il lago e il sistema collinare che circonda l'ambiente della convalle, al contrario il compendio ospedaliero di Sant'Anna è stato localizzato in un sito dalle forti valenze strategiche e semantiche, dove, cioè, s'incontrano lo sperone collinare allineato tra i monti della Croce e Caprino, il poggio del Baradello e il monte Tre Croci, che abbassa la sua quota da 500 a 270 metri.

Tale anomalia altimetrica ha significato un elemento discriminante nelle logiche di organizzazione della rete infrastrutturale: lo dimostra la presenza della strada statale Napoleona (costruita nell'Ottocento) e dei tracciati ferroviari di Fs e Fnm, ma altre testimonianze del valore strategico del sito sono rintracciabili nelle presenze storico – architettoniche limitrofe: prima fra tutte la torre del Baradello, resti di un'antica fortificazione a presidio del valico collinare.

Il territorio del Parco, nell'ambito della redazione del Ptc, è stato suddiviso in 4 Unità di Paesaggio che si configurano come ambiti territoriali omogenei per le prevalenti caratteristiche morfologiche, paesaggistiche, ambientali e vegetazionali; in particolare, il contesto dell'ospedale Sant'Anna di Como si situa tra le unità C e D di cui si riportano le descrizioni:

- C) unità di paesaggio del versante sud – ovest dell'emergenza collinare di Como che prospetta sulla pianura pedemontana, con favorevole andamento morfologico e copertura boschiva di minore estensione e qualità rispetto al versante nord – est, interessata da insediamenti sin dal XI secolo a.C., con numero-

se e diffuse testimonianze archeologiche, oltre alla presenza delle fortificazioni del Baradello e del Parco delle Rimembranze;

- D) unità di paesaggio dell'emergenza collinare del monte Tre Croci, della Valbasca e del versante ovest del monte Croce, caratterizzata da una totale copertura boschiva di qualità, salvo situazioni di degrado forestale sul monte Tre Croci.

Il paesaggio del contesto urbano

Il bacino della Camerlata assunse fin dall'epoca romana un ruolo strategico, poiché era attraversato dalle strade che da Como si dirigevano verso Milano e verso Varese; le pendici furono sede di una necropoli e lungo il percorso che dall'attuale Camerlata scendeva a Como si disposero anche edifici di carattere pubblico: secondo la tradizione fu proprio un tempio dedicato a Mercurio a diventare, per volontà del protovescovo Felice, la prima chiesa cristiana della città (sul luogo dove oggi è S. Carpofofo); ma l'ambito era importante soprattutto per il controllo del traffico, e vi sorsero perciò fortificazioni essenziali tra cui quella del Baradello, certamente già esistente in epoca tardo antica; nel periodo medioevale e fino alla fine del Cinquecento, l'area acquistò il ruolo di retroterra agricolo della città, sfruttata sia dal monastero benedettino di S. Carpofofo sia da altri enti religiosi cittadini, come l'Abbazia di S. Abbondio e il Capitolo di S. Fedele, che vi avevano ingenti possedimenti.

Nel Settecento, con il generale rifiorire dei commerci, Camerlata divenne un nodo viario di notevole importanza, ulteriormente aumentata nell'Ottocento dopo la costruzione della Napoleona (1806 – 1808); ma fu soprattutto nel periodo 1848 – 1875 che la località svolse un ruolo insostituibile nella rete dei trasporti regionali, in quanto vi facevano capo la ferrovia da Milano come la diligenza per il Gottardo; dopo essere stata riunita al Comune di Como nel 1884, Camerlata e le zone vicine conobbero un nuovo periodo di sviluppo demografico e edilizio; tra la fine dell'Ottocento e l'inizio del Novecento cominciarono i primi insediamenti industriali con un conseguente aumento di popolazione e, nel periodo tra le due guerre, l'area – che aveva mantenuto nonostante tutto una prevalente caratterizzazione rurale – fu interessata dalla costruzione di numerose case popolari, e divenne inoltre sede di servizi pubblici, tra cui i principali furono appunto il nuovo Ospedale S. Anna e il Sanatorio G. B. Grassi a Camerlata, oltre alla Maternità a Rebbio.

Le pendici delle colline retrostanti fanno parte di quel bacino che è ormai noto con la denominazione di Spina Verde, incuneata tra gli insediamenti della convalle e dell'area di Como sud e dichiarata, con provvedimento della Regione Lombardia del marzo 1985, parco di cintura urbana; altri due elementi di spicco in adiacenza all'attuale Ospedale Sant'Anna sono il complesso di S. Carpofofo e il forte di Baradello: il primo, situato sulle falde del colle del Baradello in posizione dominante sulla città, è un'abbazia benedettina sorta nel 1040 sulle strutture del primo edificio di culto cristiano della fine del IV secolo, dedicata per molti anni alla coltivazione dei terreni agricoli circostanti; la basilica di S. Carpofofo presenta una struttura che, in seguito alle manomissioni e distruzioni intervenute nel corso dei secoli e in virtù dei restauri di fine Ottocento e della metà del XX secolo, assomiglia a quella tipica delle chiese romanico – lombarde.

Sulla sommità della collina è invece la fortificazione del Baradello, che si mostra oggi in forme derivate da una serie di interventi medioevali; smantellata la fortezza nel 1527, restò in piedi solo la torre; nei secoli seguenti l'area su cui sorgeva il castello risultava possedimento dei monaci Eremitani di S. Gerolamo, insediati nel convento presso S. Carpofofo e poi, quando questo venne secolarizzato, il Baradello fu acquistato dalla famiglia milanese Venini che, nel 1825, fece aprire il viale carrozzabile dalla base alla sommità del colle, e fece erigere anche la piccola torre esagonale di stile neogotico; restaurato nel 1903, nel 1927 – alla morte della proprietaria Teresa Rimoldi – il Baradello passò all'Ospedale S. Anna, che ne fece a sua volta dono al Comune di Como; al 1984 – 1985 risalgono gli ultimi lavori, effettuati nella parte interna del mastio, dove oggi un nuovo collegamento verticale consente una migliore fruizione del monumento.

Sul versante ovest dell'area dell'Ospedale, lungo via Colonna, venne eretta nel 1924 – 1927 una nuova chiesa dedicata a S. Brigida, progettata dall'arch. Cesare Formenti di Seregno e liberamente ispirata alle costruzioni romaniche e gotiche lombarde.

3.6.3 *Descrizione della struttura scenica del paesaggio e dei suoi segni caratterizzanti*

La struttura scenica del paesaggio, e in particolare la sua matrice percettiva, derivano dal processo visivo ma si riferiscono al processo di elaborazione culturale dei segni che strutturano il paesaggio stesso, e che costituiscono la base di lettura, interpretazione, comprensione e giudizio di valore del territorio.

Il primo passo consiste nell'individuazione dei confini generali del paesaggio in cui si opera; il passo successivo prevede, all'interno dell'area indagata, l'individuazione dei vari sottospazi definiti sulla base di confini morfologici (crinali, orli di terrazzo, scarpate di cava ecc.), edilizi (costruzioni di vario genere), infrastrutturali (strade) o vegetazionali (siepi, filari, margini di aree boscate ecc.); ogni sottospazio viene poi associato a un grado di definizione spaziale e correlato a un tipo compositivo, unità scenica di base del paesaggio, di seguito riportati:

- a) paesaggio panoramico, caratterizzato dalla linea visiva posta sopra l'orizzonte e dalle linee principali compositive che sembrano disposte ortogonalmente alla linea di vista;
- b) paesaggio concluso (enclosure), costituito da uno spazio articolato in un piano base circondato da bordi generalmente più elevati, disposti senza soluzione di continuità;
- c) paesaggio focale, in cui lo sguardo dell'osservatore converge con una serie di elementi visti allineati (vista bloccata su due lati) verso un punto terminale (punto focale);
- d) paesaggio di dettaglio, caratterizzato dalla distanza di primo piano, vale a dire da una situazione di vista bloccata in cui non si vede nulla del paesaggio circostante, dal lato da cui si guarda;
- e) spazio di transizione, dove le situazioni fin qui descritte s'intrecciano o si sovrappongono impedendo, di fatto, di riconoscere un tipo compositivo caratterizzante.

Nel caso dell'Ospedale S. Anna i confini generali del paesaggio sono facilmente individuati nel punto in cui lo sperone collinare allineato tra il Monte della Croce, il Monte Carpino, il Poggio del Baradello e il Monte tre Croci, si abbassa da 500 a 250 metri circa; in dettaglio, poi, i vari sottospazi sono stati individuati percorrendo la viabilità principale e secondaria: essi afferiscono principalmente ai tipi compositivi del paesaggio concluso, data la prevalenza di limiti vegetazionali (siepi, filari di alberi ad alto fusto) ed edilizi (padiglioni, il grande corpo centrale ecc.), che tendono a chiudere lo sguardo dell'osservatore che percorre la viabilità interna. Si ha l'impressione, infatti, di attraversare una serie concatenata di spazi racchiusi, dai limiti confusi e dalle dimensioni variabili. Le superfetazioni, che nel corso dei decenni si sono aggiunte all'impianto originale, hanno compromesso non solo l'immagine del complesso ma soprattutto la chiarezza e la leggibilità dello spazio. Le aree libere tra i vari padiglioni sono state saturate da nuovi edifici, tettoie, depositi, che hanno generato ostacoli visuali difficili da superare e che contribuiscono al senso d'occlusione.

In alcuni punti, al contrario, la vista si libera. È il caso delle strade interne, spesso fiancheggiate da filari di alberi, in cui il tipo di struttura scenica rilevata è quella del paesaggio focale. Contrariamente a quello che accadeva però nell'impianto originale, in cui le prospettive terminavano in punti focali di un certo rilievo (la fontana, l'ingresso principale, la cappella), oggi spesso le prospettive sono bloccate da edifici, recinzioni o auto parcheggiate.

Infine, la peculiare posizione del complesso e la presenza di terrazzamenti fanno sì che da diversi punti sia possibile ottenere una visione panoramica del paesaggio circostante e dell'intero complesso.

3.6.4 *Valutazione della qualità degli ambiti omogenei di paesaggio*

La valutazione della qualità degli ambiti omogenei di paesaggio entro cui si trova il sito indagato è stata svolta direttamente in loco, con sopralluoghi mirati all'individuazione dei caratteri peculiari del sito stesso.

Gli ambiti considerati sono quelli delle Udp C e D del Ptc del Parco, oltre all'ambito dell'ex Ospedale S. Anna; in particolare si sono utilizzati i seguenti indicatori di qualità paesaggistica:

- a) morfologia del sito;
- b) dimensione e forma delle tessere paesaggistiche in rapporto alla morfologia;
- c) eterogeneità degli elementi paesaggistici presenti in rapporto alla morfologia e dimensione delle tessere;
- d) presenza di elementi d'interesse storico – culturale;

- e) diversificazione della vegetazione e sua distribuzione in rapporto alla morfologia;
- f) contrasto tra gli elementi antropici e naturali;
- g) visibilità.

Per ogni aspetto considerato vengono formulate delle classi di valore a cui vanno attribuiti punteggi significativi, in scala geometrica a quattro steps (1, 2, 4, 8).

La media aritmetica fornisce il valore paesaggistico globale del sito.

Morfologia del sito

La morfologia rappresenta un fattore importante da un punto di vista percettivo, e influenza notevolmente la biodiversità: un territorio piano fornisce minori possibilità per la formazione di habitat diversificati e di nicchie ecologiche, rispetto a un territorio morfologicamente variato.

La scala di punteggio utilizzata e le caratteristiche discriminanti sono state le seguenti:

1. morfologia piatta: è la meno interessante da un punto di vista percettivo, quella che meno incide sulla biodiversità (*punti 1*);
2. morfologia piatta con terrazzamenti artificiali: i dislivelli aumentano la variabilità, sia percettiva sia ecologica (*punti 2*);
3. morfologia ondulata: è maggiormente stimolante da un punto di vista percettivo, facilita la formazione di nicchie ecologiche e habitat diversificati (*punti 4*);
4. morfologia notevolmente variata: può offrire scenari notevoli, accentua la biodiversità (*punti 8*).

Dimensione e forma delle tessere paesaggistiche

La dimensione e la forma prevalente delle tessere presenti vengono valutate in dipendenza del tipo di morfologia presente.

Le dimensioni vanno valutate anche in rapporto al tipo di elemento: per esempio i boschi devono avere in genere tessere di dimensioni maggiori degli arbusteti o dei prati.

La scala utilizzata e le caratteristiche discriminanti sono le seguenti:

Morfologia piatta e con terrazzamenti:

1. tessere troppo piccole (*punti 1*);
2. tessere molto ampie (*punti 2*);
3. tessere ampie (*punti 4*);
4. tessere medie (*punti 8*).

Morfologia ondulata e notevolmente variata:

1. tessere molto ampie (*punti 1*);
2. tessere ampie (*punti 2*);
3. tessere piccole (*punti 4*);
4. tessere medie (*punti 8*).

La forma prevalente delle tessere incide con punti in più o in meno nel seguente modo: convessa + 2 punti quando la dimensione è generalmente maggiore di quella ottimale, - 2 punti quando è inferiore; + 1 punto in presenza di concavità e convessità equamente distribuite, 0 punti in presenza di prevalenza di perimetri geometrici.

Eterogeneità degli elementi presenti

Mediante l'eterogeneità dovrebbe essere coerente con la morfologia e la dimensione delle tessere, essa non è generalmente gradevole, ed è poco stabile da un punto di vista eco sistemico; d'altra parte, la troppa eterogeneità può generare il caos sia percettivo sia organizzativo.

La scala utilizzata e le caratteristiche discriminanti sono le seguenti:

1. eccessivo numero di elementi diversi (*punti 1*);
2. presenza di non più di 6 elementi diversi nell'ambito (*punti 2*);
3. presenza di varietà di elementi equilibrata (*punti 4*).

Presenza di elementi storici

Vengono considerati insediamenti storici, edifici o resti, percorsi, residui di coltivazioni (es. frutteti antichi, campi terrazzati ecc.), che esprimono valore sia storico – culturale, sia percettivo, sia ecologico (le permanenze denunciano una capacità di stabilità nel tempo, mentre gli insediamenti sono indicatori dell'alta qualità del sito alle origini).

La scala utilizzata e le caratteristiche discriminanti sono le seguenti:

1. presenza di percorsi (*punti 1*);
2. presenza di coltivi tradizionali (*punti 2*);
3. presenza di alberature secolari (*punti 4*);
4. presenza di segni di insediamenti storici (*punti 8*);
5. assenza di elementi storici (*punti 0*).

Diversificazione della vegetazione

Viene valutata la vegetazione in base alla diversità fisionomica dei raggruppamenti presenti e alle modalità distributive quali, per esempio, la presenza di particolari configurazioni organizzate della vegetazione (insieme di siepi e/o filari, distribuzioni con regole riconoscibili, oppure le distribuzioni coerenti con la morfologia e/o con gli elementi antropici).

La scala utilizzata e le caratteristiche discriminanti sono le seguenti:

1. assenza di vegetazione significativa nell'intorno (*punti 1*);
2. presenza di sola vegetazione erbacea o arbustiva (*punti 2*);
3. presenza di vegetazione arborea e arbustiva (*punti 4*);
4. presenza consistente di vegetazione arborea e arbustiva (*punti 8*);
5. presenza di particolari configurazioni organizzate della vegetazione (insieme di siepi e/o filari, distribuzioni con regole riconoscibili ecc.) (*punti 2*);
6. distribuzioni coerenti con la morfologia e/o con gli elementi antropici (*punti 2*).

Contrasto tra gli elementi antropici e naturali

Si valuta la congruenza funzionale e formale degli elementi presenti; per esempio si reputano congruenti (non contrastanti) campi e filari o campi e cascine, incongruenti, quindi in contrasto, edifici ingombranti quali magazzini o industrie, in territorio aperto di ambito agricolo; vengono inoltre valutati i margini tra elementi, e quindi la possibilità di interazione tra gli elementi stessi.

La scala utilizzata e le caratteristiche discriminanti sono le seguenti:

1. presenza di edifici ingombranti o di grandi infrastrutture in territorio aperto di ambito omogeneo con margini netti (alto contrasto) (*punti 1*);
2. presenza di medio contrasto tra elementi naturali e antropici, parziale compenetrazione dei margini con presenza isolata di edifici ingombranti o di grandi infrastrutture (*punti 2*);
3. presenza di medio contrasto tra elementi naturali e antropici, con parziale compenetrazione dei margini (*punti 4*);
4. prevalenza di basso contrasto tra elementi antropici e naturali, margini porosi, interdigitazioni, complementarità tra gli elementi (*punti 8*).

Visibilità

Viene presa in considerazione la visibilità del sito a corto e lungo raggio in riferimento al numero di punti di osservazione, al tipo di punto di osservazione (da edifici singoli o piccoli agglomerati urbani, da centri abitati di modeste dimensioni, da percorsi per brevi tratti, da più centri abitati, da percorsi per lunghi tratti) e alla qualità degli scenari visibili.

La scala utilizzata e le caratteristiche discriminanti sono le seguenti:

1. 1° livello: prevalenza di unità sceniche di valore elevato (paesaggio panoramico) per l'alto grado di definizione spaziale, l'integrità degli elementi costitutivi e la mancanza di sensibili fenomeni di degrado; molto sensibili ad eventuali trasformazioni (*punti 4*);
2. 2° livello: prevalenza di unità sceniche di valore intermedio tra i livelli estremi (paesaggio concluso, paesaggio focale); mediamente sensibili ad eventuali trasformazioni (*punti 1*);
3. 3° livello: prevalenza di unità sceniche di basso valore per mancanza di definizione spaziale (es. zone di transizione, paesaggio di dettaglio) o per gravi fenomeni di degrado in atto; poco sensibili a eventuali trasformazioni (*punti 1*).

Risultati

La valutazione effettuata sugli ambiti omogenei di paesaggio interessati dal Piano direttore, mediante i parametri fin qui esposti, ha generato i seguenti risultati:

- a. nel caso delle Udp C e D, si tratta di un paesaggio dalla morfologia ondulata, organizzato in tessere dalle dimensioni ampie, a bassa eterogeneità in relazione al numero di ecotopi presenti e alla loro grana, intesa come dimensione media delle tessere che li compongono; sono presenti percorsi e insediamenti storici, per quanto riguarda la distribuzione della vegetazione è da valutare positivamente la consistente presenza di vegetazione arborea nell'immediato intorno del sito coinvolto dall'indagine, come pure la presenza di particolari configurazioni organizzate della vegetazione (insieme di filari distribuiti con regole riconoscibili e coerenti con la morfologia e con gli elementi antropici); infine, per quanto concerne la visibilità, prevalgono le unità sceniche di elevato livello.
- b. la media aritmetica dei valori assegnati alle Udp C e D ha fornito un punteggio di qualità (5,28) piuttosto elevato, in riferimento a quello massimo teorico fissato a 6,86: ciò conferma un'organizzazione funzionale ancora ben strutturata e un equilibrio dei due ambiti considerati abbastanza stabile;
- c. nel caso del sito dell'ex Ospedale S. Anna si tratta di un paesaggio dalla morfologia piatta e con terrazzamenti, organizzato in tessere dalle dimensioni medie, a bassa eterogeneità; sono presenti insediamenti storici; per quanto riguarda la distribuzione vegetazionale è da valutare positivamente la presenza di vegetazione arborea nell'immediato intorno del sito coinvolto dall'indagine; la presenza di edifici dallo aspetto ingombrante contribuisce ad aumentare il contrasto tra elementi naturali ed elementi antropici del paesaggio, a discapito dei primi; infine, per quanto concerne la visibilità prevalgono le unità sceniche di medio livello, mediamente sensibili a eventuali trasformazioni del paesaggio.
- d. la media aritmetica dei valori assegnati al sito dell'ex Ospedale S. Anna ha fornito un punteggio di qualità (3) medio, in riferimento a quello massimo teorico fissato a 6,86.

4 Sintesi degli impatti

Le principali componenti ambientali influenzate dagli interventi in progetto risultano:

- a) la morfologia;
- b) la flora;
- c) la fauna;
- d) la biodiversità;
- e) la qualità dell'aria;
- f) la qualità/quantità dell'acqua;
- g) il livello sonoro;
- h) la viabilità;
- i) la salute e sicurezza.

Le principali azioni di progetto, capaci di determinare una relazione di causa – effetto, sono da distinguersi nelle due fasi di cantierizzazione e di attuazione del piano.

In fase di cantiere ritroviamo: a) gli scavi e terrazzamenti; b) le demolizioni strutturali; c) il trasporto dei materiali; d) i decorticamenti, decespugliamenti e abbattimenti arborei.

Nella fase di attuazione del piano si ha: a) i terrazzamenti; b) il traffico veicolare; c) le attività antropiche; d) le destinazioni d'uso del suolo.

Come sistemi ambientali, sono state individuate tutte le componenti prima enunciate che in qualche misura possano essere influenzate; per ciascuna interazione è stato assegnato un giudizio di significatività relativamente all'individuazione e alla caratterizzazione delle potenziali relazioni di impatto (dirette o indirette), oltre al grado di reversibilità o irreversibilità.

Le interrelazioni fra e i sistemi ambientali sono state poi tradotte in potenziali alterazioni ambientali, e a queste è stato assegnato un valore di importanza (elevato, rilevante, minore, incerto).

Le potenziali alterazioni individuate sono:

1. alterazione della morfologia;
2. perdita di vegetazione;
3. perdita di biodiversità;
4. disturbo alla fauna;
5. alterazione ciclo dell'acqua;
6. produzione di polveri e agenti inquinanti;
7. alterazione del livello di sonorità;
8. incremento di traffico veicolare;
9. salute e sicurezza (*sicurezza*: incolumità fisica; *salute*: equilibrio psico – fisico).

La stima qualitativa degli effetti indotti dagli interventi di progetto viene di seguito considerata tramite schede sintetiche relative a ciascuna potenziale alterazione ambientale.

4.1 Schede di valutazione analitica delle alterazioni

Sulla base della caratterizzazione ambientale (cfr. il capitolo precedente) e degli elementi di valutazione riportati, sono presentate nel seguito le schede di valutazione analitica delle alterazioni.

Si è privilegiato questo approccio metodologico perché consente di rappresentare un'esauriente identificazione, valutazione e interrelazione degli impatti.

Maggiore approfondimento è dedicato alla componente "paesaggio", in relazione alla sua importanza.

Scheda tipo

Potenziale alterazione ambientale

Origine dell'impatto: azioni di progetto e/o alterazione primaria

Sistema ambientale influenzato

Relazione della potenziale alterazione ambientale con altri impatti

Durata dell'impatto: la durata (temporanea o permanente) è in funzione del protrarsi della sollecitazione che determina l'effetto ovvero della durata del fattore causale che lo ha provocato.

Significatività dell'impatto: l'effetto di ciascun impatto sui sistemi ambientali influenzati viene descritto in termini di significatività e di grandezza. i giudizi di significatività sono:

Diretto o indiretto: relativo al grado di relazione fra l'azione di progetto, i sistemi ambientali influenzati e l'alterazione in oggetto;

Elevato, rilevante, minore, incerto: è la scala dei valori dell'impatto sui corrispondenti sistemi ambientali influenzati;

Reversibile o irreversibile: riferito alla possibilità di un ripristino delle condizioni originali; a volte la reversibilità è in funzione della durata temporale dell'impatto;

Mitigabile o non mitigabile: relativo alla possibilità di ridurre l'effetto nell'arco temporale in cui si verifica.

4.1.1 *Modificazioni morfologiche*

Origine dell'impatto:

Scavi e terrazzamenti: producono locale alterazione del profilo della superficie.

Sistema ambientale influenzato:

Morfologia: gli scavi necessari alla realizzazione delle nuove strutture, il temporaneo accumulo del terreno e la realizzazione dei terrazzamenti sul declivio collinare producono locale alterazione dei naturali assetti morfologici del luogo.

Flora: perturbazioni indotte dagli scavi alla copertura vegetale erbacea, alle essenze arbustive e arboree; alle essenze vegetali al contorno possono essere indotte turbative dal deposito di polveri sugli apparati fogliari.

Fauna: durante i lavori di scavo, di sistemazione e di terrazzamento è preventivabile un temporaneo allontanamento della fauna.

Biodiversità: le perturbazioni indotte alla copertura vegetale si ripercuotono su eventuali ecosistemi ecotonali e sui corridoi ecologici, causando perdita di biodiversità; scavi e terrazzamenti causano distruzione e alterazione di habitat e micro – habitat.

Qualità dell'aria: turbative indotte dalla potenziale sospensione di polveri in sede di scavo e bonifica.

Qualità e quantità dell'acqua: si possono verificare interferenze con la falda acquifera in fase di scavo e realizzazione delle strutture, che possono modificarne la dinamica di deflusso e alterarne la qualità per dilavamento di sostanze oleose perse dai macchinari escavatori.

Livello sonoro: incremento del livello di sonorità durante il lavoro delle macchine di cantiere e durante il transito dei veicoli adibiti al trasporto dei materiali.

Salute e sicurezza: potenziali negatività connesse al possibile sopraggiungere di infortuni alle maestranze e perturbazioni ai ricettori più prossimi alle aree di scavo; ulteriori turbative sono connesse al contingente aumento di traffico veicolare per il trasporto dei materiali.

Relazione della potenziale alterazione ambientale con altri impatti:

Perdita di vegetazione, perdita di biodiversità, produzione di polveri e agenti inquinanti, rischi per salute e sicurezza.

Durata dell'impatto:

Scavi: durata temporanea nei confronti di tutte le componenti ambientali considerate poiché, al cessare dei lavori di scavo e assolate le operazioni di ricomposizione, non rimarranno segni permanenti.

Terrazzamenti: durata permanente nei confronti della morfologia del terreno che viene completamente ridisegnata e della flora che viene sradicata e alterata; infine, si ha perdita di biodiversità a causa della semplificazione e impoverimento degli ecosistemi.

Significatività dell'impatto:

Morfologia: rilevante a causa dei terrazzamenti, anche se si ha modesto valore degli scavi; impatto irreversibile e non mitigabile.

Flora e biodiversità: impatto rilevante e diretto, irreversibile e non mitigabile

Fauna e livello sonoro: impatto minore e diretto, reversibile e mitigabile

Qualità dell'aria, salute e sicurezza: impatto incerto e diretto, reversibile e mitigabile.

Qualità e quantità dell'acqua: incerto e diretto, reversibile e mitigabile

4.1.2 *Perdita di vegetazione*

Origine dell'impatto:

Scavi e accumulo temporaneo dei materiali estratti: producono la perdita della copertura vegetale erbacea, arborea e di eventuali cespugli.

Decorticamenti, decespugliamenti e abbattimenti arborei: in qualità di azioni preliminari agli scavi.

Destinazione d'uso del suolo: è causa della perdita di vegetazione.

Sistema ambientale influenzato:

Flora: le perturbazioni indotte alla copertura vegetale, dovute agli scavi, e le loro azioni preliminari causano un depauperamento della flora. Le diverse destinazioni d'uso della zona di riqualificazione urbana, modificando le disposizioni delle aree verdi, causano la perdita di elementi vegetativi.

Fauna: la modifica e perdita di copertura vegetale causano un disturbo all'avifauna presente, che fa riferimento alle diverse composizioni vegetali come parte integrante del proprio habitat, l'alterazione alla componente ambientale della vegetazione può causare un aumento del buffer relativo all'area di disturbo delle specie animali.

Biodiversità: la perdita di vegetazione autoctona e la stessa diminuzione di superficie a verde, oltre alle alterazioni e impoverimenti degli ecosistemi, causano perdita di biodiversità, giacché un indice di elevata biodiversità (e, quindi, la compresenza di diversi e integri ecosistemi) è dato proprio da un'elevata e ricca copertura vegetale. Nell'area coinvolta dallo studio, risultando urbanizzata, sono gli ecosistemi ecotonali e i corridoi ecologici a risentire maggiormente della perdita di vegetazione.

Qualità dell'aria: la perdita di copertura vegetale ha ripercussioni sulla qualità dell'aria in quanto le piante esplicano funzioni di filtro e assorbono il biossido di carbonio presente nell'aria.

Qualità e quantità dell'acqua: la diminuzione e l'impoverimento di copertura vegetale hanno ripercussioni sul ciclo naturale dell'acqua.

Relazione della potenziale alterazione ambientale con altri impatti:

Perdita di biodiversità, disturbo alla fauna, alterazione del ciclo dell'acqua.

Durata dell'impatto:

Permanente, per tutte le componenti ambientali e antropiche influenzate.

Significatività dell'impatto:

Flora, fauna e biodiversità: rilevante e diretto, reversibile e mitigabile.

Qualità dell'aria e ciclo dell'acqua: minore e diretto, reversibile e mitigabile.

4.1.3 Perdita di biodiversità

Origine dell'impatto:

Scavi e terrazzamenti: causano l'alterazione di habitat e micro – habitat

Decorticamenti, Decespugliamenti e Abbattimenti arborei

Destinazione d'uso del suolo: se non rivolta alla rinaturalizzazione del territorio o non attenta ai vari comparti ecosistemici, è causa del depauperamento della diversità di specie.

Sistema ambientale influenzato:

Flora: perturbazioni alla copertura vegetale erbacea, alle essenze arbustive e arboree, indotte dagli scavi e dai terrazzamenti nonché dalle operazioni preliminari agli scavi; il mutare delle destinazioni d'uso del suolo riduce la copertura vegetativa.

Fauna: durante i lavori di scavo, di sistemazione e di terrazzamento è preventivamente un temporaneo allontanamento della fauna; il mutare dell'estensione della superficie vegetata causa un mutamento degli habitat delle specie animali presenti, così come le diverse destinazioni d'uso possono alterare gli ecosistemi ecotonali e i corridoi ecologici, con evidenti ripercussioni sulla fauna.

Biodiversità: le perturbazioni indotte alla copertura vegetale si ripercuotono su eventuali ecosistemi ecotonali e sui corridoi ecologici, causando perdita di biodiversità, gli scavi e terrazzamenti causano distruzione e alterazione di habitat e micro – habitat, una pianificazione non rivolta alla riqualificazione ambientale può causare un impoverimento degli ecosistemi.

Relazione della potenziale alterazione ambientale con altri impatti:

Perdita di vegetazione. disturbo alla fauna.

Durata dell'impatto:

Temporanea: in ragione del programma di ripristino dell'area di progetto.

Permanente: per gli aspetti di alterazione dei luoghi causata dall'introduzione di manufatti, dalle modifiche morfologiche e dall'uso del suolo, fattori causali dell'alterazione e impoverimento di habitat ed ecosistemi.

Significatività dell'impatto:

Flora, fauna e biodiversità: rilevante e diretto, reversibile e mitigabile.

4.1.4 *Disturbo alla fauna*

Origine dell'impatto:

Scavi e terrazzamenti: causano un temporaneo allontanamento della fauna.

Demolizioni di edifici: causano un temporaneo allontanamento della fauna.

Traffico veicolare: svolge un'azione di disturbo sulle specie animali presenti.

Attività antropica: svolge un'azione di disturbo sulla fauna.

Decorticamenti, decespugliamenti e abbattimenti arborei: alterano l'habitat degli animali, che necessitano di aree vegetate adeguate e di una tipologia di vegetazione consona all'espletamento delle funzioni vitali.

Destinazione d'uso del suolo: se non è rivolta alla rinaturalizzazione del territorio o non è attenta ai vari comparti ecosistemici, causa il depauperamento degli home range delle specie.

Sistema ambientale influenzato:

Flora: l'allontanamento della fauna può avere ripercussioni sulle specie vegetali, in quanto vengono meno le funzioni di ausilio all'impollinazione svolte dagli animali e insetti.

Fauna: durante tutta la fase di cantierizzazione è preventivamente un temporaneo allontanamento della fauna, il mutare dell'estensione della superficie vegetata causa un mutamento degli habitat delle specie animali presenti, così come le diverse destinazioni d'uso possono alterare gli ecosistemi ecotonali e i corridoi ecologici, con evidenti ripercussioni sulla fauna; la tipologia di attività antropiche – che è opportuno vengano svolte nell'area – possono essere eccessivamente disturbanti per la fauna ivi presente, così come il traffico veicolare (che causa oltretutto l'immissione in atmosfera di sostanze nocive).

Biodiversità: l'allontanamento della fauna, e l'instaurarsi di condizioni poco consone all'esistenza della fauna, rappresentano causa di perdita di biodiversità

Relazione della potenziale alterazione ambientale con altri impatti:

Perdita di biodiversità.

Durata dell'impatto:

Temporanea: per tutte le azioni che si verificano durante la fase di cantierizzazione.

Permanente: per tutte le azioni che si verificano in fase di attuazione del piano, vale a dire presenza di traffico veicolare, inidonee attività antropiche e destinazioni d'uso del suolo modificate.

Significatività dell'impatto:

Flora: minore e diretto, reversibile e mitigabile.

Fauna e biodiversità: rilevante e diretto, reversibile e mitigabile.

4.1.5 *Alterazione del ciclo dell'acqua*

Origine dell'impatto:

Scavi e terrazzamenti: possono interferire con il deflusso sotterraneo dell'acquifero.

Decorticamenti, decespugliamenti e abbattimenti arborei: diminuendo la superficie a verde, viene meno l'intercettazione delle acque piovane da parte delle piante.

Destinazione d'uso del suolo: un'eccessiva impermeabilizzazione del suolo aumenta gli afflussi ai collettori fognari e priva la falda della sua naturale ricarica idrica.

Sistema ambientale influenzato:

Quantità di acqua: lo sviluppo del sistema di collettazione e fognatura, che interessa anche le acque bianche con conseguente aumento degli afflussi alle aste fluviali e riduzione dei tempi di corruzione, ha

portato un forte aumento dell'entità delle piene in generale; l'impermeabilizzazione dei suoli altera il normale deflusso sotterraneo dell'acqua.

Relazione della potenziale alterazione ambientale con altri impatti:

Perdita di biodiversità, di vegetazione, di biodiversità.

Durata dell'impatto:

Permanente: per tutte le azioni che si verificano in fase di attuazione del piano.

Significatività dell'impatto:

Quantità dell'acqua: rilevante e diretto – reversibile e mitigabile

4.1.6 *Produzione di polveri e agenti inquinanti*

Origine dell'impatto:

Scavi e riporti.

Demolizioni strutturali: producono polveri.

Traffico veicolare: produce agenti inquinanti dovuti allo scarico dei veicoli.

Attività antropica: possono svolgersi attività che incrementano la dispersione di inquinanti in atmosfera.

Sistema ambientale influenzato:

Flora: per le turbative indotte dalla ricaduta di polveri sugli apparati fogliari.

Qualità dell'aria e salute e sicurezza: per la potenziale concentrazione delle polveri in sospensione e per l'accumulo di agenti inquinanti.

Relazione della potenziale alterazione ambientale con altri impatti:

Incremento del traffico veicolare

Rischi per salute e sicurezza.

Durata dell'impatto:

Temporanea: limitata alle fasi di scavo e di ricomposizione morfologica.

Permanente: per tutte le azioni che si verificano in fase di attuazione del piano (vale a dire l'aumento del traffico veicolare) e per le attività antropiche che possono interferire con la qualità dell'aria.

Significatività dell'impatto:

Flora: minore e diretto, reversibile e mitigabile.

Qualità dell'aria, salute e sicurezza: elevato e diretto, reversibile e mitigabile.

Minore per la natura granulometrica sabbiosa dei materiali interessati dagli scavi e alle demolizioni, ma elevato per il peggioramento della qualità dell'aria dovuto all'incremento di traffico veicolare.

4.1.7 *Alterazione del livello di sonorità*

Origine dell'impatto:

Scavi e ricomposizioni morfologiche: per l'uso di macchine operatrici.

Demolizioni strutturali: per l'uso di macchine operatrici.

Traffico veicolare.

Attività antropica: possono svolgersi attività che incrementano il livello di sonorità.

Sistema ambientale influenzato:

Fauna: turbative che provocano allontanamento della fauna.

Livello sonoro: incremento rispetto agli standard normali.

Salute e sicurezza: per i disturbi indotti all'equilibrio psico – fisico dei ricettori più prossimi.

Relazione della potenziale alterazione ambientale con altri impatti:

Rischi per salute e sicurezza.

Disturbo alla fauna.

Durata dell'impatto:

Temporanea: limitato alla durata dei lavori.

Permanente: dovuta al traffico veicolare e alle attività antropiche eventualmente presenti.

Significatività dell'impatto:

Fauna, livello sonoro, salute e sicurezza: elevato e diretto, reversibile e mitigabile.

4.1.8 *Incremento del traffico veicolare*

Origine dell'impatto:

Trasporto dei materiali: per trasporto materiale inerte di demolizione, scavo e tutto il necessario per realizzare le nuove costruzioni.

Traffico veicolare: incrementato per le nuove destinazioni a uso di civili abitazioni.

Attività antropica: le attività commerciali e ricreative previste in area causano un incremento del traffico.

Sistema ambientale influenzato:

Qualità dell'aria: per l'emissione di fumi.

Livello sonoro: incremento rispetto agli standard normali.

Salute e sicurezza: per l'incremento di sostanze inquinanti nell'aria e per l'incremento dei rischi nella fruibilità delle strade.

Fauna: per l'azione di disturbo arrecata.

Relazione della potenziale alterazione ambientale con altri impatti:

Produzione di polveri e agenti inquinanti.

Alterazione del livello di sonorità.

Disturbo alla fauna.

Rischi per salute e sicurezza.

Durata dell'impatto:

Temporanea: limitata alle fasi di trasporto dei materiali.

Permanente: dovuta all'incremento di traffico veicolare dovuto alle attività antropiche.

Significatività dell'impatto:

Qualità dell'aria e livello sonoro: elevato e diretto, reversibile e mitigabile.

Salute e sicurezza: elevato e indiretto, irreversibile e non mitigabile.

Fauna: rilevante e diretto, reversibile e mitigabile.

4.1.9 *Alterazioni paesaggistiche*

Origine dell'impatto:

Paesaggio: demolizioni e nuove edificazioni, compresi interventi di riqualificazione urbana (aree e verde, piazze, viabilità, etc.).

Sistema ambientale influenzato:

Paesaggio: con le demolizioni si mira a recuperare il disegno e l'assetto urbanistico – storico dell'area; le nuove volumetrie di progetto portano a una variazione dell'assetto paesaggistico, secondo una organizzazione che segue le linee direttrici del progetto originario, in un sistema organico di forme.

Relazione della potenziale alterazione ambientale con altri impatti:

Perdita di vegetazione e di biodiversità.

Durata dell'impatto:

Paesaggio: durata permanente

Significatività dell'impatto:

Paesaggio: rilevante in relazione all'entità delle modifiche (sia demolizioni sia nuove volumetrie).

In fase di cantiere la demolizione delle superfetazioni genererà un effetto positivo sul paesaggio: alcuni degli edifici da abbattere, infatti, tra cui il grande corpo centrale sono di dimensioni notevoli, e la loro demolizione sicuramente gioverà a un contesto di rilevanza storica e paesaggistica come quello in cui si inserisce l'Ospedale S. Anna; al contrario, la realizzazione dei padiglioni A, B, C, D, costruiti sul piede della collina ma più arretrati rispetto al sedime dei padiglioni preesistenti, causerà la perdita di una consistente fascia boscata.

In fase d'esercizio gli edifici di nuova edificazione risultano essere abbastanza ben schermati data la presenza di numerosi limiti edilizi e morfologici; la via Napoleona infatti, nel tratto verso il centro di Como, si trova a una quota sensibilmente più bassa rispetto a quella dell'intervento, condizione che rende impossibile la percezione degli edifici nuovi da questa posizione: nel tratto in cui la strada risale, una serie di filari alberati e siepi unitamente ai padiglioni n. 40, 41, 42 del progetto del Marcovigi creano una cortina continua che rende quasi impossibile la percezione del nuovo intervento; soltanto i due padiglioni M e N, che sorgeranno al posto dei padiglioni n. 30 e 58, rimangono visibili dalla strada.

Ben diversa è la situazione se il punto d'osservazione si sposta dalla viabilità principale: dalle pendici dei colli circostanti e dai punti panoramici situati sul Monte della Croce, il Monte Carpino e il Poggio del Baradello, il complesso risulta ben visibile e piuttosto impattante.

La nuova proposta progettuale tiene in considerazione per diversi aspetti la rilevanza storica del progetto originale, rispettandone l'impianto urbanistico e valorizzandone i singoli padiglioni: il progetto prevede innanzitutto la demolizione di tutti quegli edifici che nel tempo hanno deturpato il disegno d'insieme dell'impianto originale, e questo permetterà ai singoli padiglioni di recuperare la leggibilità perduta e di liberare le prospettive che caratterizzavano il progetto del Marcovigi: in secondo luogo gli edifici nuovi, a eccezione dei padiglioni ai piedi della collina, hanno tutti altezze che non superano quelle dei padiglioni patrimoniali, e l'insieme risulta quindi equilibrato e ben proporzionato.

La viabilità interna al comparto, venendo riorganizzata in modo da evitare che il nuovo carico insediativo vada a gravare sulla strada statale Napoleona, comunque segue il tracciato della viabilità interna del progetto originale, ponendosi quindi in continuità con questo; anche gli spazi aperti e pedonali, nonché le aree verdi, vengono riqualificate nel rispetto e nella salvaguardia della vegetazione di pregio presente nell'area (per esempio all'interno delle corti esistenti, nella zona prospiciente all'edificio 51, oltre al filare lungo gli edifici 40 – 41 – 42).

La scelta di inserire un adeguato mix funzionale che comprenda residenza, funzioni commerciali e terziario appare adeguata giacché contribuisce a mantenere quel senso di urbanità che il Piano direttore insegue.

Infine, considerando che l'accresciuto carico urbanistico porterà un consistente incremento di autoveicoli, appare corretta la scelta di interrare gran parte dei parcheggi, in modo da ridurre l'impatto visivo delle auto in sosta che oggi caratterizza tutta l'area.

4.1.10 *Rischi per la salute e la sicurezza*

Origine dell'impatto:

Scavi e riporti: per le perturbazioni psico – fisiche indotte dai lavori.

Demolizioni: per le perturbazioni psico – fisiche indotte dai lavori.

Trasporto dei materiali: per gli effetti negativi connessi all'aumento del traffico veicolare pesante.

Traffico veicolare: per il deterioramento della qualità dell'aria

Attività antropica: per il deterioramento della qualità dell'aria indotta e per l'eventuale innalzamento dei livelli di sonorità.

Sistema ambientale influenzato:

Qualità dell'aria: per la produzione di polveri e fumi dai veicoli.

Livello sonoro: turbative indotte dall'incremento del livello di sonorità.

Viabilità: per l'incremento del traffico veicolare.

Salute e sicurezza: per i potenziali incidenti alle maestranze e per il temporaneo peggioramento delle condizioni ambientali ai residenti nella fase di cantierizzazione; per il rischio di malattie legate al peggioramento della qualità dell'aria e per le perturbazioni psico – fisiche dovute all'aumento dei livelli di sonorità.

Relazione della potenziale alterazione ambientale con altri impatti:

Produzione di polveri e agenti inquinanti; alterazione del livello di sonorità; incremento del traffico veicolare.

Durata dell'impatto:

Temporanea: per tutte le azioni che si verificano durante la fase di cantierizzazione.

Permanente: per tutte le azioni che si verificano in fase di attuazione del piano (presenza di traffico veicolare, attività antropiche).

Significatività dell'impatto:

Qualità dell'aria, livello sonoro, viabilità: elevato e diretto, reversibile e mitigabile.

Salute e sicurezza: elevato e diretto, irreversibile e non mitigabile.

5 Misure per ridurre gli effetti ambientali negativi

5.1 Misure per impedire, ridurre, compensare gli effetti ambientali negativi del Piano – misure di mitigazione e compensazione

L'analisi di cui al punto precedente consente di evidenziare gli effetti negativi più significativi del Piano direttore e di poter conseguentemente individuare, ove applicabili, misure di riduzione, mitigazione o compensazione di tali effetti; è importante qui sottolineare come l'area oggetto di studio sia oggi già inserita in un contesto fortemente urbanizzato, anche se adiacente a un'area a forte valenza ambientale.

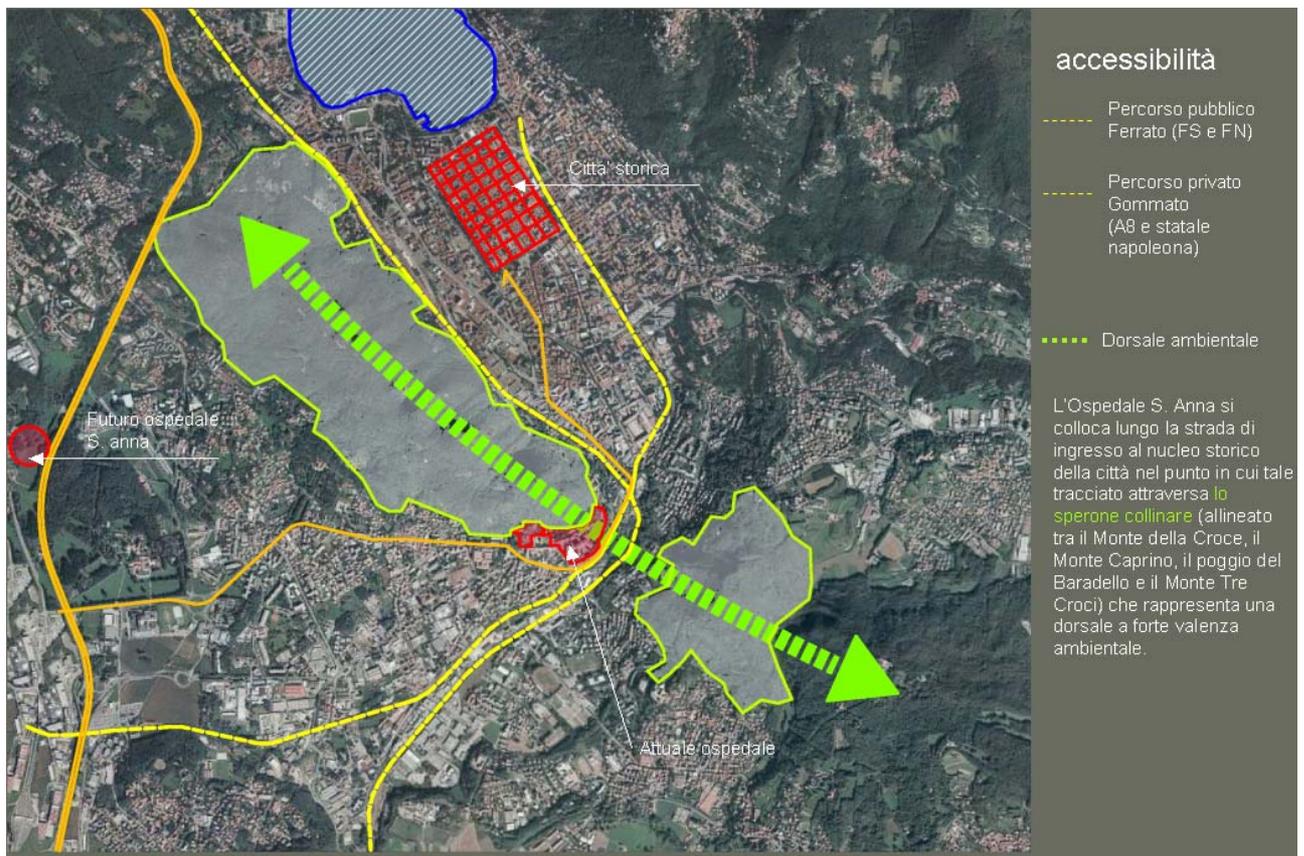


Figura 45 Inquadratura territoriale

Il Piano direttore prevede che all'intera area vengano assegnate funzioni plurime di natura residenziale, terziaria e ricettiva, col supporto di attività commerciali di piccola e media distribuzione e col mantenimento di uffici ospedalieri aperti al pubblico, oltre all'inserimento di "servizi pubblici alla persona di uso pubblico o di interesse pubblico sovracomunale"; in particolare vengono previsti alcuni elementi che necessitano di variare le previsioni dello strumento urbanistico generale in vigore; attualmente, l'ambito occupato dal complesso ospedaliero Sant'Anna ha una superficie complessiva di 102.000 m² con una volumetria edificata di 275.000 m³ distinta nei due comparti G. B. Grassi e S. Anna.

Il comparto G.B. Grassi ha una superficie di 19.300 m² con un volume corrispondente a 32.800 m³, e è opportuno di rifunzionalizzare i volumi all'interno del comparto, in accordo con gli strumenti urbanistici vigenti.

Il comparto S. Anna copre una superficie di 82.200 m² e ha una volumetria di 240.000 m³, con utilizzo di tipo B2 del 40% ed SP del 60%.

La proposta progettuale prevede di insediare nel comparto S. Anna 246.600 m³ di volume con l'aggiunta del 10% di premio previsto dalla legge raggiungendo un totale di 271.000 m³, suddivisi in B2 per il 60% ed SP per il 40%; in tal modo le superfici interessate non variano ma vengono modificati i volumi edificati e le destinazioni di utilizzo.

Si vuole sottolineare come la pressione urbanistica e antropica su un contesto urbanizzato non dipenda tanto dal volume ma dalle superfici utilizzabili per le diverse destinazioni d'uso; nel complesso, quindi, il compendio S. Anna genererà formalmente la medesima pressione urbanistica, che esprimerebbe un complesso della medesima volumetria, ma con interpiano medio pari a 3 m e, di conseguenza, con superficie di pavimento di circa 90.000 mq.

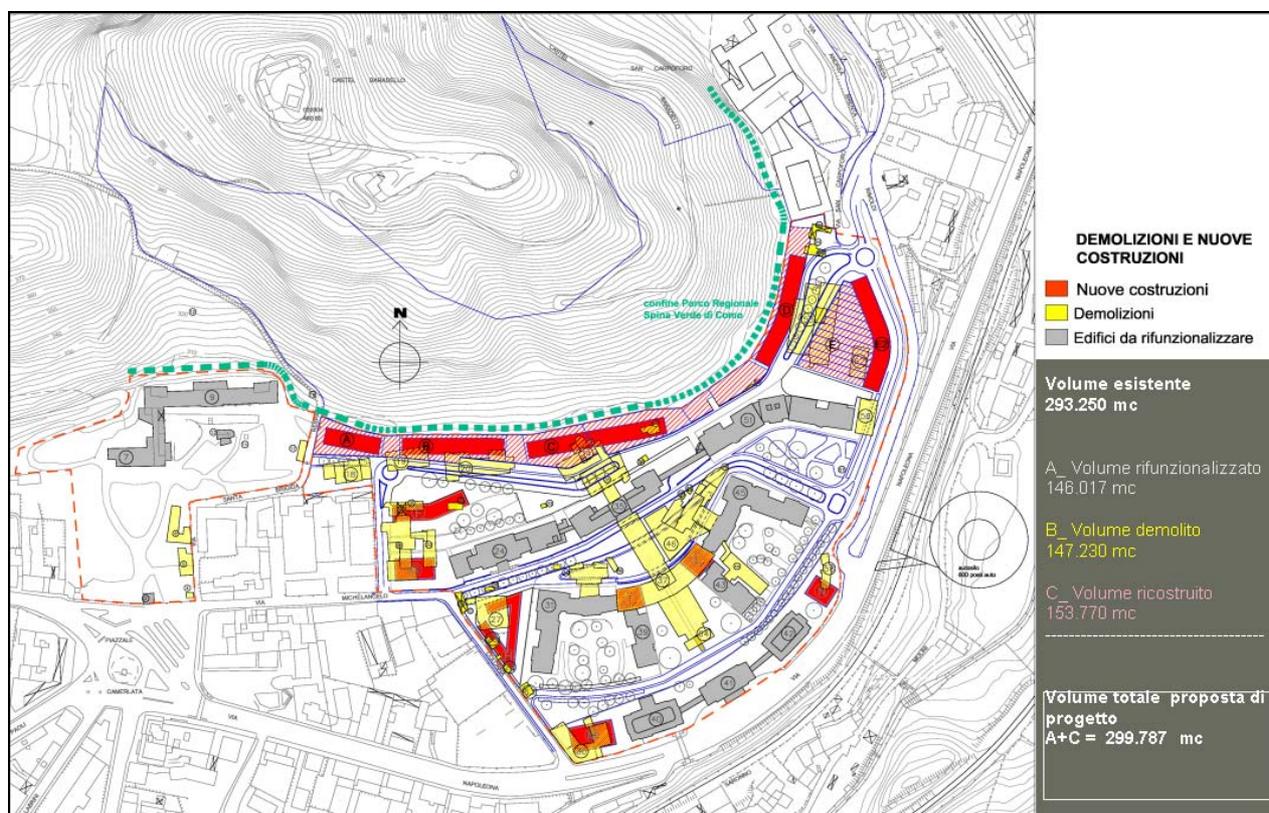


Figura 46 Demolizioni e nuove costruzioni

Le modifiche appena sopra specificate hanno inevitabilmente ripercussioni sul comparto ambientale, come si verificherebbero in qualsiasi contesto di urbanizzazione, per ridurre gli effetti negativi, e per orientare le scelte di piano verso l'obiettivo di migliorare la qualità di vita della popolazione insediata e insediabile, si sono enfatizzati nel progetto di piano alcuni aspetti che vanno in questa direzione:

1. l'isolamento urbanistico dell'attuale complesso dell'ospedale Sant'Anna verrà ridotto attraverso la rimozione del sistema di recinzioni a protezione del compendio ospedaliero;
2. avrà luogo inoltre la proposta di una commistione funzionale tale da assicurare la frequenza dei luoghi anche da parte della popolazione non residente, con l'insediamento di una sequenza di spazi pubblici strettamente interconnessi e in grado di strutturare le relazioni urbane passanti e interne del comparto;

3. è prevista una visione progettuale rivolta a organizzare il nuovo comparto in una grammatica di forme che ripetono quelle curvilinee e sinuose della collina e che si organizzano lungo linee di forza che accettano e valorizzano le geometrie e la forma orografica del luogo;
4. infine, verranno salvaguardate e valorizzate le specie vegetali di pregio esistente nell'area.

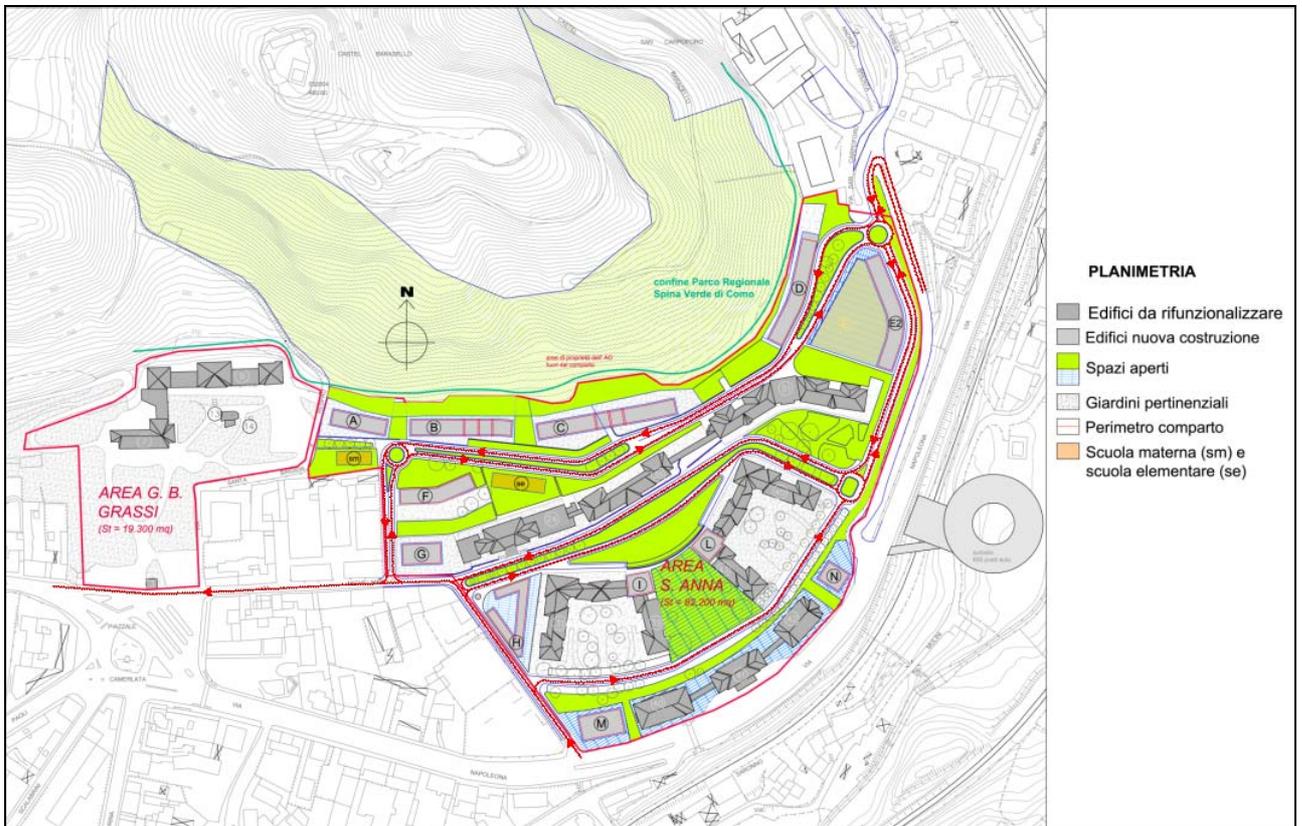


Figura 47 Planimetria

Per quello che riguarda l'interazione del Piano direttore con il contesto naturalisticamente integro e di pregio circostante, si esaminano le potenziali alterazioni del comparto ambientale e se ne valutano le modalità per eliminarle, ridurle o compensarle.

5.1.1 Modificazioni morfologiche

Per realizzare il progetto di piano si procederà allo scavo e alla rimodellazione del terreno in terrazzamenti, e ciò dovrà generare alterazioni alla flora, fauna, biodiversità, qualità dell'aria, oltre alla possibile interferenza con i deflussi della falda acquifera e all'aumento dei livelli sonori; occorrono pertanto i seguenti interventi:

- a) contestualità dei ripristini con la progressione degli scavi, il che permetterà di accelerare le operazioni di ricomposizione morfologica;
- b) cura verso il rapido attecchimento della copertura vegetale erbacea, ricollocando sulla superficie lo strato di terreno vegetale e le zolle erbacee e, inoltre, limitando la diffusione di polveri in atmosfera e condizionando il grado di umidità dei materiali scavati;
- c) ripiantumazioni arboree dove la planimetria di progetto lo consente
- d) adozione di tutte le cautele operative in grado di scongiurare infortuni e scenari di pericolosità alle maestranze;
- e) utilizzo di mezzi d'estrazione di contenuta potenza per mitigare il livello di sonorità e per contenere le alterazioni all'ambiente naturale.

5.1.2 Perdita di vegetazione

La superficie a verde persa nell'attuazione del piano è equivalente a 700 m², sostanzialmente dovuta alla modifica delle destinazioni d'uso del suolo.

La maggior perdita di suolo a verde è quindi dovuta alla realizzazione dei nuovi edifici al piede della collina, e le ripercussioni sulla fauna, sulla biodiversità, sulla qualità dell'aria e sulle alterazioni al ciclo naturale dell'acqua sono evidenti e già descritte in precedenza.

Per ridurre e mitigare gli effetti è opportuno:

- a) separare preventivamente l'orizzonte pedologico e le zolle erbacee dallo strato inferiore di terreno minerale, e ricollocarli nello stesso ordine in fase di ricomposizione per accelerare la formazione della copertura erbacea dove è previsto il ripristino;
- b) verificare l'accelerato ripristino del manto erbaceo e provvedere eventualmente a coadiuvarlo con adeguati interventi di manutenzione;
- c) effettuare ripiantumazioni arboree dove la planimetria di progetto lo prevede e consente;
- d) prevedere la realizzazione di spazi verdi e la messa a dimora di talee di specie di pregio, anche fuori del confine di pertinenza.

5.1.3 Perdita di biodiversità

La realizzazione del piano necessita di eseguire scavi, abbattimenti di vegetazione e la modifica di uso del suolo nell'area d'interesse; tutto ciò ha ripercussioni su flora, fauna habitat e micro – habitat, con un conseguente depauperamento della biodiversità.

Le aree interessate da questi fenomeni sono comunque circoscritte e limitate, e quindi non è opportuno un impatto eccessivamente importante, soprattutto in considerazione del contesto urbano già strutturato su cui va ad agire il Piano direttore; si evidenzia comunque la mancanza di un ecosistema ecotonale che riconduca il contesto urbanizzato a quello a forte valenza naturale dell'adiacente parco della Spina Verde; inoltre, la mancanza di un corridoio ecologico che leghi la parte di nord/ovest del parco con quella di sud/est può causare l'isolamento della fauna; pertanto, è opportuno:

- a) rinverdire il più possibile le aree non edificate, ponendo a dimora varietà di piante che consentano di creare giacigli e ripari per la fauna in spostamento;
- b) rinverdire le aree non edificate di congiunzione tra i due lembi di parco anche fuori dell'area di interesse;
- c) prevedere la futura progettazione di ponti ecologici che permettano l'attraversamento faunistico della ferrovia e delle strade a maggior percorrenza;

5.1.4 Disturbo alla fauna

Tutte le attività di cantiere per la realizzazione del piano, le attività antropiche e le destinazioni d'uso del suolo possono arrecare disturbo alla fauna presente; la maggior pressione antropica legata alla più incisiva fruizione dell'area e la riduzione degli spazi verdi possono aumentare il buffer di disturbo delle specie animali; è opportuno quindi:

- a) limitare quanto più possibile la potenza delle macchine operatrici durante la fase di cantierizzazione;
- b) coordinare i mezzi che operano nell'area per limitare l'aumento di sonorità nel cantiere;
- c) limitare la velocità del traffico veicolare;
- d) rinverdire il più possibile le aree non edificate;
- e) limitare la diffusione di polveri in atmosfera condizionando il grado di umidità dei materiali oggetto di scavo.

5.1.5 *Alterazione del ciclo dell'acqua*

Un'eccessiva impermeabilizzazione del suolo aumenta gli afflussi ai collettori fognari, con conseguente aumento degli afflussi alle aste fluviali e riduzione dei tempi di corrvazione, privando la falda della sua naturale ricarica idrica; inoltre, la realizzazione di piani interrati nell'area di riqualificazione urbana può interferire con la falda alterandone il normale deflusso; è opportuno quindi:

- a) effettuare indagini approfondite sulla falda in fase di progettazione a livello preliminare;
- b) utilizzare asfalto permeabile di nuova concezione sulle strade;
- c) installare vasche di prima pioggia, atte a convogliare l'acqua di dilavamento delle superfici adibite a parcheggio;
- d) raccogliere l'acqua piovana di grondaia in apposite e adeguate cisterne, utilizzandola per irrigare le aiuole;
- e) prevedere il doppio impianto idrico in fase di progettazione dei nuovi fabbricati e del restauro di quelli esistenti;

5.1.6 *Produzione di polveri e agenti inquinanti*

Scavi, demolizioni, traffico veicolare, attività antropiche causano la dispersione nell'aria di polveri e sostanze inquinanti, e dallo studio sul traffico veicolare emerge che in alcune fasce giornaliere tale dispersione s'incrementerà vista la maggior fruibilità dell'area.

Per mitigare gli effetti della produzione di polveri e sostanze inquinanti è quindi opportuno:

- a) inibire la produzione delle polveri mediante preventiva umidificazione del terreno durante il cantiere;
- b) progettare piste ciclo – pedonabili;
- c) pianificare e rafforzare la rete di linee di trasporto passeggeri per servire l'area, e adottare automezzi a minor impatto ambientale possibile (es. idrogeno, metano, elettrico), in sinergia con la locale azienda di trasporto pubblico;
- d) auspicare la realizzazione di una fermata ferroviaria sulla linea ferrata già esistente, in concomitanza dell'area di riqualificazione in esame;
- e) limitare la velocità del traffico veicolare;
- f) prevedere scuola bus per il trasporto collettivo, a servizio della scuole presenti nell'area;
- g) prevedere l'installazione di pannelli solari sulle coperture dei nuovi edifici.

5.1.7 *Alterazione del livello di sonorità*

L'aumento dei livelli di rumore dispiega effetti sulla fauna e induce disturbi all'equilibrio psico – fisico dei ricettori più prossimi; per mitigare questo tipo di impatto è opportuno:

- a) Utilizzare macchine operatrici di potenza contenuta, e comunque limitata allo stretto necessario per assolvere le operazioni di scavo e ricomposizione morfologica;
- b) limitare la velocità del traffico veicolare e l'utilizzo di apparecchi di segnalazione acustica;
- c) utilizzare asfalto fonoassorbente dove possibile.

6 **Misure di monitoraggio e controllo**

6.1 Misure di monitoraggio e controllo degli effetti ambientali significativi derivanti dall'attuazione del piano

Nella fase di gestione il monitoraggio assicura il controllo degli impatti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione del piano e la verifica del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati,

così da individuare tempestivamente gli impatti negativi impreveduti ed adottare le opportune misure correttive.

6.1.1 *Qualità dell'aria*

La misura della qualità dell'aria è utile per garantire la tutela della salute della popolazione e la protezione degli ecosistemi, e si ritiene quindi importante prevedere l'installazione di una centralina di monitoraggio della qualità dell'aria nella zona dell'ex ospedale Sant'Anna.

La legislazione italiana, costruita sulla base della cosiddetta direttiva europea madre (Direttiva 96/62/CE recepita dal D.Lgs. 351/99), attribuisce alle Regioni la competenza nel campo, prevedendo la suddivisione del territorio in zone e agglomerati sui quali valutare il rispetto dei valori obiettivo e dei valori limite, con zonizzazione rivista almeno ogni 5 anni.

Nelle zone e negli agglomerati la valutazione della qualità dell'aria deve essere condotta in modo integrato, mediante le stazioni fisse ma anche i mezzi mobili, le campagne con campionatori passivi, i modelli matematici di dispersione le stime obiettive, quali quelle fornite dall'inventario comunale delle emissioni Inemar; in realtà, non serve un numero molto elevato di stazioni giacché l'inquinamento si diffonde nell'aria e la misura in un punto può essere ben rappresentativa anche di aree molto vaste.

Il Dm. N. 2 aprile 2002, n. 60 definisce il numero di stazioni necessarie per la valutazione degli Ossidi di Azoto e di Zolfo (NOx SO₂), delle polveri sottili (PM₁₀), del Piombo (Pb), Benzene e Monossido di Carbonio (CO), e il D.Lgs. 21 maggio 2004, n. 183 disciplina la valutazione dell'Ozono (O₃).

Il rispetto di tali criteri assicura una valutazione della qualità dell'aria utile per la protezione della salute umana e degli ecosistemi e, dunque, per la protezione della salute pubblica il numero di stazioni per zona o agglomerato (definito come area con un numero di abitanti superiore a 250.000 o, comunque, con una densità di popolazione per km² tale da rendere necessaria la valutazione della qualità dell'aria) è il seguente: la stazione di rilevamento dev'essere posizionata in modo da essere il più possibile rappresentativa dello stato della qualità dell'aria dell'agglomerato o della zona in cui è posta, e della tipologia di stazione che interpreta. Infatti, una rete di rilevamento deve avere stazioni posizionate in posizioni sia di fondo, capaci di rilevare l'inquinamento diffuso in modo generalizzato nel territorio, sia di picco, per esempio in prossimità di vie di traffico, così da valutare la qualità dell'aria in casi critici (sebbene in ogni caso diffuse sul territorio e connesse alla reale esposizione della popolazione), in aree o all'interno di zone dove si raggiungono i livelli più elevati di concentrazione a cui la popolazione sia esposta per un periodo di tempo significativo. I punti di campionamento destinati alla protezione degli ecosistemi dovrebbero essere rappresentativi di aree di almeno 1000 km² e dovrebbero essere ubicati a più di 20 km dagli agglomerati o a più di 5 km da aree edificate importanti, da impianti industriali o da autostrade. Tali stazioni dovrebbero essere impiegate per il monitoraggio dei livelli di concentrazione degli inquinanti determinati da sorgenti naturali e da fenomeni di trasporto sul lungo raggio.

6.1.2 *Rumore*

Si ritiene importante realizzare una verifica periodica sull'evoluzione dei livelli di inquinamento da rumore misurabili nell'area dell'ex ospedale Sant'Anna, accertare lo stato di qualità acustica dell'ambiente, valutare l'esposizione al rumore della popolazione.

Lo scopo è quello di definire un piano d'azione per la gestione dei problemi di inquinamento acustico e verificare gli effetti di tale piano, che è finalizzato sia a ridurre l'inquinamento sia a conservare lo stato di qualità nelle aree non inquinate.

Tale intervento può inoltre integrarsi con le azioni di prevenzione dell'inquinamento acustico, come la classificazione acustica del territorio comunale, la previsione di impatto acustico da produrre per l'avvio di nuove attività o per l'inserimento nel territorio di infrastrutture di trasporto così come previsto dalla Legge regionale n°13 del 10/08/2001.

ALLEGATI

1	Fotopiano
2	Base dati geografica (CT10)
3	Ptcp – Tavola A2 Paesaggio (stralcio)
4	Ptcp – Tavola A3 Aree protette (stralcio)
5	Ptcp – Tavola A4 Rete ecologica (stralcio)
6	Ptcp – Tavola A5 Unità litologiche (stralcio)
7	Ptcp – Tavola A9 Vincoli paesaggistici (stralcio)
8	Ptcp – Tavola A10 Sistema del verde (stralcio)
9	Ptcp – Tavola C1 Sintesi di Piano (stralcio)
10	Corine Land Cover
11	Copertura del suolo da CT10
12	Modello Digitale del Terreno (DTM)
13	Modello Digitale del Terreno (DTM) – Hillshade
14	Pedologia
15	Stralcio S.I.B.A. (Sistema Informativo Beni Ambientali)
16	Paesaggio – Struttura scenica
17	Paesaggio – Segni caratterizzanti
18	Paesaggio – Carta dell'intervisibilità
19	Fotosimulazioni

ALLEGATO 1
Fotopiano



PIANO DIRETTORE DELL'AREA
DELL'EX OSPEDALE S.ANNA DI COMO
VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA
EX ART. 4 DELLA L.R. 12/2005
ALLEGATO AL RAPPORTO AMBIENTALE

OGGETTO:
FOTOPIANO

Ortofoto digitale del comune di Como.
Realizzata nel 2003 con volo Progetto It2000
risultato di un volo alla scala media 1:35.000
con risoluzione al suolo di 50 cm per pixel

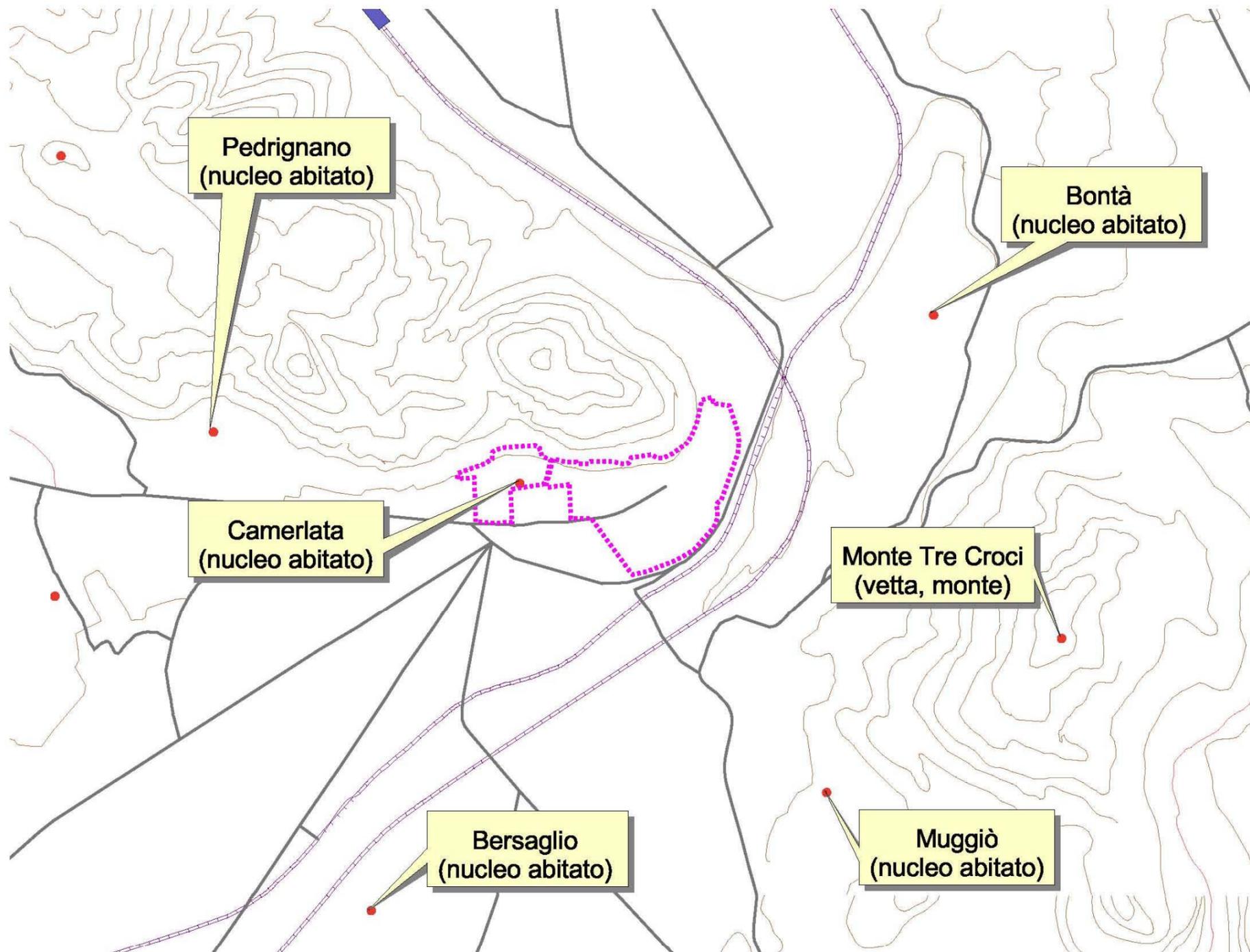
SCALA

0 0.7 1.4 Kilometers

LEGENDA

Confini.dxf
Area di intervento

ALLEGATO 2
Base dati geografica (CT10)



PIANO DIRETTORE DELL'AREA
 DELL'EX OSPEDALE S.ANNA DI COMO
 VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA
 EX ART. 4 DELLA L.R. 12/2005
 ALLEGATO AL RAPPORTO AMBIENTALE

OGGETTO:
 BASE DATI GEOGRAFICA (CT10)

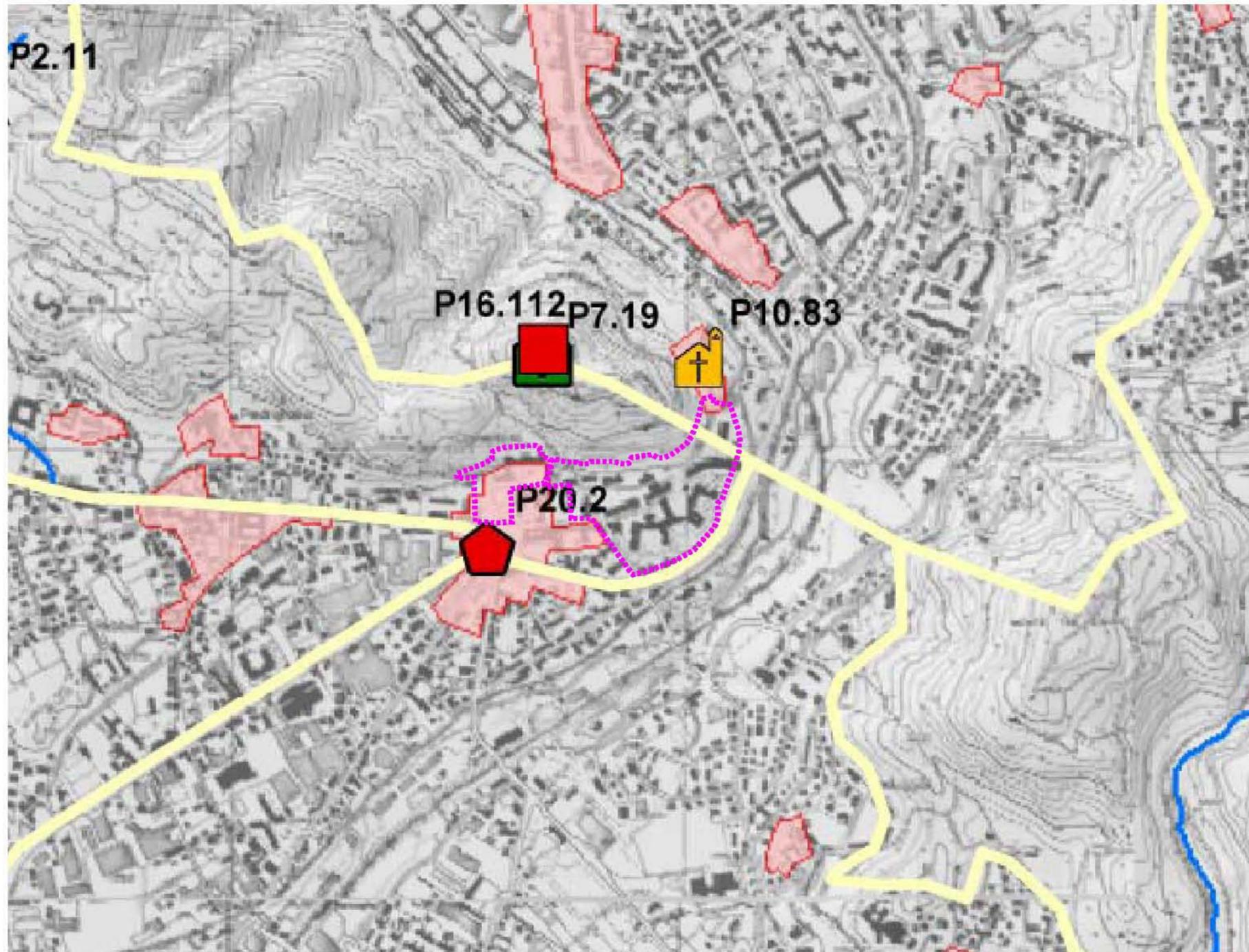
SCALA



LEGENDA

- Confini.dxf
- Area di intervento
 - Rete stradale
 - Aree di servizio delle infrastrutture su ferro
 - Parchi e giardini
 - Località significative
 - Laghi e specchi d'acqua
 - Rete idrografica
 - Rete ferroviaria
 - Curve di livello
 - Aree idriche
 - Aree stradali e autostradali

ALLEGATO 3
Ptcp – Tavola A2 Paesaggio (stralcio)



PIANO DIRETTORE DELL'AREA
DELL'EX OSPEDALE S.ANNA DI COMO

VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA
EX ART. 4 DELLA L.R. 12/2005

ALLEGATO AL RAPPORTO AMBIENTALE

OGGETTO:
PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO
PROVINCIALE (P.T.C.P.)
TAV. A2c. - IL PAESAGGIO

LEGENDA

Confini.dxf
Area di intervento

SCALA



LEGENDA

<p>ELEMENTI FISICO-MORFOLOGICI</p> <ul style="list-style-type: none"> Linee Laghi Area con terreni carsici Area con rocce montane Area con incisi orolici Orrido c. forte L'aghetto alpino Cose-de o -normale Rock glacier Piana alluvionale Isola Scultura naturale Cavocca Circo glaciale Grotta Il sasso eretto Orrido c. forte 	<p>ELEMENTI NATURALISTICI</p> <ul style="list-style-type: none"> Stazione dolomita Area di interesse paleontologico Sito paleontologico Area umida Valico per l'avifauna Albero monumentale
<p>ELEMENTI PAESAGGISTICI</p> <ul style="list-style-type: none"> Area di interesse paesaggistico Area con presenza di albergo Punto panoramico Area di interesse del P.T.C.P. Paesaggio agrario tradizionale del P.T.C.P. 	<p>ELEMENTI STORICO-CULTURALI</p> <ul style="list-style-type: none"> Mulino Chiesa, oratorio, cappella, abbadia Villa, palazzo Orme, resti, rudere Altri monumenti (torre, fontana, ecc.) Centro storico

CODIFICA ELEMENTI

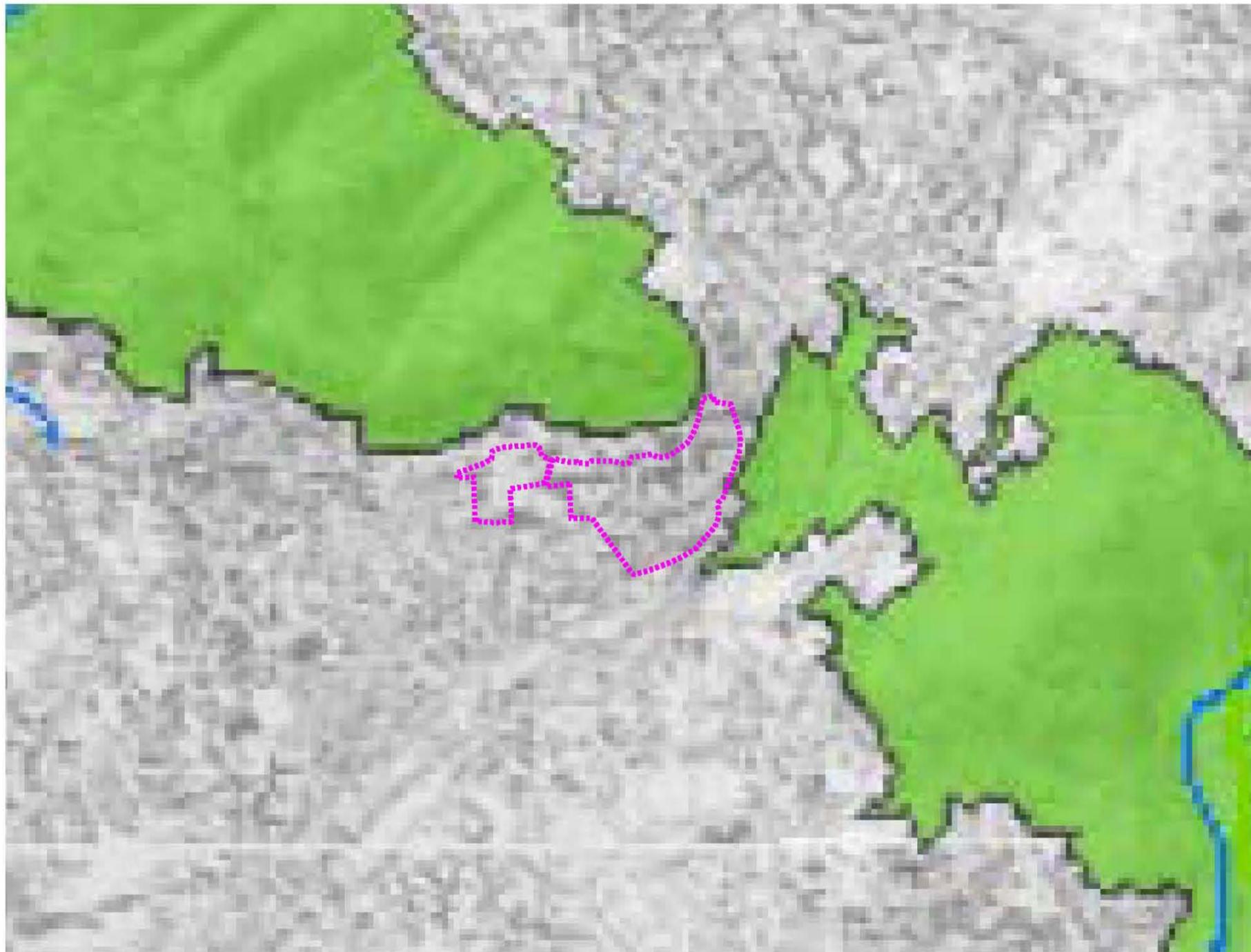
Plan: Codice elementare puntuale
Anm: Codice elementare areale

n = classe
m = progressiva

Le Unità di Paesaggio

Unità di paesaggio

ALLEGATO 4
Ptcp – Tavola A3 Aree protette (stralcio)



**PIANO DIRETTORE DELL'AREA
DELL'EX OSPEDALE S.ANNA DI COMO**

**VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA
EX ART. 4 DELLA L.R. 12/2005**

ALLEGATO AL RAPPORTO AMBIENTALE

**OGGETTO:
PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO
PROVINCIALE (P.T.C.P.)
TAV. A.3 - Le aree protette**

LEGENDA

- Confini.dxf
- Area di intervento

TAVOLA
A3

LE AREE PROTETTE

SCALA



LEGENDA

- | | |
|---|--|
| AREE PROTETTE ESISTENTI | AREE PROTETTE IN VIA DI ISTITUZIONE |
| Parco Regionale N. 487/1985 art. 106 | Parchi e locali di interesse Sovcomunale |
| Ris. Nat. Nello (L.R. 60/1990 art. 11) | Riserve Naturali |
| Parchi Locali di Interesse Sovcomunale (L. 80/1983 art.124) | |
| Monumenti Locali (L.R. 80/1983 art. 21) | |
| Zona di Riserva Ambientale (L. 38/1985 art. 25) | |
| Siti di Interesse Comunitario (M. 307/1977 art. 4) | |
| Zona a Protezione Speciale per l'avifauna (D. 19/409/CEE) | |

ALLEGATO 5
Ptcp – Tavola A4 Rete ecologica (stralcio)



PIANO DIRETTORE DELL'AREA
DELL'EX OSPEDALE S.ANNA DI COMO

VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA
EX ART. 4 DELLA L.R. 12/2005

ALLEGATO AL RAPPORTO AMBIENTALE

OGGETTO:
PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO
PROVINCIALE (P.T.C.P.)
TAV. A.4 - La rete ecologica

LEGENDA

Confini.dxf
Area di intervento

SCALA

0 0.7 1.4 Kilometers



LEGENDA

	Ampli a massima naturalità - MNA	} <i>Filamenti costitutivi fondamentali</i>	
	Aree sorgenti di biodiversità di primo livello - CAS		
	Aree sorgenti di biodiversità di secondo livello - CAS		
	Corridoi ecologici di primo livello - ECP		
	Corridoi ecologici di secondo livello - ECS		
	Scoping R.onsa - R'S	} <i>Zone tampone</i>	
	Zone di riqualificazione ambientale - ZRA		
	Zone tampone di primo livello - ZTP	} <i>Zone tampone</i>	
	Zone tampone di secondo livello - ZTS		
	Prati e arguelli	} <i>Aree protette (L.R. 26/83)</i>	
	Riserve naturali		
	Aree urbanizzate esistenti e previste dai PRG vigenti		
	Fiumi		Fucce di permeabilità con i terreni adiacenti
	Laghi		Principali barriere ecologiche in ambito montano e pedemontano

GOSTO 2006

1:75.000

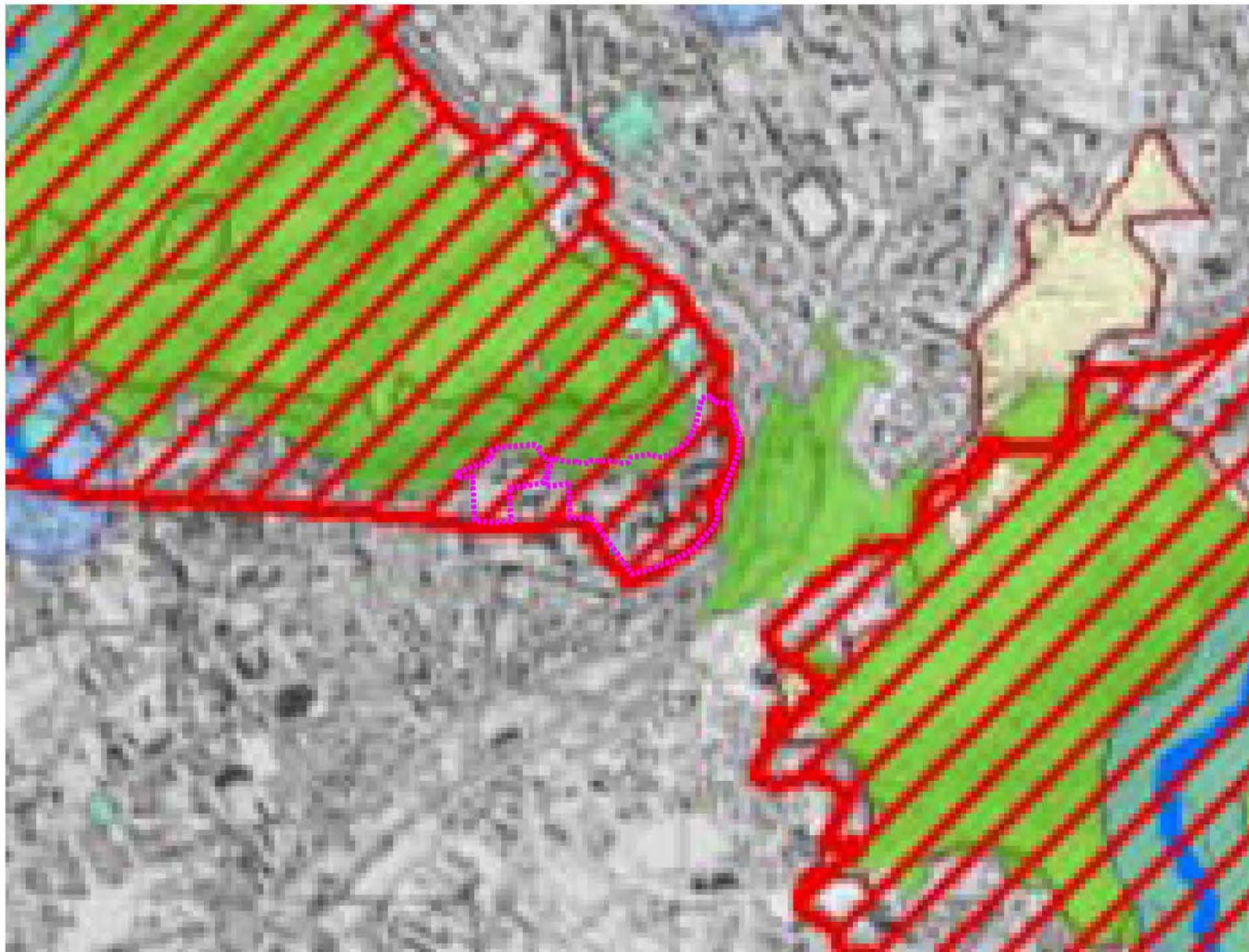
PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (P.T.C.P.)

TAV. A.4 - La rete ecologica

1/2004

ALLEGATO 6
Ptcp – Tavola A5 Unità litologiche (stralcio)

ALLEGATO 7
Ptcp – Tavola A9 Vincoli paesaggistici (stralcio)



PIANO DIRETTORE DELL'AREA
DELL'EX OSPEDALE S.ANNA DI COMO

VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA
EX ART. 4 DELLA L.R. 12/2005

ALLEGATO AL RAPPORTO AMBIENTALE

OGGETTO:
PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO
PROVINCIALE (P.T.C.P.)
TAV. A.9 - I vincoli paesistico-ambientali

LEGENDA

Confini.dxf
Area di intervento

I VINCOLI PAESISTICO-AMBIENTALI **A9**

LEGENDA

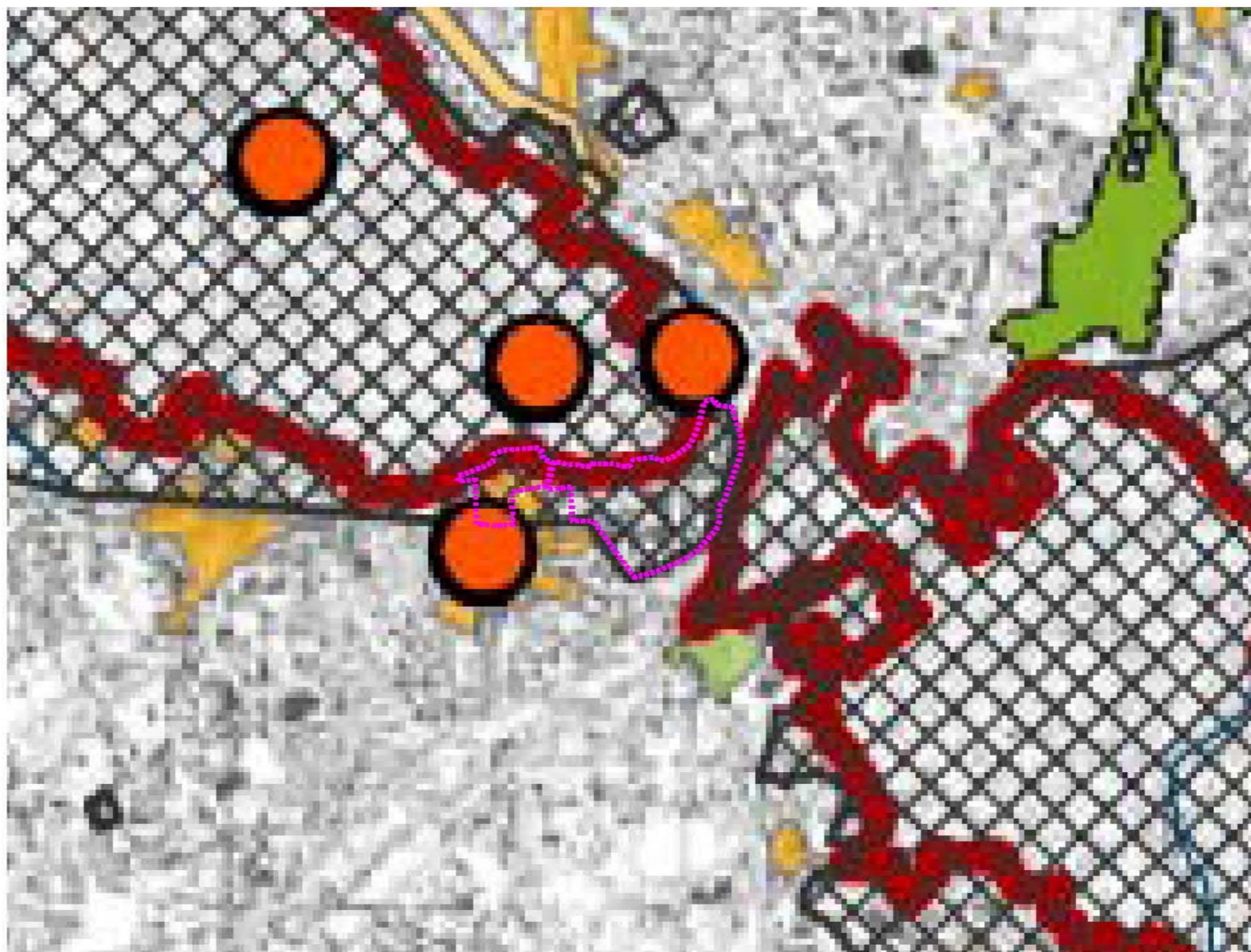
- Confini Provinciali
- D.l gs. 22 gennaio 2004, n. 42
- Utenze individuali
- Beni C.C. dismesse
- Vincoli monumentali
- Vincoli monumentali non perimettabili
- Istituzioni vincolate da Pign
- F. anelli, terreni e usi di discopa pubblici e relativi sportivi
- Istituzioni elp. n.
- Utenze e usi generali
- Riserve naturali
- Parchi regionali
- Zone umide
- Zone di interesse archeologico
- Vincoli idrogeologici

Fonte dei dati: Sistema Informativo Dati Ambientali (S.I.D.A.) della Regione Lombardia (novembre 2004)

SCALA



ALLEGATO 8
Ptcp – Tavola A10 Sistema del verde (stralcio)



PIANO DIRETTORE DELL'AREA
DELL'EX OSPEDALE S.ANNA DI COMO

VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA
EX ART. 4 DELLA L.R. 12/2005

ALLEGATO AL RAPPORTO AMBIENTALE

OGGETTO:
PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO
PROVINCIALE (P.T.C.P.)
TAV. A.10 - Il sistema del verde

LEGENDA

Confini.cdf
Area di intervento

SCALA



IL SISTEMA DEL VERDE
Pianificazione urbanistica paesaggistica
della Provincia

A10

Elementi del paesaggio A10/A11

- Corso d'acqua
- Linea di costa
- Porto
- Porto turistico (escluso il porto)

Boni vincolati al verde (D.Lgs. 42/2004) Art. 151

- Area vincolata
- Area vincolata

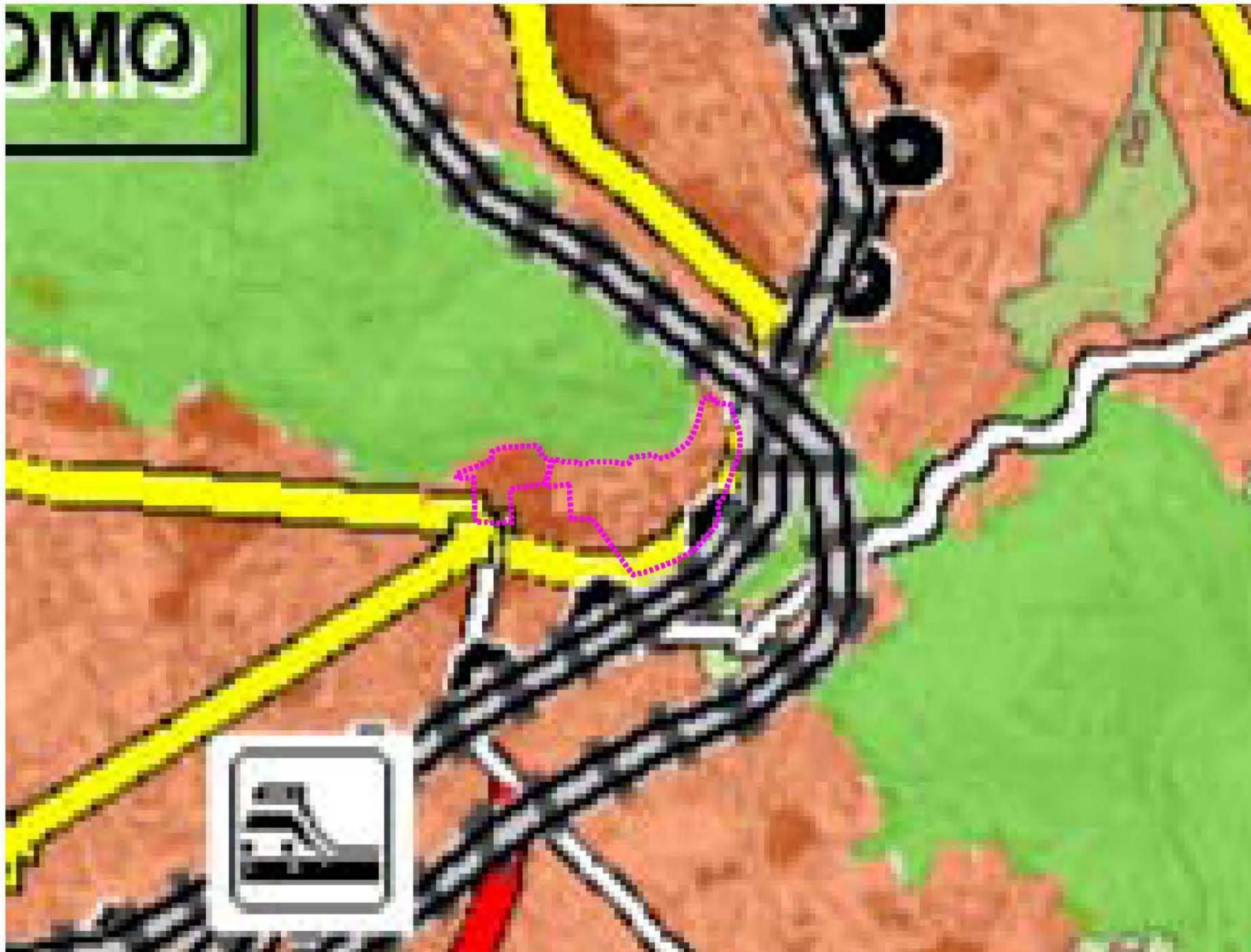
**Area vincolata ai sensi della L.R. 36/1989 - art. 10
e della D. relativa Comune Serie 82/45/CEE e 79/19/CEE**

- Area vincolata

Rete Ecologica A10/A11

- Elementi della Rete Ecologica
 - Area vincolata (Art. 10)
 - Area vincolata (Art. 10)
- Area vincolata (Art. 10)
- Area vincolata (Art. 10)

ALLEGATO 9
Ptcp – Tavola C1 Sintesi di Piano (stralcio)



PIANO DIRETTORE DELL'AREA
DELL'EX OSPEDALE S.ANNA DI COMO

VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA
EX ART. 4 DELLA L.R. 12/2005

ALLEGATO AL RAPPORTO AMBIENTALE

OGGETTO:
PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO
PROVINCIALE (P.T.C.P.)
TAV. C.1 - Sintesi delle indicazioni di Piano

LEGENDA

Confini.dxf
Area di intervento

IL SISTEMA
URBANISTICO TERRITORIALE

Il Progettista F.TO GIUSEPPE COSENZA

TAVOLA

C1

SINTESI DELLE INDICAZIONI DI PIANO

SCALA

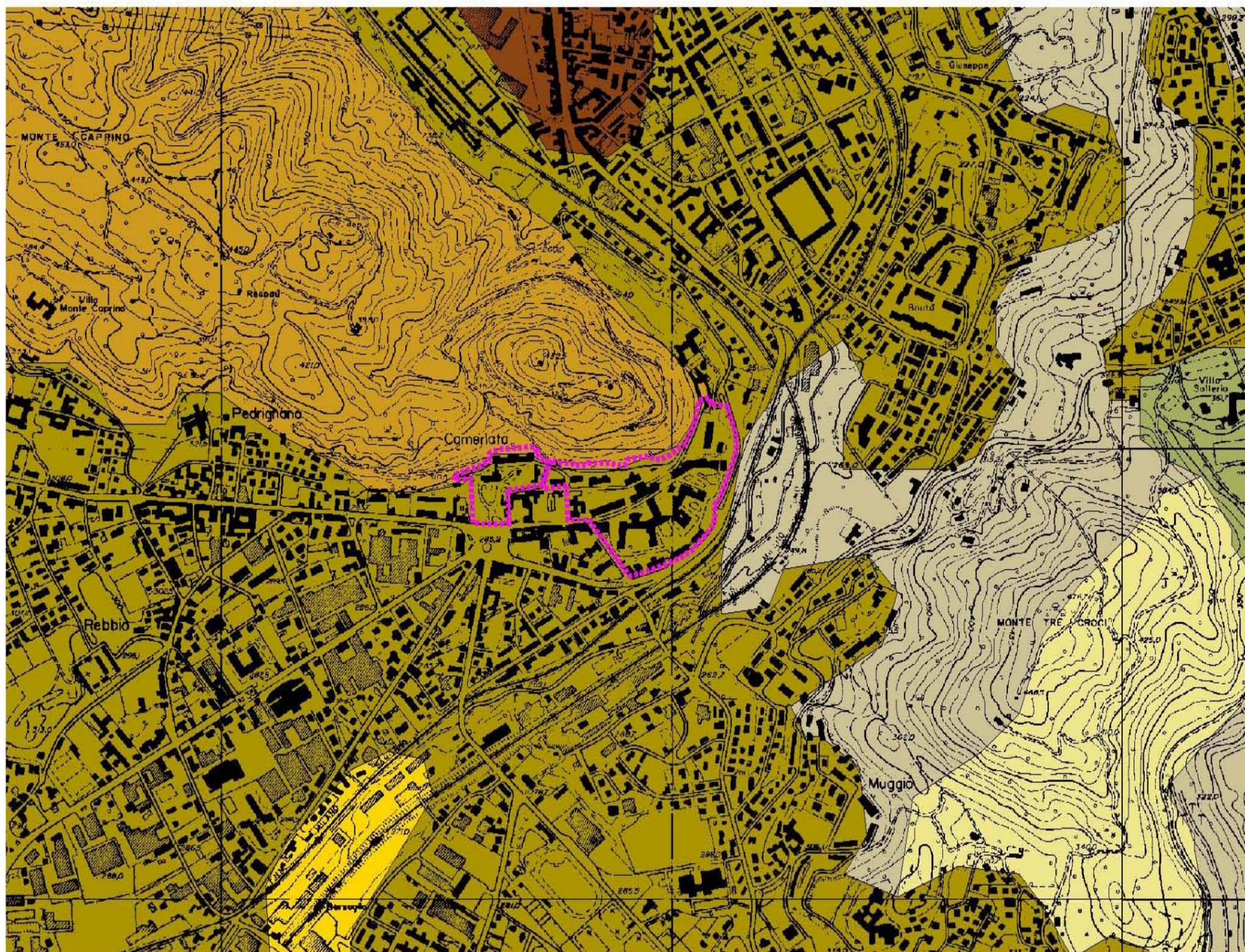


- | | |
|---|--|
| <p>Mobilità</p> <ul style="list-style-type: none"> Autostrade e superstrade in progetto Autostrade e superstrade esistenti Autostrade e Superstrade in riqualifica Strade principali in progetto Strade principali esistenti Strade secondarie esistenti Coll. di CO - VA e Albosè S.B. 39 Ispedati da definire Stazioni ferroviarie Ferrovie esistenti Ferrovie in PROGETTO Metrotramvia in PROGETTO Ferrovia in PROGETTO Impedimenti e ponti Collegamenti rapidi Darsili Traghetto Idroscalo internazionale di Como Aeroporto di Vercigo | <p>Aree protette</p> <ul style="list-style-type: none"> Siti di importanza comunitaria Riserve Naturali Parchi Regionali <p>Reti ecologica</p> <ul style="list-style-type: none"> Ambienti di massima naturalità Elementi costitutivi fondamentali della rete ecologica Aree Tampone della rete ecologica <p>Sistema insediativo</p> <ul style="list-style-type: none"> Centri storici e nuclei di antica formazione Aree urbanizzate esistenti e previste (P.R.G. Vigenti) Confini Provinciali Confini comunali Centri di rilevanza sovracomunale Pelli fisici Area urbana di Como (Tavola C2) |
|---|--|

ALLEGATO 10
Corine Land Cover

PIANO DIRETTORE DELL'AREA
DELL'EX OSPEDALE S.ANNA DI COMO
VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA
EX ART. 4 DELLA L.R. 12/2005
ALLEGATO AL RAPPORTO AMBIENTALE

OGGETTO:
COPERTURA DEL SUOLO (CORINE)



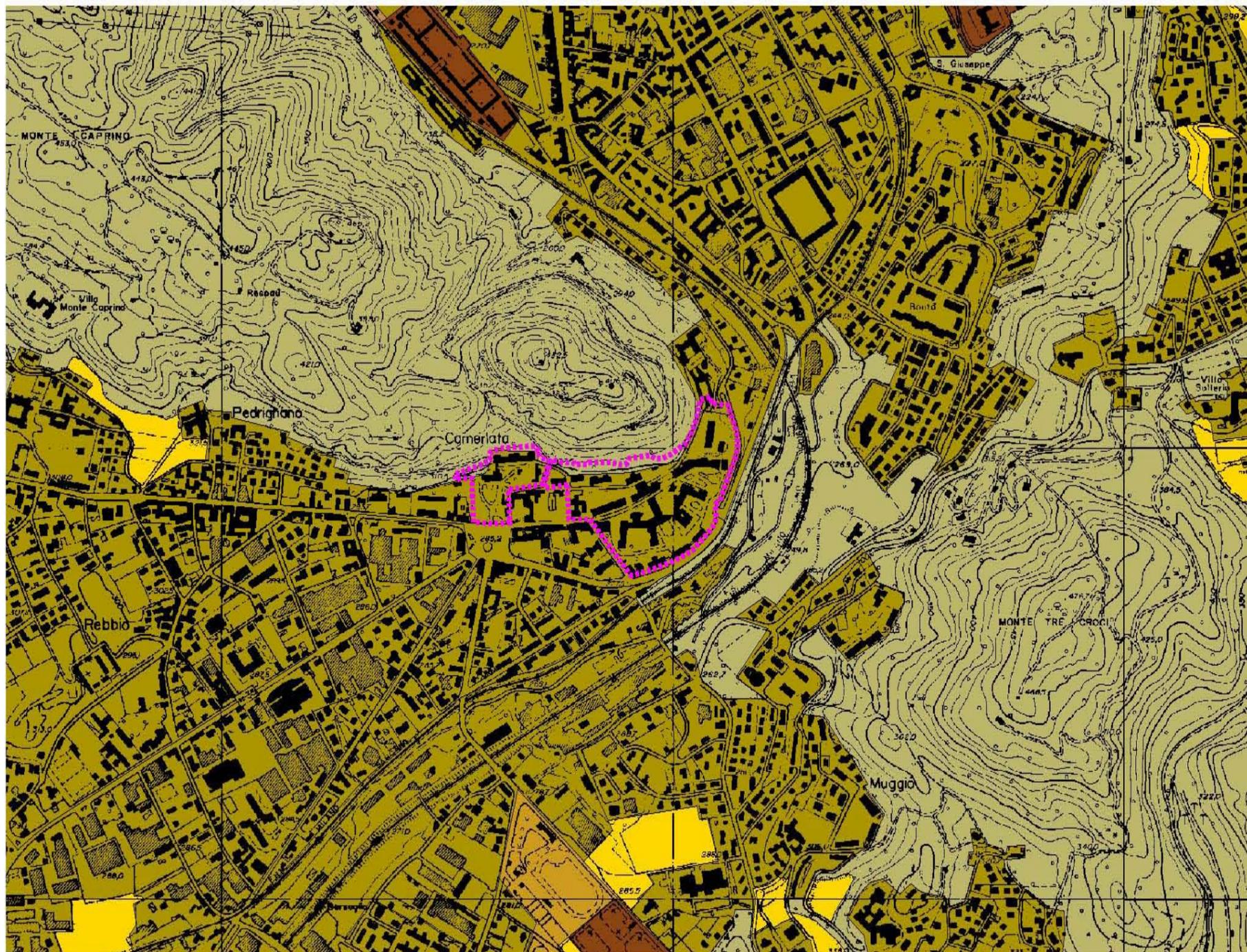
SCALA



LEGENDA

- Confini.dxf
Area di intervento
Corinne_como.shp
- Area a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione
 - Areae industriali o commerciali
 - Areae prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali (formazioni)
 - Bacini d'acqua
 - Boschi di conifere
 - Boschi di latifoglie
 - Boschi misti
 - Prati stabili
 - Seminativi in aree non irrigue
 - Tessuto Urbano continuo
 - Tessuto urbano discontinuo

ALLEGATO 11
Copertura del suolo da CT10



PIANO DIRETTORE DELL'AREA
DELL'EX OSPEDALE S.ANNA DI COMO

VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA
EX ART. 4 DELLA L.R. 12/2005

ALLEGATO AL RAPPORTO AMBIENTALE

OGGETTO:
USO DEL SUOLO
(DA BASE DATI GEOGRAFICA (CT10))

Fonte:
Basi dati geografica alla scala 1:10.000
(CT10) , Regione Lombardia
Aggiornamento: luglio 2006

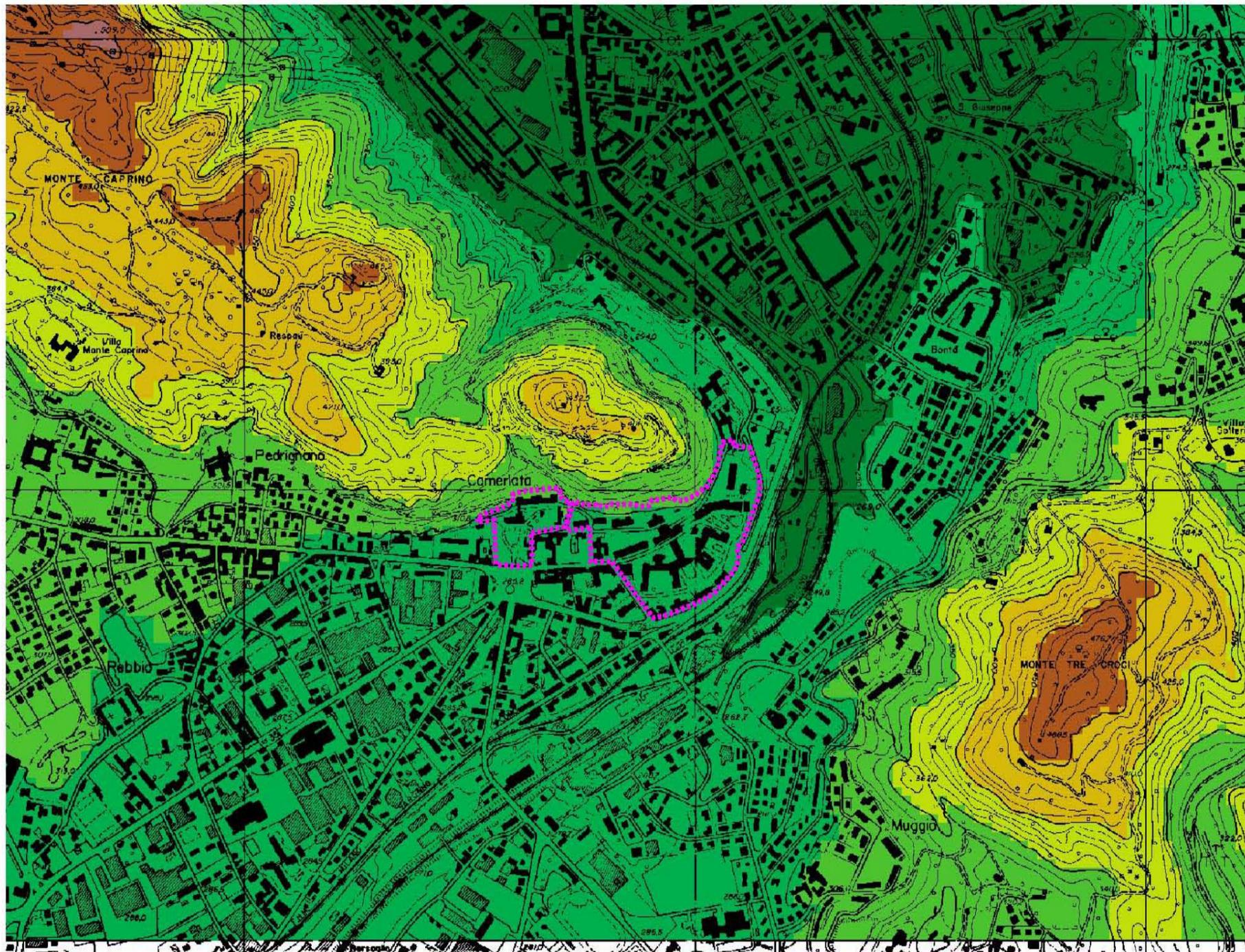
LEGENDA:

- Confini.dxf
- Area di Intervento
- Us_ct1_como.shp
- Area stradale e autostradale
- Area agricola
- Bosco
- Cascina
- Attività estrattiva
- Impianto sportivo
- Area incolta
- Parco o giardino
- Area di servizio delle infrastrutture di trasporto
- Servizio
- Residenza-Produttivo-Misto

SCALA



ALLEGATO 12
Modello Digitale del Terreno (DTM)



PIANO DIRETTORE DELL'AREA
DELL'EX OSPEDALE S.ANNA DI COMO

VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA
EX ART. 4 DELLA L.R. 12/2005

ALLEGATO AL RAPPORTO AMBIENTALE

OGGETTO:
MODELLO DIGITALE DEL TERRENO (DTM)

Elaborazione sulla base dei punti quotati e
delle curve di livello presenti nel database
dalla Base Dati Geografica regionale (CT10)

LEGENDA:

- Confini.dxf
Area di Intervento
Imgrd1
- 195 - 250
 - 251 - 300
 - 301 - 350
 - 351 - 400
 - 401 - 450
 - 451 - 500
 - 501 - 1913
 - 1914 - 2159
 - 2160 - 2405
 - No Data

SCALA



ALLEGATO 13
Modello Digitale del Terreno (DTM) - Hillshade



**PIANO DIRETTORE DELL'AREA
DELL'EX OSPEDALE S.ANNA DI COMO**

**VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA
EX ART. 4 DELLA L.R. 12/2005**

ALLEGATO AL RAPPORTO AMBIENTALE

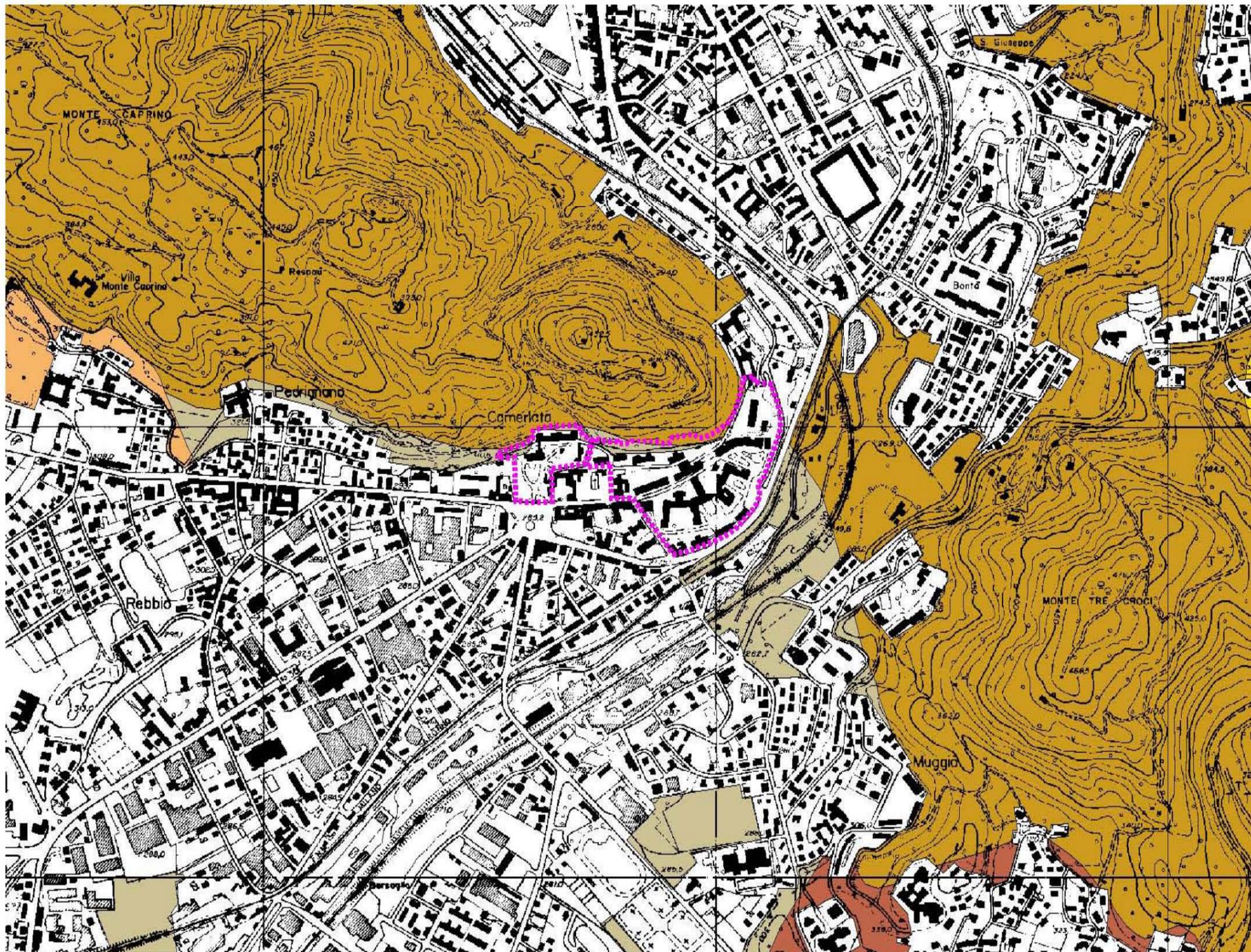
**OGGETTO:
MODELLO DIGITALE DEL TERRENO (DTM)
HILLSHADE**

Elaborazione sulla base dei punti quotati e
delle curve di livello presenti nel database
dalla Base Dati Geografica regionale (CT10)

SCALA



ALLEGATO 14
Pedologia



PIANO DIRETTORE DELL'AREA
DELL'EX OSPEDALE S.ANNA DI COMO

VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA
EX ART. 4 DELLA L.R. 12/2005

ALLEGATO AL RAPPORTO AMBIENTALE

OGGETTO:
PEDOLOGIA

Fonte:
Base informativa dei suoli - Sistema informativo
pedologico, Regione Lombardia
Aggiornamento: ottobre 2003

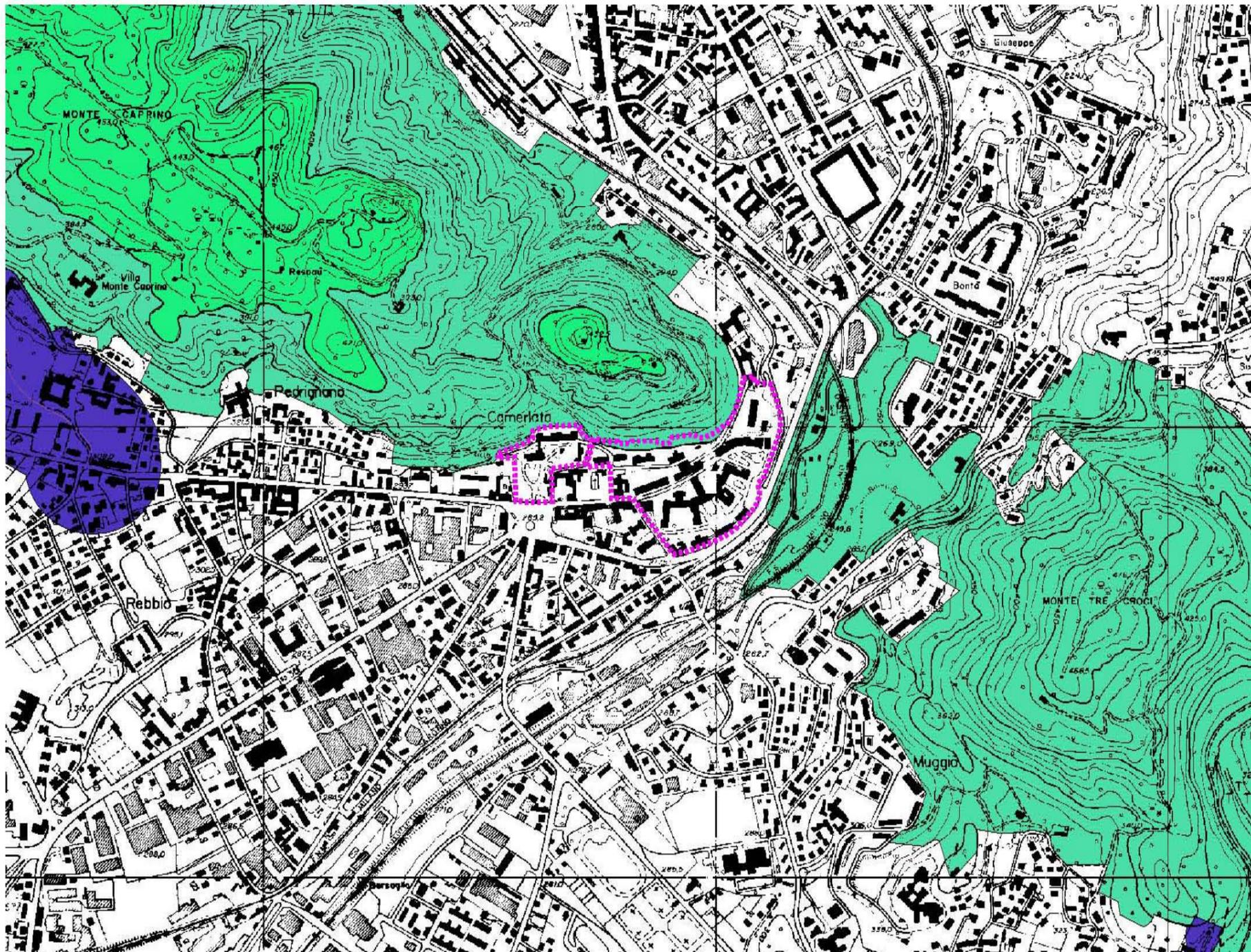
SCALA



LEGENDA:

- Confini.dxf
- Area di Intervento
- Pedologia_como.shp
- MR1
- MR2
- MR4
- MR5
- MR8
- PB1
- PB3
- VAB

ALLEGATO 15
Stralcio S.I.B.A. (Sistema Informativo Beni Ambientali)



PIANO DIRETTORE DELL'AREA
DELL'EX OSPEDALE S.ANNA DI COMO

VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA
EX ART. 4 DELLA L.R. 12/2005

ALLEGATO AL RAPPORTO AMBIENTALE

OGGETTO:
SISTEMA INFORMATIVO BENI AMBIENTALI
(S.I.B.A.)

Fonte:
Sistema informativo beni ambientali (Siba),
Regione Lombardia.
Aggiornamento: dicembre 2005

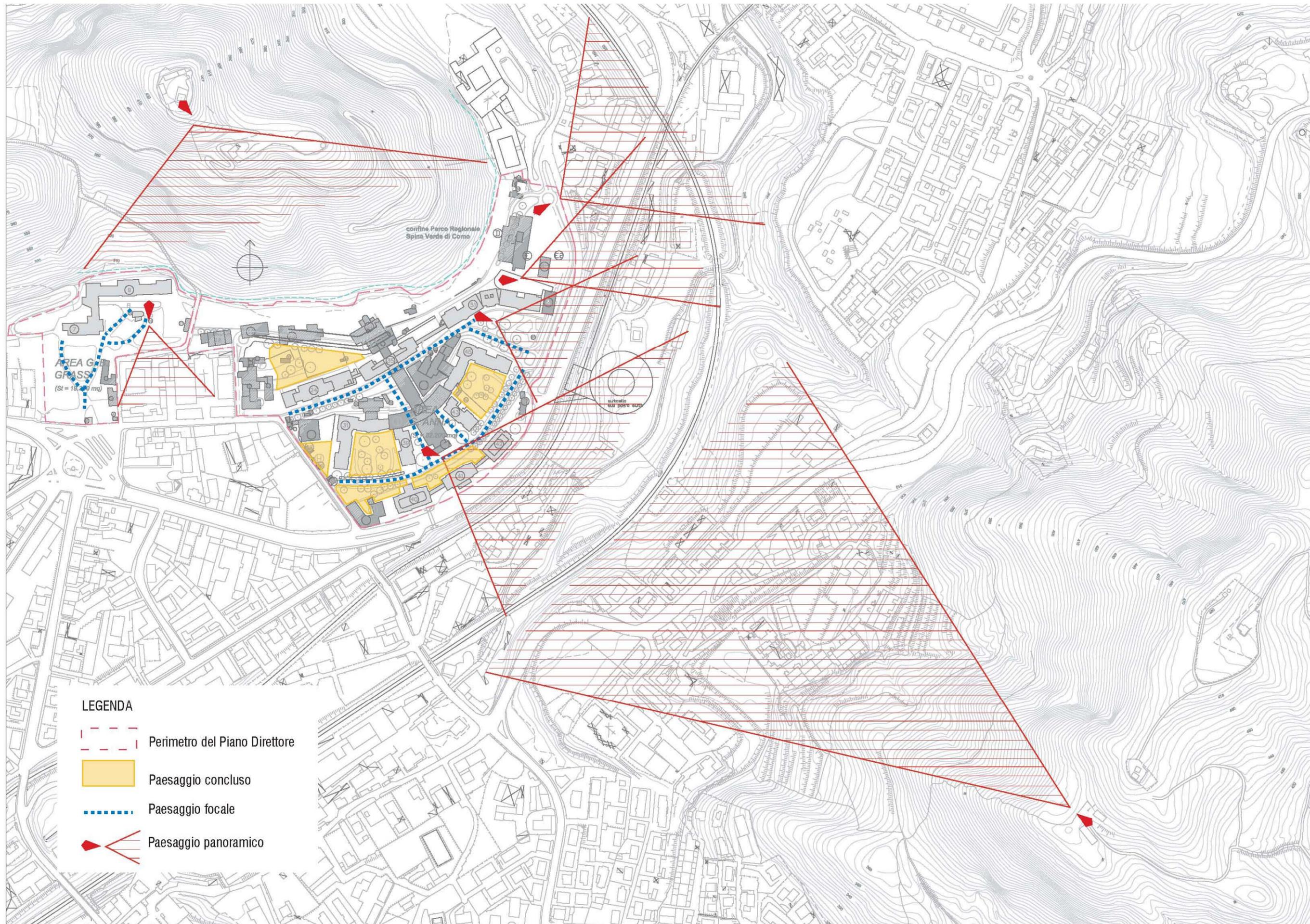
SCALA



LEGENDA:

- Confini.dxf
- Area di intervento
 - Ambiti di interesse ambientale
 - Bellezze di insieme
 - Corsi d'acqua sottoposti a vincolo ambientale
 - Laghi
 - Parchi nazionali e regionali
 - Fasce di rispetto dei laghi
 - Fasce di rispetto dei corsi d'acqua

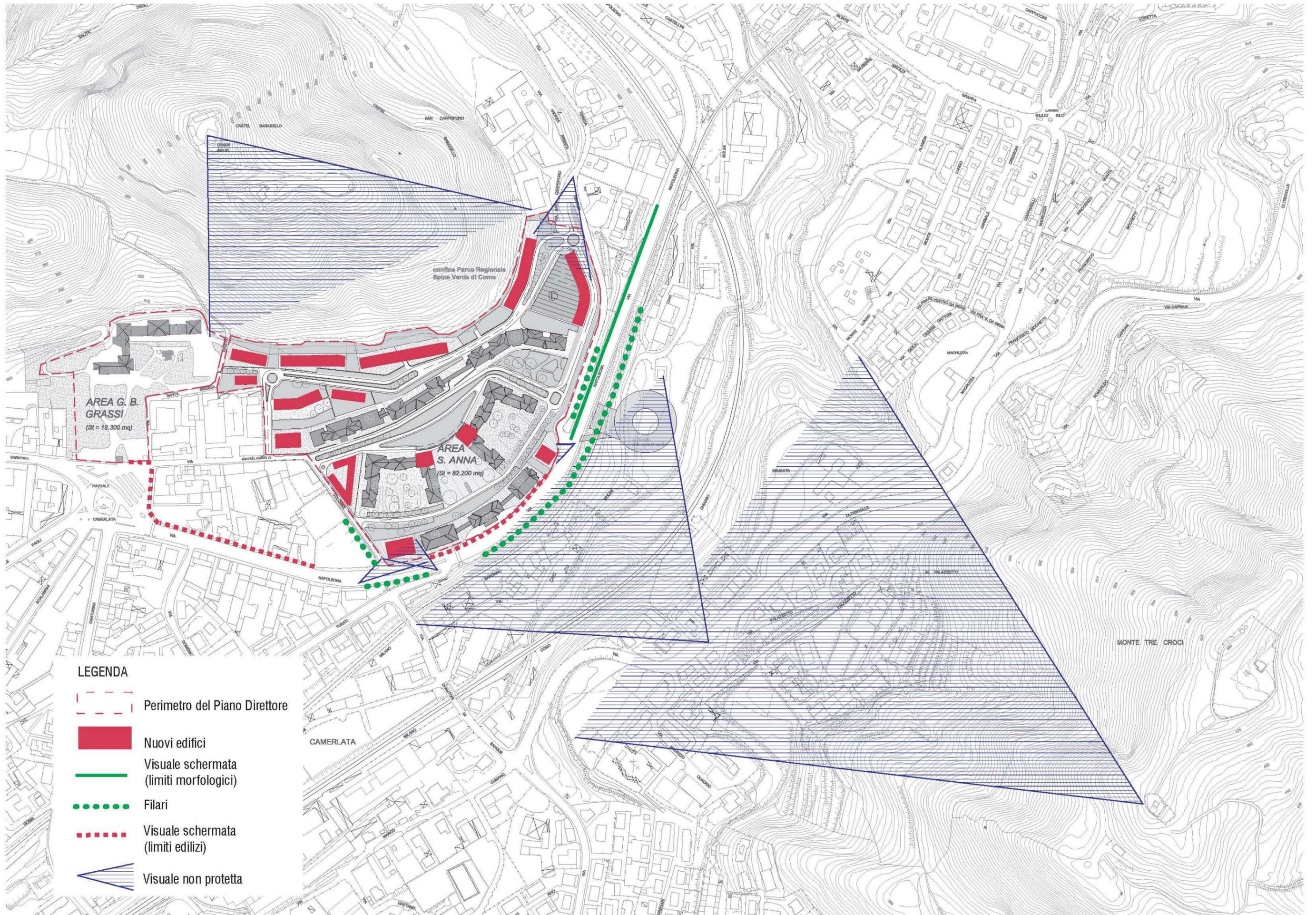
ALLEGATO 16
Paesaggio – Struttura scenica



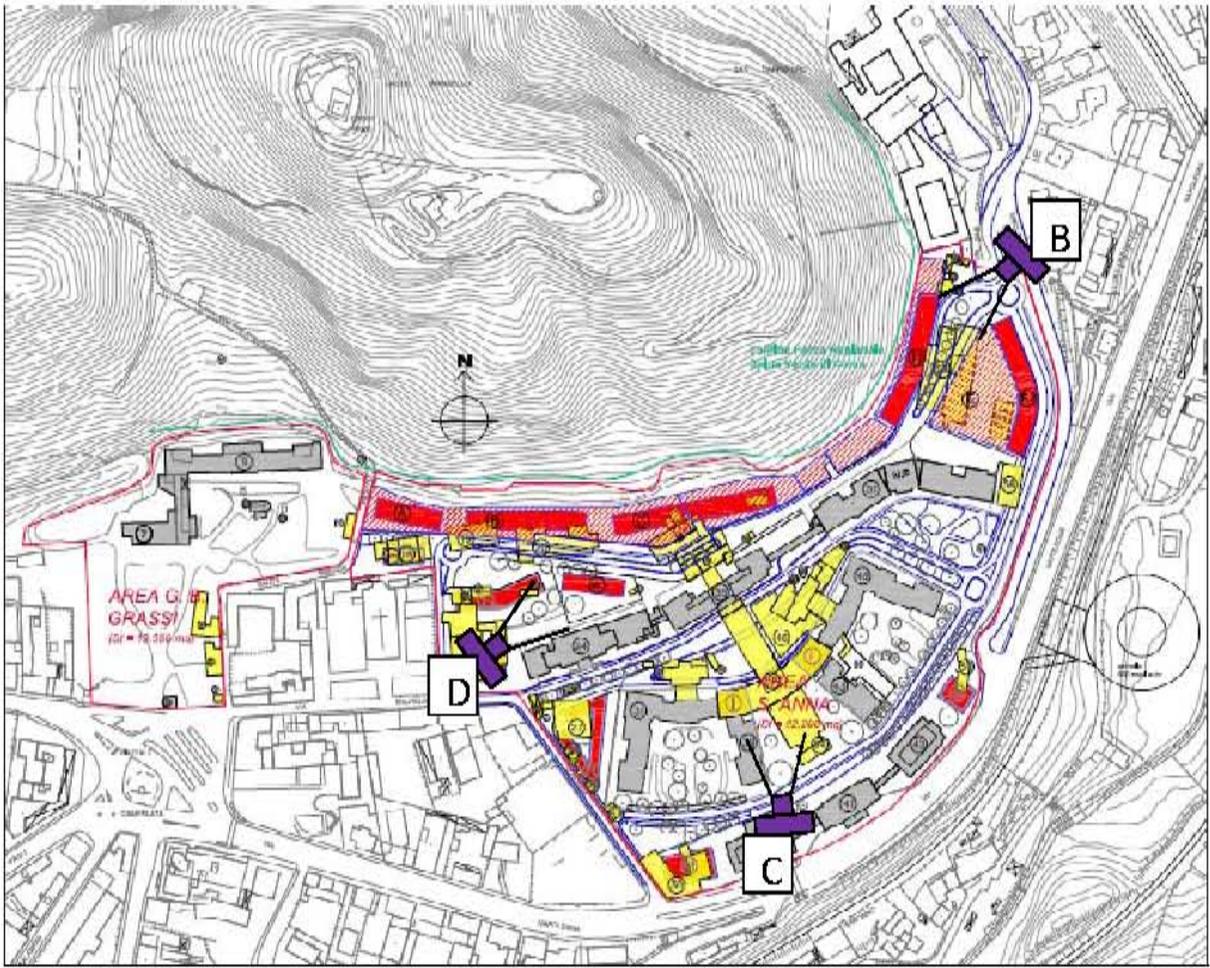
ALLEGATO 17
Paesaggio – Segni caratterizzanti



ALLEGATO 18
Paesaggio – Carta dell'intervisibilità



ALLEGATO 19
Fotosimulazioni



POSIZIONE B

Ipotesi intonaco



Ipotesi vetro



POSIZIONE C

Vista completa



Dettaglio



POSIZIONE D

Ipotesi intonaco



Ipotesi vetro



Note sui rendering e sui cromatismi di progetto.

Il contesto paesaggistico in cui il nuovo progetto ricade, ambito naturale a ridosso di un parco regionale, il “dialogo”, inoltre, fra nuovo edificato e preesistenze oggetto di riqualificazione, suggeriscono due diversi atteggiamenti sul cromatismo degli edifici, entrambi volti a regolare l’impatto nell’area di intervento:

- superfici vetrate (ricependo le indicazioni già espresse dai progettisti nel file 3D di Sketchup);
- cromatismi color “terra”.

Le proprietà riflettenti e specchianti delle superfici vetrate, possono mettere in relazione nuovo e vecchio limitando le parziali cancellazioni delle visuali sugli edifici storici che i nuovi edifici in taluni casi attuano, come visibile, per esempio, nel rendering B, in cui il centro commerciale previsto nel piano si sovrappone al gruppetto di case (pad. n° 51) oggetto di rifunzionalizzazione.

I cromatismi “terra” potrebbero essere impiegati invece per gli edifici in linea (stecche) a ridosso del pedecolle, congiuntamente a impianti arborei dinanzi agli edifici stessi per mitigarne l’impatto con il contesto naturale (si pensa, qui, a filari di pioppi cipressini – *populus nigra*, variante italica). Infatti nei mesi di deciduezione boschiva, il color terra dei prospetti si integrerebbe con il rilievo retrostante a Ospedale S. Anna tornato color bruno, mentre negli altri mesi la copertura arborea dinanzi gli edifici avrebbe la funzione di diluire l’impatto delle stecche con le tonalità verdi del rilievo boscato (rendering C).

Anche i nuovi edifici che ridisegnano il percorso cui una quinta è composta dai “padiglioni n° 24, 35, 51 (rendering D), potrebbero seguire la stessa logica dei cromatismi di cui sopra, con il fine, in questo caso, di creare una nuova strada pedonale adattandosi alle preesistenze, quindi al linguaggio cromatico che le è proprio (presunto intonaco civile, opportunamente restaurato).