



COMUNE DI

SANTA CRISTINA E BISSONE

PROVINCIA DI PAVIA

PGT

Piano di Governo del Territorio

ai sensi della Legge Regionale 11 marzo 2005, n 12

7

VAS

Valutazione Ambientale Strategica del DdP

Fascicolo

PGT 2010 RAPPORTO AMBIENTALE RELATIVO ALL'ADOZIONE DEL 08.04.2009

allegato alla deliberazione di Consiglio Comunale n. del

SINDACO
Sig. Elio Giovanni Grossi

PROGETTISTA
dott. arch. Mario Mossolani

SEGRETARIO
dott. Angela Barletta

COLLABORATORI
dott. urb. Sara Panizzari
dott. Giulia Natale
dott. ing. Marcello Mossolani
geom. Mauro Scano

TECNICO COMUNALE
Arch. Paolo Bersani

TUDI NATURALISTICI
dott. Massimo Merati
dott. Niccolò Mapelli



STUDIO MOSSOLANI

urbanistica architettura ingegneria

via della pace 14 - 27045 casteggio (pavia) - tel. 0383 890096 - telefax 0383 82423 - www.studiomossolani.it

COMUNE DI SANTA CRISTINA E BISSONE

Provincia di Pavia

PGT

VAS

RAPPORTO AMBIENTALE

ELENCO DELLE SEZIONI DEL RAPPORTO AMBIENTALE

- .RAPPORTO AMBIENTALE - quadro conoscitivo generale
- .RAPPORTO AMBIENTALE - quadro conoscitivo di dettaglio: ACQUE SUPERFICIALI
- .RAPPORTO AMBIENTALE - quadro conoscitivo di dettaglio: ACQUE SOTTERRANEE
- .RAPPORTO AMBIENTALE - quadro conoscitivo di dettaglio: PTCP, SIC E ZPS, RIFIUTI, ELETTRICITÀ, QUALITÀ DELL'ARIA, STAZIONI RADIO BASE, RETE ACQUEDOTTO, FOGNATURA, GAS, AZIENDE A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE
- .RAPPORTO AMBIENTALE - quadro programmatico: OBIETTIVI DI PIANO E COMPATIBILITÀ



COMUNE DI SANTA CRISTINA E BISSONE

Provincia di Pavia

PGT

DOCUMENTO DI PIANO

RAPPORTO AMBIENTALE

QUADRO CONOSCITIVO GENERALE

INDICE

1.	CONTESTO NORMATIVO.....	3
1.1.	CONTENUTI DELLA DIRETTIVA EUROPEA	3
	<i>Figura 1 Schema funzionale della Direttiva Europea 2001/41/CE.</i>	4
1.1.1.	LE 7 FASI DEL MANUALE UE 1998.....	5
	<i>Figura 2 Le 7 fasi del Manuale UE correlate ad un generico processo di pianificazione.</i>	5
1.1.2.	I DIECI CRITERI DI SOSTENIBILITA' DEL MANUALE UE	6
1.2.	SITUAZIONE NORMATIVA ITALIANA	7
1.3.	VAS E PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO IN REGIONE LOMBARDIA	8
1.4.	EVOLUZIONE DELLA VAS IN LOMBARDIA	9
	<i>Figura 3 Schema di VAS secondo le linee guida del progetto ENPLAN.</i>	9
	<i>Tabella 1 Schema del processo e delle fasi di pianificazione.....</i>	10
1.5.	NUOVE PROCEDURE VAS IN LOMBARDIA	10
2.	QUADRO CONOSCITIVO.....	12
2.1.	INQUADRAMENTO	12
2.2.	L'ANDAMENTO DEMOGRAFICO.....	12
	<i>Tabella 2 Evoluzione della popolazione residente dal 1991 al 2005.....</i>	12
	<i>Grafico 1 Evoluzione della popolazione residente dal 1991 al 2005.....</i>	13
2.2.1.	LE CLASSI DI ETÀ.....	13
	<i>Tabella 3 Popolazione per classi di età: 1999 e 2007.....</i>	13
	<i>Tabella 4 Popolazione residente al 2001 per classi di età e sesso e piramide delle età.....</i>	14
2.2.2.	LA POPOLAZIONE IN ETÀ SCOLARE	15
	<i>Tabella 5 Popolazione in età scolastica a Santa Cristina e Bissone, in Provincia di Pavia e in Regione nel 1999.....</i>	15
	<i>Grafico 2 Popolazione in età scolastica a Santa Cristina e Bissone, in Provincia di Pavia e in Regione: media 1999-2008.....</i>	15
2.3.	OCCUPAZIONE ED ECONOMIA	15
2.3.1.	ECONOMIA PAVESE.....	15
	<i>Tabella 6 Confronto dati sulla dimensione delle imprese (fonte: Camera di Commercio Pavia)</i>	16
	<i>Tabella 7 Imprese registrate negli anni 2000 - 2005.....</i>	16

2.3.2.	I SETTORI ECONOMICI PIÙ DINAMICI IN PROVINCIA DI PAVIA	16
2.3.3.	ECONOMIA DI SANTA CRISTINA E BISSONE	17
2.4.	TRASPORTO PUBBLICO	18
2.4.1.	LA RETE FERROVIARIA IN LOMBARDIA	18
2.4.2.	LA RETE VIARIA IN LOMBARDIA	18
2.4.3.	LE AUTOLINEE REGIONALI.....	19
	<i>Figura 4 Collegamenti tra Pavia e provincia.....</i>	19
2.4.4.	LA RETE DEI TRASPORTI A SANTA CRISTINA E BISSONE	19
	<i>Figura 5. La viabilità della zona di Santa Cristina e Bissone.....</i>	20
	<i>Figura 6. La viabilità principale del comune di Santa Cristina e Bissone.....</i>	20
2.4.5.	LE PISTE CICLABILI.....	21
3.	STATO DELLA SITUAZIONE AMBIENTALE	22
3.1.	AZIENDE A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE	22
	22	
	<i>Tabella 8 La distribuzione provinciale degli stabilimenti soggetti al D.Lgs. 334/99</i>	22
	<i>Tabella 9 Aziende a rischio di incidente rilevante ai sensi dei D.Lgs. 334/99 e L.R. 19/01 in Provincia di Pavia al 2005 (Fonti REGIONE LOMBARDIA)</i>	22
3.2.	CARATTERI IDROGRAFICI	23
3.2.1.	ACQUE SUPERFICIALI DI SANTA CRISTINA E BISSONE	24
3.2.2.	ACQUE SOTTERRANEE	24
3.2.3.	LA RETE ACQUEDOTTISTICA DI SANTA CRISTINA E BISSONE	25
3.3.	ENERGIA	25
3.4.	PAESAGGIO.....	26
3.4.1.	ANDAMENTO DEL TERRENO.....	26
3.4.2.	AMBIENTE NATURALE, VEGETAZIONE E PAESAGGIO.....	26
	<i>Figura 7. Le due anse del paleoalveo del Po che formano una penisola a Santa Cristina e Bissone.....</i>	28
	<i>Figura 8. Tracce delle centuriazioni romane nel territorio di Santa Cristina e Bissone.</i>	28
3.4.3.	FLORA, FAUNA, AGRICOLTURA, ASPETTI RILEVANTI DAL PUNTI DI VISTA NATURALISTICO	29
3.4.4.	RUMORE	29
	<i>Figura 9 Comuni che hanno provveduto alla zonizzazione acustica e percentuale di popolazione provinciale coperta (fonte ARPA)</i>	30
3.4.5.	SUOLO E SOTTOSUOLO	31
	<i>Figura 10 Quadro regionale dei siti contaminati, 2005 (fonte: ARPA).....</i>	31
3.5.	CARATTERE DEL SISTEMA INSEDIATIVO DI SANTA CRISTINA E BISSONE	32
3.5.1.	LA STORIA DI SANTA CRISTINA E BISSONE.....	32
3.5.2.	EDIFICI STORICI.....	32
3.5.3.	SUDDIVISIONE IN FRAZIONI	32
3.5.4.	CENNI SUL TESSUTO URBANISTICO ESISTENTE	33
	<i>Fotografia n. 1.La chiesa parrocchiale di Santa Cristina vista dalla S.S. n. 234</i>	34
	<i>Fotografia n. 2. La chiesa parrocchiale di Santa Cristina.....</i>	34
	<i>Fotografia n. 3.La chiesa parrocchiale di Santa Cristina vista da via V. Veneto.....</i>	34
	<i>Fotografia n. 4.Cappella votiva su via V. Veneto</i>	34
	<i>Fotografia n. 5. Cappella devozionale di San Mauro, in via Milano</i>	35
	<i>Fotografia n. 6. Villa liberty in Via Po, angolo via Cremona.....</i>	35
	<i>Fotografia n. 7. Scuola materna di via Milano.....</i>	35
	<i>Fotografia n. 8. Municipio su via Roma visto dal parcheggio di via XXV aprile</i>	35
	<i>Fotografia n. 9. Scuola elementare a Santa Cristina.....</i>	36
	<i>Fotografia n. 10. Scuola media a Santa Cristina.....</i>	36
	<i>Fotografia n. 11. Centro sportivo a Santa Cristina.....</i>	36
	<i>Fotografia n. 12. Centro sportivo a Santa Cristina.....</i>	36
	<i>Fotografia n. 13. Il parco Festari.....</i>	36
	<i>Fotografia n. 14. Bissone: via XI Febbraio.....</i>	37
	<i>Fotografia n. 15. Bissone: scuola materna.....</i>	37
	<i>Fotografia n. 16. Depuratore.....</i>	37
	<i>Fotografia n. 17. Bissone: monumento ai caduti</i>	37
	<i>Fotografia n. 18. Ripetitore TIM di via Trieste.....</i>	37
	<i>Fotografia n. 19. Acquedotto in via Po</i>	38
	<i>Fotografia n. 20. Stazione ferroviaria.....</i>	38
	<i>Fotografia n. 21. Cimitero di Bissone.....</i>	38
	<i>Fotografia n. 22. Cimitero di Santa Cristina in via Po.....</i>	38
3.5.5.	I SERVIZI PUBBLICI	38
3.5.6.	LE DOTAZIONI TECNOLOGICHE	39
3.5.7.	AMBITI INTERESSATI DAL PIANO CAVE PROVINCIALE	40
	<i>Figura 12 Ambito Territoriale Estrattivo ATE g56: planimetria.....</i>	42
	<i>Figura 13 Ambito Territoriale Estrattivo ATE t57 g57: scheda</i>	43
	<i>Figura 14 Ambito Territoriale Estrattivo ATE t57 g57: planimetria</i>	44
	<i>Figura 15 Giacimento G/P06: scheda</i>	45
	<i>Figura 16 Giacimento G/P06: planimetria</i>	46
3.6.	AMBITI TUTELATI DA VINCOLI PAESAGGISTICI	47
3.6.1.	VINCOLI DEL COMUNE DI SANTA CRISTINA E BISSONE	47
	<i>Figura 17 Il parco Festari (vincolo come "bellezza individua").....</i>	47
	<i>Figura 18 Vincoli paesaggistici presenti nel territorio circostante Santa Cristina e Bissone.....</i>	48

1. CONTESTO NORMATIVO

1.1. CONTENUTI DELLA DIRETTIVA EUROPEA

Negli anni '70 a livello comunitario si prende in considerazione la possibilità di emanare una Direttiva specifica concernente la valutazione di piani, politiche e programmi. Nel 1973 il Primo Programma di Azione Ambientale fa presente la necessità di ricorrere ad una valutazione ambientale più ampia, estesa ai piani, così da prevenire i danni ambientali a valle, invece che occuparsene solo a monte con la normale valutazione d'impatto delle opere. Solo però nel 1987 il Quarto Programma di Azione Ambientale s'impegna formalmente ad estendere la procedura di valutazione di Impatto Ambientale anche alle politiche e ai piani. Nel 1992 nella Direttiva 92/43/CE concernente "la conservazione degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatica" è prevista esplicitamente una valutazione ambientale di piani e progetti che presentino significativi impatti, anche indiretti e cumulativi, sugli habitat salvaguardati dalla Direttiva. Nel 1993 la Commissione Europea formula un rapporto riguardante la possibile efficacia di una specifica Direttiva sulla VAS, evidenziando la rilevanza delle decisioni prese a livello superiore rispetto a quello progettuale.

Nel 1995 viene iniziata la stesura della Direttiva e la conseguente proposta viene adottata dalla Commissione Europea il 4 dicembre 1996. Viene abbandonata definitivamente l'attenzione sulla valutazione delle politiche, mentre è confermata quella su piani e programmi.

La proposta viene successivamente adottata dal Parlamento Europeo il 20 ottobre 1998 con l'approvazione di ventinove emendamenti, dei quali quindici accolti dalla Commissione.

Tre anni dopo la lungamente attesa Direttiva 2001/41/CE, concernente la "valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente" viene finalmente emanata.

L'obiettivo generale della Direttiva è quello di "...garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente e di contribuire all'integrazione di considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione e dell'adozione di piani e programmi al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile, ... assicurando che ... venga effettuata la valutazione ambientale di determinati piani e programmi che possono avere effetti significativi sull'ambiente". La Direttiva stabilisce che "per «valutazione ambientale» s'intende l'elaborazione di un rapporto di impatto ambientale, lo svolgimento delle consultazioni, la valutazione del rapporto ambientale e dei risultati delle consultazioni nell'iter decisionale e la messa a disposizione delle informazioni in formazioni sulla decisione...". La valutazione "... deve essere effettuata durante la fase preparatoria del piano o del programma ed anteriormente alla sua adozione...". La Direttiva stabilisce che per rapporto ambientale si intende la parte della documentazione del piano o programma " ... in cui siano individuati, descritti e valutati gli effetti significativi che l'attuazione del piano o programma potrebbe avere sull'ambiente nonché le ragionevoli alternative alla luce degli obiettivi e dell'ambito territoriale del piano o programma".

I contenuti del rapporto secondo l'allegato I della direttiva si riferiscono ai seguenti temi:

- illustrazione dei contenuti, degli obiettivi principali del piano o programma e del rapporto con altri pertinenti piani o programmi;
- aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente e sua evoluzione probabile senza l'attuazione del piano o del programma;
- caratteristiche ambientali delle aree che potrebbero essere significativamente interessate;
- qualsiasi problema ambientale esistente, pertinente al piano o programma;
- obiettivi di protezione ambientale stabiliti a livello internazionale, comunitario o degli Stati membri, pertinenti al piano o al programma, e il modo in cui, durante la sua preparazione, si è tenuto conto di detti obiettivi ed di ogni considerazione ambientale;
- possibili effetti significativi sull'ambiente, compresi aspetti quali la biodiversità, la popolazione, la salute umana, la flora e la fauna, il suolo, l'acqua, l'aria, i fattori climatici, i beni materiali, il patrimonio culturale, anche architettonico e archeologico, il paesaggio e l'interrelazione tra i suddetti fattori;
- misure previste per impedire, ridurre e compensare nel modo più completo possibile gli eventuali effetti negativi significativi sull'ambiente dell'attuazione del piano o del programma;
- sintesi delle ragioni della scelta delle alternative individuate e una descrizione di come e stata effettuata la valutazione, nonché le eventuali difficoltà incontrate (ad esempio carenze tecniche o mancanza di know-how) nella raccolta delle informazioni richieste;
- descrizione delle misure previste in merito al monitoraggio;
- sintesi non tecnica delle informazioni di cui alle lettere precedenti.

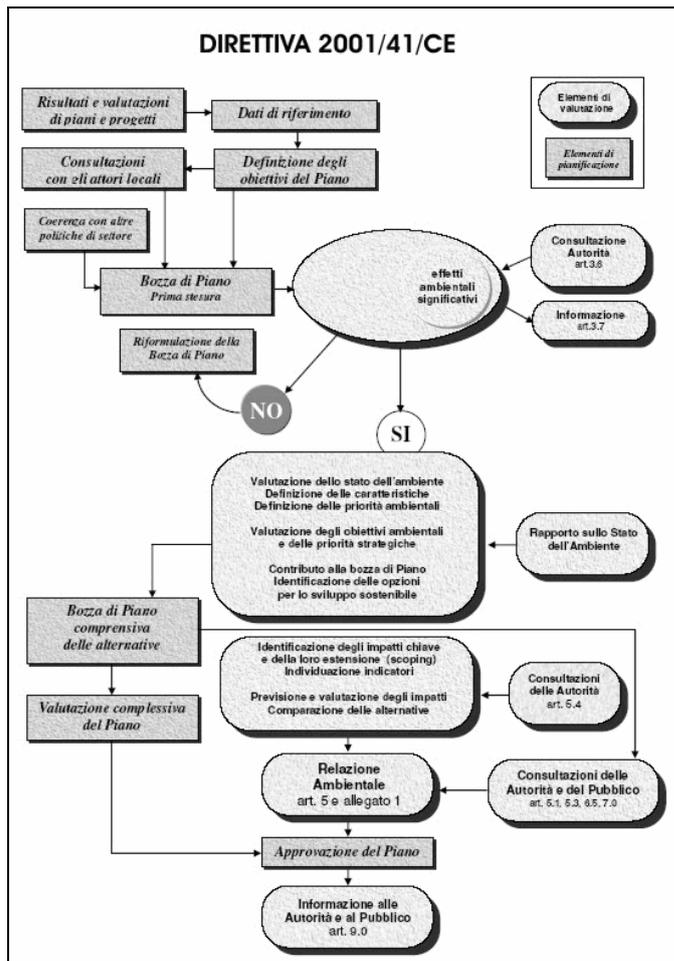


Figura 1 Schema funzionale della Direttiva Europea 2001/41/CE.

La Direttiva prevede apposite consultazioni: la proposta di piano o programma e il relativo rapporto ambientale devono essere messi a disposizione delle autorità e del pubblico (una o più persone fisiche e le loro associazioni o gruppi) che devono poter esprimere il loro parere.

La Direttiva demanda agli Stati membri numerosi aspetti, quali ad esempio le autorità e i settori del pubblico da consultarsi, le modalità per l'informazione e la consultazione.

Assunta la decisione relativamente al piano o programma le autorità e il pubblico devono essere informate e devono avere a disposizione:

- "il piano o programma adottato,
- una dichiarazione di sintesi in cui si illustra in che modo le considerazioni, ambientali sono state integrate nel piano o programma e come si è tenuto conto ... del rapporto ambientale redatto ..., dei pareri espressi nonché le ragioni per le quali è stato scelto il piano o programma adottato, alla luce delle alternative possibili che erano state individuate,
- le misure adottate in merito al monitoraggio ..."

Per quanto riguarda il monitoraggio, la Direttiva stabilisce che occorre controllare: "... gli effetti ambientali significativi ... al fine ... di individuare tempestivamente gli effetti negativi imprevisti e essere in grado di adottare le misure correttive ... opportune".

Oltre ad esperienze internazionali, come ad esempio la metodologia proposta dalla Gran Bretagna dal Department of Environment, 1993, uno dei riferimenti concreti è il *"Manuale per la valutazione ambientale dei Piani di Sviluppo Regionale e dei Programmi dei Fondi strutturali dell'unione Europea"*.

Il Manuale è coevo alla proposta della Direttiva adottata dal Parlamento Europeo il 20 ottobre 1998: è quindi da considerarsi una sorta di manuale applicativo della Direttiva e tutt'oggi mantiene inalterata la sua validità quale documento di indirizzo.

La metodologia del Manuale ha il vantaggio di non risultare rigida e quindi di essere adattabile ad altre tipologie di piani.

Il Manuale prevede una procedura articolata in sette fasi fra loro interconnesse.

1.1.1. LE 7 FASI DEL MANUALE UE 1998

- Valutazione dello stato dell'ambiente ed elaborazione dei dati di riferimento.
Fornisce un'analisi della situazione in campo ambientale con riferimento alle risorse naturali nonché alla valutazione delle possibili interazioni positive e negative tra le risorse naturali e il piano oggetto di valutazione.
- Obiettivi, finalità, priorità.
Identifica gli obiettivi, le finalità e le priorità in materia di ambiente e di sviluppo sostenibile da inserire nel piano, in base al risultato della valutazione dello stato dell'ambiente.
- Bozza di proposta di piano e identificazione delle alternative.
Inserisce nella bozza di piano gli obiettivi e le priorità ambientali accanto agli obiettivi di sviluppo, alle iniziative e alle alternative finalizzate al raggiungimento degli obiettivi.
- Valutazione ambientale della bozza di piano.
Valuta le implicazioni ambientali delle priorità di sviluppo e la coerenza della strategia prevista con le finalità di sviluppo sostenibile.
- Indicatori in campo ambientale.
Stabilisce gli indicatori ambientali che aiuteranno decisori e pubblico a comprendere le interazioni tra l'ambiente e il settore di sviluppo: è importante che gli indicatori siano quantificati in modo che possano descrivere nel tempo le variazioni.
- Integrazione dei risultati della valutazione nella decisione definitiva.
Orienta, utilizzando i risultati della valutazione, in direzione della sostenibilità la redazione del piano.
- Monitoraggio e valutazione degli impatti.
Il monitoraggio è l'attività di raccolta ed elaborazione delle informazioni circa l'efficacia dell'attuazione del piano; l'attività di monitoraggio consente la valutazione dello scostamento tra obiettivi identificati e quelli conseguiti.

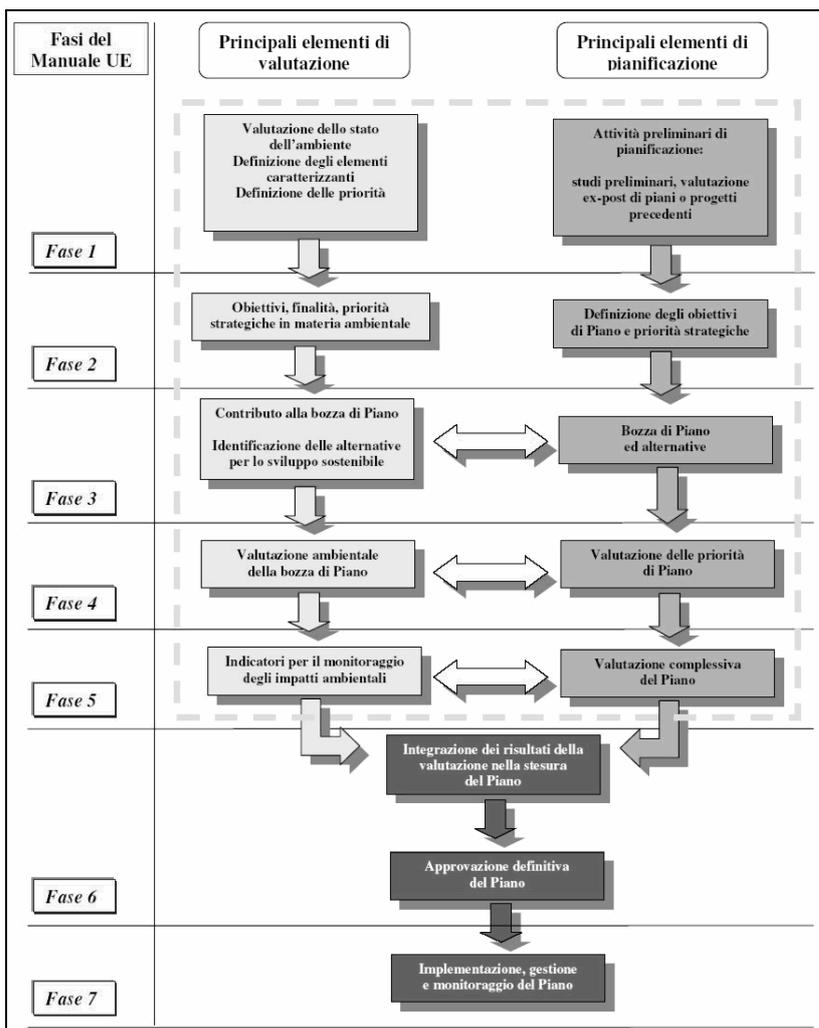


Figura 2 Le 7 fasi del Manuale UE correlate ad un generico processo di pianificazione.

Oltre alle suddette fasi il Manuale contiene i dieci criteri di sviluppo sostenibile, che possono essere un utile riferimento nella definizione dei criteri di sostenibilità.

Il Manuale afferma che i criteri devono essere considerati in modo flessibile, in quanto le autorità competenti potranno utilizzare i criteri di sostenibilità che risultino attinenti al territorio di cui sono competenti e alle rispettive politiche ambientali per definire obiettivi e priorità, nonché per valutare e, se possibile, contribuire maggiormente allo sviluppo sostenibile di obiettivi e priorità in altri settori.

1.1.2. I DIECI CRITERI DI SOSTENIBILITA' DEL MANUALE UE

1. Ridurre al minimo l'impiego delle risorse energetiche non rinnovabili.
2. Impiego delle risorse rinnovabili nei limiti della capacità di rigenerazione.
3. Uso e gestione corretta, dal punto di vista ambientale, delle stanze e dei rifiuti pericolosi/inquinanti.
4. Conservare e migliorare lo stato della fauna e della flora selvatiche, degli habitat e dei paesaggi.
5. Conservare e migliorare la qualità dei suoli e delle risorse idriche.
6. Conservare e migliorare la qualità delle risorse storiche e culturali.
7. Conservare e migliorare la qualità dell'ambiente locale.
8. Protezione dell'atmosfera.
9. Sensibilizzare maggiormente alle problematiche ambientali, sviluppare l'istruzione e la formazione in campo ambientale.
10. Promuovere la partecipazione del pubblico alle decisioni che comportano uno sviluppo sostenibile

Occorre ricordare che, secondo quanto stabilito dalla Direttiva dell'unione Europea 2001/42/CE, concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente "... che sono elaborati per i settori...della pianificazione territoriale o della destinazione dei suoli...", la valutazione ambientale strategica deve assicurare che "... le esigenze connesse con la tutela dell'ambiente siano integrate nella definizione delle politiche e delle azioni comunitarie, in particolare nella prospettiva di promuovere lo sviluppo sostenibile, nel tentativo di valutare i probabili effetti di piani e programmi sull'ambiente. La valutazione ambientale costituisce dunque un importante strumento per integrazione delle considerazioni di carattere ambientale nell'elaborazione e nell'adozione di piani e programmi, in quanto garantisce che gli effetti dell'attuazione dei piani e programmi in questione siano considerati durante la loro elaborazione e prima della loro adozione.

Critero 1 - Minimizzare l'utilizzo di risorse non rinnovabili
L'impiego di fonti non rinnovabili, quali i combustibili fossili, i giacimenti minerari e gli aggregati, riduce le risorse disponibili per le future generazioni. Uno dei principi di base dello sviluppo sostenibile è un uso ragionevole e parsimonioso di tali risorse, rispettando tassi di sfruttamento che non pregiudichino le possibilità riservate alle generazioni future. Lo stesso principio deve applicarsi anche a elementi geologici, ecologici e paesaggistici unici nel loro genere e insostituibili, che forniscono un contributo sotto il profilo della produttività, della biodiversità, delle conoscenze scientifiche e della cultura (cfr. anche i criteri nn. 4, 5 e 6).
Critero 2 - Utilizzare le risorse rinnovabili entro i limiti delle possibilità di rigenerazione
Quando si utilizzano risorse rinnovabili in attività di produzione primaria come la silvicoltura, l'agricoltura e la pesca, ogni sistema presenta un rendimento massimo sostenibile superato il quale le risorse cominciano a degradarsi. Quando l'atmosfera, i fiumi, gli estuari e i mari vengono usati come "serbatoi" per i materiali di scarto, essi sono trattati anche come fonti rinnovabili, nel senso che si conta sulle loro naturali capacità di autorecupero: nel caso in cui si sovraccaricano tali capacità, si assisterà al degrado delle risorse sul lungo periodo. Occorre pertanto fissarsi l'obiettivo di utilizzare le risorse rinnovabili ad un ritmo tale che esse siano in grado di rigenerarsi naturalmente, garantendo così il mantenimento o anche l'aumento delle riserve disponibili per le generazioni future.
Critero 3 - Utilizzare e gestire in maniera valida sotto il profilo ambientale le sostanze e i rifiuti pericolosi o inquinanti
In molte situazioni è possibile utilizzare sostanze meno dannose per l'ambiente ed evitare o ridurre la produzione di rifiuti, in particolare quelli pericolosi. Tra gli obiettivi di un approccio sostenibile vi è l'utilizzo di materie che producano l'impatto ambientale meno dannoso possibile e la minima produzione di rifiuti grazie a sistemi di progettazione dei processi, digestione dei rifiuti e di riduzione dell'inquinamento.
Critero 4 - Preservare e migliorare la situazione della flora e della fauna selvatiche, degli habitat e dei paesaggi
In questo contesto il principio fondamentale è mantenere e arricchire le riserve e la qualità delle risorse del patrimonio naturale affinché le generazioni attuali e future possano godere e trarne beneficio. Tra le risorse del patrimonio naturale si annoverano la flora e la fauna, le caratteristiche geologiche e fisiografiche, le bellezze naturali e in generale altre risorse ambientali a carattere ricreativo. Del patrimonio naturale fanno dunque parte la topografia, gli habitat, la flora e la fauna selvatiche e i paesaggi, nonché le combinazioni e le interazioni tra di essi e il potenziale ricreativo che presentano; non vanno infine dimenticate le strette relazioni con il patrimonio culturale (cfr. il criterio n. 6).
Critero 5 - Mantenere e migliorare il suolo e le risorse idriche
Il suolo e le risorse idriche sono fonti naturali rinnovabili essenziali per la salute e il benessere umani, ma che possono subire perdite dovute all'estrazione o all'erosione o, ancora, all'inquinamento. Il principio fondamentale cui attenersi è pertanto la tutela delle risorse esistenti sotto il profilo qualitativo e quantitativo e la riqualificazione delle risorse già degradate.
Critero 6 - Mantenere e migliorare il patrimonio storico e culturale
Il patrimonio storico e culturale è costituito da risorse finite che, una volta distrutte o danneggiate, non possono più essere sostituite. Come accade per le fonti non rinnovabili, i principi che ispirano il concetto di sviluppo sostenibile prevedono che vengano preservate tutte le caratteristiche, i siti o le zone in via di rarefazione, rappresentativi di un determinato periodo o aspetto, che forniscano un particolare contributo alle tradizioni e alla cultura di una zona. L'elenco annovera edifici di valore storico e culturale, altre strutture o monumenti di qualsiasi epoca, reperti archeologici non ancora riportati alla luce, architettura di esterni (paesaggi, parchi e giardini) e tutte le strutture che contribuiscono alla vita culturale di una comunità (teatri, ecc.). Anche stili di vita, usi e lingue tradizionali costituiscono un patrimonio storico e culturale che può essere opportuno preservare.
Critero 7 - Mantenere e aumentare la qualità dell'ambiente locale
estetici generali. La qualità dell'ambiente locale assume la massima importanza nelle zone e nei luoghi residenziali, teatro di buona parte delle attività ricreative e lavorative. La qualità dell'ambiente locale può subire drastici cambiamenti a seguito delle mutate condizioni del traffico, delle attività industriali, di attività di costruzione o minerarie, del proliferare di nuovi edifici e infrastrutture e di un generale incremento delle attività, ad esempio quelle turistiche. E' inoltre possibile dare un forte impulso ad un ambiente locale danneggiato con l'introduzione di un nuovo sviluppo (cfr. anche il criterio 3 sulla riduzione dell'uso e delle emissioni di sostanze inquinanti).
Critero 8 - Tutelare l'atmosfera su scala mondiale e regionale
Una delle principali forze trainanti dell'emergere di uno sviluppo sostenibile è consistita nei dati che dimostrano l'esistenza di problemi globali e regionali causati dalle emissioni nell'atmosfera. Le connessioni tra emissioni derivanti dalla combustione, piogge acide e acidificazione dei suoli e delle acque, come pure tra clorofluocarburi (CFC), distruzione dello strato di ozono ed effetti sulla salute umana sono stati individuati negli anni Settanta e nei primi anni Ottanta. Successivamente è stato individuato il nesso tra anidride carbonica e altri gas serra e cambiamenti climatici. Si tratta di impatti a lungo termine e pervasivi, che costituiscono una grave minaccia per le generazioni future (cfr. anche il criterio 3 sulla riduzione dell'uso e delle emissioni di sostanze inquinanti).
Critero 9 - Sviluppare la sensibilità, l'istruzione e la formazione in campo ambientale
La partecipazione di tutti i partner economici per raggiungere lo sviluppo sostenibile è un elemento basilare dei principi fissati alla conferenza di Rio per l'Ambiente e lo Sviluppo (1992). Per realizzare uno sviluppo sostenibile diventa fondamentale sensibilizzare ai temi e alle opzioni disponibili; elementi altrettanto cruciali sono le informazioni, l'istruzione e la formazione in materia di gestione ambientale. Tale obiettivo può raggiungersi attraverso la divulgazione dei risultati della ricerca, inserendo programmi in materia ambientale a livello di formazione professionale, nelle scuole nelle università o nei programmi di istruzione per adulti e creando reti all'interno di settori e raggruppamenti economici. Va infine ricordata l'importanza di accedere alle informazioni in campo ambientale dal proprio domicilio e da luoghi ricreativi.
Critero 10 - Promuovere la partecipazione del pubblico alle decisioni in materia di sviluppo
La dichiarazione di Rio stabilisce tra i fondamenti dello sviluppo sostenibile, che il pubblico e le parti interessate vengano coinvolte nelle decisioni che riguardano i loro interessi. Il meccanismo principale è la consultazione pubblica nella fase di controllo dello sviluppo, ed in particolare il coinvolgimento di terzi nella valutazione ambientale. Il concetto di sviluppo sostenibile prevede inoltre un coinvolgimento più ampio del pubblico nell'elaborazione e nell'attuazione di proposte di sviluppo, che dovrebbe consentire di far emergere un maggiore senso della proprietà e della condivisione delle responsabilità.

1.2. SITUAZIONE NORMATIVA ITALIANA

Ad oggi poche Regioni hanno adottato specifici provvedimenti normativi in materia di VAS.

Occorre ricordare che in Italia l'attenzione attribuita alla VAS ha cominciato ad affermarsi solo negli ultimi tempi, e comunque con orientamenti spesso diversificati, riconducibili comunque alle due visuali classiche di valutazione strategica:

- l'ampliamento ai piani e programmi delle procedure di VIA per progetti di opere; questo appare l'orientamento del progetto di legge quadro in materia di VIA (che all'art. 6 - piani di rilievo nazionale - e all'art. 11 - piani di rilievo regionale - allarga la procedura di VIA per i progetti di opere ed interventi alla valutazione dei piani e programmi),
- l'inserimento delle questioni ambientali e delle stime degli impatti attesi negli strumenti di pianificazione e programmazione; questo orientamento è stato seguito ad oggi dalle leggi regionali di Toscana, Emilia Romagna, Liguria e Piemonte.

Le normative esistenti presentano ancora accenni generali alla VAS e, salvo qualche eccezione, non forniscono molte indicazioni nel merito applicativo.

Tutte le Regioni hanno recepito l'atto di indirizzo e coordinamento del 12 aprile 1996, i due terzi con legge regionale, mentre solo alcune Regioni hanno attribuito deleghe a Province e Comuni, in funzione del livello di

competenze autorizzative ambientali di realizzazione dell'opera e in funzione del livello di rilevanza dell'impatto.

La VAS è stata introdotta in parte in alcune Regioni e Province autonome che si sono dimostrate sensibili alla necessità di integrare la VIA con l'introduzione di una valutazione di piani e programmi, sia con leggi sulla VIA che sulla pianificazione territoriale e urbanistica.

La maggior parte delle Regioni che hanno approvato la legge sulla VIA ha ritenuto opportuno di considerare anche la VAS nella propria normativa, almeno per quanto riguarda i propri strumenti urbanistici. Il Piemonte, considerato una delle realtà all'avanguardia dal punto di vista normativo (legge regionale n. 40/98), ha emesso delle linee guida sulla relazione di compatibilità ambientale di piani e programmi solo nel gennaio 2003.

L'attuale lentezza nell'applicazione pratica di metodologie di VAS è da ricercare da una parte nella mancanza di esperienze pratiche a livello nazionale, in quanto trarre insegnamento da quelle internazionali non risulta agevole dato che tali esperienze non sono facilmente trasferibili nella nostra realtà, e dall'altra nell'attesa della legge quadro nazionale sulla VIA, nel cui disegno di legge è prevista anche la VAS per piani e programmi. D'altra parte il diffondersi dell'interesse, della cultura e delle metodologie in tema di VAS sta rapidamente creando un insieme di conoscenze che, anche se a volte in modo non coordinato, si ripercuote in modo positivo sugli strumenti urbanistici di ogni grado.

1.3. VAS E PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO IN REGIONE LOMBARDIA

La VAS è esplicitamente trattata all'art 4 della nuova legge lombarda, ma riferimenti a strumenti di valutazione esistono anche in altre parti della norma.

In particolare sul contenuti del Documento di Piano recita l'art 8 comma 2:

- [il documento di piano] "individua gli obiettivi di sviluppo, miglioramento e conservazione che abbiano valore strategico per la politica territoriale, indicando i limiti e le condizioni in ragione dei quali siano ambientalmente sostenibili e coerenti con le previsioni ad efficacia prevalente di livello sovracomunale;
- determina gli obiettivi quantitativi di sviluppo complessivo del PGT; nella definizione di tali obiettivi il documento di piano tiene conto della riqualificazione del territorio, della minimizzazione del consumo del suolo in coerenza con l'utilizzazione ottimale delle risorse territoriali, della definizione del assetto viabilistico e della mobilità, nonché della possibilità di utilizzazione e miglioramento dei servizi pubblici e di interesse pubblico o generale, anche a livello sovracomunale;"

Al Documento di Piano viene dunque assegnato il compito di delineare gli obiettivi della pianificazione comunale, e di fissarne i limiti dimensionali. La novità importante è che tra i criteri dimensionali, tra i fabbisogni di una comunità, vengano inseriti anche quelli connessi con la garanzia di adeguate condizioni di sostenibilità.

Anche senza l'obbligatorietà della VAS introdotta dall'art 4, basterebbero queste indicazioni dell'art 8, ed in particolare i "limiti" e le "condizioni" del comma 2 lett. a), per introdurre elementi di valutazione ambientale nel percorso di elaborazione e attuazione del PGT.

Si tratta inoltre di indicazioni che spingono verso l'uso di approcci quantitativi nella valutazione. A tale proposito si può notare che la stessa norma, all'art 1 relativo ai criteri ispiratori, spinge verso l'uso della contabilità ambientale, impegnando la regione *"alla diffusione della cultura della sostenibilità ambientale con il sostegno agli enti locali e a quelli preposti alla ricerca e alla formazione per l'introduzione di forme di contabilità delle risorse"*.

I riferimenti alla valutazione strategica e agli approcci quantitativi si ritrovano anche nei livelli di pianificazione territoriale di area vasta, e nei collegamenti tra i diversi livelli di pianificazione. Alla provincia viene per esempio assegnato un compito di controllo e coordinamento quando i temi del PGT interessino aspetti sovralocali di sostenibilità. La Provincia deve infatti fornire nel PTCP indicazioni sui contenuti minimi dei tre atti di PGT relativamente agli aspetti di interesse sovracomunale. In sede di valutazione di compatibilità la Provincia è quindi tenuta ad esaminare il Documento di Piano per verificare che sia adatto ad assicurare il conseguimento degli obiettivi fissati nel piano, salvaguardandone i limiti di sostenibilità previsti (art 18 c. 1).

Il Documento di Piano, che tra i tre atti del PGT è quello soggetto sia a VAS che a verifica di compatibilità rispetto al PTCP, diventa di fatto il punto di riferimento e di snodo tra la pianificazione comunale e quella di area vasta. Un'efficace articolazione degli aspetti quantitativi e di sostenibilità nel Documento di Piano permette di creare un valido riferimento ed una guida per lo sviluppo degli altri due atti del PGT, il Piano dei Servizi e il Piano delle Regole, e della pianificazione attuativa e di settore. Permette inoltre di evidenziare i temi che hanno rilevanza sovralocale e che devono essere dal comune segnalati nei tavoli interistituzionali agli enti competenti territoriali o di settore.

La legge regionale lombarda non si limita dunque ad introdurre la VAS, ma prefigura una complessiva evoluzione culturale verso l'adozione di metodi quantitativi di valutazione sia all'interno dei diversi strumenti di pianificazione sia nei rapporti tra i livelli di pianificazione comunale e di area vasta.

Si tratta di un'impostazione che possiede rilevanti potenzialità, che per essere valorizzata richiede lo sviluppo di un'accurata integrazione tra metodi di valutazione e di pianificazione nella pratica operativa. In questa logica la VAS non è dunque una procedura a se stante, ma va vista come l'occasione per introdurre metodi di valutazione nella gestione del processo decisionale. Il lavoro di VAS ha stretta attinenza con la definizione degli obiettivi quantitativi di sviluppo e dei "limiti e condizioni" rispetto alla sostenibilità che l'art 8 indica tra i contenuti del Documento di Piano del PGT.

1.4. EVOLUZIONE DELLA VAS IN LOMBARDIA

Le Linee Guida per la valutazione ambientale di piani e programmi, pubblicate nell'ottobre 2004 dalla Regione Lombardia nell'ambito del progetto europeo ENPLAN, sottolineano alcuni aspetti, primo tra i quali l'integrazione della dimensione ambientale nei piani e programmi.

Vengono definite quattro fasi principali:

Fase 1 - Orientamento ed impostazione

Fase 2 - Elaborazione e redazione

Fase 3 - Consultazione/adozione/approvazione

Fase 4 - Attuazione e gestione

Queste fasi sono da considerarsi comuni al processo di pianificazione e a quello di valutazione, per una piena integrazione della dimensione ambientale nella pianificazione e programmazione che implica un evidente cambiamento rispetto alla concezione derivata dalla applicazione della Valutazione di Impatto Ambientale dei progetti.

Le Linee Guida sottolineano come tale cambiamento consista soprattutto nel fatto che l'integrazione della dimensione ambientale nel piano e la valutazione del suo livello di efficacia devono essere effettive, a partire dalla fase di impostazione del piano e fino alla sua attuazione e revisione. Ciò comporta che l'integrazione debba essere continua e che si sviluppi durante tutte le sopra citate quattro fasi principali del ciclo di vita di un piano.

La figura qui riportata rappresenta la concatenazione delle fasi di un generico processo di pianificazione nel quale l'elaborazione dei contenuti di ciascuna fase è coerentemente integrata con la Valutazione Ambientale, a prescindere dalle articolazioni procedurali e dalle scelte metodologiche operate dalle norme e dalla prassi operativa delle amministrazioni.

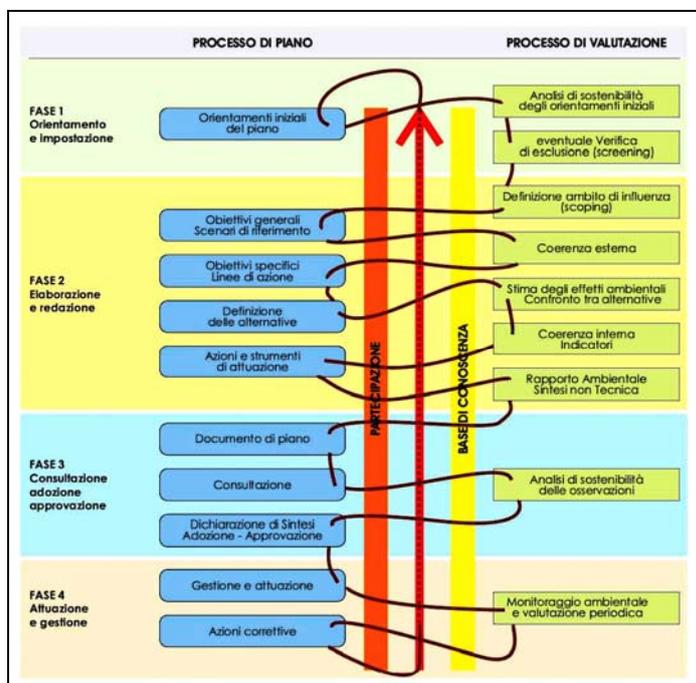


Figura 3 Schema di VAS secondo le linee guida del progetto ENPLAN.

Questa successione costituisce quindi l'asse logico del percorso di valutazione proposto dalla Guida. Il filo che collega analisi/elaborazioni del piano e operazioni di Valutazione Ambientale rappresenta la correlazione tra i due processi e la stretta integrazione necessaria all'orientamento verso la sostenibilità ambientale. Ne deriva che le attività del processo di valutazione non possono essere separate e distinte da quelle inerenti il processo

di piano. Le esperienze compiute dimostrano che i risultati migliori si ottengono ove è maggiore la capacità di integrazione tra i due processi.

La validità dell'integrazione non è solo da ricercare nell'evitare duplicazioni conoscitive, ma è anche legata alla capacità di dialogo di progettisti di piani e di valutatori ambientali e alla rispettiva capacità di calarsi nelle reciproche tematiche. Inoltre la maggior parte delle attività assegnate al processo di valutazione non costituisce in realtà una novità in un processo pianificatorio di qualità. Da queste considerazioni discende l'inopportunità di fissare rigidamente compiti e attività a carico dei due processi.

Le Linee Guida sottolineano tre caratteristiche dello schema proposto:

la presenza di attività che tendenzialmente si sviluppano con continuità durante tutto l'iter di costruzione e approvazione del piano. Si tratta della costruzione della base di conoscenza e della partecipazione, intesa in senso ampio per comprendere istituzioni, soggetti con competenze e/o conoscenze specifiche nonché il pubblico e le sue organizzazioni;

la considerazione della fase di attuazione del piano come parte integrante del processo di pianificazione, in tal senso accompagnata da attività di monitoraggio e valutazione dei risultati;

la circolarità del processo di pianificazione, introdotta attraverso il monitoraggio dei risultati e la possibilità di rivedere il piano qualora tali risultati si discostino dagli obiettivi di sostenibilità che ne hanno giustificato l'approvazione.

Qui di seguito si ripercorre la sequenza delle fasi e delle operazioni comprese in ciascuna fase mettendo in risalto il contenuto e il ruolo della Valutazione Ambientale.

FASE DEL PIANO	PROCESSO DI PIANIFICAZIONE	PROCESSO DI VALUTAZIONE AMBIENTALE
FASE 1 Orientamento ed impostazione	- Orientamenti iniziali del piano	- Analisi di sostenibilità degli orientamenti iniziali
		- Eventuale verifica di esclusione (screening)
FASE 2 Elaborazione e redazione	- Determinazione degli obiettivi generali	- Definizione dell'ambito di influenza (scoping)
	- Costruzione dello scenario di riferimento	- Eventuale rapporto ambientale preliminare
	- Costruzione delle alternative	- Analisi di coerenza esterna
	- Obiettivi specifici e linee d'azione	- Stima degli effetti ambientali
		- Confronto degli indicatori
		- Analisi di coerenza interna
		- Costruzione degli indicatori
		- Rapporto ambientale e sintesi non tecnica
FASE 3 Consultazione Adozione Approvazione	- Consultazione su Documento di Piano e sul Rapporto Ambientale	- Dichiarazione di sintesi
	- Adozione/approvazione del piano e della dichiarazione di sintesi	
FASE 4 Attuazione e gestione	- Monitoraggio attuazione e gestione	- Monitoraggio ambientale
	- Azioni correttive ed eventuale retroazione	- Rapporti di monitoraggio e valutazione periodica

Tabella 1 Schema del processo e delle fasi di pianificazione

1.5. NUOVE PROCEDURE VAS IN LOMBARDIA

Con Deliberazione di Giunta Regionale n. VIII/6420 del 27 dicembre 2007 (valutazione ambientale di piani e programmi - VAS - Ulteriori adempimenti ..., pubblicata sul BURL 2° suppl. straord. al n. 4 del 24 gennaio 2008), la GR ha deliberato di definire in modo più preciso i procedimenti di formazione e di approvazione di piani/programmi, suddividendo i comuni in due categorie, a seconda del numero di abitanti (comuni grandi e comuni piccoli, con soglia non definitiva).

La Valutazione Ambientale Strategica (VAS), ai sensi del citato art. 4, commi 2 e 3 della Legge Regionale 11 marzo 2005, n°12 e dei criteri e degli indirizzi approvati dalla Regione Lombardia con D.G.R. n° VIII/1563 del 22.12.2005, con D.C.R. n. VIII/351 del 13.03.2007 e con DGR n. VIII/6420 del 27 dicembre 2007, accompagna e integra il processo di elaborazione ed il percorso di approvazione del Documento di Piano del PGT per valutare le conseguenze delle scelte del piano sull'ambiente per impedire, ridurre e compensare gli eventuali effetti negativi e le operazioni per il monitoraggio tali effetti.

Lo schema proposto per i piccoli comuni è il seguente:

Fase del DdP	Processo di DdP	Valutazione Ambientale VAS
Fase 0 Preparazione	P0. 1 Pubblicazione avviso di avvio del procedimento ⁴ P0. 2 Incarico per la stesura del DdP (PGT) P0. 3 Esame proposte pervenute ed elaborazione del documento programmatico	A0. 1 Incarico per la redazione del Rapporto Ambientale A0.2 Individuazione Autorità competente per la VAS
Fase 1 Orientamento	P1. 1 Orientamenti iniziali del DdP (PGT)	A1. 1 Integrazione della dimensione ambientale nel DdP (PGT)
	P1. 2 Definizione schema operativo DdP (PGT)	A1. 2 Definizione dello schema operativo per la VAS, e mappatura dei soggetti competenti in materia ambientale e del pubblico coinvolto
	P1. 3 Identificazione dei dati e delle informazioni a disposizione dell'ente su territorio e ambiente	A1. 3 Verifica della presenza di Siti Rete Natura 2000 (sic/zps)
Conferenza di valutazione	avvio del confronto	
Fase 2 Elaborazione e redazione	P2. 1 Determinazione obiettivi generali	A2. 1 Definizione dell'ambito di influenza (scoping), definizione della portata delle informazioni da includere nel Rapporto Ambientale
	P2. 2 Costruzione scenario di riferimento e di DdP	A2. 2 Analisi di coerenza esterna
	P2. 3 Definizione di obiettivi specifici, costruzione di alternative/scenari di sviluppo e definizione delle azioni da mettere in campo per attuarli	A2. 3 Stima degli effetti ambientali attesi A2. 4 Valutazione delle alternative di p/p A2. 5 Analisi di coerenza interna A2. 6 Progettazione del sistema di monitoraggio A2. 7 Studio di Incidenza delle scelte del piano sui siti di Rete Natura 2000 (se previsto)
	P2. 4 Proposta di DdP (PGT)	A2. 8 Proposta di Rapporto Ambientale e sintesi non tecnica
	Messa a disposizione e pubblicazione su web della proposta di DdP (PGT), del Rapporto Ambientale per trenta giorni Notizia all'Albo pretorio dell'avvenuta messa a disposizione e delle pubblicazione su WEB Comunicazione delle messa a disposizione ai soggetti competenti in materia ambientale e soggetti territorialmente interessati Invio dello Studio di Incidenza all'Autorità competente in materia di SIC e ZPS (se previsto)	
Conferenza di valutazione	valutazione della proposta di DdP e del Rapporto Ambientale	
	Valutazione di incidenza (se prevista): acquisito il parere obbligatorio e vincolante dell'autorità preposta	
Decisione	PARERE MOTIVATO <i> predisposto dall'autorità competente per la VAS d'intesa con l'autorità procedente</i>	
Fase 3 Adozione approvazione	3. 1 ADOZIONE il Consiglio Comunale adotta: - PGT (DdP, Piano dei Servizi e Piano delle Regole) - Rapporto Ambientale - Dichiarazione di sintesi	
	3. 2 DEPOSITO / PUBBLICAZIONE / INVIO ALLA PROVINCIA - deposito degli atti del PGT (DdP, Rapporto Ambientale, Dichiarazione di sintesi, Piano dei Servizi e Piano delle Regole) nella segreteria comunale- ai sensi del comma 4 – art. 13, l.r. 12/2005 - trasmissione in Provincia – ai sensi del comma 5 – art. 13, l.r. 12/2005 - trasmissione ad ASL e ARPA – ai sensi del comma 6 – art. 13, l.r. 12/2005	
	3. 3 RACCOLTA OSSERVAZIONI – ai sensi comma 4 – art. 13, l.r. 12/2005	
	3. 4 Controdeduzioni alle osservazioni presentate a seguito di analisi di sostenibilità.	
Verifica di compatibilità della Provincia	La provincia, garantendo il confronto con il comune interessato, valuta esclusivamente la compatibilità del DdP con il proprio piano territoriale di coordinamento entro centoventi giorni dal ricevimento della relativa documentazione, decorsi inutilmente i quali la valutazione si intende espressa favorevolmente – ai sensi comma 5 – art. 13, l.r. 12/2005.	
	PARERE MOTIVATO FINALE	
	3. 5 APPROVAZIONE (ai sensi del comma 7 – art. 13, l.r. 12/2005) il Consiglio Comunale: - decide sulle osservazioni apportando agli atti del PGT le modifiche conseguenti all'eventuale accoglimento delle osservazioni, predisponendo ed approvando la dichiarazione di sintesi finale; - provvede all'adeguamento del DdP adottato, nel caso in cui la Provincia abbia ravvisato elementi di incompatibilità con le previsioni prevalenti del proprio piano territoriale di coordinamento, o con i limiti di cui all'art. 15, comma 5, ovvero ad assumere le definitive determinazioni qualora le osservazioni provinciali riguardino previsioni di carattere orientativo; - deposito nella segreteria comunale ed invio alla Provincia e alla Regione (ai sensi del comma 10, art. 13, l.r. 12/2005); - pubblicazione su web; - pubblicazione dell'avviso dell'approvazione definitiva sul BURL (ai sensi del comma 11, art. 13, l.r. 12/2005) ;	
Fase 4 Attuazione gestione	P4. 1 Monitoraggio dell'attuazione DdP P4. 2 Monitoraggio dell'andamento degli indicatori previsti P4. 3 Attuazione di eventuali interventi correttivi	A4. 1 Rapporti di monitoraggio e valutazione periodica

2. QUADRO CONOSCITIVO

2.1. INQUADRAMENTO

Il comune di Santa Cristina e Bissone appartiene alla zona che viene comunemente chiamata "Pavese" o "Campagna pavese" o "Bassa pavese".

Essa è situata a nord-est del territorio provinciale ed è delimitata ad Est dalla provincia di Lodi, a Nord dalla Provincia di Milano, ad Ovest dal fiume Ticino e a Sud dal fiume Po.

Il Pavese è terra molto fertile, caratterizzata dall'andamento pressoché piatto del suolo. La maggior parte dei paesi che vi si trovano, compresi quelli più piccoli, sono interessanti e ben caratterizzati. Fra di essi si trovano comuni come Certosa, Marcignago, Rognano, Mirabello, Vidigulfo, Lardirago, Landriano, Bascapè, Villanterio, S. Alessio con Vialone, Albuzzano, Copiano, Miradolo Terme, Filighera, Belgioioso, Corteolona, S. Cristina e Bissone, Chignolo Po, Pieve Porto Morone, Monticelli, Ceranova, Marzano.

I paesi sono collegati da un reticolo denso di strade, che superano importanti fiumi e numerose rogge e canali. Questi ultimi sono stati tutti realizzati dalla mano dell'uomo, in epoche in cui non esisteva la meccanizzazione e che sono il segno di lavoro intelligente, paziente e faticoso coordinato dai monaci del rinascimento e dagli agrimensori del sei e settecento.

Come si è detto più volte, a Santa Cristina e Bissone si trova un paleoalveo del Po, che ha formato un terrazzo che si trova a molti metri al di sopra della pianura sottostante e che, con l'avvicinarsi di due anse circolari, ha creato una sorta di penisola (Figura 7).

Nella suddivisione poderalde dei campi e nella topografia dei luoghi è possibile riconoscere la suddivisione agricola dell'età augustea, basata sulle "centuriazioni". Queste centuriazioni formavano aziende agricole (chiamate "mansi") che avevano una estensione di 12 jugeri, pari a circa 55 pertiche milanesi attuali (ciascuna di are 6,54) (Figura 8).

Santa Cristina e Bissone ha superficie territoriale di 22,20 Km², pari a p.m. 33.945. Esso confina:

- Nord: Inverno e Monteleone
- Est: Miradolo Terme e Chignolo Po
- Sud: Badia Pavese e Pieve Porto Morone
- Ovest: Corteolona e Costa de Nobili
- momento il Castello non è aperto al pubblico.

2.2. L'ANDAMENTO DEMOGRAFICO

I dati demografici e statistici sono riportati in uno specifico documento.

LeLo specifico fascicolo di tabelle ed i grafici successivi forniscono un quadro chiaro e sintetico della realtà demografica di Santa Cristina e Bissone nel corso degli ultimi anni.

anno	SANTA CRISTINA E BISSONE		PAVESE		PROVINCIA PAVIA	
	valore assoluto	Variazione %	valore assoluto	Variazione %	valore assoluto	Variazione %
1.861	2.877	-	132.820	-	392.260	-
1.871	3.020	+ 4,97%	142.977	+ 7,6%	427.852	+ 9,1%
1.881	3.117	+ 3,2%	145.393	+ 1,7%	446.679	+ 4,4%
1.901	3.197	+ 2,6%	148.784	+ 2,3%	471.501	+ 5,6%
1.911	3.044	- 4,8%	154.642	+ 3,9%	486.131	+ 3,1%
1.921	2.742	- 9,9%	172.202	+ 11,4%	495.179	+ 1,9%
1.931	2.623	- 4,3%	157.497	- 8,5%	475.098	- 4,1%
1.941	2.427	- 7,5%	158.560	+ 0,7%	479.848	+ 1,1%
1.951	2.572	+ 6,1%	167.525	+ 5,7%	493.278	+ 2,8%
1.961	2.428	- 5,6%	173.283	+ 3,4%	514.337	+ 4,3%
1.971	2.221	- 8,5%	190.890	+ 10,2%	520.487	+ 1,2%
1.981	2.106	- 5,2%	180.775	- 5,3%	497.742	- 4,4%
1.991	1.975	- 6,2%	176.172	- 2,5%	474.742	- 4,6%
2.001	1.856	- 6,1%	184.364	+ 4,7%	476.233	+ 0,3%
2.007	1.996	+ 7,5%	204.103	+ 10,7%	509.973	+ 7,1%

Tabella 2 Evoluzione della popolazione residente dal 1991 al 2005

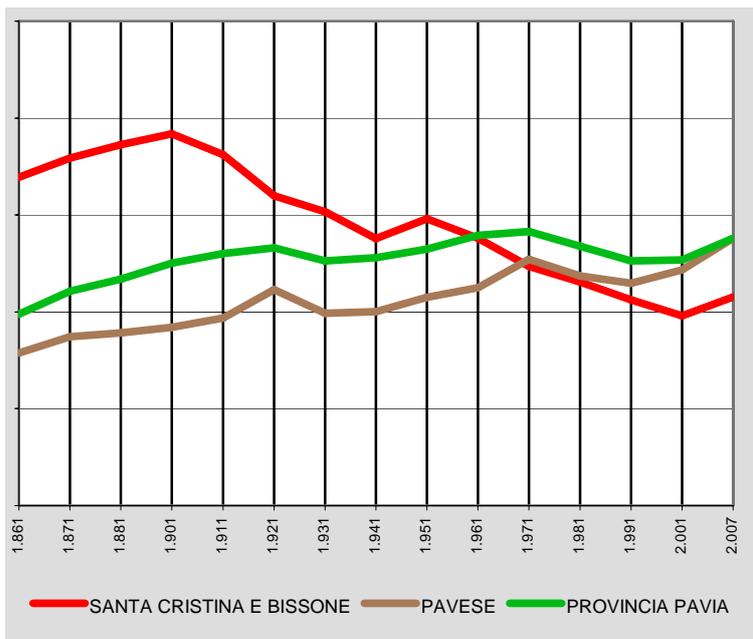


Grafico 1 Evoluzione della popolazione residente dal 1991 al 2005

2.2.1. LE CLASSI DI ETÀ

È stata esaminata la struttura della popolazione in rapporto alle classi di età, ciascuna delle quali manifesta esigenze diverse.

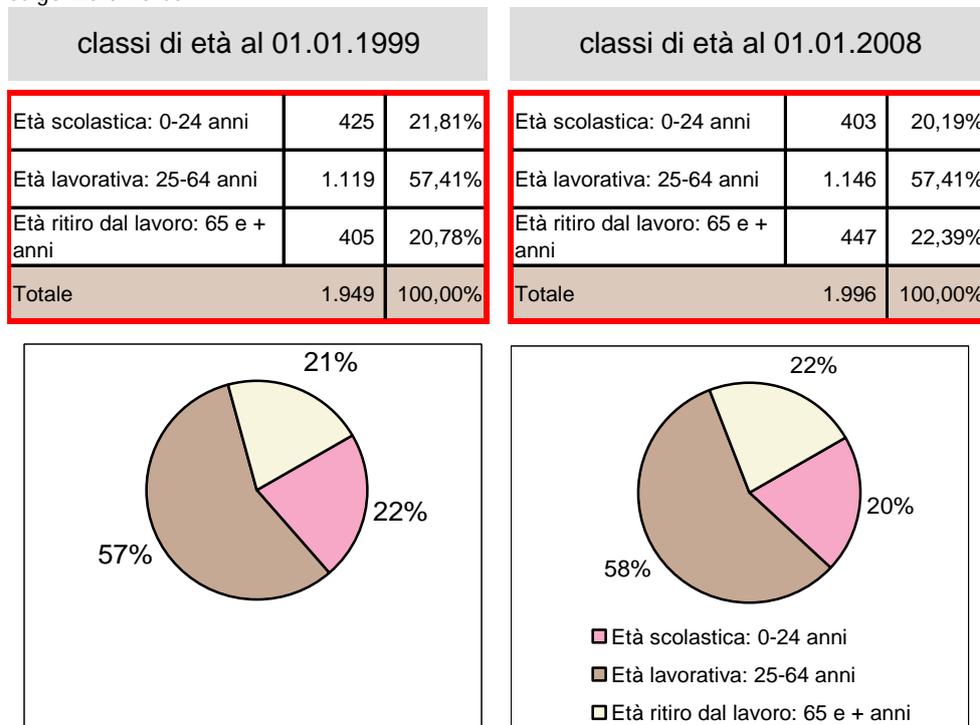


Tabella 3 Popolazione per classi di età: 1999 e 2007

Analizzando le diverse fasce di età quinquennali, si osserva una presenza più consistente da 25 a 65 anni, con valori pressoché doppi rispetto alle classi più giovani. Segno questo che manifesta una riduzione della natalità. Il confronto con la provincia di Pavia, inoltre, consente di verificare che le classi inferiori a 25 anni sono leggermente più abbondanti, quelle da 25 a 65 corrispondono, mentre quelle più anziane prevalgono nettamente rispetto ai valori provinciali.

CLASSE DI ETA'	SANTA CRISTINA E BISSONE		PROVINCIA DI PAVIA		LOMBARDIA	
	M	F	M	F	M	F
2001						
0-4	32	34	9.570	9.110	211.790	199.487
5-10	27	26	9.686	8.994	203.482	191.419
11-14	46	33	9.683	9.041	200.690	188.678
15-19	36	29	10.381	9.678	219.692	203.395
20-24	51	44	14.308	12.514	285.487	252.093
25-29	74	67	18.714	17.300	374.746	344.224
30-34	78	66	21.481	19.700	417.442	383.591
35-39	84	67	20.565	19.935	387.884	379.445
40-44	74	64	18.117	17.623	329.903	327.768
45-49	73	56	16.913	16.346	307.515	306.735
50-54	60	70	17.008	17.878	316.659	333.651
55-59	61	57	15.443	14.944	282.575	282.694
60-64	73	70	16.306	17.988	273.769	307.628
65-69	59	63	14.230	17.680	221.874	272.481
70-74	47	67	11.281	16.861	167.396	247.886
75-79	34	46	8.211	14.814	113.136	211.632
80 e più	18	67	6.125	18.937	79.113	255.614
TOTALE	927	926	238.022	259.343	4.393.153	4.688.421

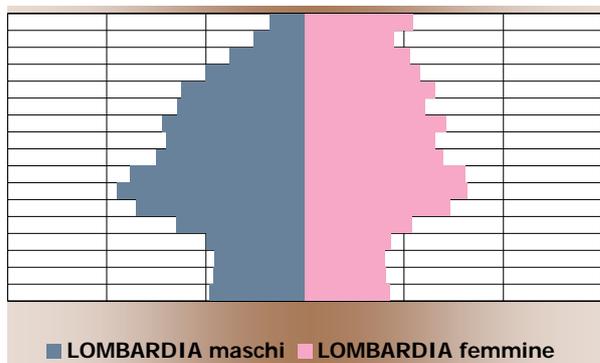
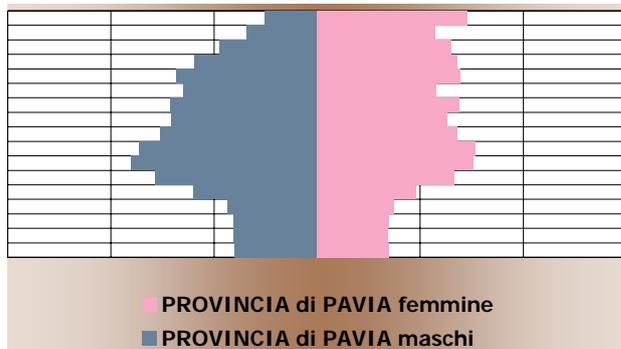
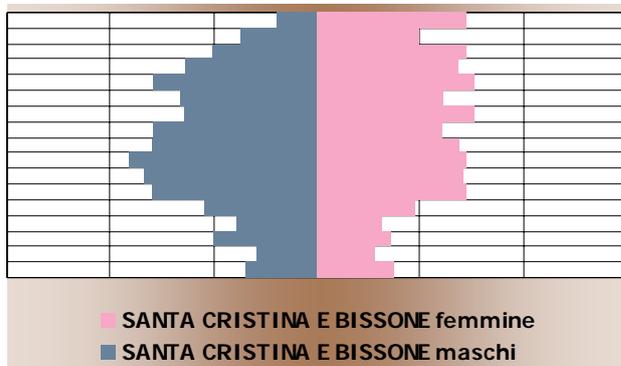


Tabella 4 Popolazione residente al 2001 per classi di età e sesso e piramide delle età

2.2.2. LA POPOLAZIONE IN ETÀ SCOLARE

La suddivisione della popolazione nelle fasce di età scolastica, a Santa Cristina e Bissone in diverse soglie temporali, evidenzia, al contrario dei dati precedenti, una costante riduzione delle classi di età più giovani, mentre i dati provinciali denotano una presenza pressoché costante di tali fasce di età.

popolazione per classi di età scolastica - media 1999/2008

valori assoluti			
classi di età	SANTA CRISTINA E BISSONE	PROVINCIA PAVIA	LOMBARDIA
0-5	83	23.834	515.209
6-10	71	19.421	409.244
11-14	57	15.554	321.239
15-19	76	20.117	414.165
20-24	95	23.978	487.186
somma 0-24	382	102.904	2.147.043
TUTTE	1.913	508.164	9.285.744

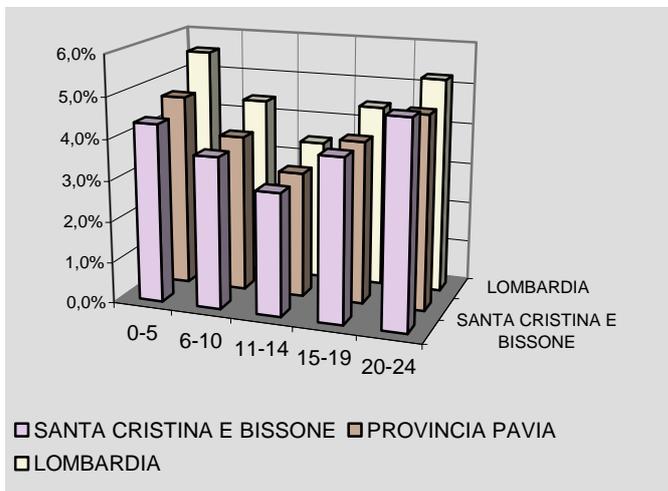


Tabella 5 Popolazione in età scolastica a Santa Cristina e Bissone, in Provincia di Pavia e in Regione nel 1999

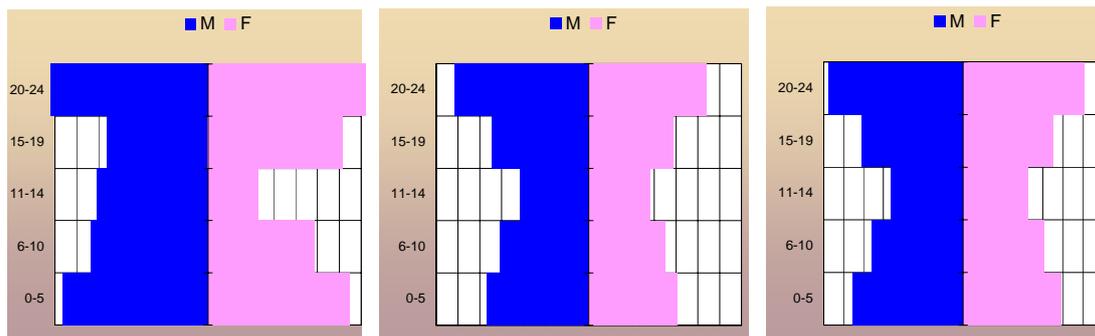


Grafico 2 Popolazione in età scolastica a Santa Cristina e Bissone, in Provincia di Pavia e in Regione: media 1999-2008

2.3. OCCUPAZIONE ED ECONOMIA

2.3.1. ECONOMIA PAVESE

L'economia pavese, ormai da diversi anni, non evidenzia mutamenti strutturali di grande rilievo. Sparite le grandi imprese, che peraltro si sono sempre contate, sul nostro territorio, in poche unità, il tessuto economico continua ad essere supportato dalle piccole e piccolissime aziende, spesso artigiane, e per lo più individuali. La dimensione media aziendale è stabilmente attestata sui tre addetti, inclusi il/i titolari. Il 90% delle imprese pavese conta un numero di addetti inferiore a 6; il 95% non arriva a 10, ed il 98% non tocca i 20. In questo panorama di predominio del "piccolo" è naturale aspettarsi una forte presenza artigiana, che

infatti coinvolge complessivamente quasi il 31% delle imprese, e sale fino al 70% se si rapportano i dati ai soli settori di attività potenzialmente artigiani.

Le peculiarità che in questo senso esprime la provincia di Pavia sono messe in miglior risalto dal confronto con i dati nazionali e regionali.

Confronto dati nazionali e regionali	Italia	Lombardia	Provincia di Pavia
Dimensione media delle imprese	3,8	4,9	3,1
Presenza artigiana sul totale economia	24,3%	27,9%	30,8%

Tabella 6 Confronto dati sulla dimensione delle imprese (fonte: Camera di Commercio Pavia)

Dal punto di vista della distribuzione settoriale il sistema delle imprese pavese conferma sostanzialmente le proprie "vocazioni", ma con alcuni scostamenti che, misurati nell'arco di un quinquennio, testimoniano le tendenze, peraltro già note, che caratterizzano da tempo il mercato locale.

Nel 2005, come nel 2000, il cosiddetto "terziario" domina largamente l'economia pavese, sfiorando il 50% delle imprese attive. Oggi in particolare il commercio tradizionale risulta leggermente in calo rispetto a cinque anni prima, mentre il resto del terziario pesa un paio di punti percentuali in più rispetto al 2000.

Una sorta di "secondo posto" compete ancora all'agricoltura, settore che a Pavia si conferma di grande importanza, anche se meno consistente che nel 2000 (19,8% delle imprese attive contro il 22,4% del 2000).

Determinante è anche la presenza del settore edile (ben 16,9% nel 2005), mentre in ulteriore calo risulta il manifatturiero. Il 13.3% di peso del settore manifatturiero è il risultato di un trend assolutamente negativo, che ogni anno vorremmo dichiarare concluso, ma che purtroppo sembra tuttora in corso.

Pavia - Imprese registrate alla fine degli anni 2000 - 2005						
Attività economiche	2000			2005		
	Registrate	Attive	Rapporto di composizione (%)	Registrate	Attive	Rapporto di composizione (%)
Agricoltura e relativi servizi	9.509	9.409	22,4	8.714	8.638	19,8
Industria manifatturiera	6.955	6.202	14,7	6.709	5.820	13,3
Industria estrattiva e dell'energia	85	72	0,2	77	66	0,2
Edilizia	6.299	5.937	14,1	7.781	7.393	16,9
Commercio e Pubblici Esercizi	13.964	12.890	30,6	13.974	12.834	29,4
Trasporti e altri Servizi	8.596	7.551	17,9	9.695	8.723	20
Imprese non classificate	668	35	0,1	1.571	143	0,3
TOTALE	46.076	42.096	100,00%	48.521	43.617	100,00%

Tabella 7 Imprese registrate negli anni 2000 - 2005

2.3.2. I SETTORI ECONOMICI PIÙ DINAMICI IN PROVINCIA DI PAVIA

Le circa 15 mila aziende artigiane attive nella provincia di Pavia danno un cospicuo contributo alla struttura occupazionale locale. I dati dell'Osservatorio isolano le imprese che hanno minimo un dipendente e forniscono l'evidenza di uno spaccato importante per la nostra economia.

La serie storica delle cifre raccolte dall'Osservatorio ci fornisce un approfondimento temporale in questo senso, anche in relazione ai settori di attività economica e ai contratti più comunemente posti in essere con i dipendenti.

Analizzando i settori economici vediamo che quelli più rappresentati nell'artigianato pavese sono l'edilizia e la meccanica. Le aziende del mattone con almeno un dipendente, nei sette anni di osservazione, passano da 1.068 nel 1998 a 1654 del 2005, facendo registrare un incremento di 586 aziende (+55%); mentre i dipendenti impiegati nelle costruzioni, che sette anni fa erano 2.816, a marzo 2005 erano 4.156, cioè 1.340 in più (+47,59%), una misura quasi doppia.

I settori che crescono maggiormente nel periodo di tempo considerato sono quelli legati ai servizi per la pulizia della casa e della persona con 82 imprese in più (+18,34%) e 282 dipendenti in più (+35,56%), i trasporti che incrementano le loro fila di 66 aziende (+44,30%) e di 254 dipendenti (+58%).

Nella meccanica accade invece che le aziende nei sette anni considerati siano diminuite, così come i dipendenti occupati: si passa infatti da un totale di 1.271 imprese che impiegavano 4.868 persone alle attuali 1.260 aziende (il calo è del 2% circa) dove trovano lavoro 4.538 dipendenti (la flessione si aggira intorno al

6,7%). Scomponendo il settore nei due comparti meccanica di produzione e meccanica di riparazione assistiamo a due fenomeni divergenti: mentre i produttori dell'artigianato meccanico crescono lievemente (+2% l'incremento aziendale), i dipendenti occupati calano di quasi il 10%; per contro i riparatori accusano una battuta d'arresto del 6,85% nei ranghi aziendali mentre i dipendenti complessivamente impiegati aumentano del 4,62%. Parrebbe che in quest'ultimo comparto della riparazione meccanica gli artigiani pavesi abbiano sperimentato in questi sette anni una certa espansione in termini di struttura occupazionale poiché in un numero di imprenditori via via più contenuto trovano lavoro una maggiore quantità di persone. Potremmo concludere che i riparatori artigiani della provincia in questi anni non abbiano avviato nuove imprese ma abbiano potenziato quelle esistenti con nuove assunzioni. Per contro i produttori meccanici accusano nel settennato una certa debolezza strutturale spiegata da un processo di frammentazione imprenditoriale che passa dall'aumento delle iniziative economiche ma anche da una più significativa contrazione delle risorse umane utilizzate.

Consideriamo ora altri settori caratteristici della nostra economia locale: quello alimentare e quello della chimica/gomma/plastica. Vediamo che il comparto artigiano legato all'industria alimentare e delle bevande cresce in questi sette anni di oltre 7 punti percentuali sia in termini di nuove aziende sia in termini di occupati (+8,4%); diverso l'andamento del comparto chimica/gomma/plastica che crolla in modo significativo sia sul versante imprenditoriale (27% di aziende in meno) che su quello occupazionale (-40%).

Confermata purtroppo anche la crisi del settore della lavorazione pelli, cuoio e calzature, che perde negli ultimi sette anni il 30% delle sue imprese artigianali e comprime le fila degli occupati di oltre il 36%; questa perdita è sintomatica di una difficoltà che ha colpito l'intero comparto legato alla moda e che deve molto nella nostra provincia all'operosità degli operatori artigiani.

2.3.3. ECONOMIA DI SANTA CRISTINA E BISSONE

Il Comune di Santa Cristina e Bissone ha una economia legata all'agricoltura, con la presenza di poche attività artigianali.

L'analisi effettuata dal presente lavoro ha cercato di approfondire (per quanto era possibile in base ai dati disponibili) sia la storia recente che l'evoluzione del settore produttivo dell'economia di Santa Cristina e Bissone, valutandone il rapporto con la Provincia e la Regione.

Vediamo nelle Tabelle riportate nello specifico fascicolo che, negli ultimi anni, la popolazione italiana e lombarda sono entrambe in leggero aumento: per l'Italia nel complesso aumenta il numero della forza lavoro ed aumenta anche il numero di disoccupati, passando da un tasso di attività (= rapporto percentuale tra popolazione attiva e popolazione complessiva) del 40,71, un tasso di occupazione (= rapporto percentuale tra il numero di occupati e la forza lavoro) del 36,62 ed un tasso di disoccupazione (= rapporto percentuale tra il numero di disoccupati e la forza lavoro) del 10,05 nel 1984, ai valori rispettivamente del 42,40, del 37,57% e dell'11,39.

Per Santa Cristina e Bissone le Tabelle forniscono:

il quadro del censimento 2001 relativo alle imprese, unità locali ed addetti nei vari settori.

i dati camerali disponibili degli ultimi anni

Nei successivi paragrafi approfondiremo i vari aspetti, suddividendoli nei rami principali: agricoltura, industria-artigianato e commercio.

2.3.3.1. L'INDUSTRIA E L'ARTIGIANATO

Non esiste attività produttiva tradizionale a Santa Cristina e Bissone.

Le attività esistenti più numerose appartengono all'industria metalmeccanica, delle costruzioni ed alla riparazione di mezzi meccanici.

Dal punto di vista dei problemi di carattere ecologico, le attività esistenti, nella generalità dei casi, non creano situazioni di particolari difficoltà.

A Santa Cristina e Bissone esistono due poli produttivi:

il più grande è quello "industriale", situato alla porta orientale del paese. L'attività più importante è la Comi Condor (metalmeccanica), accanto alla quale sono sorte recentemente alcune nuove attività artigianali;

il secondo polo è "artigianale", posto alla porta occidentale, verso Corteolona. Esso è sorto a partire dalla fine degli anni settanta del 900 e si è sviluppato nel corso degli anni. Ospita attività artigianali. È stato recentemente approvato, in questo "polo", un piano di lottizzazione artigianale, che non è ancora stato attuato.

2.3.3.2. L'AGRICOLTURA

L'economia di Santa Cristina e Bissone è prevalentemente legata al settore agricolo.

L'importanza dell'agricoltura non viene smentita dall'esame dei dati relativi al numero di addetti in questo settore: nei confronti fra i vari periodi - anche se la percentuale di addetti al settore agricolo è in diminuzione - si rileva che l'agricoltura ha una importanza strategica a Santa Cristina e Bissone, molto di più che nella media provinciale. Qui, infatti, il tasso di occupazione agricola (rapporto per addetti all'agricoltura e popolazione attiva) è in diminuzione: dal 1971 al 1991 si è passati dall'8,15% al 3,57% (riduzione percentuale di oltre il 50%).

A Santa Cristina e Bissone l'agricoltura nel 1971 assorbiva il 21,45% della popolazione attiva, mentre nel 1981 questa percentuale si è ridotta al 12,24% e, nel 1991, all'8,46%. Questi valori, confrontati con la media della provincia di Pavia, fa rilevare valori comunali pari a circa il doppio dei valori provinciali.

La tendenza in atto è comunque quella di una continua diminuzione verso il valore medio regionale, già limite del collasso fisiologico nel settore. Ciò non è necessariamente solo un sintomo della meccanizzazione agricola e della automatizzazione di gran parte delle attività agricole, legate al tipo di coltura, ma di una generale crisi occupazionale, legata sia all'abbandono della terra da parte dei giovani sia al cambiamento di indirizzo delle attività economiche, sia all'abbassamento della età media pensionabile.

Questi aspetti hanno considerevoli risvolti sul territorio: se da un lato le colture specializzate stanno trasformando il passaggio agrario (con la progressiva uniformità di coltura nelle varie zone agrarie, con il cambiamento dell'aspetto stesso dei campi coltivati), dall'altro questa stessa specializzazione zonale è sintomo di vitalità e fa nascere il bisogno di potenziare gli impianti per la trasformazione e la distribuzione dei prodotti agricoli.

Dall'analisi dei dati ISTAT, emerge che tutte le aziende sono a conduzione diretta, pari alla media della Provincia.

2.3.3.3. IL COMMERCIO E LE ALTRE ATTIVITÀ ECONOMICHE

Il settore commerciale presenta a Santa Cristina e Bissone aspetti non molto rilevanti.

Esistono infatti solo pochi esercizi commerciali a conduzione familiare di prima necessità e quasi tutti localizzati a Santa Cristina e Bissone, oltre alla Farmacia.

Non esistono supermercati.

Esistono alcuni alberghi e bar-trattoria, che svolgono un servizio ad uso dei lavoratori in transito sulla S.S. n. 412 turistico che andrebbe potenziato.

2.4. TRASPORTO PUBBLICO

2.4.1. LA RETE FERROVIARIA IN LOMBARDIA

La rete basilare del trasporto pubblico in Lombardia è ovviamente quella ferroviaria, che misura circa 1.875 chilometri, di cui 1.566 gestiti da RFI e affidati, per quanto riguarda il servizio passeggeri, a Trenitalia.

L'azienda di stato tocca tutte le province lombarde. Il sistema è tuttora fortemente impennato su Milano, alla cui stazione Centrale fanno capo le principali relazioni interne e internazionali.

Da Milano è dunque possibile raggiungere in giornata tutte le principali città italiane, spesso con servizi diretti, talora attraverso coincidenze a Verona, Mestre, Genova, Firenze, Roma o Napoli.

Oltre ai collegamenti interregionali e internazionali - alcuni dei quali offrono anche soluzioni di viaggio interne alla Lombardia (soprattutto da Milano a Como, Brescia, Desenzano, Pavia o Voghera) - esistono alcune linee a vocazione prettamente regionale, quali la Milano-Gallarate-Luino, la Milano-Varese-Porto Ceresio, la Milano-Lecco-Sondrio-Tirano, la Milano-Bergamo (via Monza e via Treviglio), la Milano-Crema-Cremona, la Milano-Cremona-Mantova e la Milano-Mortara. Salvo quest'ultima, i cui convogli si attestano nella stazione di Porta Genova, tutte le altre fanno capo a Porta Garibaldi, Centrale o Lambrate.

Alcune linee non gravitano sul capoluogo lombardo, ma costituiscono itinerari di gronda - per la verità non adeguatamente sfruttati - come la Como-Molteno-Lecco, la Lecco-Bergamo- Brescia, la Mortara-Pavia-Codogno e la Seregno-Carnate- Bergamo. Infine esistono alcune direttrici fondamentali della rete nazionale che toccano marginalmente il territorio lombardo, come la Torino-Bologna (che serve l'Oltrepò pavese) e la Verona-Bologna, che attraversa l'estremità orientale della provincia di Mantova.

2.4.2. LA RETE VIARIA IN LOMBARDIA

La Lombardia dispone di una fitta maglia stradale, che si sviluppa per circa 28.000 chilometri, di cui 560 d'autostrade, 3.300 di statali e 8.800 di provinciali, il resto essendo di competenza comunale. La rete autostradale (gestita da diverse società concessionarie) s'irradia da Milano verso Novara e Torino, verso Bergamo, Brescia e Verona, verso Piacenza e Bologna, verso Genova e verso i Laghi (Gravellona Toce, Varese, Como e Chiasso). Attorno al capoluogo esiste un anello di Tangenziali gestito dalla società Serravalle.

Un'ulteriore autostrada evita il nodo milanese, collegando Torino a Brescia, via Voghera, Piacenza e Cremona. Esistono, inoltre, numerose superstrade, non a pedaggio, alcune con caratteristiche autostradali (Monza-Lecco-Colico, Milano-Meda etc.), altre a carreggiate separate, ma gravate da numerose intersezioni semaforiche (come la Vigevanese Milano-Gaggiano). Le prestazioni in fatto di tempi di percorrenza variano, quindi, notevolmente da caso a caso e nelle varie ore della giornata. Più in generale, però, si può affermare che la rete viaria lombarda soffre di crescente congestione, soprattutto attorno ai nodi urbani, ma, più in generale, lungo tutte le direttrici di maggior traffico, a cominciare dalla Milano-Bergamo-Brescia e dall'Autosole. Ciò, unitamente alle difficoltà di circolazione e parcheggio nelle città, ha reso progressivamente più competitivo l'uso del treno negli ultimi venti anni, non solo per i pendolari, ma anche per gli spostamenti tra i diversi capoluoghi lombardi. Parallelamente, però, è andata degradando l'affidabilità delle autolinee, che hanno

assunto viepiù le caratteristiche di servizi locali (utilizzati soprattutto dagli studenti e dai lavoratori extracomunitari) o pendolari, in adduzione ai nodi urbani e alle maggiori stazioni ferroviarie.

2.4.3. LE AUTOLINEE REGIONALI

Benché sotto il profilo quantitativo il servizio pubblico su gomma assorba volumi di traffico superiori alla ferrovia, l'autobus non fornisce in Lombardia una rete di collegamenti tra i maggiori poli regionali alternativa al treno. Solo lungo poche direttrici autostradali (tipicamente la Milano-Torino e la Milano-Bergamo) esistono relazioni di bus con caratteristiche vagamente intercity. Verso alcune località turistiche di forte richiamo sia all'interno sia all'esterno della regione (Madesimo, Courmayeur, Rapallo etc.) esistono corse dedicate stagionali o di fine settimana. Ed esistono pure relazioni a lungo percorso sia verso il sud (Puglia, Basilicata, Calabria) che verso alcuni paesi europei (segnatamente verso l'Europa orientale), utilizzate prevalentemente da immigrati, che in qualche caso possono costituire una valida scelta per determinate esigenze di spostamento, ma non fanno sistema come, tutto sommato, avviene ancora per le ferrovie e, soprattutto, per il trasporto aereo. Non a caso non sempre nelle città lombarde (come d'altronde avviene nel resto d'Italia) esistono autostazioni vere e proprie.

E, anche laddove sono presenti - a Milano Porta Garibaldi, a Bergamo o a Brescia per esempio - spesso sono dotate di una gamma molto modesta di servizi per il passeggero.

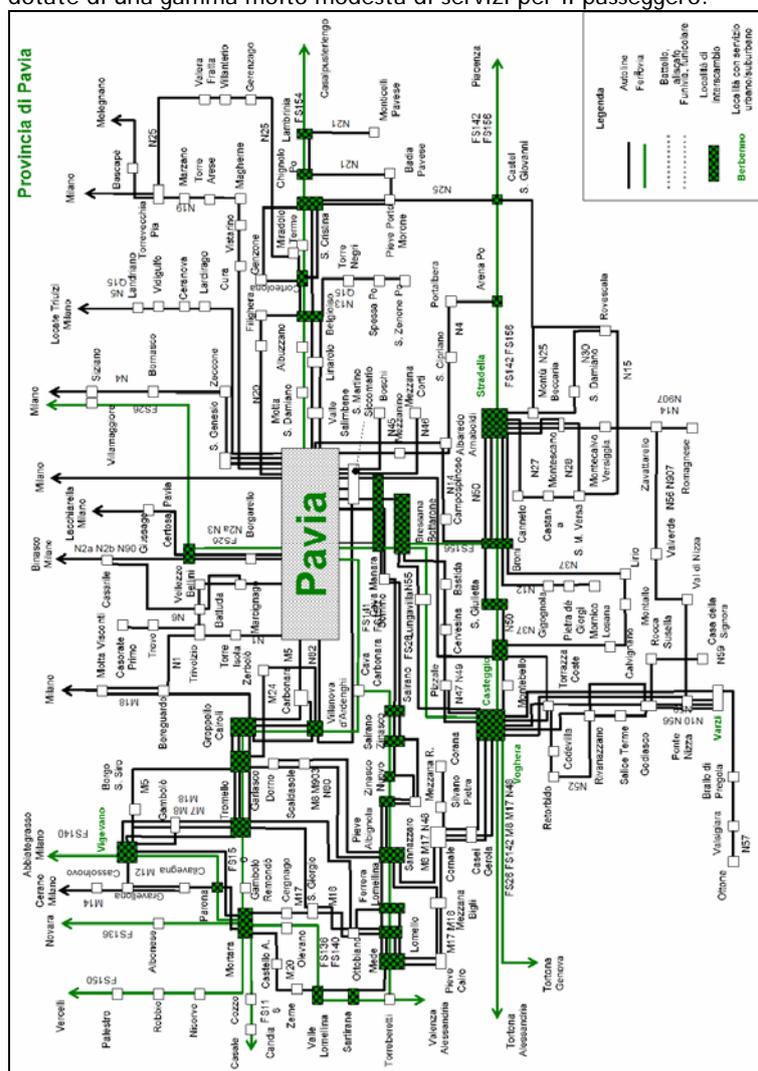


Figura 4 Collegamenti tra Pavia e provincia

2.4.4. LA RETE DEI TRASPORTI A SANTA CRISTINA E BISSONE

2.4.4.1. RETE AUTOSTRADALE

Non rientra nel territorio di Santa Cristina e Bissone. L'autostrada più vicina è l'Autostrada A21 dei Vini (Torino-Piacenza), che taglia longitudinalmente da Est ad Ovest la Pianura Padana ed è posta a pochi chilometri a Sud del territorio comunale. Il casello più vicino è quello di Castel San Giovanni.

2.4.4.2. STRADE STATALI

Strada Statale n. 412 della Val Tidone: essa da Milano taglia trasversalmente da Nord a Sud la pianura del Pavese fino all'Alto Oltrepò Pavese. Il tratto che proviene da Sud è rettilineo e offre un buon collegamento con Castel San Giovanni, dopo aver attraversato il Po su di un ponte relativamente nuovo. Il tratto verso Nord, invece, è ancora vetusto, stretto e tortuoso. L'ANAS ha in animo di riorganizzare tutto il tratto di questa importantissima strada (che costituisce una valida alternativa alla Via Emilia - ad Est - ed alla S.S. n. 35 - ad Ovest) realizzando un nuovo incrocio con la S.S. n. 234 e rettificando il tratto Nord, che è stato finora rifatto - con doppia carreggiata separata - da Milano fino a Landriano. Questa strada a Santa Cristina e Bissone si incrocia con la:

Strada Statale n. 234: essa corre da Ovest ad Est, da Pavia a Cremona. Essa ha un tracciato modesto e piuttosto tortuoso e scomodo perché attraversa sempre i centri abitati

Sono in fase molto avanzati i progetti di riqualificazione di entrambe le strade:

- il tracciato della strada statale n. 412 viene riorganizzato mediante: una rotonda per l'accesso dalla 412 a Bissone, una bretella tra Bissone e il Capoluogo, con sottopasso sulla 412; una rotonda all'incrocio con la 234, una nuova tratta verso Nord, a congiungersi con il vecchio tracciato della 412;
- il tracciato della strada statale n. 234 viene riorganizzato mediante: realizzazione, di concerto con il comune di Corteolona, di una nuova bretella, che costituisce percorso alternativo al tratto urbano della strada stessa, che si innesta su una rotonda nella 412.

2.4.4.3. RETE VIABILISTICA PROVINCIALE:

Non esistono strade provinciali nel territorio comunale.

2.4.4.4. LINEE FERROVIARIE:

A Santa Cristina e Bissone transita la linea ferroviaria a binario unico elettrico Pavia - Casalpuusterlengo.

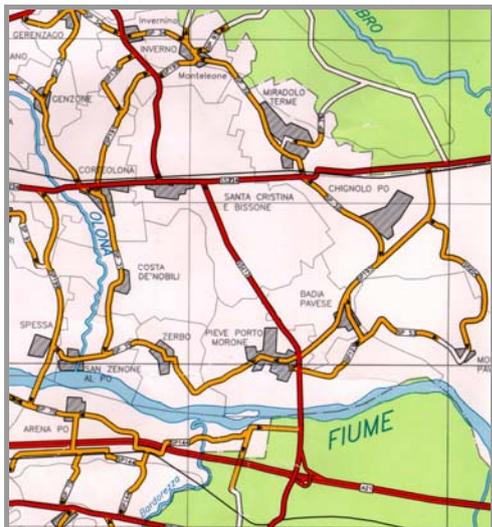


Figura 5. La viabilità della zona di Santa Cristina e Bissone

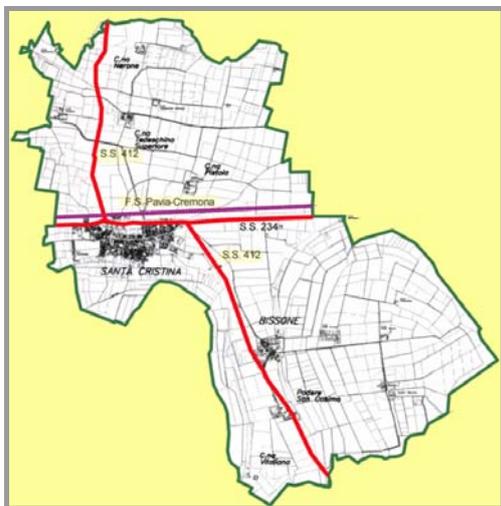


Figura 6. La viabilità principale del comune di Santa Cristina e Bissone

2.4.5. LE PISTE CICLABILI

La bicicletta, nelle aree urbane e sulle brevi distanze, è un mezzo di trasporto delle persone confacente e conveniente. Se si pensa che il 40 per cento degli spostamenti in ambito urbano sono al di sotto dei 4 o 5 chilometri, si capisce quale può essere il campo d'espansione dell'uso della bicicletta. Campo ulteriormente dilatabile se si opera anche per favorire l'integrazione della bici con i mezzi pubblici di trasporto. La dimensione del bacino d'utenza delle stazioni e delle fermate dei mezzi pubblici è valutabile in 100 chilometri quadrati: dunque, con opportuni provvedimenti, nelle aree più urbanizzate e infrastrutturate con linee di trasporto pubblico, quale è la Lombardia, per la quasi totalità dei cittadini che si spostano quotidianamente vi potrebbe essere l'opportunità, o se si vuole la libertà di scelta, di raggiungere in bicicletta il mezzo pubblico per arrivare con questo alla propria meta. La bicicletta, dunque, può essere una modalità di trasporto assolutamente sostenibile in grado di dare un significativo contributo al decongestionamento del traffico, al miglioramento della qualità ambientale, alla tutela ed al miglioramento della salute pubblica (con una conseguente non trascurabile liberazione di risorse attualmente bloccate per la spesa sanitaria). Anche il cicloescursionismo - o, se si preferisce, il cicloturismo - costituisce un'interessante alternativa alle forme tradizionali di turismo con indubbe positive ricadute, in termini ambientali, occupazionali e di sviluppo delle economie locali.

E' necessario aumentare l'offerta di spazi e d'attrezzature di supporto, finalizzati a garantire sicurezza e comfort alla circolazione delle bici.

La bicicletta in città - per costituire un mezzo di trasporto effettivamente competitivo e credibile - deve poter circolare ovunque, salvo eccezioni quali possono essere le superstrade urbane, le sezioni centrali di grandi strade dotate di controviai, le zone pedonali ove fosse inopportuna l'eccezione per le biciclette.

Dunque la rete della ciclabilità, di fatto, deve coincidere con la rete delle strade urbane.

Innanzitutto occorre mettere in sicurezza la circolazione delle biciclette sull'intera rete stradale con provvedimenti di moderazione del traffico necessari per garantire la sicurezza degli utenti deboli della strada (compresi dunque i ciclisti) e per ridurre la congestione del traffico; questi provvedimenti - che danno strada alla bici senza o con modesti investimenti specifici nel settore della mobilità ciclistica - possono essere: strade pedonali con eccezione per le bici (fig. II 320 art. 135 Reg. Codice della Strada); strade residenziali (fig. II 318 art. 135 Reg. Codice della Strada); strade a 30; utilizzo dei marciapiedi con pista ciclabile contigua al marciapiede (fig. II 92/a art. 122 Reg. Codice della Strada) oppure percorso pedonale e ciclabile (fig. II 92/b art. 122 Reg. Codice della Strada); doppio senso per le bici in senso unico per gli altri veicoli; incroci da proteggere con linea d'arresto avanzata per i ciclisti, con eventuale semaforo specializzato per dare via libera ai ciclisti in anticipo, e con attraversamenti ciclabili (fig. II 437 art. 146 Reg. Codice della Strada); ed altri provvedimenti di moderazione del traffico quali chicanes, rialzamento dei marciapiedi nelle intersezioni, rialzamento degli incroci, cuscinetti berlinesi. In secondo luogo, quando è necessario per separare traffici con forti differenze di velocità, sono necessarie anche apposite dotazioni infrastrutturali, quali piste e corsie ciclabili, sottopassaggi e passerelle.

Occorre inoltre sviluppare l'integrazione modale, soprattutto con i mezzi pubblici di trasporto mediante il servizio di trasporto bici sui mezzi, l'accesso facilitato alle stazioni, il superamento delle barriere architettoniche per la movimentazione delle biciclette all'interno delle stazioni, parcheggi, depositi e vere e proprie velostazioni. Non di meno è necessaria la diffusione di strutture e servizi di sostegno per la mobilità ciclistica, quali parcheggi, centri di noleggio, botteghe per la riparazione, bici pubbliche, segnaletica specializzata, mappe e guide per ciclisti.

Con riferimento alla ciclabilità urbana, si può osservare che sono in aumento i comuni in Lombardia che negli ultimi anni si sono attivati per favorire la circolazione sicura delle biciclette.

Di più lunga data è stato invece l'impegno per offrire strade per il cicloturismo - peraltro utilizzabili anche per gli spostamenti quotidiani - da parte delle province lombarde, degli enti parco, delle comunità montane e dei consorzi o raggruppamenti di comuni.

Il Piano di Governo del Territorio prevede il potenziamento delle piste ciclabili già presenti a Santa Cristina e Bissone, che sono:

- Pista ciclabile a Santa Cristina e Bissone, dal capoluogo al cimitero
- Pista ciclabile verso Bissone

3. STATO DELLA SITUAZIONE AMBIENTALE

Il concetto di qualità della vita, una volta sinonimo di ricchezza materiale e sviluppo economico, oggi comprende anche aspetti immateriali (stato di salute, relazioni sociali, ambiente) più direttamente collegati a una percezione soggettiva dei cittadini.

Per qualità della vita si intende insieme di vari parametri, tra cui il tenore materiale della vita, della salute, della sicurezza pubblica, dell'accesso all'istruzione; dell'assistenza sanitaria, dell'offerta e della tipologia del lavoro, della possibilità di sviluppo, della vita sociale e comunitaria, della fruizione della cultura, dello stato e delle caratteristiche dei beni ambientali, delle qualità estetiche, ecc. Per tali motivi, la qualità della vita è oggi usata spesso come sinonimo di sviluppo sostenibile e sostenibilità.

3.1. AZIENDE A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE

Nel territorio di Santa Cristina e Bissone non sono presenti aziende a rischio di incidente rilevante.

Se si considera un raggio di incidenza fino a 10 km dal centro urbano troviamo però un'azienda a rischi di incidente rilevante a Landriano. Trattandosi di aziende ubicate in comuni confinanti, il piano di Santa Cristina e Bissone può solo recepire l'allargamento dei fattori di rischio sul proprio territorio.

La situazione al 2005 è illustrata nelle tabelle seguenti. Nella provincia di Pavia sorge la più grande raffineria petrolifera non posizionata sulla costa a cui si affiancherà a breve una centrale termica per produzione di energia elettrica con portata di 1200 megawatt, alimentata in parte a metano ed in parte a Sybgas.

Altra importante realtà produttiva ad alto impatto ambientale è un grosso cementificio nella zona pianeggiante dell'Oltrepò a pochi chilometri dal fiume Po.

Rilevante il polo industriale che sorge in Lomellina che comprende un grande inceneritore di rifiuti urbani, una importante raffineria di alluminio, un colorificio con sintesi di resine.

Un ulteriore grande inceneritore sorgerà nei pressi degli stabilimenti di una multinazionale del settore lattiero caseario. Sono numerose nella provincia le industrie chimiche di medie dimensioni.

Regione	Provincia	art 6/7	art 8	Totale
Lombardia	Bergamo	17	22	39
	Brescia	18	9	27
	Como	7	2	9
	Cremona	6	6	12
	Lecco	6	3	9
	Lodi	6	4	10
	Mantova	5	8	13
	Milano	49	43	92
	Pavia	11	7	18
	Sondrio	4	0	4
	Varese	16	10	26
Totale Lombardia		145	114	259

Tabella 8 La distribuzione provinciale degli stabilimenti soggetti al D.Lgs. 334/99

AZIENDE A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE AI SENSI DEI D.LGS. 334/99 E L.R. 19/01 IN REGIONE LOMBARDBIA NEL TERRITORIO DELLA PROVINCIA DI PAVIA					
Aggiornamento al 31/12/2005					
TSPRI	RAG. SOCIAL	INDIRIZZO	COMUNE	PR	MERC
Art. 8 d.lgs 334/99					
6066	AVR LIQUIDE ITALIA	VA CIRCONVALLAZIONE SUD, 1	FERRERA ENBOGNONE	PV	GA ST
6206	CIBA SPECIALITY CHEMICALS	VA BROCCO 2676	MONTARA	PV	AUS
6377	ENIDIV. REFINING & MARKETING	VA EMATTE 20	SANNAZZARO DE' BURGONDI	PV	RHC
6052	GEOSOLUST AMB ROSETTI	S.S. 236 VA BRESCHI	COPIANO	PV	DBP
6266	GESTIONE LINE TOSCANA BOMMA	VA CAVALLERIDIVETTORIO VENETO, 4	ROBBIO	PV	POL
6226	OXON ITALIA	S.P. KM 2,6	MEZZANA BIELLI	PV	CHOP
6346	PRADO OLEODOTTITALIANI	DELCAINO	FERRERA ENBOGNONE	PV	DHC
6407	S.A.P.I.C.I.	VA CANTARANA	SAN CRIPIANO PD	PV	POL
6262	SYNTHESIS CHIMICA	S.S. 404 VIGEVANESSE, KM 46	CA STELLO D'AGOGNA	PV	DBP
Art. 6 d.lgs 334/99					
6059	BIPOLEA	VA CIFA NO. 4030	LANDRIANO	PV	AUS
6076	BIPOVELA (S)	STRADA BELLINZONA	PAVA	PV	DBP
6626	COOPERA TNA DI CONSUMO PRA FERROVERI	VLE MONTEBAPPA, 6	PAVA	PV	DHC
6024	ELTEFRACCHIMEA VALLE STAFFORA	VA TORTONA, 46	RNA NAZZANO	PV	AUS
6400	ELNOR ENROL	STRADA TORRAZZA COSTE	CODEVILLA	PV	DHC
6446	ELI LILLY SVEVA DISTRIBUZIONE LOMBARDA	VLE DELLA REPUBBLICA, 6	PAVA	PV	DBP
6200	PANNILLI PLASTICI	VA 207XFRICEZZI-BELGRODA	SA MBOLO'	PV	POL
6476	VEPETROL	VA TORINO, 27	MONTARA	PV	DHC
(S) in coerenza					

Il D. Lgs. 334/99 è entrato in vigore il 15 dicembre 2005 e entrerà in vigore il 15 gennaio 2006 con l'abrogazione del comma 3 dell'Art. 5. Nel frattempo, al fine di garantire la continuità delle attività produttive, si è convenuto che, a decorrere dal 1° gennaio 2006, le attività produttive che risultano in Art. 5 comma 3 anche se ancora in corso di attività, ma che risultano in Art. 6 passeranno in Art. 5.

Tabella 9 Aziende a rischio di incidente rilevante ai sensi dei D.Lgs. 334/99 e L.R. 19/01 in Provincia di Pavia al 2005 (Fonti REGIONE LOMBARDBIA).

L'elenco sopra riportato include tutte le aziende che si sono dichiarate ai sensi del D. lgs 334/99 modificato dal D. lgs 238/05 e della L.R. 19/01 alla Regione Lombardia e che in data odierna risultano attive.

In colonna MERC vengono inoltre indicate le categorie produttive delle aziende secondo le seguenti abbreviazioni:

AUS: Ausiliari per la chimica
CHIN: Chimica inorganica
CHOF: Chimica organica fine
DEP: Depositi non meglio identificati
DHC: Depositi idrocarburi
RHC: Raffinazione idrocarburi
ESP: Esplosivi
FAR: Farmaceutiche e fitofarmaci
GAL: Galvaniche
GAST: Gas tecnici
GLP: Gas di petrolio liquefatti
POL: Polimeri e plastiche
RIC: Centri di ricerca
RIF: Trattamento rifiuti

3.2. CARATTERI IDROGRAFICI

L'idrografia della provincia di Pavia appartiene interamente al bacino del Fiume Po; fra i principali corsi d'acqua che ne fanno parte quelli completamente ricompresi nei confini provinciali sono scarsi e in gran parte appartenenti alla regione oltrepadana.

Il Po suddivide il territorio provinciale in due porzioni ben distinte dal punto di vista idrografico: la pianura a nord e la zona collinare e montana dell'Oltrepò a sud.

La pianura, caratterizzata da una pendenza lieve e uniforme, è incisa dai tracciati più recenti dei principali corsi d'acqua naturali. Questi ultimi, procedendo da ovest a est, sono il Sesia, l'Agogna, l'Arbogna-Erbognone, il Terdoppio, il Ticino, l'Olonza, il Lambro Meridionale e il Lambro Settentrionale.

Il Ticino costituisce l'asse fondamentale dell'idrografia della pianura, che suddivide nei due tradizionali comprensori della Lomellina ad ovest e del Pavese ad est, entrambi solcati da una intricatissima rete di corsi d'acqua artificiali utilizzati a scopo irriguo.

L'Oltrepò è percorso da una serie di corsi d'acqua che originano dal versante padano degli Appennini; ad eccezione dello Scrivia, dello Staffora e del Trebbia, tutti presentano dimensioni più che modeste.

Il più occidentale dei corsi d'acqua oltrepadani è lo Scrivia, che interessa la provincia solo marginalmente con il breve tratto terminale; procedendo verso est incontriamo il Curone e lo Staffora, cui segue una serie di piccoli e brevi torrenti, tutti confluenti verso il Po, tra i quali il Coppa, lo Scuropasso, il Versa ed il Bardonezza. Appartengono inoltre all'idrografia della porzione montana dell'Oltrepò il Fiume Trebbia ed il Torrente Tidone; il primo tocca il territorio provinciale per brevissimo tratto, mentre il secondo è di competenza pavese dalle origini alla diga del Molato, costruita nel 1928 per la realizzazione di un invaso artificiale a scopo irriguo.

La ricchissima idrografia pavese è costituita da corsi d'acqua riconducibili a differenti tipologie generali.

Una prima grande differenziazione è quella che distingue i corpi idrici naturali, che comprendono torrenti appenninici e fiumi del piano, dalle acque artificiali, cui appartengono i navigli, i grandi canali e la rete irrigua minore. Fiumi e torrenti, di proprietà del demanio, fanno parte di quel complesso di beni di interesse pubblico che le leggi sottopongono a tutela ambientale e paesaggistica. La salvaguardia della loro qualità ecologica e dei loro valori naturalistici e faunistici deriva infatti dall'esigenza riconosciuta di assicurare la conservazione del patrimonio collettivo. Diverso il ruolo delle acque artificiali, che svolgono una funzione essenzialmente produttiva e sui cui alvei i titolari, rappresentati da soggetti privati, possono legittimamente realizzare interventi dettati essenzialmente da esigenze economiche.

I torrenti appenninici caratterizzano l'Oltrepò Pavese e, con l'esclusione del Trebbia, del Tidone, dello Scrivia e del Curone, sono interamente ricompresi nel territorio provinciale. Lungo il loro sviluppo presentano la successione di ambienti tipica del progressivo passaggio dalla montagna al piano.

Nel tratto montano mostrano una maggiore pendenza dell'alveo, spesso incassato, una minore temperatura media dell'acqua, velocità di corrente e turbolenza più accentuate e, quindi, di norma, una più elevata ossigenazione; i substrati sono grossolani (massi, ciottoli) e la vegetazione acquatica è composta da alghe incrostanti e da muschi. Il popolamento ittico presente è dominato dalle trote fario, cui possono essere associate alcune specie di ciprinidi reofili (barbo e vairone); per le loro modestissime dimensioni, tuttavia, questi corsi d'acqua generalmente ospitano comunità poco abbondanti.

Scorrendo a valle, attraverso la fascia collinare, alla progressiva riduzione della pendenza del torrente fanno riscontro la maggiore larghezza dell'alveo e la riduzione della velocità dell'acqua; i fondali sono composti da elementi via via più ridotti (ghiaie, sabbie) mentre aumentano temperatura media dell'acqua, escursione termica e contenuto in sali disciolti. Nel popolamento ittico prevalgono largamente i ciprinidi di acque correnti, nonostante le trote possano ancora essere presenti nei tratti meno alterati.

I fiumi del piano della provincia sono il Po e i suoi maggiori affluenti naturali di sinistra. Presentano una morfologia anche molto differente, che tuttavia si può ricondurre a due tipologie principali: la prima è quella del corso d'acqua ad alveo ramificato che, ad ogni evento di piena, muta la sua conformazione all'interno di un ampio letto creando ed abbandonando nuovi canali; la seconda è invece caratterizzata dall'alveo unicorsale, compreso tra sponde generalmente più incise, di frequente consolidate, e con andamento spesso meandreggiante.

Questi schemi generali sono stati ampiamente modificati dagli interventi umani (arginature, opere trasversali, ecc.), così da far assumere ad ogni fiume del piano caratteristiche proprie. Presentano tutti, comunque, portate superiori a quelle medie dei torrenti appenninici, condizioni di modesta pendenza, correnti meno tumultuose, maggiori profondità e fondali ricoperti da elementi generalmente più fini. Le acque sono generalmente ricche di sali disciolti, per la dimensione dei bacini idrografici drenati. Alla disponibilità di sali e alla minor turbolenza dell'acqua è legato il frequente sviluppo di una ricca vegetazione sommersa.

I fiumi del piano, quantomeno nelle loro porzioni meno artificializzate, si articolano in una gran varietà di microambienti con differenti caratteristiche ecologiche, e ciò favorisce la presenza di una grande varietà di popolamenti animali. Di norma vi sono largamente rappresentati organismi di buona tolleranza, sebbene non manchino, negli ambienti meno degradati, le specie sensibili. Una peculiarità dei fiumi del piano è quella di avere collegamenti con ambienti laterali, rappresentati da corpi idrici minori di acque calme (lanche) o di acqua corrente (rami secondari). Questi ambienti non solo costituiscono elementi di notevole interesse paesaggistico e naturalistico, ma, formando un sistema unitario con il loro fiume, assumono un ruolo fondamentale nel determinarne l'equilibrio ecologico. Per quanto riguarda la fauna ittica queste realtà rappresentano spesso, in relazione alla loro maggiore o minore continuità di rapporti con il corso d'acqua principale, importanti aree riproduttive per molte specie anche pregiate (carpa, tinca, luccio, ecc.).

La pianura a nord del Po è solcata da una fitta rete di acque artificiali, create dall'uomo per la navigazione e per la bonifica o l'irrigazione del territorio. I corpi idrici che la compongono sono i navigli e i grandi canali, che oggi hanno l'esclusiva funzione di adduzione idrica ai comprensori irrigui, le rogge ed i roggioni con funzione analoga o di colatura (oppure mista) e l'intricatissima serie di acque che costituisce la rete minore. Oltre che da acqua derivata direttamente dai fiumi, la rete artificiale è alimentata da risorgenze e colature, e, data la notevole interconnessione tra i corpi idrici che la compongono, risulta spesso difficoltoso individuarne con precisione le fonti di approvvigionamento.

Pur con notevoli differenze, tutti i corsi d'acqua artificiali sono caratterizzati da alcuni elementi comuni: la regolarità della morfologia dell'alveo e la sistematicità con cui vengono sottoposti per esigenze di funzionalità idrauliche ad interventi manutentivi spesso distruttivi (manovre idrauliche, asciutte, sfalci della vegetazione, spurghi dei fondali, rifacimenti spondali, ecc.). Si può affermare che in genere questi corsi d'acqua sono caratterizzati da una grande monotonia ambientale, per la costanza della larghezza, della profondità, della velocità di corrente e della natura dei sedimenti. Nella comunità ittica ospitata, costituita in prevalenza da Ciprinidi, possono comunque essere presenti tutte le specie ittiche, per le ampie interconnessioni esistenti con i corsi d'acqua naturali.

La provincia di Pavia, così come quella della vicina Milano, è caratterizzata da ricchezza di rogge e canali, tra cui la nota rete dei Navigli, molti dei quali sono ottime mete per i pescatori locali.

A fianco della fitta rete idrica costituita da rogge, canali, scolmatori, cave e fontanili, il territorio pavese è interessato anche da alcuni fiumi: il Scrivia, che segna a ovest il confine col Piemonte, il Ticino e il Po, a sud, che nel tratto più orientale separa la provincia pavese da quella piacentina e dall'Emilia. La maggior parte dei corsi d'acqua artificiali si trova al di qua del Po, nella zona che va dalla Lomellina fino al confine con la provincia di Milano. Tra i due estremi di questa vasta area pianeggiante scorrono altri fiumi di minore importanza: l'Agogna, il Terdoppio, Lambro. Questa rete idrica è costituita da minuscoli ruscelli, piccole rogge, fino ai canali i più larghi e profondi, senza contare le numerose lanche e gli stagni formati dagli stessi corsi d'acqua, nei pressi dei loro sfoci. Alcune di queste sono acque pregiate e spesso tutelate e ripopolate con salmonidi da sodalizi locali e riservate ai soli iscritti. Il Naviglio Pavese e l'Olonza sono senza dubbio i più importanti corsi d'acqua della zona.

3.2.1. ACQUE SUPERFICIALI DI SANTA CRISTINA E BISSONE

La situazione idrogeologica di Santa Cristina e Bissone è caratterizzata dall'assenza di corsi d'acqua importanti, quali fiumi o torrenti, ma dalla presenza di rogge, canali e fossi.

I corsi d'acqua della zona, che è sita in riva sinistra del Po, hanno scorrimento generale da Nord verso Sud-Est e svolgono il compito non solo di drenaggio per le piogge, ma soprattutto di approvvigionamento idrico per l'agricoltura.

E' stato predisposto un approfondimento del tema, che è riportato nel seguente specifico fascicolo:

Fascicolo 2	rapporto ambientale - quadro conoscitivo di dettaglio: ACQUE SUPERFICIALI
-------------	--

3.2.2. ACQUE SOTTERRANEE

E' stato predisposto un approfondimento del tema, che è riportato nel seguente specifico fascicolo:

Fascicolo 3	rapporto ambientale - quadro conoscitivo di dettaglio: ACQUE SOTTERRANEE
-------------	---

3.2.3. LA RETE ACQUEDOTTISTICA DI SANTA CRISTINA E BISSONE

Gli acquedotti pubblici si configurano in strutture molto frazionate, al punto che la dimensione acquedottistica più frequente è quella comunale e quella privata al servizio delle singole utenze.

L'approvvigionamento avviene per la quasi totalità dalle falde acquifere in pianura, prevalentemente dalle sorgenti in montagna e in modo del tutto marginale da corpi idrici superficiali. Gli acquedotti pubblici servono 1.512 comuni, circa il 98% dei comuni lombardi.

Solo sul territorio delle Province di Milano, Lodi e Pavia (201 comuni) il CAP (Consorzio Acque Potabili per la gestione dei servizi di acquedotto, fognatura e depurazione) preleva dal sottosuolo ogni anno attraverso 668 pozzi circa 270 milioni di metri cubi di acqua e fornisce, per i diversi usi, circa 217 milioni di metri cubi di acqua potabile, corrispondenti ad un consumo medio giornaliero di circa 360 litri per abitante.

Da recenti statistiche risulterebbe che in Lombardia le perdite delle reti di distribuzione, ben al di sotto della media nazionale, si aggirerebbero mediamente intorno al 18%. Considerato, ad esempio, il volume d'acqua potabile sollevato annualmente dall'acquedotto di Milano si può ragionevolmente valutare che, nel corso dello stesso anno, potrebbero essere andati dispersi volumi nell'ordine di 40-45 milioni di m³ d'acqua, i quali vanno ad alimentare le falde più superficiali. E' pertanto intuibile che un tale apporto contribuisca in termini di rilevante ricarica all'innalzamento del livello freatico.

E' stato predisposto un approfondimento del tema, che è riportato nel seguente specifico fascicolo:

Fascicolo 4	rapporto ambientale - quadro conoscitivo di dettaglio: PTCP, SIC E ZPS, RIFIUTI, ELETTRODOTTI, QUALITÀ DELL'ARIA, STAZIONI RADIO BASE, RETE ACQUEDOTTO, FOGNATURA, GAS, AZIENDE A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE
-------------	---

3.3. ENERGIA

Il termine efficienza energetica si riferisce a quella serie di azioni di programmazione, pianificazione, progettazione e realizzazione che permettono - a parità di servizi offerti - di consumare meno energia. L'efficienza quindi deve essere ricercata nel sistema energetico nel suo complesso, lato produzione e lato domanda; per questo secondo aspetto si parla di efficienza energetica negli usi finali, fra i quali ricade la climatizzazione delle abitazioni.

La Lombardia è intensamente edificata, soprattutto nell'area Centro-Nord, anche in contesti ambientali variegati e complessi come le aree montuose e lacustri delle province di Bergamo, Brescia, Como e Varese.

Il territorio regionale è stato caratterizzato da una crescita intensa delle unità abitative in modo particolare nel periodo 1951-1991. In seguito, la crescita ha subito un rallentamento provocato sia dalla saturazione del territorio sia da una maggiore attenzione alle realtà ambientali da parte delle Amministrazioni municipali, che non hanno ritenuto sostenibile un'ulteriore espansione dell'edificato.

Nel periodo 1991-2001 sono state costruite infatti 273.000 abitazioni, contro le 384.000 del decennio precedente; è probabile che in tutte le aree urbane - nel prossimo futuro - l'attività edilizia si concentri negli interventi di manutenzione o ristrutturazione, privilegiando la sostituzione di edifici in disuso o la nuova edificazione in aree industriali dismesse.

Il parco edilizio lombardo - che alla fine del 2001 aveva superato i 4 milioni di unità abitative - è caratterizzato da differenti tipologie costruttive associabili a determinati periodi storici.

Un elemento importante per valutare l'efficienza energetica degli edifici è la data di costruzione; essa infatti determina fortemente le tecniche costruttive, i materiali impiegati e specialmente la tipologia dell'involucro edilizio, che costituisce la superficie di confine dell'edificio ed è determinante negli scambi di energia termica fra l'interno e l'esterno. La costituzione dell'involucro edilizio nei suoi vari elementi è estremamente varia perché nel corso degli ultimi secoli il modo di costruire si è progressivamente modificato, mantenendo forme tradizionali di esecuzione ed aggiungendo sempre nuove tecnologie di realizzazione. Le successive stratificazioni tecnologiche insieme con la singolarità di ogni progetto costruttivo - che costituisce un episodio a sé con specifici vincoli, opportunità e costi sostenibili - ha prodotto nel tempo la presenza di un patrimonio edilizio caratterizzato da classi di efficienza energetica molto difformi.

Per ottenere un consistente risparmio energetico negli edifici destinati ad uso residenziale o terziario è necessario un approccio integrato che tenga conto, oltre che della qualità di isolamento termico dell'involucro, anche di altri fattori; fra questi, gli impianti di riscaldamento e di raffrescamento, l'energia usata per la climatizzazione, gli impianti di illuminazione, l'esposizione e l'orientamento dell'edificio, il recupero di calore, l'apporto di calore dal sole e da altre fonti di energia rinnovabili. In fase di progettazione e posizionamento degli edifici è basilare considerare i vincoli bioclimatici ed ecologici esistenti in relazione allo sfruttamento di energie rinnovabili, adottando strategie coordinate in materia di riscaldamento e condizionamento. Gli edifici con elevato grado di coibentazione hanno fabbisogni energetici inferiori anche del 50% rispetto ad edifici analoghi ma convenzionali; questo risultato viene ottenuto con tecniche quali l'ottimizzazione dei sistemi di esposizione solare passiva, lo sfruttamento dell'energia radiante naturale, il raffrescamento naturale ed il controllo dell'irradiazione e dell'abbagliamento solare.

L'adozione di sistemi di captazione attivi e di impianti ad alta efficienza può ulteriormente ridurre il fabbisogno di energia anche di un quarto, rispetto ad un edificio tradizionale. Anche negli edifici già esistenti, le cui caratteristiche fisiche ed architettoniche non possono essere modificate, esiste comunque un notevole potenziale di risparmio se le condizioni favorevoli vengono adeguatamente sfruttate: per questo già la L.

10/1991 assegnava un ruolo prioritario alle Pubbliche Amministrazioni per la diffusione di fonti di energia rinnovabile o assimilate nei propri edifici.

3.4. PAESAGGIO

3.4.1. ANDAMENTO DEL TERRENO

Il territorio comunale di Santa Cristina e Bissone è completamente pianeggiante, con andamento in leggerissimo declivio verso il Po (a Nord): si va da 50 m s.l.m. al confine sud del comune, a 71 m s.l.m. al confine Nord.

La zona è parte della pianura compresa tra la zona precollinare dell'Appennino Ligure Emiliano ed il fiume Po. Essa, pianeggiante, è costituita da terreni alluvionali che risalgono al periodo più antico dell'era quaternaria. La loro litologia consiste in ghiaie, sabbie, limi ed argille, con una debole alterazione superficiale.

In questa zona affiora una serie uniforme di terreni, che consiste in sabbie, limi e soprattutto in una diffusa estensione di bancate di argilla, presenti soprattutto nel quadrante Ovest del tratto di pianura del Oltrepò Pavese, anche se talora ricoperte da un debole strato sabbioso o ghiaioso. Generalmente questo materiale è disposto sotto forma di lenti, intercalate da sottili livelli sabbiosi, nei quali avviene una consistente circolazione idrica.

3.4.2. AMBIENTE NATURALE, VEGETAZIONE E PAESAGGIO

La provincia di Pavia, morfologicamente, può essere divisa in due parti; la prima a nord del Po, completamente pianeggiante, dove la vegetazione è ridotta a pochi lembi di bosco, a causa del grande sviluppo delle coltivazioni; la seconda a sud del Po, dove la fascia di pianura, abbastanza ristretta e con colture altrettanto diffuse è collegata alla zona collinare, ampiamente sfruttata per la coltivazione della vite che riveste un ruolo importante nell'economia locale.

L'ambiente della zona di pianura di Santa Cristina e Bissone è molto fertile, con terreni piuttosto asciutti. Colture prevalenti sono quelle cerealicole, con frumento e mais. La vegetazione d'alto fusto è piuttosto scarsa, limitata in gran parte alle "piantate" lungo i viali di accesso alle cascine, ai filari lungo i corsi d'acqua e le rogge principali. Qui si sviluppano colonie di robinie che creano cortine fitte e pittoresche.

Il recentissimo Piano del Paesaggio Lombardo ¹, fra le altre cose, illustra e descrive in modo esauriente le componenti paesistiche dell'intero territorio lombardo.

La nostra zona viene inserita nell'ambito geografico n. 21 ("Pavese") ²:

"...Occupava la parte di pianura irrigua lombarda definita dai limiti col Milanese, il Lodigiano, tratti del corso del Ticino e del Po. Storicamente vi andrebbe assegnato il Siccomario, già parte del «verziere» di Pavia, oltre Ticino. È, nel complesso la porzione di territorio che, dall'età comunale in poi, ha diviso il suo destino con quello del capoluogo come si evidenzia dal convergere verso di esso delle maggiori arterie stradali, nonché del sistema dei navigli. Entroterra economico di Pavia dunque, il Pavese si configura come un piatto tavolato (fatta

¹ Così viene chiamato il "Piano Territoriale Paesistico Regionale" (B.U.R.L. n. 20, Edizione speciale del 21 maggio 1998)

² Op. cit. § 3.21. Gli ambiti geografici definiti dal piano paesistico regionale (1998) sono nel complesso:

Valtellina
 Livignasco
 Valchiavenna
 Lario comasco
 Comasco
 Lecchese
 Varesotto
 Brianza
 Valli bergamasche
 Pianura bergamasca
 Val Camonica
 Sebino e Franciacorta
 Valli bresciane
 Bresciano
 Riviera gardesana
 Mantovano
 Cremonese
 Cremasco
 Lodigiano
 Milanese
 Pavese
 Lomellina
 Oltrepò Pavese

salva la singolare emergenza banina, di cui il Pavese possiede il versante meridionale) in cui la costruzione storica del paesaggio è progredita a partire dalla redenzione colonica medievale (bonifiche cistercensi e benedettine) ed è proseguita fino a oggi con l'organizzazione prima nobiliare, poi capitalistica delle campagne. Le mutazioni dello scenario paesistico, definito dal «classico» insieme di campi riquadrati, cascine, strade campestri, rete irrigua e alberature, si accentua in prossimità dei cigli fluviali, specie di quello ticinese fra Besate e San Lanfranco con prospettive visuali più profonde. Meno rilevato invece, ma più ampio e sinuoso, il terrazzo padano nel quale il mutevole variare del letto fluviale testimonia di un paesaggio in continua evoluzione, talvolta anche repentina...”

Lo stesso lavoro, poi, affronta anche la determinazione dei caratteri tipologici di paesaggio, che segue un criterio gerarchico per cui all'interno di sei grandi ambiti geografici (a cui va aggiunto l'ambito avulso dei paesaggi urbanizzati) si distingueranno tipologie e sottotipologie³. La nostra zona fa parte della sottotipologia XI - Paesaggi della pianura irrigua (risicolo, foraggieri, cerealicoli), che fa parte a sua volta della tipologia della Fascia della bassa pianura:

“4.5 FASCIA DELLA BASSA PIANURA⁴

La bassa pianura si fa iniziare dalla linea delle risorgive che da Magenta - Corbetta, passando per Milano, Lanzate, Melzo, Caravaggio, Chiari, Montichiari, Goito attraversa longitudinalmente l'intera Lombardia. ...

... i perni dei territori rurali sono ancora oggi questi grossi insediamenti agricoli acquattati nel verde, resi malinconici oggi rispetto ad un tempo dalla perdita delle presenze umane, delle loro voci, sostituite dal rumore insistente dei trattori, e quindi divenuti strettamente centri di produzione, come indicano le nuove infrastrutture di cui spesso si sono attrezzate (stalle, porcilaie, silos, magazzini, ecc.).

Il paesaggio intorno alle cascine, non di rado raggiungibile attraverso viali alberati (elementi ricorrenti nel paesaggio basso-lombardo), si dispiega con una presenza di alberi che varia da zona a zona e, si può dire, da azienda ad azienda. Ciò anche perché oggi si tende ad ampliare, in funzione della meccanizzazione, le superfici coltivate, e quindi ad eliminare le piantate che nei secoli passati cingevano fittamente ogni parcella coltivata, ponendosi ai bordi delle cavedagne o lungo i canali di irrigazione, associando alberi diversi, dal pioppo, al salice, al frassino, alla farnia, ecc. Oggi l'albero dominante quasi ovunque è il pioppo d'impianto, talora disposto in macchie geometriche, il cui legno è destinato all'industria dei compensati. Il pioppo (*Populus nigra*) spesso persiste isolato in mezzo ai campi e la sua presenza sopperisce oggi, in modi non di rado maestosi, alla carenza d'alberi nelle campagne, ormai sempre più diffusamente destinate alla maiscoltura per l'allevamento. Tranne che nelle aree a risaia, il mais è la coltura più importante e ciò costituisce una perdita per il paesaggio, che ha perduto le variegature multicolori che un tempo introduceva la policoltura. Complessivamente molto minori sono comunque le superfici destinate a nuove colture come il girasole o la soia. La cellula aziendale, aggregati di corti (spesso semplicemente allineati su strada) oggi dotati di servizi ... Nel complesso le polarità urbane della bassa pianura sono meno popolose di quelle che governano l'alta pianura, e quindi il fenomeno urbano è più discreto e meno pervasivo. La megalopoli estranea ai loro interessi, benché ne subiscano da vicino il peso. L'industrializzazione è stata flebile in tutta la bassa pianura...

XI. Paesaggi della pianura irrigua (a orientamento cerealicolo e foraggiero)

Questa tipologia, distinta .. a seconda degli orientamenti colturali prevalenti (foraggiero nella parte occidentale della bassa pianura, cerealicolo in quella centrale e orientale), si estende con grande uniformità in quasi tutta la bassa pianura lombarda. Rappresenta quella grande, secolare conquista agricola che ha fatto della Lombardia una delle terre più ricche e fertili del continente. Ciò è testimoniato dagli insediamenti, dalla

³ TIPOLOGIE DI PAESAGGIO DEFINITE DAL PIANO PAESISTICO REGIONALE (1998)

Fascia alpina

I. Paesaggi delle energie di rilievo

II. Paesaggi delle valli e dei versanti

Fascia prealpina

III. Paesaggi della montagna e delle dorsali prealpine

IV. Paesaggi delle valli prealpine

V. Paesaggi dei laghi insubrici

Fascia collinare

VI. Paesaggi degli anfiteatri e delle cerchie moreniche

VII. Paesaggi delle colline pedemontane

Fascia dell'alta pianura

VIII. Paesaggi dei ripiani diluviali e dell'alta pianura asciutta

IX. Paesaggi delle valli fluviali scavate

Fascia della bassa pianura

X. Paesaggi delle fasce fluviali emerse o pensili

XI. Paesaggi della pianura irrigua (risicolo, foraggieri, cerealicoli)

Fascia appenninica

XII. Paesaggi della pianura pedeappenninica

XIII. Paesaggi delle valli e delle dorsali collinari appenniniche

XIV. Paesaggi della montagna appenninica

Paesaggi urbanizzati

XV. Poli urbani ad alta densità insediativa

XVI. Aree urbane delle frange periferiche

XVII. Urbanizzazione diffusa a bassa densità insediativa

⁴ Op. cit. § 4.5

loro matrice generatrice pre-romana, romana e medievale, dalla dimensione discreta dei centri basata su una gerarchia che forse risponde a leggi distributive ricorrenti. Il sistema irriguo, derivato dai fiumi e dai fontanili, è alla base della vocazione agricola, della sua organizzazione e, dunque, del paesaggio. Vi predomina in larga parte della sua sezione centrale, la cascina capitalistica, che si configurava fino a qualche anno fa come centro gestionale di grandi aziende a conduzione salariale. La «cassina» padana assumeva spesso il carattere di insediamento autosufficiente e popolato..

Nel Cremonese, nel Pavese e in altre situazioni l'impianto territoriale ricalca le centuriazioni e ha un ordine quasi sempre regolare, a strisce o rettangoli..."

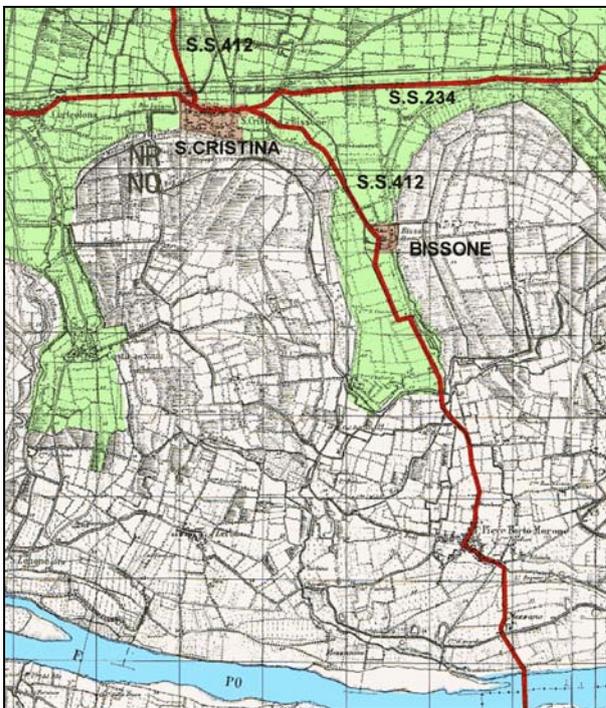


Figura 7. Le due anse del paleoalveo del Po che formano una penisola a Santa Cristina e Bissone

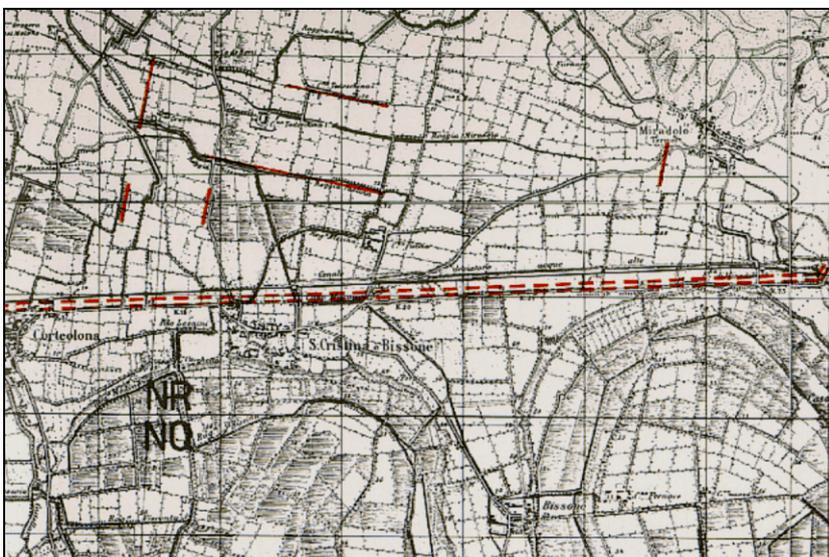


Figura 8. Tracce delle centuriazioni romane nel territorio di Santa Cristina e Bissone.⁵

3.4.2.1. ELETTROMAGNETISMO

E' stato predisposto un approfondimento del tema, che è riportato nel seguente specifico fascicolo:

Fascicolo 4	rapporto ambientale - quadro conoscitivo di dettaglio: PTCP, SIC E ZPS, RIFIUTI, ELETTRODOTTI, QUALITÀ DELL'ARIA, STAZIONI RADIO BASE, RETE ACQUEDOTTO, FOGNATURA, GAS, AZIENDE A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE
-------------	---

⁵ Illustrazione tratta da: AA.VV., Storia di Pavia, primo volume - L'età antica, Pavia 1984

3.4.2.2. RIFIUTI

E' stato predisposto un approfondimento del tema, che è riportato nel seguente specifico fascicolo:

Fascicolo 4	rapporto ambientale - quadro conoscitivo di dettaglio: PTCP, SIC E ZPS, RIFIUTI, ELETTRODOTTI, QUALITÀ DELL'ARIA, STAZIONI RADIO BASE, RETE ACQUEDOTTO, FOGNATURA, GAS, AZIENDE A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE
-------------	---

3.4.2.3. RETE FOGNARIA

E' stato predisposto un approfondimento del tema, che è riportato nel seguente specifico fascicolo:

Fascicolo 4	rapporto ambientale - quadro conoscitivo di dettaglio: PTCP, SIC E ZPS, RIFIUTI, ELETTRODOTTI, QUALITÀ DELL'ARIA, STAZIONI RADIO BASE, RETE ACQUEDOTTO, FOGNATURA, GAS, AZIENDE A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE
-------------	---

3.4.2.4. ARIA

E' stato predisposto un approfondimento del tema, che è riportato nel seguente specifico fascicolo:

Fascicolo 4	rapporto ambientale - quadro conoscitivo di dettaglio: PTCP, SIC E ZPS, RIFIUTI, ELETTRODOTTI, QUALITÀ DELL'ARIA, STAZIONI RADIO BASE, RETE ACQUEDOTTO, FOGNATURA, GAS, AZIENDE A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE
-------------	---

3.4.2.5. AZIENDE A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE

Nel territorio di Rea non sono presenti aziende a rischio di incidente rilevante.

E' stato predisposto un approfondimento del tema, che è riportato nel seguente specifico fascicolo:

Fascicolo 4	rapporto ambientale - quadro conoscitivo di dettaglio: PTCP, SIC E ZPS, RIFIUTI, ELETTRODOTTI, QUALITÀ DELL'ARIA, STAZIONI RADIO BASE, RETE ACQUEDOTTO, FOGNATURA, GAS, AZIENDE A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE
-------------	---

3.4.3. FLORA, FAUNA, AGRICOLTURA, ASPETTI RILEVANTI DAL PUNTI DI VISTA NATURALISTICO

E' stato predisposto un approfondimento del tema degli ambiti naturalistici , che è riportato nel seguente specifico fascicolo:

Fascicolo 5	RAPPORTO AMBIENTALE - quadro conoscitivo di dettaglio: ANALISI DEL TERRITORIO AGRO-FORESTALE E DEGLI AMBITI A MAGGIORE NATURALITÀ
-------------	--

3.4.4. RUMORE

Il tema dell'inquinamento acustico ha acquistato negli ultimi anni una rilevanza sempre maggiore. In particolare, il disagio ambientale causato dall'intenso sviluppo delle infrastrutture dei trasporti, spinto da una crescente economia ed esigenza di interscambio commerciale su scale sempre più estese a livello globale, ha sollevato l'attenzione della popolazione a questo tipo di tematiche, sensibilizzandone la coscienza civica ed accrescendo l'esigenza di un controllo sempre più rigoroso dei limiti imposti dalla normativa ed il bisogno di un'adeguata informazione.

Per far fronte ad un problema di pressione ambientale così rilevante l'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente, di concerto con la Regione Lombardia, sta impiegando molte risorse, spingendosi oltre le normali attività istituzionali di controllo, così da poter offrire un valido supporto tecnico nelle politiche di prevenzione e non solo in quelle di risanamento.

Le infrastrutture di trasporto - ed il traffico ad esse connesso - costituiscono importanti fattori di pressione ambientale per ciò che concerne l'inquinamento acustico: il traffico veicolare, in particolare, rappresenta la principale e più diffusa sorgente rumorosa. Nella determinazione della popolazione esposta al rumore sono comunque di indubbia rilevanza anche il traffico ferroviario e quello aereo. La tutela dei cittadini dall'esposizione al rumore è garantita da diverse norme emanate nell'ultimo decennio, alcune delle quali di recente pubblicazione. Ogni tipologia di infrastruttura è regolamentata da uno specifico decreto: in particolare, la rumorosità degli aeroporti è regolamentata dal DM 31/10/1997, quella ferroviaria dal DPR 459/1998 e quella stradale dal DPR 142/2004. Tali norme definiscono le "zone di attenzione acustica" attorno alle infrastrutture, definendone dimensioni e limiti di rumorosità da rispettare. Il fine comune è quello di tutelare il "ricettore", colui il quale percepisce il rumore e quindi ne viene disturbato. Si definiscono diverse tipologie di ricettore: fra quelli più sensibili - che devono quindi essere maggiormente tutelati - possono essere citati gli ospedali e le scuole, i luoghi abitativi o di lavoro e quelli destinati ad uso ricreativo.

Come per le "zone di attenzione" delle infrastrutture, anche la definizione di zonizzazione acustica territoriale suddivide il territorio di ogni comune in aree acustiche, all'interno delle quali devono essere rispettati limiti di rumorosità determinati in funzione delle attività e della tipologia di urbanizzato dell'area stessa (commerciale, industriale, residenziale) e che ne vincoleranno in futuro lo sviluppo edilizio (in un'area residenziale, ad

esempio, non sarà possibile avere sorgenti rumorose che violino i limiti acustici dell'area stessa). La L.R. 13/2001 e successive delibere - riferimenti principali per la zonizzazione - impongono inoltre variazioni graduali di "classe acustica" sul territorio impedendo, ad esempio, che una zona residenziale possa confinare con una zona industriale. Le zone di attenzione acustica afferenti alle infrastrutture devono essere integrate armonicamente nelle zonizzazioni acustiche territoriali: il fine ultimo di tale definizione è quello di garantire al cittadino la massima tutela in termini di inquinamento acustico - minimizzando l'annoyance (o sensazione di fastidio) derivante da questo tipo di inquinante - e di permettere uno sviluppo sostenibile sia per le infrastrutture nascenti che per le diverse attività antropiche.

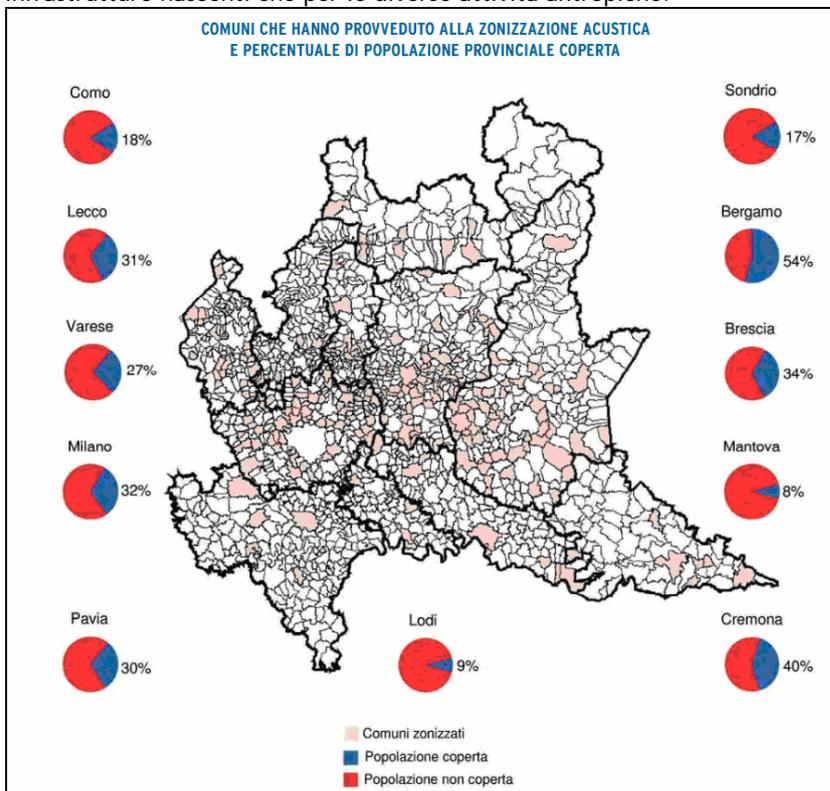


Figura 9 Comuni che hanno provveduto alla zonizzazione acustica e percentuale di popolazione provinciale coperta (fonte ARPA)

La classificazione acustica del territorio risulta essenziale come strumento di controllo dell'inquinamento acustico e di tutela del cittadino. Costituisce, infatti, la base per disciplinare l'uso e le attività svolte nel territorio stesso. Essa è finalizzata sia alla prevenzione del deterioramento delle zone non inquinate che al risanamento di quelle inquinate attraverso la regolamentazione dello sviluppo urbanistico e all'eventuale adozione di un Piano di Risanamento acustico da parte delle amministrazioni comunali.

La L.R. 13/2001 "Norme in materia di inquinamento acustico" rappresenta la struttura normativa di riferimento per lo svolgimento - da parte dei Comuni - dei compiti di prevenzione, autorizzazione e controllo dell'inquinamento acustico.

Tra gli adempimenti regolamentati dalla legge regionale risulta di particolare importanza la classificazione acustica, che consiste nella suddivisione del territorio comunale in zone omogenee dal punto di vista dei livelli di rumore consentiti. Sono individuate sei classi, in funzione della destinazione d'uso del territorio (dalle aree per le quali occorre prevedere particolare tutela, fino alle zone esclusivamente industriali), con differenti valori limite non oltrepassabili il livello equivalente ponderato A (LAeq), indicatore di rumore per il periodo diurno e per quello notturno.

I principali criteri di zonizzazione possono essere riassunti come segue:

la classificazione parte dalla destinazione d'uso del territorio stabilita dal Piano Regolatore Generale (PRG);

non sono ammesse aree confinanti che differiscano di più di una classe; in caso contrario è necessario adottare un piano di risanamento acustico;

non sono consentite aree di classe I (le più sensibili) nelle fasce di pertinenza o nelle zone di rispetto aeroportuali;

alle aree che si trovano in prossimità di aeroporti con rumorosità comprese tra i 65 e 75 dB(A), o a meno di 100 metri dalle infrastrutture ferroviarie o stradali di grande comunicazione, viene attribuita quanto meno la classe IV;

non si possono attribuire la classe I o la II ad aree nelle quali sono presenti attività industriali o artigianali;

solo per le aree di classe I (particolarmente protette) si possono fissare limiti più restrittivi di quelli stabiliti dallo Stato.

Il comune ha provveduto a conferire incarico per la zonizzazione acustica del territorio, che sarà predisposta sulla base delle indicazioni urbanistiche del Piano di Governo del Territorio.

3.4.5. SUOLO E SOTTOSUOLO

Un territorio come quello lombardo - caratterizzato dalla presenza di attività potenzialmente inquinanti, di aree dismesse e di siti interessati nel passato da smaltimenti abusivi o non corretti di rifiuti - la tematica relativa ai siti contaminati riveste una sempre maggiore rilevanza. Tale importanza è riconducibile ad alcuni diversi fattori: all'emanazione negli ultimi anni di norme sempre più cogenti in materia di protezione dell'ambiente, agli aspetti economici connessi alle aree contaminate - spesso costituite da siti industriali dismessi di grande interesse, ove sono in corso attività di riconversione - ed alla crescente sensibilità verso le tematiche dell'ambiente.

La Lombardia è stata interessata nel recente passato dal più rilevante e diversificato sviluppo del settore industriale a livello nazionale, la cui più recente rilocalizzazione e trasformazione ha generato l'insorgere di aree dismesse in ambito prevalentemente urbano. L'eredità del passato, consiste fra l'altro nella presenza - in alcune aree industriali dismesse - di sostanze inquinanti di varia natura e pericolosità, cui conseguono rischi di contaminazione di suolo, sottosuolo, acque di falda e superficiali.

Ogni area nella quale si sospetta che agenti inquinanti abbiano alterato le caratteristiche naturali del suolo rappresenta un sito potenzialmente contaminato, ma solo il riscontro analitico dell'effettiva presenza di inquinamento - ai sensi della normativa vigente - classifica il sito come contaminato.

L'individuazione ed il monitoraggio delle aree contaminate, consente di delineare un quadro dello stato di compromissione del territorio derivante da fenomeni di contaminazione puntuale. Le caratteristiche del fenomeno ed il quadro territoriale possono essere desunti dalla banca dati di ARPA Lombardia costituita dal censimento e dalla georeferenziazione dei siti su cui è stata o viene riscontrata una contaminazione delle matrici ambientali oppure in cui siano state svolte o siano in corso indagini preliminari finalizzate all'accertamento di eventuali fenomeni di contaminazione, a partire dalle segnalazioni effettuate ai sensi del D.M. 471/1999, da accertamenti d'ufficio e dalle richieste di supporto tecnico di ARPA da parte dei diversi Enti.

I siti classificati contaminati - che siano quindi o in corso di bonifica, o con progettazione degli interventi di risanamento approvata, o in fase di caratterizzazione - rappresentano in termini percentuali la classe più ampia. Buona la percentuale dei siti bonificati - anche ai sensi della normativa precedente all'art. 17 del D.Lgs 22/1997 attuato dal D.M. 471/1999 - che testimonia come in Lombardia vi sia una buona propensione al recupero ed al riuso di aree contaminate.

Si evidenzia anche l'elevata percentuale dei siti che, a seguito di indagini preliminari, non hanno evidenziato contaminazione, a testimonianza dell'importanza di questo tipo di indagini che consentono di individuare i siti per i quali non è necessario attivare le procedure previste dal D.M. 471/1999.

Suolo e sottosuolo costituiscono la matrice più frequentemente contaminata e, spesso, i casi di contaminazione del sottosuolo interessano anche le acque sotterranee.

In Lombardia la matrice terreno (cioè l'insieme di suolo e sottosuolo) è frequentemente contaminata da idrocarburi, con un'evidenza che trova buona rispondenza nelle osservazioni relative alle tipologie di attività svolte nei siti contaminati (prevalenza di vendita al dettaglio di carburante e stoccaggio di prodotti petroliferi).

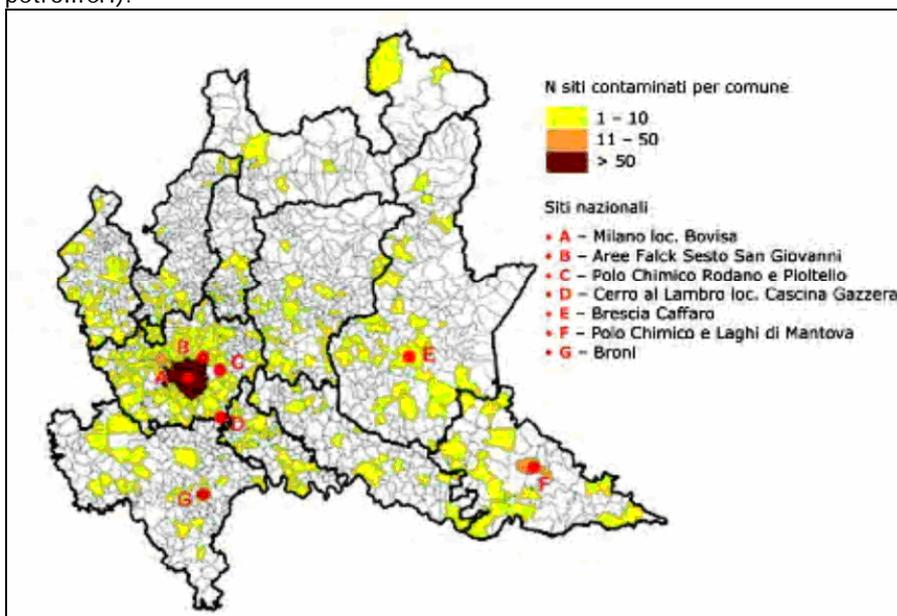


Figura 10 Quadro regionale dei siti contaminati, 2005 (fonte: ARPA)

3.5. CARATTERE DEL SISTEMA INSEDIATIVO DI SANTA CRISTINA E BISSONE

3.5.1. LA STORIA DI SANTA CRISTINA E BISSONE

Santa Cristina e Bissone sono due centri abitati della plaga pianeggiante della Provincia di Pavia, un tempo giurisdizionalmente distinti, costituenti oggi un unico toponimo ed un'unica entità amministrativa della cosiddetta "campagna sottana pavese", come veniva chiamata l'area di pianura che è posta tra lo stradellino, il pavese propriamente detto ed il lodigiano.

Anticamente Santa Cristina predominava, in forza del potere ecclesiastico che, come vedremo oltre, vi era insediato, su gran parte della plaga circostante, da Chignolo Po a Pieve Porto Morone, a Badia Pavese, a Miradolo, costituendo un vastissimo feudo godente privilegi d'immunità mai raggiunti da altre analoghe strutture feudali poste a corredo del potere monastico, neppure dalla celebre Abbazia bobbiese.

In ricordo della Martire, legata per sangue a San Benedetto, i monaci benedettini, nel fondare l'Abbazia che diede origine al nostro Comune, gli diedero tale doverosa intitolazione.

Ai limiti del terrazzo fluviale sorse la celebre Abbazia di Santa Cristina, di caratteristiche rurali anche se inframmezzate a elementi di tipo urbano, un articolato complesso di manufatti edili nel rione oggi chiamato "collegio" ed attorno ad esso il primo embrionale nucleo del borgo rustico da cui si originò l'attuale paese.

Incerta è l'epoca di fondazione dell'Abbazia di "Santa Cristina de Ollona". Senza documentarlo, il Galli⁶, fissa l'avvento dei benedettini in luogo ad età antecedente l'occupazione longobarda della penisola e così il Riccardi⁷ che l'assegna al 657 per volere di Ariperto Re dei Longobardi che ne fece la tomba gentilizia di quei monarchi.

Santa Cristina ha poi dato i natali a due illustri lombardi: Carlo Giuseppe Gibelli e Luigi Napoleone Grandi. Il primo, docente di storia naturale presso l'Ateneo pavese dal 1861 al 1874, fu pure rettore magnifico e presidente del Senato Accademico. Il Gibelli illustrò con competenza l'opera dello Spallanzani e morirà in Torino nel 1898. Il paese gli ha dedicato una delle sue vie.

In campo artistico invece è da ricordare Luigi Napoleone Grandi, nato nel 1860, allievo dell'Accademia di Brera, definito "l'ultimo dei romantici" ed autore di una vasta produzione composta in prevalenza da soggetti paesaggistici e ritratti femminili di grande talento.

3.5.2. EDIFICI STORICI

Il "Collegio" di Santa Cristina

Il complesso edilizio più importante ed interessante del comune è certamente quello del "collegio", di cui si è parlato nei brevi cenni storici su Santa Cristina e di cui rimangono in piedi molte strutture. Riprendiamo dagli storici Mazza e Merlo 8: "Considerando la planimetria di codeste costruzioni e dell'adiacente complesso agricolo, nonché l'importanza storica del luogo, non si dura fatica ad ammettere che l'intero apparato possa essere stato munito e difeso da un vero e proprio castello, soprattutto durante le perturbazioni politiche dei secoli VII, VIII, IX e X, quando, a causa dell'insicurezza dovuta agli imperanti fenomeni di banditismo, ogni centro abitato di qualche importanza e popolosità cerco di premunirsi contro le violenze ed i saccheggi degli assalitori .

5.2 - Castello di Bissone

Resti di una costruzione fortificata dell'epoca viscontea sono visibili in Bissone, anche se alquanto manomessi. L'edificio fortificato ha pianta quadrilatera e costituisce parte integrante e difesa di una cascina agricola, situata in posizione strategica sul dosso di Bissone. Il complesso è in pessime condizioni e compromesso dalla presenza, sul lato nord, di alcuni capannoni recenti ma degradati, che ospitavano allevamenti di piccoli animali.

5.3 - Chiesa parrocchiale di Santa Cristina

La Chiesa Parrocchiale del capoluogo, dedicata a S. Cristina vergine e martire, fu costruita nel sec. XVIII, anche se la parrocchia risulta anteriore al 1576. La prima pietra risulta posata il 20 aprile 1752. Su progetto dell'architetto Lorenzo Cassani di Pavia in surroga di un precedente manufatto resosi fatiscente.

5.4 - Chiesa parrocchiale di Bissone

La parrocchia di Bissone risale al 1622, periodo in cui fu costruita anche la chiesa, che fu voluta dal conte Fabio Visconti Borromeo, feudatario del luogo ed è dedicata a San Bartolomeo Apostolo.

3.5.3. SUDDIVISIONE IN FRAZIONI

Il comune di Santa Cristina e Bissone, come si è detto, è diviso tra il capoluogo (Santa Cristina) e la frazione di Bissone.

Esistono numerose cascine, tutte al servizio di aziende agricole. Le principali sono le seguenti:

⁶ Abbazia di S. Cristina, Pavia, 1952

⁷ Le località ed i territori di S. Colombano al Lambro, Pavia, 1988, pag. 193

⁸ Cfr. M. Merlo, castelli, rocche, case-forti, torri della Provincia di Pavia, vol. I, Pavia, 1972, pag. 160

Cascina Nerone
Cascina Gravera
Cascina Todeschina 1° (o Inferiore)
Cascina Todeschina 2° (o Superiore)
Cascina Pistoia
Cascina Fornace
Cascina Fiorentina
Cascina Case Nuove
Cascina San Cosimo
Tenuta Viscontina
Cascina Vitaliana

3.5.4. CENNI SUL TESSUTO URBANISTICO ESISTENTE

Il capoluogo, Santa Cristina, ha una precisa identità fisionomica: l'agglomerato principale corre lungo la strada Via Vittorio Veneto (che corre lungo l'asse Est-Ovest), che non è altro che il vecchio tracciato della Strada Statale n. 412 prima della sua deviazione effettuata negli anni '60. Per questo motivo Via V. Veneto è una strada spaziosa, piacevole e resa più interessante dalla presenza della chiesa e soprattutto del parco Festari. Su Via Veneto si affacciano le numerose case in linea della fine del secolo scorso e degli inizi di questo.

Il tessuto più antico è costituito da alcune vecchie cascine che si affacciano proprio su via Veneto e, soprattutto, dal complesso del Collegio, di cui si è parlato in altra parte della presente relazione.

Il tessuto più tradizionale è arroccato tra via Veneto e la "costa" (ossia l'orlo del terrazzo fluviale su cui si trova il paese), servito da strade strette e tortuose, che racchiudono ampi isolati, spesso stracolmi di edifici e di superfetazioni e più raramente inframmezzati dal verde degli orti.

Il paese è stato così "costretto", nel suo sviluppo, tra la vecchia strada statale e il piccolo strapiombo della costa, non potendosi sviluppare a Nord della S.S. n. 412, perché, a poche decine di metri, si trovava l'altra statale (la 234). Lungo le stradine che si ramificano da via Veneto si ha la tradizionale fitta cortina di case a due (e rarissimamente a tre) piani fuori terra, tutte uguali ma non identiche, senza alcun episodio diverso, né in male né in bene, con i rustici retrostanti ed i cortili su cui si affacciavano i fienili, le piccole stalle ad uso domestico, i depositi. In pochissimi casi la cortina si interrompe per lasciare spazio ad una corte colonica più ampia ed in casi ancora più rari la striscia di edifici si interrompe.

A causa della presenza della strada statale 412, come si è visto, il paese non si è sviluppato verso Nord, lasciando ampi spazi liberi, ora parzialmente utilizzati dai recenti interventi del Piano per l'Edilizia Economica e Popolare.

Il tessuto urbanistico così costipato vede, in aggiunta, la presenza di quattro situazioni di attività produttive (tutte obsolete e quasi tutte dismesse) incastrate negli isolati residenziali. Negli anni sessanta iniziò la «lottizzazione spontanea» di alcuni nuovi isolati affacciati su via Veneto, con strade in pochi casi alberate e larghe, ma, più spesso, strette e prive di uscita. Si iniziò con frazionamenti di lotti regolari di una pertica milanese, su cui sorsero abitazioni con tipologia a «villino», ad un piano rialzato fuori terra con cantina non interrata (per la presenza di acqua in falda superficiale). In sostituzione della casa a schiera nella «corte comune» del vecchio tessuto colonico, priva di servizi igienici e senza acquedotto interno, i lavoratori di Santa Cristina e Bissone, costruendosi la casa con le proprie mani, miglioravano il proprio standard abitativo in queste villette dotate di tutti i moderni comfort (al piano terra la lavanderia e la cantina, al primo piano due camere da letto, la «sala», il «tinello» e la «cucina cabina di cottura»), ma vicinissime l'una all'altra.

Lo sviluppo urbanistico del paese presenta così numerose irrazionalità, dovute sia alla inadeguatezza delle strade sia alla casualità della loro posizione. La scelta delle aree, infatti, non viene effettuata sulla base di una pur minima programmazione urbanistica, ma sulla disponibilità a vendere a buon prezzo da parte dei proprietari dei suoli. Più tardi, in pieno boom edilizio, nascono anche due edifici di tipo condominiale.

A Bissone la situazione è molto diversa, sia per le più ridotte dimensioni, sia per le sue caratteristiche di pieno e convinto borgo agricolo. Anche qui la via principale era costituita dalla S.S. n. 412, che poi fu deviata fuori dal paese. A Bissone le costruzioni sono quasi tutte di origine e di tipo colonico, con presenza di qualche rara nuova costruzione, di un negozio e di una trattoria.

Ai margini del paese si trova il vecchio "castello", in stato di abbandono, che costituisce la parte residenziale di una vecchia corte agricola, i cui edifici storici furono malamente riattati e, quel che è peggio, furono ampliati verso l'ala nord con l'aggiunta di una serie di capannoncini prefabbricati per allevarvi i polli.

All'inizio del paese spicca, per i suoi colori e per la criticata originalità, un blocco di case a schiera multicolori, realizzate dalla Gescal negli anni '50 per i coloni agricoli.



Fotografia n. 1. La chiesa parrocchiale di Santa Cristina vista dalla S.S. n. 234



Fotografia n. 2. La chiesa parrocchiale di Santa Cristina



Fotografia n. 3. La chiesa parrocchiale di Santa Cristina vista da via V. Veneto



Fotografia n. 4. Cappella votiva su via V. Veneto



Fotografia n. 5. Cappella devozionale di San Mauro, in via Milano



Fotografia n. 6. Villa liberty in Via Po, angolo via Cremona



Fotografia n. 7. Scuola materna di via Milano



Fotografia n. 8. Municipio su via Roma visto dal parcheggio di via XXV aprile



Fotografia n. 9. Scuola elementare a Santa Cristina



Fotografia n. 10. Scuola media a Santa Cristina



Fotografia n. 11. Centro sportivo a Santa Cristina



Fotografia n. 12. Centro sportivo a Santa Cristina



Fotografia n. 13. Il parco Festari



Fotografia n. 14. Bissone: via XI Febbraio



Fotografia n. 15. Bissone: scuola materna



Fotografia n. 16. Depuratore



Fotografia n. 17. Bissone: monumento ai caduti



Fotografia n. 18. Ripetitore TIM di via Trieste



Fotografia n. 19. Acquedotto in via Po



Fotografia n. 20. Stazione ferroviaria



Fotografia n. 21. Cimitero di Bissone



Fotografia n. 22. Cimitero di Santa Cristina in via Po

3.5.5. I SERVIZI PUBBLICI

La dotazione attualmente esistente in rapporto alla popolazione residente è di buon livello: si ha il seguente quadro:

3.5.5.1. ISTRUZIONE INFERIORE

La popolazione scolastica, attualmente piuttosto limitata, nonché le recenti disposizioni ministeriali per migliorare l'efficienza delle scuole e ridurre gli sprechi, hanno portato al rischio di chiusura di alcune scuole di Santa Cristina e Bissone.

Dal punto di vista della disponibilità di aree, è la seguente, riferita ad edifici, lotti e servizi esistenti e comunque di proprietà pubblica

Destinazione	località	Superficie m ²
scuola materna	Santa Cristina	4.815
scuola materna	Bissone	1.298
scuola elementare	Santa Cristina	1.200
scuola media	Santa Cristina	3.002

totale		10.315
--------	--	--------

3.5.5.2. ATTREZZATURE DI INTERESSE COMUNE

A Santa Cristina e Bissone sono presenti le seguenti attrezzature di interesse comune:

Destinazione	località	Superficie m ²
Centro Parrocchiale	Santa Cristina	2.819
Cappella votiva	Santa Cristina	99
Cappella votiva	Bissone	81
Parrocchiale San Bartolomeo	Bissone	3.786
Municipio	Santa Cristina	1.000
totale		7.785

3.5.5.3. SPAZI PUBBLICI A PARCO, GIOCO E SPORT C)

A Santa Cristina esiste un ottimo centro sportivo, dotato delle principali attrezzature (campo calcio, basket, tennis, ecc.). Nel comune sono presenti:

Destinazione	località	Superficie m ²
parco urbano (parco Festari)	Santa Cristina	2.496
parco giochi	Santa Cristina	857
campo giochi (monumento)i	Bissone	510
centro sportivo	Santa Cristina	453
centro sportivo	Santa Cristina	20.205
Totale		24.521

3.5.5.4. PARCHEGGI

La situazione è molto delicata, a causa della scarsità di spazi specificamente destinati a parcheggio. Le auto vengono parcheggiate lungo le vie, specie lungo via Vittorio Veneto, che è molto larga. Lungo le strette strade del tessuto vecchio la situazione è molto difficoltosa.

Destinazione	località	Superficie m ²
parcheggio	Santa Cristina	1.205
parcheggio	Santa Cristina	227
parcheggio	Bissone	1.250
Totale		775

3.5.6. LE DOTAZIONI TECNOLOGICHE

Esistono, a Santa Cristina e Bissone, tutti i servizi primari, che sono estesi a tutte le zone urbanizzate. È stata effettuata la verifica in loco relativa alla loro presenza, ma non è stato possibile riprodurre su tavola le reti della fognatura e dell'acquedotto (affidate in gestione all'azienda pubblica C.A.P. - Consorzio acqua potabile - di Milano) e del metanodotto (affidata in gestione all'azienda METANO NORD S.p.A. di Bergamo) in quanto non sono state disponibili le relative planimetrie.

Si ha in particolare:

a) rete di fognatura

è estesa a gran parte dell'abitato ed è in fase di ampliamento e razionalizzazione, con opere già in appalto, per ridurre le carenze ancora esistenti, in conformità al progetto generale della fognatura.

b) depuratore

La depurazione della rete fognaria urbana è stata risolta:

Santa Cristina: con l'impianto di depurazione sito nel quadrante Sud, in località distante oltre m 200 dal margine del tessuto abitato;

Bissone: con la realizzazione di una vasca imhof

c) rete del gas

- la rete della distribuzione del gas fornisce, in gran parte del comune, gas metano, gestito da METANO NORD S.p.A. di Bergamo
- d) la rete acquedotto
È estesa a tutto il Comune ed è gestita dal C.A.P. - Consorzio acqua potabile - di Milano
- e) rete del telefono
È estesa a tutto l'abitato.
- f) rete dell'energia elettrica
È estesa a tutto l'abitato.

3.5.7. AMBITI INTERESSATI DAL PIANO CAVE PROVINCIALE

In provincia di Pavia è in vigore il "Piano cave della provincia di Pavia - settori merceologici della sabbia, ghiaia, argilla, calcari e dolomie, pietre ornamentali e torba", approvato con deliberazione del Consiglio della Regione Lombardia n. VIII/344 del 20 febbraio 2007.

Il Piano delle Cave della Provincia di Pavia è stato elaborato in conformità ai criteri e le direttive per la formazione dei Piani provinciali delle cave» emanati dalla Regione Lombardia con dd.g.r. n. 6/41714 del 26 febbraio 1999 e n. 6149320 del 31 marzo 2000, in applicazione dell'art. 5 della l.r. n. 14 dell'8 agosto 1998 e nel rispetto dei contenuti dell'art. 6 della medesima legge.

Esso persegue, inoltre, l'attuazione delle prescrizioni e degli indirizzi del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) approvato con d.c.p. n. 53/33382 del 7 novembre 2003.

Il nostro comune è interessato da due ambiti estrattivi (9) e da un giacimento (10):

- Ambito Territoriale Estrattivo «ATE g56»: sabbia e ghiaia, località Santa Margherita;
- Ambito Territoriale Estrattivo «ATE t57 g57»: torba/sabbia e ghiaia, località Cascina Agropadana;
- Giacimento «G/P06»: corrisponde all'«ATE g56»

(9) *Ambito Territoriale Estrattivo (ATE)*: è l'unità territoriale di riferimento in cui è consentita l'attività estrattiva nel periodo di validità del piano cave; può comprendere uno o più insediamenti produttivi ciascuno costituito da cava, impianti ed attività connesse agli ATE. Sono contraddistinti dalla sigla ATE + settore (minuscolo) + numero progressivo di identificazione ambito (es. ATE g 10).

(10) *Giacimento sfruttabile*: parte del territorio provinciale interessata dalla presenza di risolve minerali di cava priva di vincoli non eliminabili e ostacoli che ne impediscano lo sfruttamento. Sono individuati nell'Allegato D e contraddistinti dalla sigla G/macrosettore + numero progressivo (es. G/L 10).

<i>Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia</i>		2° Suppl. Straordinario al n. 13 - 29 marzo 2007
ATE g56		
PIANO CAVE DELLA PROVINCIA DI PAVIA		
Settore merceologico: sabbia e ghiaia Bacino di produzione: P2/2 Comune: S. CRISTINA E BISSONE Località: S. Margherita Sezione CTR 1:10.000: B7e4-B7e5		
SITUAZIONE IN ATTO		
ATE non attivo (79s)		
Superficie: m ² 65.000		
Profondità/altezza di scavo: m 15		
Volume di Piano (revisione): m ³ 700.000		
Destinazione d'uso finale: agricola		
Riserve reali al 2003: m ³ 500.000		
Produzione programmata: m ³ /a 50.000		
Volume medio coltivato nel triennio 2000-2002: m ³ /a 0		
Analisi e lettura del contesto		
Materiale: sabbia fine, a volte limosa, con livelli di ghiaietto		
Metodologie di coltivazione: arretramento di terrazzo		
Tipologia di appartenenza: terrazzo, connesso ad asse stradale		
Vulnerabilità ambientale: limite fascia fluviale C in zona di indirizzi del PTCP (consolidamento dei caratteri naturalistici e delle attività agricole), vincolo ambientale (bosco), aree di elevato contenuto naturalistico		
Presenza di cave dismesse: -		
Condizioni del recupero: -		
Alterazione ambientale progressa: X		
PREVISIONI DI PIANO		
Coltivazione		
Tipologia di coltivazione: arretramento di terrazzo		
Superficie: m ² 235.000 (area estrattiva 139.000)		
Profondità/altezza: m 15		
Volume estraibile nel decennio: m ³ 800.000		
Produzione annua programmata: m ³ 100.000		
Anni di autonomia: 8		
Volume residuo (riserve eccedenti il volume decennale): m ³ 0		
Prescrizioni per la coltivazione: formazione di 3 piani finali di terrazzo a quote diverse		
Recupero ambientale		
Destinazione d'uso finale: agricola e naturalistica		
Prescrizioni per il recupero ambientale: valorizzazione e recupero naturalistico delle fasce di terrazzo		
Ulteriori prescrizioni		
Il progetto d'ambito dovrà definire il recupero ambientale in coordinamento con il confinante ATE g57t57		
Più puntuali orientamenti per il progetto dell'ATE sono riportati nelle «Note sul territorio di pertinenza» (art. 44 NTA)		
NOTE: ripermetrazione funzionale alle esigenze di razionale coltivazione del giacimento		

Figura 11 Ambito Territoriale Estrattivo ATE g56: scheda

<i>Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia</i>	- 84 -	2° Suppl. Straordinario al n. 13 - 29 marzo 2007
ATE t57 g57		
PIANO CAVE DELLA PROVINCIA DI PAVIA		
Settore merceologico: torba /sabbia e ghiaia		
Bacino di produzione: P2/2		
Comune: S. CRISTINA E BISSONE		
Località: C.na Agropadana		
Sezione CTR 1:10.000: B7e4		
SITUAZIONE IN ATTO		
ATE non attivo (ex 11t)		
Superficie: m ² 200.000		
Profondità/altezza di scavo: m 3,5	Riserve reali al 2003: m ³ 500.000	
Volume di Piano (revisione): m ³ 500.000	Produzione programmata: m ³ /a 20.000	
Destinazione d'uso finale: naturalistica-agrifauistica, agricola	Volume medio coltivato nel triennio 2000-2002: m ³ /a 0	
Analisi e lettura del contesto		
Materiale: torba su depositi sabbioso-ghiaiosi		
Metodologie di coltivazione: a fossa, in falda		
Tipologia di appartenenza: fascia fluviale		
Vulnerabilità ambientale: vincolo ambientale (bosco) in FF C, in zona di indirizzi del PTCP (consolidamento dei caratteri naturalistici)		
Presenza di cave dismesse: sì		
Condizioni del recupero: rinaturata spontaneamente		
Alterazione ambientale pregressa: -		
PREVISIONI DI PIANO		
Coltivazione		
Tipologia di coltivazione: in falda		
Superficie: m ² 530.000 (area estrattiva 342.000)		
Profondità/altezza: m (da definire in base alle prescrizioni)		
Volume estraibile nel decennio: m ³ 200.000 (torba), m ³ 1.000.000 (sabbia e ghiaia)		
Produzione annua programmata: m ³ 20.000 (torba), m ³ 100.000 (sabbia e ghiaia)		
Anni di autonomia: 10		
Volume residuo (riserve eccedenti il volume decennale): -		
Prescrizioni per la coltivazione: il progetto d'ambito, supportato da estese e diffuse indagini geognostiche ed idrogeologiche, definirà le aree per la coltivazione di torba, distintamente da quelle per la coltivazione di aggregati, in modo da:		
- prevedere idonee modalità di coltivazione della torba e di recupero ambientale del luogo nel rispetto delle regole scientifiche emanate a livello internazionale per l'utilizzo sostenibile e la conservazione delle torbiere;		
- individuare una morfologia lentiforme del bacino idrico ad una profondità massima di scavo derivante dalla coltivazione di aggregati, compatibili con le esigenze di cui al punto a, in relazione ai volumi di estrazione indicati dal Piano		
Recupero ambientale		
Destinazione d'uso finale: naturalistica e ricreativa		
Prescrizioni per il recupero ambientale: l'area ad uso ricreativo si dovrà conformare alle esigenze ed ai requisiti scientifici di conduzione della torbiera; il progetto di recupero ambientale dovrà essere concordato con il Comune interessato		
Più puntuali orientamenti per il progetto dell'ATE sono riportati nelle «Note sul territorio di pertinenza» (art. 44 NTA)		
Ulteriori prescrizioni		
Il progetto d'ambito dovrà definire il recupero ambientale in coordinamento con il confinante ATE g56		
NOTE: ripermimetrazione funzionale ad una gestione differenziata tra torbiera ed attività estrattiva di aggregati		

Figura 13 Ambito Territoriale Estrattivo ATE t57 g57: scheda

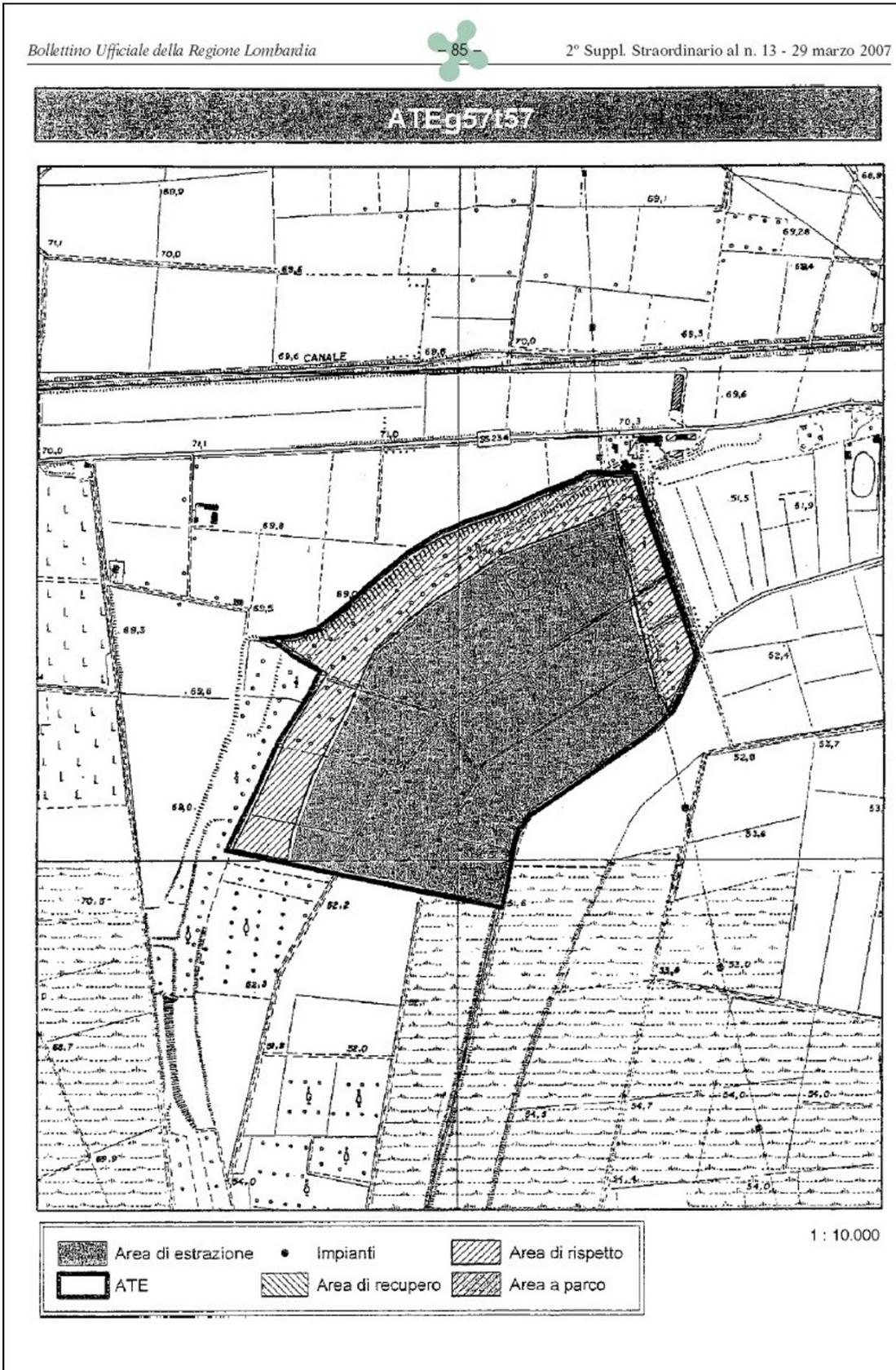


Figura 14 Ambito Territoriale Estrattivo ATE t57 g57: planimetria

Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia

- 234 -

2° Suppl. Straordinario al n. 13 - 29 marzo 2007

PIANO CAVE DELLA PROVINCIA DI PAVIA

giacimento: **G/P06**

Settore merceologico: **sabbia e ghiaia**
Bacino di produzione: **P2**
Comune: **S. CRISTINA E BISSONE**
Sezione CTR I:10.000: **B7e4-B7e5**

Qualità del materiale: sabbia fine, a volte limosa, con livelli di ghiaietto, sul piano inferiore livelli torbosi e sabbia e ghiaia
Connesso ad ATE: ATEg56-ATEg57

Superficie del giacimento perimetrato: m² 450.000

Volume stimato della risorsa: m³ 1.800.000

Vulnerabilità ambientale: limite fascia fluviale C, in zona di indirizzi del PTCP (consolidamento dei caratteri naturalistici e delle attività agricole), vincolo ambientale (bosco), aree di elevato contenuto naturalistico

NOTE: coincide con ATE di sviluppo decennale

Figura 15 Giacimento G/P06: scheda



Figura 16 Giacimento G/P06: planimetria

3.6. AMBITI TUTELATI DA VINCOLI PAESAGGISTICI

3.6.1. VINCOLI DEL COMUNE DI SANTA CRISTINA E BISSONE

Si fa riferimento alle indicazioni del Sistema Informativo Beni Ambientali (S.I.B.A.) della Regione Lombardia.

A Santa Cristina e Bissone non esistono i vincoli di tipo paesaggistico dettati dall'art. 142 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.

Esiste tuttavia un caso appartenente alla categoria delle "Bellezze d'insieme", conosciute come 'Vincolo 1497/39, art. 1, commi 3, 4 ed oggi identificate dall'art. 136 del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42, "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della L. 6 luglio 2002, n. 137" (11.).

Si tratta del vincolo riferito a cose e località soggette individuate ai sensi dell'art. 1 della legge 29.06.1939, n. 1497, dettate con D.M. 13 novembre 1958 (Notificato ad personam). Esso riguarda una bella area a giardino, ora divenuto di proprietà pubblica col nome di "parco Festari". Riportiamo il testo del decreto di istituzione:

"IL MINISTRO SEGRETARIO DI STATO PER LA PUBBLICA ISTRUZIONE

Vista la legge 29 giugno 1939, n. 1497, sulla protezione delle bellezze naturali;

Visto il regolamento 3 giugno 1940, n. 1357, per l'applicazione della legge predetta;

Considerato che la Commissione provinciale di Pavia per la protezione delle bellezze naturali ha incluso nell'elenco delle cose da sottoporre alla tutela paesistica, compilato ai sensi dell'art. 2 della legge predetta, il giardino di proprietà dei sigg. Bosatra Vittorio di Cesare, Razzini Angelo fu Ernesto, Magnani Gerolamo fu Ercole, sito nel comune di S. Cristina e Bissone segnato in catasto al n. di mappa 354 confinante con il viale Vittorio Veneto, con il mapp. 352,353 e con la Via Zara;

Riconosciuto che l'immobile predetto ha notevole interesse pubblico perché costituisce con le sue pregiate essenze - quali platani, pioppi e cedri - una gradevole zona di verde di non comune bellezza nell'ambito cittadino;

Decreta:

L'immobile sopraindicato ha notevole interesse pubblico ai sensi della citata legge 29 giugno 1939, n. 1497, ed e quindi sottoposto a tutte le disposizioni contenute nella legge stessa.

Il presente decreto sarà notificato ai sigg. Bosatra Vittorio domiciliato a S. Cristina e Bissone Casc. Pistoia Inferiore 17, Razzini Angelo domiciliato a S. Cristina e Bissone viale Vittorio Veneto 8, Magnani Gerolamo domiciliato a S. Cristina e Bissone via Fiume 39, in via amministrativa a mezzo del messo comunale di S. Cristina e Bissone.

Esso verrà, a richiesta di questo Ministero, trascritto all'Ufficio dei Registri Immobiliari, ed avrà efficacia in confronto di qualsiasi successivo proprietario, possessore o detentore a qualsiasi titolo.

Roma, li 13 novembre 1958"

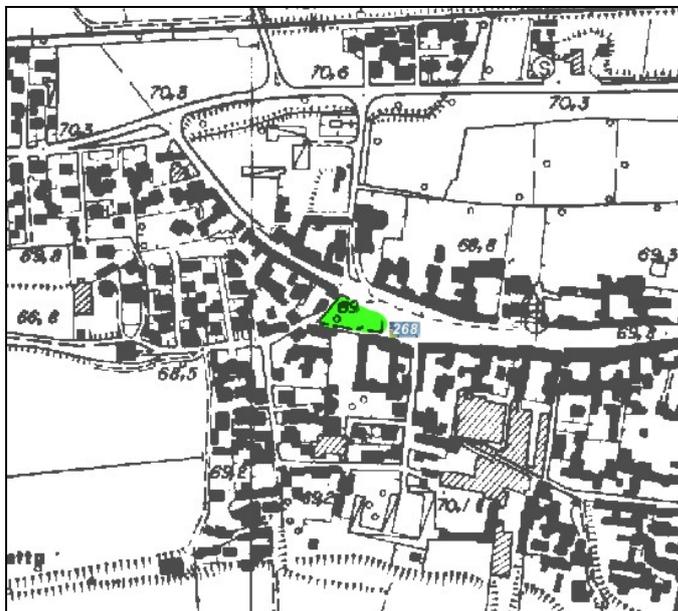


Figura 17 Il parco Festari (vincolo come "bellezza individuata")

3.6.1.1. VINCOLI PRESENTI NEL TERRITORIO CIRCOSTANTE

(11) L'art. 136, comma 1, lettere c) e d) del suddetto Decreto Legislativo indica infatti come oggetto di tutela e valorizzazione:

- i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale;
- le bellezze panoramiche considerate come quadri naturali e così pure quei punti, di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

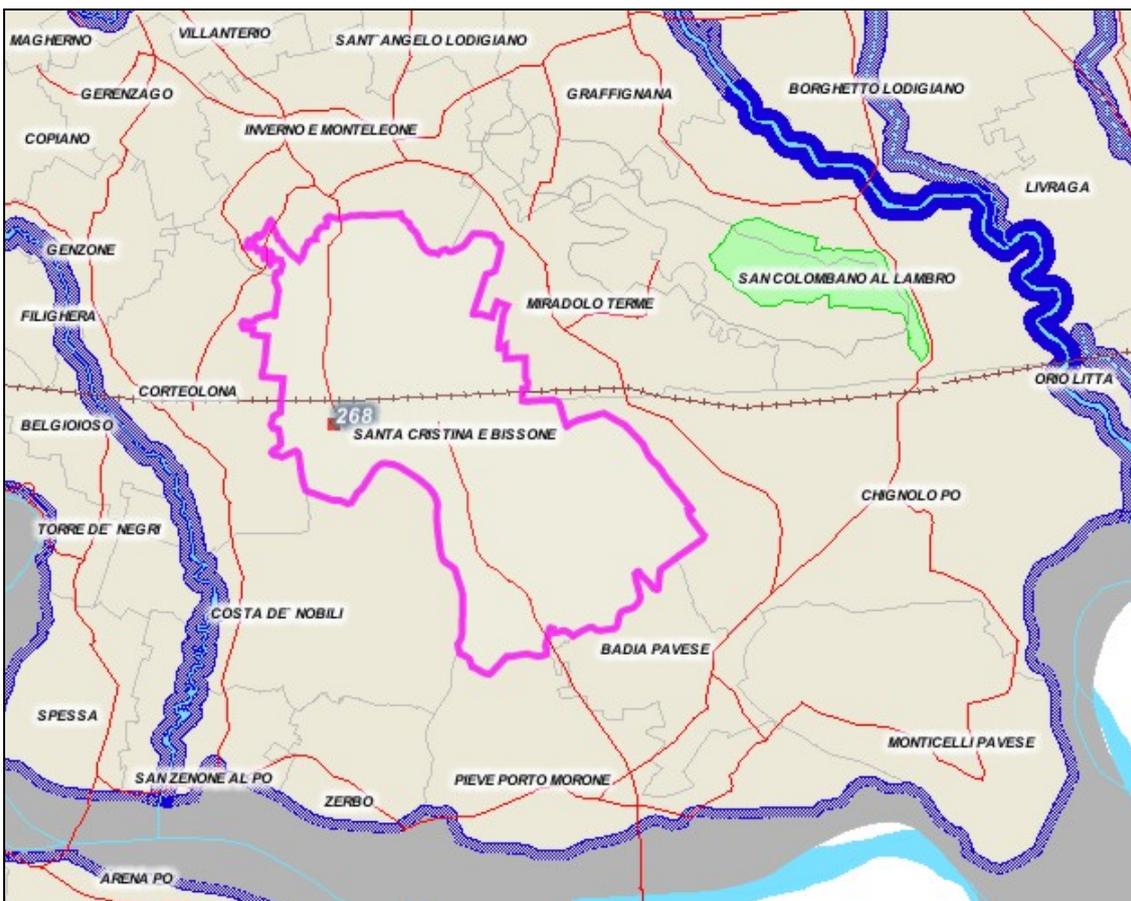


Figura 18 Vincoli paesaggistici presenti nel territorio circostante Santa Cristina e Bissone:
 - vincolo di bellezze di insieme della collina di San Colombano al Lambro (verde tinta unita)
 - vincoli art. 142 lettera c (corsi d'acqua), di: Corteolona e Costa de' Nobili (fiume Olona), Chignolo Po (fiume Lambro) e di Chignolo Po, Monticelli Pavese, Pieve Porto Morone, Zerbo e Spessa (Fiume Po)

I vincoli dei comuni confinanti sono i seguenti, ricordando che non esistono vincoli paesaggistici a Santa Cristina e Bissone, Inverno e Leone, Badi Pavese e Miradolo Terme:

CHIGNOLO PO

Istat:18048

CODICE AMBITI NATUR.	DESCRIZ. AMBITI NATUR.	CODICE BELLEZZE INSIEME	DATA DECRETO INSIEME	DATA COMMISS. INSIEME	CODICE DECRETO INDIVIDUE	DATA DECRETO INDIVID.	DESCRIZ. INDIVID.	CODICE GHIACCIAI	NOME GHIACC.	CODICE PARCO REG./NAZ.	NOME PARCO REG./NAZ.	CODICE RISERVA REG./NAZ.	NOME RISERVA REG./NAZ.	CODICE RISPETTO ACQUA PUBBL.	NOME RISP. ACQUA PUBBL.	CODICE RISP. ARGINE GOLEN.	NOME RISP. ARGINE GOLEN.	CODICE RISP. LAGHI	NOME RISP. LAGHI
0		0			0					0		0		0		1	po (fiume)	0	
0		0			0					0		0		98150023	fiume lambro	1		0	
0		0			0					0		0		98150023	fiume lambro	0		0	
0		0			0					0		0		15150023	fiume lambro	0		0	

CORTEOLONA

Istat:18056

CODICE AMBITI NATUR.	DESCRIZ. AMBITI NATUR.	CODICE BELLEZZE INSIEME	DATA DECRETO INSIEME	DATA COMMISS. INSIEME	CODICE DECRETO INDIVIDUE	DATA DECRETO INDIVID.	DESCRIZ. INDIVID.	CODICE GHIACCIAI	NOME GHIACC.	CODICE PARCO REG./NAZ.	NOME PARCO REG./NAZ.	CODICE RISERVA REG./NAZ.	NOME RISERVA REG./NAZ.	CODICE RISPETTO ACQUA PUBBL.	NOME RISP. ACQUA PUBBL.	CODICE RISP. ARGINE GOLEN.	NOME RISP. ARGINE GOLEN.	CODICE RISP. LAGHI	NOME RISP. LAGHI
0		0			0					0		0		18180157	fiumicello olona	0		0	

COSTA DE` NOBILI

Istat:18058

CODICE AMBITI NATUR.	DESCRIZ. AMBITI NATUR.	CODICE BELLEZZE INSIEME	DATA DECRETO INSIEME	DATA COMMISS. INSIEME	CODICE DECRETO INDIVIDUE	DATA DECRETO INDIVID.	DESCRIZ. INDIVID.	CODICE GHIACCIAI	NOME GHIACC.	CODICE PARCO REG./NAZ.	NOME PARCO REG./NAZ.	CODICE RISERVA REG./NAZ.	NOME RISERVA REG./NAZ.	CODICE RISPETTO ACQUA PUBBL.	NOME RISP. ACQUA PUBBL.	CODICE RISP. ARGINE GOLEN.	NOME RISP. ARGINE GOLEN.	CODICE RISP. LAGHI	NOME RISP. LAGHI
0		0			0					0		0		18180157	fiumicello olona	0		0	

PIEVE PORTO MORONE

Istat:18114

CODICE AMBITI NATUR.	DESCRIZ. AMBITI NATUR.	CODICE BELLEZZE INSIEME	DATA DECRETO INSIEME	DATA COMMISS. INSIEME	CODICE DECRETO INDIVIDUE	DATA DECRETO INDIVID.	DESCRIZ. INDIVID.	CODICE GHIACCIAI	NOME GHIACC.	CODICE PARCO REG./NAZ.	NOME PARCO REG./NAZ.	CODICE RISERVA REG./NAZ.	NOME RISERVA REG./NAZ.	CODICE RISPETTO ACQUA PUBBL.	NOME RISP. ACQUA PUBBL.	CODICE RISP. ARGINE GOLEN.	NOME RISP. ARGINE GOLEN.	CODICE RISP. LAGHI	NOME RISP. LAGHI
0		0			0					0		0		0		1	po (fiume)	0	

SANTA CRISTINA E BISSONE

Istat:18139

CODICE AMBITI NATUR.	DESCRIZ. AMBITI NATUR.	CODICE BELLEZZE INSIEME	DATA DECRETO INSIEME	DATA COMMISS. INSIEME	CODICE DECRETO INDIVIDUE	DATA DECRETO INDIVID.	DESCRIZ. INDIVID.	CODICE GHIACCIAI	NOME GHIACC.	CODICE PARCO REG./NAZ.	NOME PARCO REG./NAZ.	CODICE RISERVA REG./NAZ.	NOME RISERVA REG./NAZ.	CODICE RISPETTO ACQUA PUBBL.	NOME RISP. ACQUA PUBBL.	CODICE RISP. ARGINE GOLEN.	NOME RISP. ARGINE GOLEN.	CODICE RISP. LAGHI	NOME RISP. LAGHI
0		0			268	13/11/1958	giardino			0		0		0		0		0	

3.6.1.2. VINCOLO IDROGEOLOGICO

Non esiste vincolo dei terreni per scopi idrogeologici ai sensi dell'art. 1 del Regio Decreto 30 dicembre 1923, n. 3267

COMUNE DI SANTA CRISTINA E BISSONE
Provincia di Pavia

VAS

Valutazione Ambientale Strategica

RAPPORTO AMBIENTALE
Quadro conoscitivo di dettaglio

ACQUE SUPERFICIALI

INDICE GENERALE

1.	CONSIDERAZIONI GENERALI SULLE RISORSE IDRICHE	3
1.1.	INQUADRAMENTO NORMATIVO	3
2.	CALCOLO DEL LIM: LIVELLO DI INQUINAMENTO DEI MACRODESCRITTORI	4
3.	CALCOLO DELL'IBE: INDICE BIOTICO ESTESO.....	6
4.	VALUTAZIONE DEL SECA: STATO ECOLOGICO DEI CORSI D'ACQUA	8
5.	VALUTAZIONE DEL SACA: STATO AMBIENTALE DEI CORSI D'ACQUA	9
6.	IL PTUA: PROGRAMMA DI TUTELA E USO DELLE ACQUE	12
7.	LE ACQUE SUPERFICIALI NEL COMUNE DI SANTA CRISTINA E BISSONE	13

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1. Calcolo del Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (Tabella 7 Allegato 1 DL 152/99)	5
Tabella 2. Calcolo dell'Indice Biotico Esteso (IBE). Il valore IBE è cerchiato in rosso	6
Tabella 3. Calcolo della classe di qualità IBE (fonte: D.Lgs. 152/99)	7
Tabella 4. Determinazione della classe di qualità SECA.....	8
Tabella 5. Valori soglia di concentrazione degli inquinanti chimici organici.....	9
Tabella 6. Determinazione della classe di qualità SACA	10
Tabella 7. Classi SACA (Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua)	11
Tabella 8. Classi LIM, IBE, SECA, SACA del fiume Po nel 2001 (fonte: PTUA)	14
Tabella 9. Classi LIM, IBE, SECA, SACA del fiume Po nel 2002 (fonte: PTUA)	14
Tabella 10. Classi LIM, IBE, SECA, SACA del fiume Po nel 2003 (fonte: PTUA)	15
Tabella 11. Classi LIM, IBE, SECA, SACA del fiume Po nel 2006 (fonte: RSA 2007)	15
Tabella 12. Classi SECA e SACA del fiume Po rilevate alla stazione di Spessa	16
Tabella 13. Classi LIM, IBE, SECA, SACA del fiume Olona nel 2001 (fonte: PTUA)	19
Tabella 14. Classi LIM, IBE, SECA, SACA del fiume Olona nel 2002 (fonte: PTUA)	20
Tabella 15. Classi LIM, IBE, SECA, SACA del fiume Olona nel 2003 (fonte: PTUA)	20
Tabella 16. Classi LIM, IBE, SECA, SACA del fiume Olona nel 2006 (fonte: RSA 2007)	21
Tabella 17. Serie storica del fiume Olona	21
Tabella 18. Classi LIM, IBE, SECA, SACA del fiume Lambro Meridionale nel 2006 (fonte: RSA 2007)	22
Tabella 19. Serie storica del fiume Lambro Meridionale	22
Tabella 20. Classi LIM, IBE, SECA, SACA del fiume Lambro nel 2006 (fonte: RSA 2007)	23
Tabella 21. Serie storica del fiume Lambro	23

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 Schema del processo di classificazione dei corpi idrici	10
Figura 2 Punteggi LIM di ossigeno disciolto nel fiume Po.....	17
Figura 3 Punteggi LIM di domanda biochimica di ossigeno nel fiume Po.....	17
Figura 4 Punteggi LIM di domanda chimica di ossigeno nel fiume Po	17
Figura 5 Punteggi LIM di Escherichia Coli nel fiume Po.....	18
Figura 6 Punteggi LIM di azoto ammoniacale nel fiume Po	18
Figura 7 Punteggi LIM di azoto nitrico nel fiume Po	18
Figura 8 Punteggi LIM di fosforo totale nel fiume Po	19

1. CONSIDERAZIONI GENERALI SULLE RISORSE IDRICHE

1.1. Inquadramento normativo

“L’acqua non è un prodotto commerciale al pari degli altri, bensì un patrimonio che va protetto, difeso e trattato come tale” (Direttiva 2000/60/CE).

Con queste parole la Direttiva Quadro sulle risorse idriche sottolinea l’importanza dell’acqua per la vita umana e come componente fondamentale dell’ecosistema globale, anche se nella Santa Cristina e Bissonne si assiste ad una crisi mondiale delle risorse idriche.

A tal proposito l’anno 2003 era stato dichiarato dalle Nazioni Unite “Anno Internazionale dell’Acqua”, con una risoluzione atta a incoraggiare Governi, Nazioni Unite e tutti gli attori, compresi i singoli cittadini, alla protezione delle preziose risorse idriche e ad un uso sostenibile delle stesse.

In Italia, la legge di riferimento in materia di tutela delle acque è il D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152: “Disposizioni sulla tutela delle acque dall’inquinamento e recepimento della Direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della Direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall’inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole”.

Al fine della tutela e del risanamento delle acque superficiali e sotterranee, il D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152 individua gli obiettivi minimi di qualità per i corpi idrici significativi e fissa l’anno 2016 come tempo limite necessario al raggiungimento di uno stato ambientale buono per tutti i corpi idrici.

Il Decreto anticipa i concetti sviluppati successivamente nella Direttiva 2000/60/CE, che riorganizza in un unico insieme giuridico le leggi precedenti e pone le basi per una politica comunitaria dell’acqua.

La Direttiva fissa 4 grandi obiettivi:

- 1) la tutela dell’ambiente;
- 2) l’approvvigionamento di acqua potabile per i cittadini;
- 3) l’approvvigionamento dell’acqua per altri usi economici;
- 4) la riduzione delle conseguenze di inondazioni e siccità.

Gli scopi di questi obiettivi sono:

- 1) ottenere uno stato di qualità “buono” per le acque superficiali e sotterranee entro il 2016;
- 2) mantenere, ove già esistente, lo “stato ambientale elevato”;
- 3) mantenere gli obiettivi di qualità previsti per i corpi idrici a specifica destinazione (acque potabili, acque destinate alla vita di pesci e molluschi, acque di balneazione).

Il D.Lgs. 152/99 fornisce un nuovo protocollo di valutazione dello stato ambientale dei corpi idrici superficiali (corsi d’acqua e laghi), funzionale all’assunzione di precisi obiettivi di qualità ambientale.

Gli obiettivi di qualità nel decreto sono individuabili come:

- 1) obiettivi ambientali, definiti “in funzione della capacità dei corpi idrici di mantenere i processi naturali di autodepurazione e di supportare comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate” (art. 4 comma 2);
- 2) obiettivi funzionali, che “individuano lo stato dei corpi idrici idoneo a una particolare utilizzazione da parte dell’uomo, alla vita dei pesci e dei molluschi” (art. 4 comma 3).

2. CALCOLO DEL LIM: LIVELLO DI INQUINAMENTO DEI MACRODESCRITTORI

I macrodescrittori sono definiti nella Tabella 4 (“Parametri di base”) dell’Allegato 1, al punto 3.2.1.1 (“Acque”). Si tratta dei seguenti 7 parametri (contrassegnati con il simbolo (o) nella Tabella 4 di cui sopra):

- 1) Ossigeno disciolto (OD). Il parametro valuta la quantità di ossigeno disciolto nelle acque (in mg O₂/L o % di saturazione di ossigeno). La solubilità dell’ossigeno in acqua dipende dalla temperatura, dalla concentrazione salina dell’acqua e dalla pressione atmosferica. La concentrazione di OD è uno degli indici più significativi della purezza di un corso d’acqua, ma definisce altresì l’idoneità dell’acqua alla vita dei pesci. Alla temperatura di 20°C e a pressione atmosferica, una concentrazione di ossigeno nell’acqua dolce pari a 9,1 mg O₂/L corrisponde al 100 % di saturazione. Valori di saturazione di O₂ inferiori al 75 % sono indizio di inquinamento.
- 2) Domanda chimica di ossigeno (COD). L’acronimo deriva dall’inglese “Chemical Oxygen Demand”. Il valore di COD rappresenta la quantità di ossigeno necessaria per la completa ossidazione dei composti organici ed inorganici presenti in un campione di acqua. L’unità di misura del COD è mg O₂/L (milligrammi di ossigeno per litro di acqua). Il COD dà un’indicazione del contenuto totale delle sostanze organiche ed inorganiche ossidabili e quindi della contaminazione antropica. Il COD è un parametro simile al BOD, che è descritto al punto successivo: entrambi misurano la quantità di composti organici disciolti nell’acqua. Il COD è però meno specifico del BOD, perché misura tutto quello che può essere ossidato chimicamente piuttosto che il livello di sostanza organica biologicamente attiva. Ciò implica che il valore di COD di un campione di acqua è sempre superiore, o al limite uguale, a quello di BOD. Il COD è un macrodescrittore obbligatorio per acque potabili.
- 3) Domanda biochimica di ossigeno (BOD₅). L’acronimo deriva dall’inglese “Biochemical Oxygen Demand”. Il BOD rappresenta una misura indiretta del contenuto di materia organica biodegradabile presente in un campione d’acqua. Il test del BOD misura la velocità di consumo dell’ossigeno da parte di microrganismi ad una temperatura fissata e in un periodo di tempo determinato. L’unità di misura del BOD è mg O₂/L (milligrammi di ossigeno per litro di acqua). Per assicurare che tutte le altre condizioni siano uguali, in ogni campione d’acqua da analizzare viene inoculata una quantità molto piccola di microrganismi. L’inoculo consiste solitamente in funghi attivi diluiti opportunamente con acqua deionizzata. Il campione è mantenuto al buio alla temperatura di 20°C per tutta la durata del test, che è di 5 giorni (da cui BOD₅): al termine di questo periodo viene analizzato l’ossigeno disciolto residuo. Il BOD₅ è usato per stimare le qualità generali dell’acqua e il suo grado di inquinamento. Un corso d’acqua è tanto meno inquinato quanto più è bassa la concentrazione di BOD₅: un fiume incontaminato ha generalmente valori di BOD₅ minori di 1 mg/L; un fiume moderatamente inquinato ha concentrazioni di BOD₅ che, indicativamente, variano da 2 a 8 mg/L. È un macrodescrittore obbligatorio per acque potabili, salmonicole e ciprinicole.
- 4) Azoto ammoniacale (NH₄⁺). Valuta la concentrazione dello ione ammonio nelle acque, misurata in milligrammi di azoto al litro (mg N/L). L’azoto ammoniacale, che deriva dalla degradazione di composti organici azotati, è assorbito dal fitoplancton. Le fonti principali sono rappresentate da scarichi fognari, allevamenti zootecnici e reflui delle industrie alimentari e chimiche. In corsi d’acqua ben ossigenati l’azoto ammoniacale risulta assente o presente in tracce poiché si ossida velocemente e si trasforma in azoto nitrico. A titolo indicativo, un corso d’acqua poco contaminato presenta una concentrazione di ioni ammonio inferiore a 0,5 mg N/L. L’azoto ammoniacale è un macrodescrittore obbligatorio per acque potabili, salmonicole e ciprinicole.
- 5) Azoto nitrico (NO₃⁻). Rileva la concentrazione di nitrati nelle acque, misurata in milligrammi di azoto al litro (mg N/L). I nitrati, come gli ioni ammonio, sono assorbiti dal fitoplancton. La presenza di nitrati nelle acque è dovuta agli scarichi urbani, agli allevamenti zootecnici, alle acque provenienti dal dilavamento dei terreni trattati con fertilizzanti ed agli scarichi industriali. Un’elevata concentrazione di nitrati provoca l’eutrofizzazione, ossia uno sviluppo eccessivo delle alghe. Un corso d’acqua può essere considerato poco inquinato se la concentrazione di nitrati non supera 10 mg N/L. L’azoto nitrico è un macrodescrittore obbligatorio per acque potabili.

- 6) Fosforo totale (P_{tot}). La concentrazione di fosforo nelle acque è espressa in milligrammi al litro (mg P/L). Quando l'acqua è troppo ricca di sostanze nutritive, si verifica uno sviluppo eccessivo delle alghe che altera l'equilibrio biologico dei corpi idrici. Prima degli anni novanta, le industrie tessili sono state le principali responsabili dell'inquinamento da fosforo nei fiumi e nei laghi, a causa della presenza di fosfati nei detersivi per tessili. Oggi la sovrabbondanza di fosforo è dovuta soprattutto allo scarico nelle acque di concimi aziendali usati per l'allevamento di animali. Un corso d'acqua può essere considerato poco inquinato se la concentrazione di fosforo non supera 0,3 mg P/L. Il fosforo è un macrodescrittore obbligatorio per acque potabili.
- 7) Escherichia Coli (E. Coli). L'Escherichia Coli, dal nome del suo scopritore, lo scienziato Theodor Escherich, è una specie batterica presente nell'intestino dell'uomo e degli animali, diffusa nell'ambiente e negli alimenti. Il parametro è misurato in unità formanti colonia ogni 100 millilitri di acqua (UFC/100 mL): il suo valore fornisce una stima dell'inquinamento di origine fecale del corso d'acqua. La concentrazione di E. Coli nelle acque superficiali è in relazione al quantitativo di scarichi fognari riversati e alla capacità autodepurativa del corpo idrico. A titolo indicativo, un corpo idrico giudicato di livello sufficiente non deve contenere più di 5000 UFC/100 mL.

Il livello di qualità relativa ai macrodescrittori viene attribuito consultando la Tabella 7 riportata al punto 3.2.3 dell'Allegato 1 del D.lgs. 152/99, basandosi sul seguente procedimento:

- 1) Per un periodo di tempo pari a un anno, una volta al mese deve essere misurata in laboratorio la concentrazione di ciascuno dei 7 macrodescrittori. Il valore di concentrazione di riferimento per ciascun macrodescrittore è il 75° percentile della serie annua.
- 2) Con riferimento alla Tabella 7 dell'Allegato 1, si individua la colonna in cui ricade il risultato ottenuto e si determina così il punteggio da attribuire a ciascun macrodescrittore.
- 3) Si ripete tale procedimento per ciascun macrodescrittore e si sommano tutti i punteggi ottenuti.
- 4) Si individua il Livello di Inquinamento dei Macrosettori (LIM) in base all'intervallo in cui ricade il valore della somma dei punteggi ottenuti, come indicato nell'ultima riga della Tabella 7.

Si riporta nel seguito la Tabella 7 dell'Allegato 1 del D.lgs. 152/99.

MACRODESCRITTORI	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4	CLASSE 5
100-OD (% sat.)	≤ 10	≤ 20	≤ 30	≤ 50	> 50
BOD5 (mg O ₂ /L)	≤ 2,5	≤ 4	≤ 8	≤ 15	> 15
COD (mg O ₂ /L)	≤ 5	≤ 10	≤ 15	≤ 25	> 25
NH ₄ ⁺ (mg N/L)	≤ 0,03	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1,5	> 1,5
NO ₃ ⁻ (mg N/L)	≤ 0,30	≤ 1,5	≤ 5	≤ 10	> 10
P _{tot} (mg P/L)	≤ 0,07	≤ 0,15	≤ 0,30	≤ 0,60	> 0,60
E. coli (UFC/100 mL)	≤ 100	≤ 1000	≤ 5000	≤ 20000	> 20000
Punteggio	80	40	20	10	5
LIM	480-560	240-475	120-235	60-115	< 60

Tabella 1. Calcolo del Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (Tabella 7 Allegato 1 DL 152/99)

3. CALCOLO DELL'IBE: INDICE BIOTICO ESTESO

Se le analisi chimico-fisiche evidenziano le alterazioni dei corsi d'acqua in relazione alle cause (la presenza degli inquinanti), l'Indice Biotico Esteso (IBE) mette in risalto gli effetti degli inquinanti sulla comunità degli organismi che vivono nell'ambiente acquatico.

I fiumi e i laghi costituiscono l'habitat di numerose specie animali: per il calcolo dell'IBE è presa in considerazione la comunità dei macroinvertebrati, composta da organismi molto diversi fra loro (insetti, larve, crostacei, molluschi), ma tutti di piccole dimensioni (da 0,5 mm a qualche cm).

Alcuni invertebrati vivono ancorati sulle pietre, altri sulla sabbia del fondo, altri ancora sui frammenti vegetali. Sono classificate tutte le specie presenti (detritivori, erbivori, carnivori).

Un fiume incontaminato è caratterizzato dalla presenza delle specie animali più sensibili all'inquinamento. Se il corso d'acqua è fortemente inquinato, invece, sono presenti esclusivamente le specie più resistenti.

I macroinvertebrati sono raccolti sul luogo con un setaccio a maglia fine, identificati e classificati in generi o famiglie (chiamate Unità Sistematiche US o Taxa).

L'IBE classifica la qualità di un fiume su una scala che va da 1 (massimo degrado) a 10 o oltre (qualità ottimale). Per calcolare l'indice si utilizza una tabella a doppia entrata: nella prima entrata, orizzontale, sono riportate le Unità Sistematiche che, dall'alto verso il basso, rivelano una sempre minore sensibilità all'inquinamento; nella seconda entrata, verticale, si inseriscono le quantità di Unità Sistematiche trovate. L'incrocio tra l'ingresso orizzontale e verticale si traduce in un numero compreso tra 1 e 10 (o oltre) indicante la risposta della comunità di organismi alla qualità dell'ambiente fluviale.

Si riporta un esempio di tabella per il calcolo del valore IBE.

Gruppi faunistici		Numero di Unità Sistematiche costituenti la comunità								
		0-1	2-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-...
Plecotteri	Più di una US	-	-	8	9	10	11	12	13	14
	Una sola US	-	-	7	8	9	10	11	12	13
Efemerotteri	Più di una US	-	-	7	8	9	10	11	12	-
	Una sola US	-	-	6	7	8	9	10	11	-
Tricotteri	Più di una US	-	5	6	7	8	9	10	11	-
	Una sola US	-	4	5	6	7	8	9	10	-
Gammaridi	Tutte le US sopra assenti	-	4	5	6	7	8	9	10	-
Asellidi	Tutte le US sopra assenti	-	3	4	5	6	7	8	9	-
Oligocheti	Tutte le US sopra assenti	1	2	3	4	5	-	-	-	-
Altri organismi	Tutte le US sopra assenti	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 2. Calcolo dell'Indice Biotico Esteso (IBE). Il valore IBE è cerchiato in rosso

A seconda dell'intervallo in cui ricade il valore di IBE ottenuto, si determina la classe di qualità IBE del corso d'acqua. Sono definite cinque classi IBE, identificate con i numeri da 1 a 5 (dalla migliore alla peggiore) nella Tabella 8 dell'Allegato 1 del D.Lgs 152/99, di seguito riprodotta.

Valore IBE	Classe di qualità
≥ 10	Classe 1
8-9	Classe 2
6-7	Classe 3
4-5	Classe 4
1-2-3	Classe 5

Tabella 3. Calcolo della classe di qualità IBE (fonte: D.Lgs. 152/99)

L'indice biotico esteso (IBE), definito al punto 3.2.1.2 ("Biota") dell'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99, è una misura degli effetti degli impatti antropici sulle comunità animali dei corsi d'acqua. Al punto 3.2.2.2.1 ("Fase iniziale del monitoraggio") dello stesso Allegato si precisa che l'IBE deve essere misurato stagionalmente (4 volte all'anno).

4. VALUTAZIONE DEL SECA: STATO ECOLOGICO DEI CORSI D'ACQUA

Lo Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA) è definito al punto 2.1.1 dell'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99, che così recita: "lo stato ecologico dei corpi idrici superficiali è l'espressione della complessità degli ecosistemi acquatici, e della natura fisica e chimica delle acque e dei sedimenti, delle caratteristiche del flusso idrico e della struttura fisica del corpo idrico, considerando comunque prioritario lo stato degli elementi biotici dell'ecosistema".

Anche per il SECA sono definite cinque classi di qualità (da 1 a 5), ma non viene attribuito all'indice alcun valore.

Operativamente, come illustrato nella Tabella 8 dello stesso Allegato 1, la classe SECA viene determinata scegliendo la peggiore tra le classi LIM e IBE precedentemente valutate.

Si veda la tabella seguente.

LIM		IBE		SECA
Valore IBE	Classe di qualità	Valore IBE	Classe di qualità	Classe di qualità
480-560	Classe 1	≥ 10	Classe 1	Classe 1
240-475	Classe 2	8-9	Classe 2	Classe 2
120-235	Classe 3	6-7	Classe 3	Classe 3
60-115	Classe 4	4-5	Classe 4	Classe 4
< 60	Classe 5	1-2-3	Classe 5	Classe 5

Tabella 4. Determinazione della classe di qualità SECA

Come mostra la tabella sopra riportata, un corso d'acqua che rientra in classe 3 come indice LIM e in classe 2 come indice IBE sarà di classe 2 come indice SECA.

5. VALUTAZIONE DEL SACA: STATO AMBIENTALE DEI CORSI D'ACQUA

Lo Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua (SACA) è definito al punto 2.1.3 dell'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99, in cui si dice che il SACA è determinato in relazione al grado di scostamento rispetto alle condizioni di un corpo idrico di riferimento. Come recita il successivo punto 2.1.4, il corpo idrico di riferimento è quello con caratteristiche biologiche, idromorfologiche e fisico-chimiche tipiche di un corpo idrico relativamente immune da impatti antropici.

Anche il SACA è suddiviso in 5 classi, identificate ciascuna da un aggettivo che evidenzia la qualità del corso d'acqua in relazione all'indice.

Le 5 classi sono riportate nella Tabella 2 dell'Allegato 1 di cui sopra, riprodotta nella pagina seguente.

Per poter attribuire la classe di qualità SACA ad un corso d'acqua occorre, in primo luogo, determinare la classe di qualità SECA, con il metodo illustrato al paragrafo precedente.

Deve essere nota, inoltre, la concentrazione degli inquinanti chimici organici elencati nella Tabella 1 dell'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99.

Le concentrazioni degli inquinanti chimici organici deve essere confrontata con i valori di soglia riportati nella Tabella 1/B dell'Allegato 2.

A questo punto, si attribuisce al corpo idrico la classe di qualità SACA incrociando la classe di qualità SECA con i valori della concentrazione degli inquinanti chimici. Fissato l'indice SECA, l'indice SACA varia a seconda che le concentrazioni degli inquinanti chimici siano superiori o inferiori ai limiti di soglia fissati dalla Tabella 1/B.

VALORI SOGLIA DI CONCENTRAZIONE DEGLI INQUINANTI CHIMICI ORGANICI		
Inquinanti	Unità di misura	Valori soglia
Cadmio	g Cd/L	2,5
Cromo totale	g Cr/L	20
Mercurio	g Hg/L	0,5
Nichel	g Ni/L	75
Piombo	g Pb/L	10
Rame	g Cu/L	40
Zinco	g Zn/L	300

Tabella 5. Valori soglia di concentrazione degli inquinanti chimici organici

Classi di qualità SECA	Concentrazione inquinanti chimici organici	Classi di qualità SACA
Classe 1	≤ Valore soglia	ELEVATO
	> Valore soglia	SCADENTE
Classe 2	≤ Valore soglia	BUONO
	> Valore soglia	SCADENTE
Classe 3	≤ Valore soglia	SUFFICIENTE
	> Valore soglia	SCADENTE
Classe 4	≤ Valore soglia	SCADENTE
	> Valore soglia	SCADENTE
Classe 5	≤ Valore soglia	PESSIMO
	> Valore soglia	PESSIMO

Tabella 6. Determinazione della classe di qualità SACA

L'indice SACA esprime il giudizio sintetico finale sulla qualità del corso d'acqua. L'analisi che deve essere condotta per giungere alla determinazione dell'indice SACA è minuziosa e dettagliata. Si tratta di un'indagine a cascata che, prima di giungere al risultato finale, passa attraverso una serie di filtri che permettono di ispezionare e valutare il corpo idrico dal punto di vista chimico, fisico e biologico. Il seguente schema riassume in modo chiaro tutti i passaggi svolti.

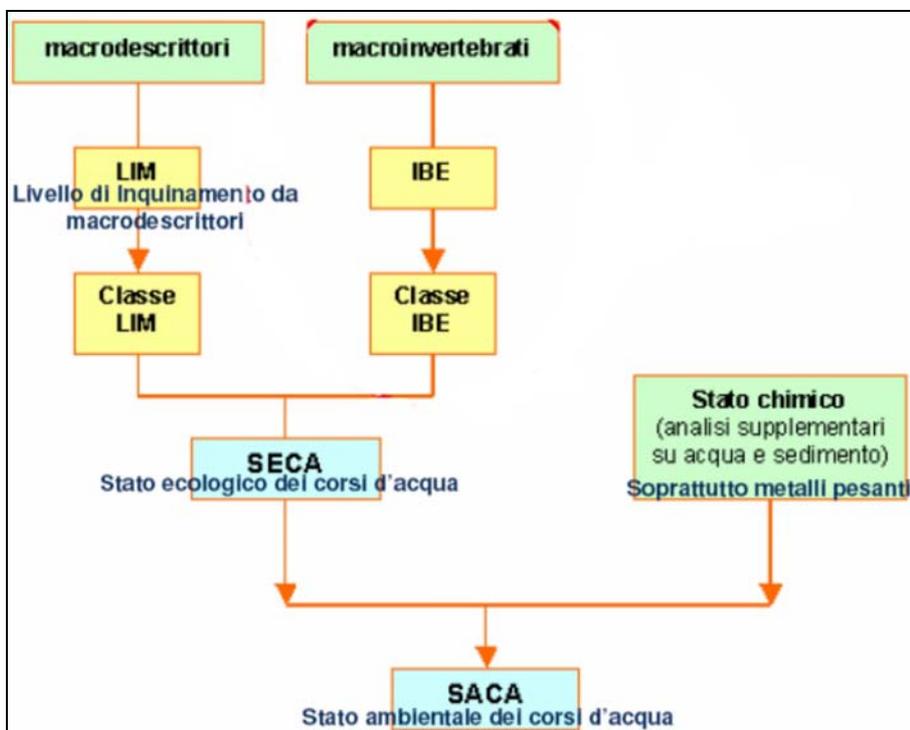


Figura 1 Schema del processo di classificazione dei corpi idrici

SACA	
Classe di qualità	Descrizione
ELEVATO	Non si rilevano alterazioni dei valori di qualità degli elementi chimico-fisici ed idromorfologici per quel dato tipo di corpo idrico in dipendenza degli impatti antropici, o sono minime rispetto ai valori normalmente associati allo stesso tipo di ecotipo in condizioni indisturbate. La qualità biologica sarà caratterizzata da una composizione e un'abbondanza di specie corrispondente totalmente o quasi alle condizioni normalmente associate allo stesso ecotipo. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è paragonabile alle concentrazioni di fondo rilevabili nei corpi idrici non influenzati da alcuna pressione antropica.
BUONO	I valori degli elementi della qualità biologica per quel tipo di corpo idrico mostrano bassi livelli di alterazione derivanti dall'attività umana e si discostano solo leggermente da quelli normalmente associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni tali da non comportare effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.
SUFFICIENTE	I valori degli elementi della qualità biologica per quel tipo di corpo idrico si discostano moderatamente da quelli di norma associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate. I valori mostrano segni di alterazione derivanti dall'attività umana e sono sensibilmente più disturbati che nella condizione di "buono stato". La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni tali da non comportare effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.
SCADENTE	Si rilevano alterazioni considerevoli dei valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale, e le comunità biologiche interessate si discostano sostanzialmente da quelle di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni tali da comportare effetti a medio e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.
PESSIMO	I valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale presentano alterazioni gravi e mancano ampie porzioni delle comunità biologiche di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni tali da causare effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.

Tabella 7. Classi SACA (Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua)

6. IL PTUA: PROGRAMMA DI TUTELA E USO DELLE ACQUE

La Regione Lombardia, in recepimento dell'articolo 44 e dell'Allegato 4 del D.Lgs. 152/99, ha elaborato il Programma di Tutela ed Uso delle Acque (PTUA), approvato definitivamente con Delibera di Giunta Regionale n. 2244 del 29 marzo 2006.

Il PTUA contiene, tra le altre cose, un'analisi dettagliata delle acque superficiali e sotterranee del territorio lombardo.

Per quanto riguarda le acque superficiali, fornisce una rappresentazione cartografica dell'ubicazione e del perimetro dei corpi idrici con indicazione degli ecotipi presenti all'interno del bacino idrografico e dei corpi idrici di riferimento.

Per quanto riguarda le acque sotterranee, suddivide il territorio in zone acquifere omogenee ed elabora una rappresentazione cartografica della geometria e delle caratteristiche litostratografiche e idrogeologiche delle singole zone.

Il PTUA è composto dai seguenti documenti:

- 1) Relazione di sintesi;
- 2) Relazione generale;
- 3) Rapporto ambientale;
- 4) Studio di incidenza;
- 5) Norme tecniche di attuazione;
- 6) Cartografia di piano;
- 7) Allegati tecnici alla relazione generale.

Tutta la documentazione che costituisce il Programma di Tutela ed Uso delle Acque è messa a disposizione dalla Regione Lombardia sul proprio sito web.

Oltre ai fascicoli e agli elaborati cartografici, è presente il Data Base del PTUA, che costituisce l'archivio storico delle acque della Regione Lombardia. Il Data Base è strutturato nei seguenti temi:

- 1) Acque sotterranee;
- 2) Acque superficiali;
- 3) Impatti;
- 4) Modellazioni;
- 5) Monitoraggio idrometeorologico.

Il Data Base delle acque superficiali è costituito da una serie di tabelle contenenti tutti i dati sui corpi idrici lombardi più significativi (fiumi e laghi). I dati sono stati rilevati ed elaborati, di anno in anno, dall'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (ARPA), che dispone di stazioni di rilevamento ubicate in alcuni punti strategici del territorio.

In particolare, per quanto concerne i corsi d'acqua, nel Data Base del PTUA sono catalogati i valori di concentrazione dei macrodescrittori, gli indici LIM, IBE, SECA e SACA.

7. LE ACQUE SUPERFICIALI NEL COMUNE DI SANTA CRISTINA E BISSONE

Il Comune di Santa Cristina e Bissone non è attraversato da corsi d'acqua importanti, ma soltanto da una rete di rogge e canali di scarsa rilevanza.

Nelle vicinanze del Comune, però, si trovano i seguenti corsi d'acqua:

- 1) Fiume Po. Scorre da ovest verso est a sud di Santa Cristina e Bissone (il Comune più vicino è Pieve Porto Morone).
- 2) Fiume Olona. Scorre nel Comune confinante di Corteolona.
- 3) Fiume Lambro Meridionale. Scorre a nord e ad est rispetto a Santa Cristina e Bissone, in parte nella Provincia di Lodi. Confluisce nel Lambro a Sant'Angelo Lodigiano.
- 4) Fiume Lambro. Scorre nel Comune confinante di Chignolo Po.

Per quanto riguarda lo stato di qualità dei fiumi nei pressi di Santa Cristina e Bissone sono stati raccolti i dati provenienti dalle seguenti fonti:

- 1) Il Piano di Tutela ed Uso delle Acque (PTUA) della Regione Lombardia.
- 2) Il Rapporto sullo Stato dell'Ambiente (RSA 2007) in Lombardia, redatto a cura dell'ARPA.

Le stazioni di rilevamento ARPA considerate per l'analisi sono le seguenti:

- 1) Fiume Po: stazione ARPA di Spessa.
- 2) Fiume Olona: stazione ARPA di San Zenone Po.
- 3) Fiume Lambro Meridionale: stazione ARPA di Sant'Angelo Lodigiano.
- 4) Fiume Lambro: stazione ARPA di Orio Litta.

Le informazioni sul fiume Po sono fornite dalla stazione di monitoraggio ARPA del Comune di Spessa, situata all'altezza del ponte sulla Strada Provinciale n. 199.

Sono disponibili i valori di concentrazione dei macrodescrittori, gli indici LIM, IBE, SECA e SACA per gli anni 2001, 2002, 2003 (data base del PTUA) e 2006 (RSA 2007).

Per le annate 2004 e 2005, il Rapporto sullo Stato dell'Ambiente fornisce soltanto gli indicatori SECA e SACA.

Le tabelle seguenti riportano i valori di tutti gli indici di qualità del fiume Po a Spessa.

FIUME PO												
STAZIONE DI RILEVAMENTO ARPA DI SPESSA PO												
ANNO 2001												
CONCENTRAZIONE MACRODESCRITTORI							LIM		IBE		SECA	SACA
OD	BOD5	COD	E. coli	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	P _{tot}						
% sat	mg O ₂ /L	mg O ₂ /L	UFC/dL	mg N/L	mg N/L	mg P/L	punti	classe	valore	classe	classe	classe
17	2,4	7,25	1550	0,09	1,4	0,17	280	2	7	3	3	SUFFICIENTE/SCADENTE*
PUNTEGGIO MACRODESCRITTORI												
OD	BOD5	COD	E. coli	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	P _{tot}						
punti	punti	punti	punti	punti	punti	punti						
40	80	40	20	40	40	20						

* sufficiente se la concentrazione degli inquinanti chimici organici è inferiore alla soglia; scadente in caso contrario

Tabella 8. Classi LIM, IBE, SECA, SACA del fiume Po nel 2001 (fonte: PTUA)

FIUME PO												
STAZIONE DI RILEVAMENTO ARPA DI SPESSA PO												
ANNO 2002												
CONCENTRAZIONE MACRODESCRITTORI							LIM		IBE		SECA	SACA
OD	BOD5	COD	E. coli	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	P _{tot}						
% sat.	mg O ₂ /L	mg O ₂ /L	UFC/dL	mg N/L	mg N/L	mg P/L	valore	classe	valore	classe	classe	classe
15	3	6	1725	0,05	2	0,07	280	2	7	3	3	SUFFICIENTE/SCADENTE*
PUNTEGGIO MACRODESCRITTORI												
OD	BOD5	COD	E. coli	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	P _{tot}						
punti	punti	punti	punti	punti	punti	punti						
40	40	40	20	40	20	80						

* sufficiente se la concentrazione degli inquinanti chimici organici è inferiore alla soglia; scadente in caso contrario

Tabella 9. Classi LIM, IBE, SECA, SACA del fiume Po nel 2002 (fonte: PTUA)

FIUME PO																	
STAZIONE DI RILEVAMENTO ARPA DI SPESSA PO																	
ANNO 2003																	
CONCENTRAZIONE MACRODESCRITTORI							LIM		IBE		SECA	SACA					
OD	BOD5	COD	E. coli	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	P _{tot}											
% sat.	mg O ₂ /L	mg O ₂ /L	UFC/dL	mg N/L	mg N/L	mg P/L	valore	classe	valore	classe	classe	classe					
8	4,5	10	1575	0,14	2,0775	0,07	280	2	7	3	3	SUFFICIENTE					
PUNTEGGIO MACRODESCRITTORI																	
OD	BOD5	COD	E. coli	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	P _{tot}											
punti	punti	punti	punti	punti	punti	punti											
80	20	40	20	20	20	80											

* la concentrazione degli inquinanti chimici organici è risultata inferiore al valore di soglia

Tabella 10. Classi LIM, IBE, SECA, SACA del fiume Po nel 2003 (fonte: PTUA)

FIUME PO																	
STAZIONE DI RILEVAMENTO ARPA DI SPESSA PO																	
ANNO 2006																	
CONCENTRAZIONE MACRODESCRITTORI							LIM		IBE		SECA	SACA					
OD	BOD5	COD	E. coli	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	P _{tot}											
% sat.	mg O ₂ /L	mg O ₂ /L	UFC/dL	mg N/L	mg N/L	mg P/L	valore	classe	valore	classe	classe	classe					
16,7	7	14,5	3425	0,188	1,948	0,083	180	3	7	3	3	SUFFICIENTE/SCADENTE*					
PUNTEGGIO MACRODESCRITTORI																	
OD	BOD5	COD	E. coli	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	P _{tot}											
punti	punti	punti	punti	punti	punti	punti											
40	20	20	20	20	20	40											

* sufficiente se la concentrazione degli inquinanti chimici organici è inferiore alla soglia; scadente in caso contrario

Tabella 11. Classi LIM, IBE, SECA, SACA del fiume Po nel 2006 (fonte: RSA 2007)

FIUME PO - STAZIONE DI SPESSA CLASSI SECA E SACA: SERIE STORICA						
Anni	2001	2002	2003	2004	2005	2006
SECA	3	3	3	3	3	3
SACA	sufficiente/ scadente *	sufficiente/ scadente	sufficiente **	sufficiente/ scadente	sufficiente/ scadente	sufficiente/ scadente
Trend	COSTANTE					

* sufficiente se la concentrazione degli inquinanti chimici organici è inferiore alla soglia; scadente in caso contrario

** sufficiente perché la concentrazione degli inquinanti chimici organici è risultata inferiore alla soglia

Tabella 12. Classi SECA e SACA del fiume Po rilevate alla stazione di Spessa

I dati raccolti permettono di fare le seguenti considerazioni:

- 1) I valori e le classi di Livello di Inquinamento da Macrodescriptors (LIM) sono risultati gli stessi negli anni 2001, 2002 e 2003 (valore 280 e classe 2), mentre hanno subito una brusca variazione in negativo nell'anno 2006 (valore 180 e classe 3). I dati fino al 2003 testimoniano una buona qualità dell'acqua dal punto di vista chimico-fisico, con presenza ridotta di sostanze inquinanti. Dai rilevamenti del 2006, invece, la situazione appare notevolmente peggiorata, soprattutto a causa della diminuzione di ossigeno disciolto nelle acque (OD) e dell'aumento di concentrazione dei fosfori totali (P_{tot}).
- 2) I valori e le classi di Indice Biotico Esteso (IBE) sono risultati gli stessi in tutte le annate di rilevamento (valore 7 e classe 3). I dati testimoniano una discreta idoneità dell'acqua alla vita degli organismi animali.
- 3) La classe di Stato Ecologico del Corso d'Acqua (SECA), determinata in funzione delle classi LIM e IBE, è risultata la stessa in tutte le annate di riferimento (classe 3). Il dato testimonia uno stato ecologico discreto. Si fa notare che la classe SECA, nel 2006, non recepisce il peggioramento della classe LIM.
- 4) Negli anni 2001, 2002 e 2006 non sono state rilevate le concentrazioni degli inquinanti chimici organici: non è stato quindi possibile determinare con precisione lo Stato Ambientale del Corso d'Acqua (SACA), che oscilla tra sufficiente e scadente. Nell'anno 2003, invece, le sostanze chimiche rilevate sono risultate al di sotto del valore di soglia: lo stato ambientale è stato dichiarato sufficiente.

La Tabella 12, che riporta le classi SECA e SACA, evidenzia un trend costante dello stato di qualità del fiume Po. In realtà, come spiegato sopra, si è verificato un deterioramento del corso d'acqua che occorre monitorare con attenzione nei prossimi anni.

Sarebbe interessante conoscere i valori attuali degli indicatori (2008), per capire se negli ultimi due anni si è verificata un ulteriore abbassamento di qualità o, al contrario, una controtendenza.

Gli istogrammi che seguono valutano, in termini di punteggio LIM, le variazioni di concentrazione dei singoli macrodescriptors negli anni di monitoraggio.

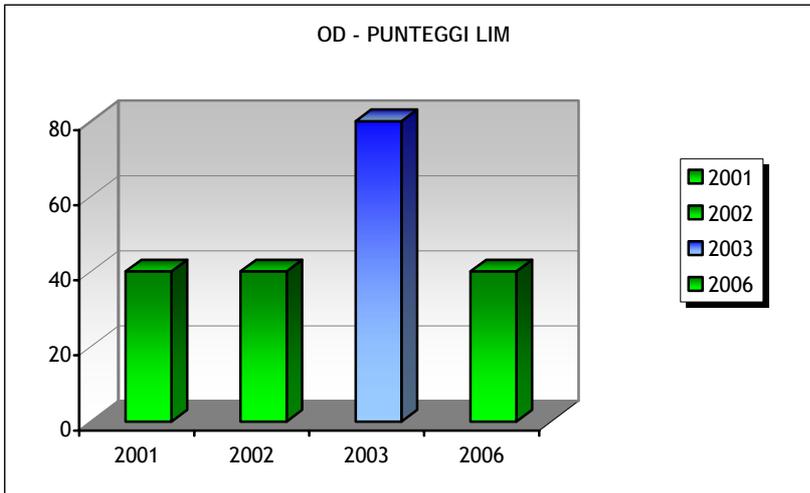


Figura 2 Punteggi LIM di ossigeno disciolto nel fiume Po

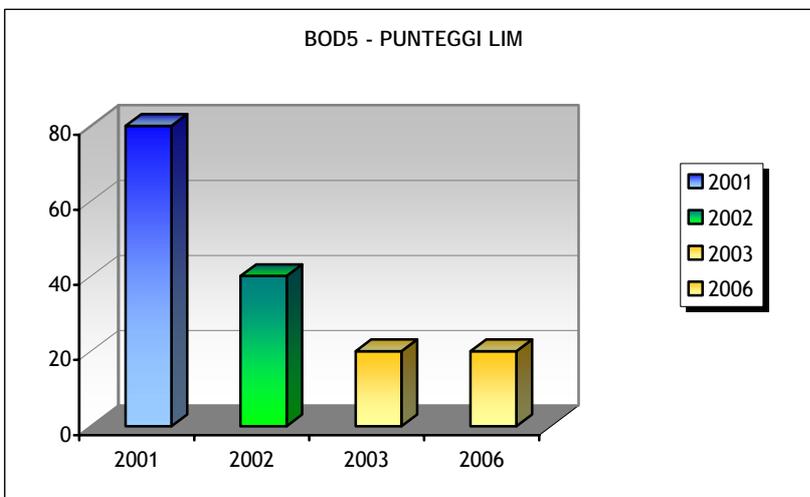


Figura 3 Punteggi LIM di domanda biochimica di ossigeno nel fiume Po

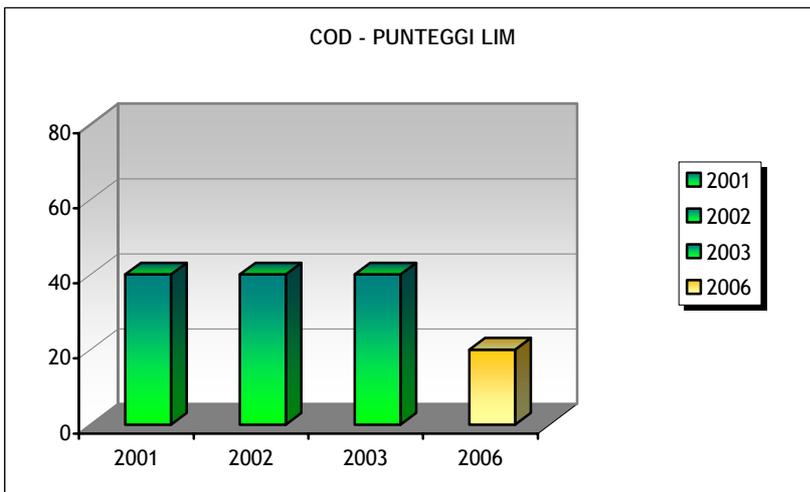


Figura 4 Punteggi LIM di domanda chimica di ossigeno nel fiume Po

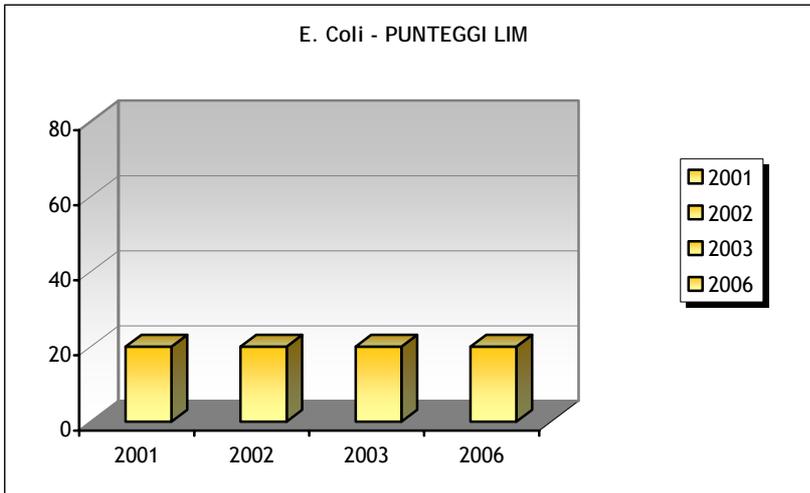


Figura 5 Punteggi LIM di Escherichia Coli nel fiume Po

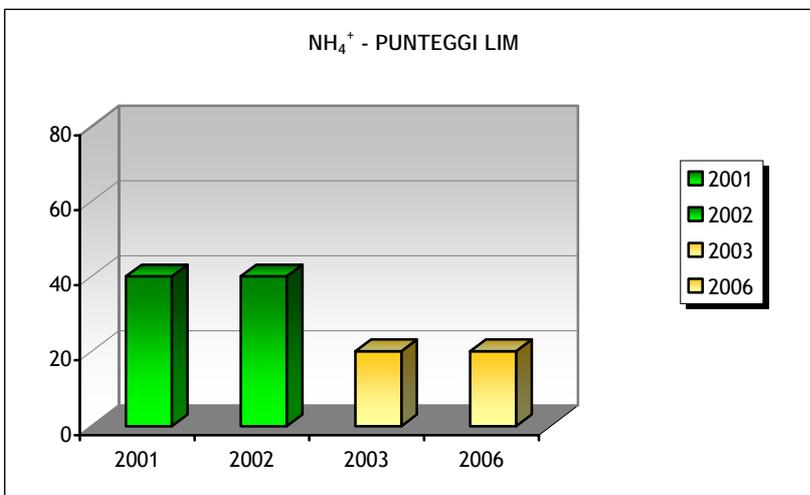


Figura 6 Punteggi LIM di azoto ammoniacale nel fiume Po

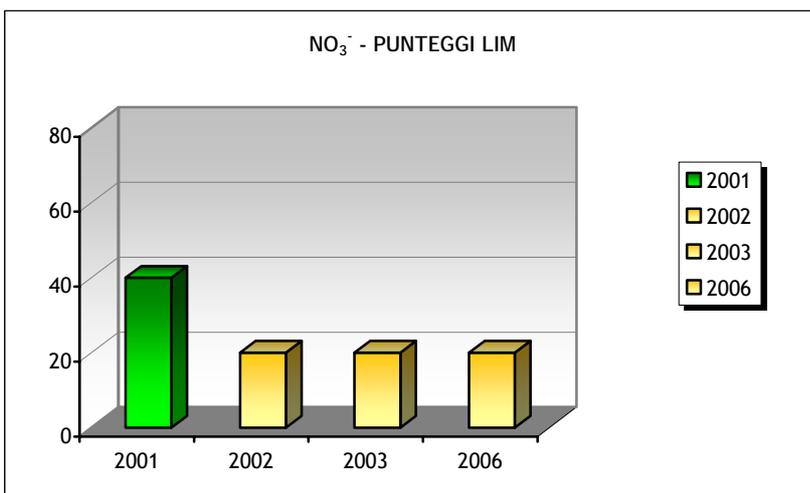


Figura 7 Punteggi LIM di azoto nitrico nel fiume Po

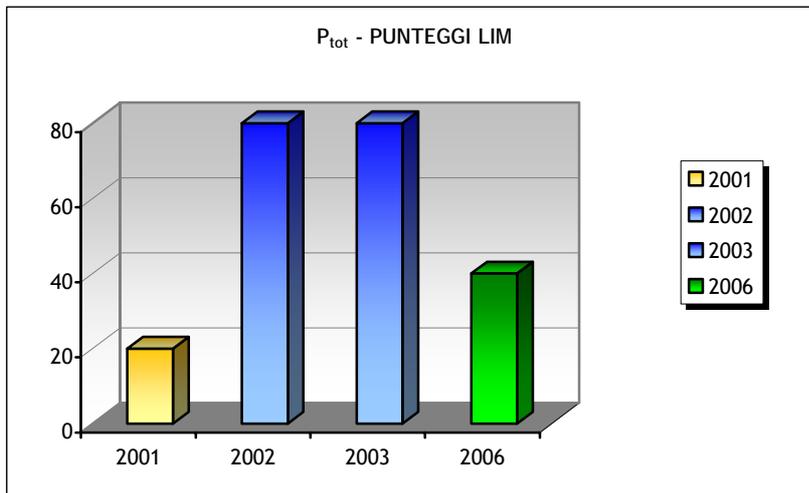


Figura 8 Punteggi LIM di fosforo totale nel fiume Po

Le informazioni sul fiume Olona sono riportate nelle tabelle seguenti.

FIUME OLONA													
STAZIONE DI RILEVAMENTO ARPA DI SAN ZENONE													
ANNO 2001													
CONCENTRAZIONE MACRODESCRITTORI							LIM		IBE		SECA	SACA	
OD	BOD5	COD	E. coli	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	P _{tot}	valore	classe	valore	classe	classe	classe	
% sat.	mg O ₂ /L	mg O ₂ /L	UFC/dL	mg N/L	mg N/L	mg P/L							
32	4	11,5	5975	0,28	1,85	0,285							
PUNTEGGIO MACRODESCRITTORI													
OD	BOD5	COD	E. coli	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	P _{tot}	140	3	7	3	3	SUFFICIENTE/SCADENTE*	
punti	punti	punti	punti	punti	punti	punti							
10	40	20	10	20	20	20							

* sufficiente se la concentrazione degli inquinanti chimici organici è inferiore alla soglia; scadente in caso contrario

Tabella 13. Classi LIM, IBE, SECA, SACA del fiume Olona nel 2001 (fonte: PTUA)

FIUME OLONA																	
STAZIONE DI RILEVAMENTO ARPA DI SAN ZENONE																	
ANNO 2002																	
CONCENTRAZIONE MACRODESCRITTORI							LIM		IBE		SECA	SACA					
OD	BOD5	COD	E. coli	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	P _{tot}											
% sat.	mg O ₂ /L	mg O ₂ /L	UFC/dL	mg N/L	mg N/L	mg P/L	valore	classe	valore	classe	classe	classe					
24	4	10	6225	0,27	2	0,15	190	3	7	3	3	SUFFICIENTE/SCADENTE*					
PUNTEGGIO MACRODESCRITTORI																	
OD	BOD5	COD	E. coli	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	P _{tot}											
punti	punti	punti	punti	punti	punti	punti											
20	40	40	10	20	20	40											

* sufficiente se la concentrazione degli inquinanti chimici organici è inferiore alla soglia; scadente in caso contrario

Tabella 14. Classi LIM, IBE, SECA, SACA del fiume Olona nel 2002 (fonte: PTUA)

FIUME OLONA																	
STAZIONE DI RILEVAMENTO ARPA DI SAN ZENONE																	
ANNO 2003																	
CONCENTRAZIONE MACRODESCRITTORI							LIM		IBE		SECA	SACA					
OD	BOD5	COD	E. coli	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	P _{tot}											
% sat.	mg O ₂ /L	mg O ₂ /L	UFC/dL	mg N/L	mg N/L	mg P/L	valore	classe	valore	classe	classe	classe					
35	5,25	12	5300	0,385	1,7825	0,1725	120	3	8	3	3	SUFFICIENTE/SCADENTE*					
PUNTEGGIO MACRODESCRITTORI																	
OD	BOD5	COD	E. coli	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	P _{tot}											
punti	punti	punti	punti	punti	punti	punti											
10	20	20	10	20	20	20											

* sufficiente se la concentrazione degli inquinanti chimici organici è inferiore alla soglia; scadente in caso contrario

Tabella 15. Classi LIM, IBE, SECA, SACA del fiume Olona nel 2003 (fonte: PTUA)

FIUME OLONA												
STAZIONE DI RILEVAMENTO ARPA DI SAN ZENONE												
ANNO 2006												
CONCENTRAZIONE MACRODESCRITTORI							LIM		IBE		SECA	SACA
OD	BOD5	COD	E. coli	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	P _{tot}						
% sat.	mg O ₂ /L	mg O ₂ /L	UFC/dL	mg N/L	mg N/L	mg P/L	valore	classe	valore	classe	classe	classe
49,9	7	14,5	6750	0,755	1,693	0,18	110	4	7	3	4	SCADENTE*
PUNTEGGIO MACRODESCRITTORI												
OD	BOD5	COD	E. coli	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	P _{tot}						
punti	punti	punti	punti	punti	punti	punti						
10	20	20	10	10	20	20						

* indipendentemente dalla concentrazione degli inquinanti chimici organici

Tabella 16. Classi LIM, IBE, SECA, SACA del fiume Olona nel 2006 (fonte: RSA 2007)

FIUME OLONA - STAZIONE DI SAN ZENONE CLASSI SECA E SACA: SERIE STORICA						
Anni	2001	2002	2003	2004	2005	2006
SECA	3	3	3	3	3	4
SACA	sufficiente/ scadente *	sufficiente/ scadente	sufficiente/ scadente	sufficiente/ scadente	sufficiente/ scadente	scadente **
Trend	NEGATIVO					

* sufficiente se la concentrazione degli inquinanti chimici organici è inferiore alla soglia; scadente in caso contrario

** scadente indipendentemente dalla concentrazione degli inquinanti chimici organici

Tabella 17. Serie storica del fiume Olona

Le informazioni sul fiume Lambro Meridionale sono riportate nelle tabelle seguenti.

FIUME LAMBRO MERIDIONALE												
STAZIONE DI RILEVAMENTO ARPA DI SANT'ANGELO LODIGIANO												
ANNO 2006												
CONCENTRAZIONE MACRODESCRITTORI							LIM		IBE		SECA	SACA
OD	BOD5	COD	E. coli	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	P _{tot}						
% sat.	mg O ₂ /L	mg O ₂ /L	UFC/dL	mg N/L	mg N/L	mg P/L	valore	classe	valore	classe	classe	classe
44,5	8,25	21,25	52500	2,953	4,175	0,913	65	4	5	4	4	SCADENTE*
PUNTEGGIO MACRODESCRITTORI												
OD	BOD5	COD	E. coli	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	P _{tot}						
punti	punti	punti	punti	punti	punti	punti						
10	10	10	5	5	20	5						

* indipendentemente dalla concentrazione degli inquinanti chimici organici

Tabella 18. Classi LIM, IBE, SECA, SACA del fiume Lambro Meridionale nel 2006 (fonte: RSA 2007)

FIUME LAMBRO MERIDIONALE - STAZIONE DI SANT'ANGELO LODIGIANO CLASSI SECA E SACA: SERIE STORICA						
Anni	2001	2002	2003	2004	2005	2006
SECA	5	5	5	5	4	4
SACA	pessimo	pessimo	pessimo	pessimo	pessimo	scadente
Trend	POSITIVO					

Tabella 19. Serie storica del fiume Lambro Meridionale

Le informazioni sul fiume Lambro sono riportate nelle tabelle seguenti.

FIUME LAMBRO												
STAZIONE DI RILEVAMENTO ARPA DI ORIO LITTA												
ANNO 2006												
CONCENTRAZIONE MACRODESCRITTORI							LIM		IBE		SECA	SACA
OD	BOD5	COD	E. coli	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	P _{tot}						
% sat.	mg O ₂ /L	mg O ₂ /L	UFC/dL	mg N/L	mg N/L	mg P/L	valore	classe	valore	classe	classe	classe
49,7	7,25	21,25	20000	2,535	4,2	1,013						
PUNTEGGIO MACRODESCRITTORI							80	4	5	4	4	SCADENTE*
OD	BOD5	COD	E. coli	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	P _{tot}						
punti	punti	punti	punti	punti	punti	punti						
10	20	10	10	5	20	5						

* indipendentemente dalla concentrazione degli inquinanti chimici organici

Tabella 20. Classi LIM, IBE, SECA, SACA del fiume Lambro nel 2006 (fonte: RSA 2007)

FIUME LAMBRO - STAZIONE DI ORIO LITTA CLASSI SECA E SACA: SERIE STORICA						
Anni	2001	2002	2003	2004	2005	2006
SECA	5	5	5	5	4	4
SACA	pessimo	pessimo	pessimo	pessimo	pessimo	scadente
Trend	POSITIVO					

Tabella 21. Serie storica del fiume Lambro

COMUNE DI SANTA CRISTINA E BISSONE

Provincia di Pavia

VAS

Valutazione Ambientale Strategica

RAPPORTO AMBIENTALE**ANALISI DELLE ACQUE SOTTERRANEE**

INDICE GENERALE

1.	I BACINI IDROGEOLOGICI DELLA PIANURA LOMBARDA	3
2.	L'ANALISI DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI AI SENSI DEL DECRETO LEGISLATIVO 152/99	5
2.1.	STATO QUANTITATIVO DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI	5
2.2.	STATO CHIMICO DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI	6
2.3.	STATO AMBIENTALE DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI	9
3.	LO STATO QUANTITATIVO DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI	10
3.1.	QUOTA PIEZOMETRICA DI RIFERIMENTO	10
3.2.	CONFRONTO TRA IL LIVELLO PIEZOMETRICO DI RIFERIMENTO E IL LIVELLO REGISTRATO NEL 2003.....	10
3.3.	CLASSIFICAZIONE DEL LIVELLO DI FALDA	12
3.4.	INTERVALLO DI OSCILLAZIONE NATURALE E PRIMA SOGLIA DI ATTENZIONE ...	12
3.5.	SOGLIA DI ALLARME	12
3.6.	CLASSIFICAZIONE DEL LIVELLO DI FALDA ATTUALE	14
3.7.	ANALISI DEL TREND DI CRESCITA E DI DECRESCITA DEL LIVELLO DI FALDA.....	16
3.8.	CRITERIO DI CLASSIFICAZIONE DELLO STATO QUANTITATIVO DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI	20
4.	LE ACQUE SOTTERRANEE A SANTA CRISTINA E BISSONE	25
4.1.	STATO QUANTITATIVO DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI A SANTA CRISTINA E BISSONE.....	25
4.2.	STATO CHIMICO DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI A SANTA CRISTINA E BISSONE E IN PROVINCIA DI PAVIA.....	29
4.3.	STATO AMBIENTALE DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI A SANTA CRISTINA E BISSONE E IN PROVINCIA DI PAVIA	30

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1. Classificazione quantitativa dei corpi idrici sotterranei	5
Tabella 2. Classificazione chimica dei corpi idrici sotterranei	6
Tabella 3. Classificazione chimica dei corpi idrici sotterranei in funzione dei parametri di base.....	7
Tabella 4. Stazioni di rilevamento e classi chimiche nelle Province Lombarde	8
Tabella 5. Stato ambientale dei corpi idrici sotterranei	9
Tabella 6. Classificazione del livello di falda attuale (2003)	14
Tabella 7. Classificazione quantitativa prelievi-ricarica dei corpi idrici sotterranei	20
Tabella 8. Definizione dello stato qualitativo dei corpi idrici sotterranei (PTUA)	21
Tabella 9. Corrispondenza tra le classi quantitative definite dal DL 152/99 e le classi prelievi-ricarica ..	22
Tabella 10. Classificazione dello stato quantitativo dei corpi idrici nel settore 19 del bacino 3.....	25
Tabella 12. Classificazione quantitativa dei corpi idrici sotterranei nei settori in cui ricade Santa Cristina e Bissonne	26
Tabella 13. Classificazione chimica in Provincia di Pavia	29
Tabella 14. Classificazione chimica in Provincia di Pavia Comune per Comune	30
Tabella 15. Classificazione dei corpi idrici sotterranei nel 2003 (PTUA)	31
Tabella 15. Classificazione dei corpi idrici sotterranei nel 2006 (PTUA 2007).....	31

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 Bacini idrogeologici della pianura lombarda.....	4
Figura 2 Classificazione chimica dei corpi idrici sotterranei in Lombardia.....	8
Figura 3 Dislivelli piezometrici tra la carta piezometrica attuale (2003) e quella di riferimento (1982) ..	11
Figura 4 Rappresentazione grafica delle soglie di attenzione e di allarme	13
Figura 5 Classificazione del livello di falda attuale (2003) nella pianura lombarda	15
Figura 6 Esempio di valutazione del trend di crescita di una falda (tendenza su 3 anni).....	17
Figura 7 Esempio di valutazione del trend di crescita di una falda (tendenza su 4 anni).....	18
Figura 8 Esempio di valutazione del trend di crescita di una falda (tendenza su 5 anni).....	19
Figura 9 Schema riassuntivo della classificazione quantitativa del PTUA	23
Figura 10 Classificazione dello stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei ai sensi del DL 152/99	24
Figura 11 Classificazione quantitativa ai sensi del DL 152/99 nel bacino 3 Adda-Ticino	26
Figura 12 Bacino 3 Adda-Ticino: differenza tra il livello piezometrico attuale e il livello di riferimento ..	27
Figura 13 Bacino 3 Adda-Ticino: classificazione del livello di falda attuale	28
Figura 14 Classificazione chimica dei corpi idrici sotterranei in Provincia di Pavia	29

1. I BACINI IDROGEOLOGICI DELLA PIANURA LOMBARDA

La struttura idrogeologica del territorio lombardo è caratterizzata da una netta distinzione tra l'area di pianura e l'area montana.

Il Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA) considera significativi soltanto gli acquiferi di pianura, dividendoli in tre categorie:

- 1) Acquiferi superficiali;
- 2) Acquiferi tradizionali;
- 3) Acquiferi profondi.

La definizione e l'analisi degli acquiferi di montagna è stata rimandata a studi successivi.

Il PTUA divide la pianura lombarda in 5 bacini idrogeologici:

- 1) Bacino 1: Lomellina;
- 2) Bacino 2: Oltrepò;
- 3) Bacino 3: Ticino-Adda;
- 4) Bacino 4: Adda-Oglio;
- 5) Bacino 5: Oglio-Mincio.

La suddivisione adottata deriva dall'azione prevalentemente drenante che i corsi d'acqua principali (Sesia, Ticino, Adda, Oglio, Mincio) esercitano sulla falda; l'importanza di questa azione permette di considerare questi fiumi come limiti naturali del flusso della falda all'interno dell'acquifero. Il resto della rete idrografica naturale, non essendo in diretto contatto con le acque di falda, non è stata considerata un limite valido.

I 5 bacini idrogeologici, illustrati nella Figura 1, sono considerati dal PTUA come zone di emergenza della falda lombarda.

Ciascun bacino idrogeologico è costituito da un certo numero di settori: il bacino 1 (Lomellina) è diviso in 6 settori; il bacino 2 (Oltrepò) costituisce un settore unico; il bacino 3 (Ticino-Adda) è diviso in 24 settori; il bacino 4 (Adda-Oglio) è diviso in 13 settori; il bacino 5 (Oglio-Mincio) è diviso in 11 settori.

Ogni settore comprende a sua volta un certo numero di Comuni. Può capitare che uno stesso Comune ricada all'interno di più settori.

L'analisi delle acque sotterranee svolta dal Piano di Tutela e Uso delle Acque (PTUA) si riferisce ai settori.

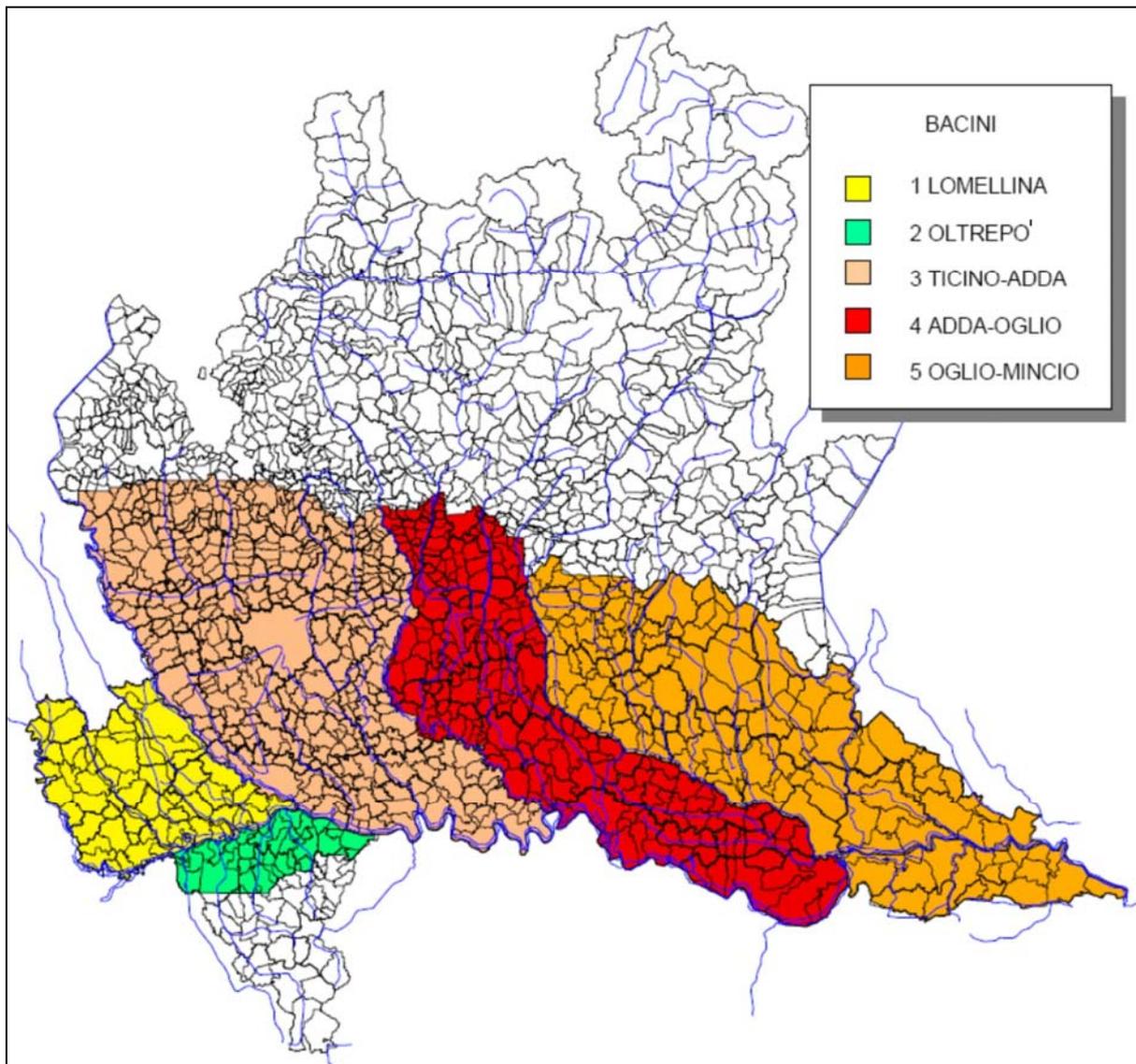


Figura 1 Bacini idrogeologici della pianura lombarda

2. L'ANALISI DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI AI SENSI DEL DECRETO LEGISLATIVO 152/99

Come per le acque superficiali, anche per le acque sotterranee la legge di riferimento è il DL 11 maggio 1999, n. 152: "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della Direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della Direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole".

Precisamente, il tema delle acque sotterranee è trattato nell'Allegato 1 ("Monitoraggio e classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale"), al Capitolo 4 ("Monitoraggio e classificazione: acque sotterranee").

Le analisi delle acque sotterranee sono volte alla definizione dello stato ambientale.

Sulla base del DL 152/99, lo stato ambientale delle acque sotterranee è funzione di altri due stati:

- 1) Lo stato quantitativo;
- 2) Lo stato chimico.

2.1. Stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei

Lo stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei è definito da 4 classi (A, B, C, D), descritte nella Tabella 1.

Ad ogni classe è associato un colore (verde scuro, verde chiaro, rosso e giallo), che viene ripreso nelle rappresentazioni cartografiche del PTUA.

CLASSIFICAZIONE QUANTITATIVA DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI AI SENSI DEL D.LGS. 152/99	
Classificazione	Definizione delle classi
Classe A	L'impatto antropico è nullo o trascurabile con condizioni di equilibrio idrogeologico. Le estrazioni di acqua o le alterazioni della velocità naturale di ravvenamento sono sostenibili sul lungo periodo.
Classe B	L'impatto antropico è ridotto. Vi sono moderate condizioni di disequilibrio del bilancio idrico, senza che tuttavia ciò produca una condizione di sovrasfruttamento. L'uso della risorsa è sostenibile sul lungo periodo.
Classe C	L'impatto antropico è significativo, con notevole incidenza dell'uso sulla disponibilità della risorsa idrica, evidenziata da rilevanti modificazioni degli indicatori generali.
Classe D	L'impatto antropico è nullo o trascurabile, ma i complessi idrogeologici presenti hanno intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica.

Tabella 1. Classificazione quantitativa dei corpi idrici sotterranei

Ad ogni settore di ogni bacino idrogeologico è attribuita una classe quantitativa. L'analisi condotta per la determinazione delle classi quantitative è dettagliatamente illustrata nei paragrafi successivi. In sintesi, si può dire che lo stato quantitativo degli acquiferi dipende essenzialmente da due fattori:

- 1) Il rapporto tra prelievi (Q) e ricariche (P);
- 2) il livello piezometrico.

Il rapporto tra prelievi e ricariche (Q/R) dà un'importante informazione sul grado di compatibilità tra disponibilità e uso della risorsa idrica, e quindi sulla sostenibilità dell'utilizzo delle acque sotterranee in termini di bilancio dei prelievi rispetto alle portate. Il PTUA valuta il rapporto Q/R attuale (2003) e lo mette a confronto con l'ultimo dato disponibile, relativo all'anno 1996.

Sul livello piezometrico delle falde, il PTUA compie 3 tipi di analisi:

- a) Il livello piezometrico attuale (2003) è confrontato con il livello piezometrico del 1982, che è assunto come anno di riferimento.
- b) A ciascun livello piezometrico è attribuito un punteggio, a seconda che rientri o meno all'interno di precisi intervalli di oscillazione (soglie di attenzione e soglie di allarme).
- c) Viene determinato statisticamente (metodo di regressione lineare) il trend di crescita (o di decrescita) delle falde acquifere, attraverso l'interpolazione delle quote piezometriche massime (o minime) relative alle diverse annate.

2.2. Stato chimico dei corpi idrici sotterranei

Lo stato chimico dei corpi idrici sotterranei è valutato sulla base della concentrazione nelle acque di determinate sostanze chimiche.

Il DL 152/99 definisce 5 classi chimiche (1, 2, 3, 4, 0), che sono riportate nella Tabella 2.

Ad ogni classe è associato un colore (blu, verde, giallo, rosso, marrone), che viene ripreso nelle rappresentazioni cartografiche del PTUA.

CLASSIFICAZIONE CHIMICA DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI AI SENSI DEL D.LGS. 152/99	
Classificazione	Definizione delle classi
Classe 1	Impatto antropico nullo o trascurabile. Pregiate caratteristiche idrochimiche.
Classe 2	Impatto antropico ridotto e sostenibile sul lungo periodo. Buone caratteristiche idrochimiche.
Classe 3	Impatto antropico significativo. Caratteristiche idrochimiche generalmente buone, ma con alcuni segnali di compromissione.
Classe 4	Impatto antropico rilevante. Caratteristiche idrochimiche scadenti.
Classe 0	Impatto antropico nullo o trascurabile, ma presenza di particolari sostanze idrochimiche naturali in concentrazioni al di sopra dei valori della classe 3.

Tabella 2. Classificazione chimica dei corpi idrici sotterranei

A ciascun settore di ogni bacino idrogeologico è attribuita una classe chimica, in funzione della concentrazione di precisi parametri di base, secondo il criterio illustrato nella Tabella 3.

CLASSIFICAZIONE CHIMICA DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN FUNZIONE DEI PARAMETRI DI BASE						
Parametri di base	Unità di misura	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 0
Conducibilità elettrica	$\mu\text{S}/\text{cm}$ (T=20°C)	≤ 400	≤ 2500	≤ 2500	> 2500	> 2500
Cloruri	mg/L	≤ 25	≤ 250	≤ 250	> 250	> 250
Manganese	$\mu\text{g}/\text{L}$	≤ 20	≤ 50	≤ 50	> 50	> 50
Ferro	$\mu\text{g}/\text{L}$	≤ 50	≤ 200	≤ 200	> 200	> 200
Nitrati	mg/L	≤ 5	≤ 25	≤ 50	> 50	-
Solfati	mg/L	≤ 25	≤ 250	≤ 250	> 250	> 250
Ione ammonio	mg/L	$\leq 0,05$	$\leq 0,5$	$\leq 0,5$	$> 0,5$	$> 0,5$

Tabella 3. Classificazione chimica dei corpi idrici sotterranei in funzione dei parametri di base

Lo stesso DL 152/99 riporta anche una serie di parametri addizionali. La valutazione delle concentrazioni di tali sostanze è consigliabile ma non obbligatoria.

Il PTUA riporta la classificazione dello stato chimico delle acque sotterranee in Lombardia (ai sensi del DL 152/99) in 238 luoghi di monitoraggio. La Tabella 4 riporta il numero di stazioni di monitoraggio per ciascuna Provincia e la suddivisione delle classi chimiche rilevate.

CLASSIFICAZIONE CHIMICA DELLE ACQUE SOTTERRANEE NELLE PROVINCE LOMBARDE						
Provincia	Numero punti di monitoraggio	Classe 0	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Bergamo	21	0	1	9	5	6
Brescia	24	3	0	9	7	5
Como	20	0	0	3	10	7
Cremona	26	21	0	4	1	0
Lecco	9	0	0	1	5	3
Lodi	13	8	2	2	0	1
Milano	42	0	1	23	6	12
Mantova	30	19	0	2	4	5
Pavia	30	18	0	4	0	8
Sondrio	7	2	0	5	0	0
Varese	16	1	1	9	2	3
Totale	238	72	5	71	40	50

Tabella 4. Stazioni di rilevamento e classi chimiche nelle Province Lombarde

Il seguente diagramma a torta (Figura 2) mostra come sono suddivise le classi chimiche dei corpi idrici sotterranei in Lombardia.

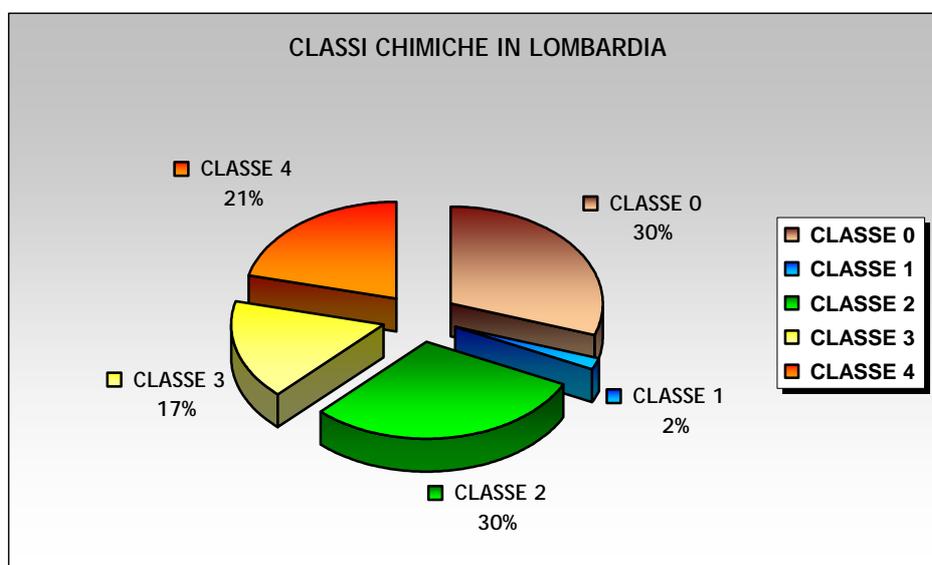


Figura 2 Classificazione chimica dei corpi idrici sotterranei in Lombardia

Sono spontanei i seguenti ragionamenti:

- 1) Si riscontra la quasi totale assenza di acquiferi in classe 1.
- 2) È rilevante la percentuale di acquiferi in classe 0 (degrado chimico non dovuto all'impatto antropico, ma presente intrinsecamente nelle acque). I parametri chimici di base che superano i limiti di concentrazione sono soprattutto manganese, ferro e ione ammonio: la loro presenza è dovuta alla composizione naturale delle formazioni geologiche a contatto dell'acqua negli strati profondi.
- 3) Si nota una compromissione chimica dovuta all'attività umana nel 38% degli acquiferi (classi 3 e 4): l'inquinamento attribuibile a cause antropiche è dovuto prevalentemente alla presenza di composti alifatici alogenati, metalli pesanti e fitofarmaci.
- 4) Soltanto il 30% delle falde lombarde ha buone caratteristiche chimiche (classe 2).

2.3. Stato ambientale dei corpi idrici sotterranei

La sovrapposizione delle classi quantitative (A, B, C, D) e delle classi chimiche (1, 2, 3, 4, 0) definisce lo stato ambientale dei corpi idrici sotterranei. Come illustrato nella Tabella 5, le classi ambientali (dette anche classi quali-quantitative) sono 5 (stato ambientale elevato, buono, sufficiente, scadente, particolare).

STATO AMBIENTALE DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI AI SENSI DEL D.LGS. 152/99				
Stato elevato	Stato buono	Stato sufficiente	Stato scadente	Stato particolare
1-A	1-B	3-A	1-C	0-A
-	2-A	3-B	2-C	0-B
-	2-B	-	3-C	0-C
-	-	-	4-C	0-D
-	-	-	4-A	1-D
-	-	-	4-B	2-D
-	-	-	-	3-D
-	-	-	-	4-D

Tabella 5. Stato ambientale dei corpi idrici sotterranei

In Lombardia, lo stato ambientale dei corpi idrici sotterranei è fortemente compromesso dallo scadente stato chimico complessivo (vedi paragrafo precedente).

Infatti, indipendentemente dalla classificazione quantitativa, appare evidente che non più del 30% degli acquiferi lombardi potrà essere caratterizzato da uno stato ambientale buono.

3. LO STATO QUANTITATIVO DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI

In questo Capitolo sono descritte dettagliatamente le analisi condotte dal PTUA per definire lo stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei della pianura lombarda.

3.1. Quota piezometrica di riferimento

L'acqua di un corpo idrico sotterraneo (falda) è generalmente sottoposta a pressione.

Ad ogni falda viene associata una superficie piezometrica, che rappresenta la quota che raggiungerebbe l'acqua se fosse libera di defluire verso l'esterno.

Con buona approssimazione, la superficie piezometrica può essere assimilata ad un piano orizzontale.

Nell'ambito dell'area di pianura lombarda, per quota piezometrica di riferimento si intende il livello piezometrico a cui devono tendere gli sforzi di programmazione gestionale della Regione Lombardia.

I livelli di falda lombardi hanno subito un decremento consistente e continuo tra il 1955 ed i primi anni '70, periodo in cui sono stati raggiunti i valori minimi. A valle di tale evento, i carichi idraulici sono cresciuti progressivamente (in media +15 m) stabilizzandosi, a meno delle oscillazioni stagionali, tra il 1980 e il 1990. A partire dal 1990 si è avuta una nuova ripresa dell'innalzamento (mediamente +10 m), che ha raggiunto i valori massimi nel 1997 e nuovamente nel 2003.

Si ritiene pertanto che il livello medio del periodo 1980/1990 possa essere considerato quello "di riferimento".

Più precisamente, si assume come quota piezometrica di riferimento la quota piezometrica media annua rilevata dai pozzi e piezometri lombardi nell'anno 1982.

La scelta dell'anno è dovuta a una ragione specifica: nell'arco del decennio 1980-1990, soltanto per l'annata 1982 è stata elaborata una carta piezometrica a scala regionale, con isolinee ogni 10 m.

3.2. Confronto tra il livello piezometrico di riferimento e il livello registrato nel 2003

Il Programma di Tutela ed Uso delle Acque (PTUA) della Regione Lombardia è stato approvato definitivamente con Delibera di Giunta Regionale n. 2244 del 29 marzo 2006.

Il documento, però, era stato elaborato 3 anni prima: i dati ufficiali più recenti che si hanno oggi a disposizione sono relativi all'anno 2003.

Di tutti i pozzi e i piezometri presenti nel territorio lombardo, circa 800 sono stati scelti come punti di riferimento per costruire la carta piezometrica del 2003.

Sono state rilevate le quote piezometriche delle falde acquifere lombarde in corrispondenza di ciascun pozzo/piezometro. Il monitoraggio è stato eseguito a cura dell'Azienda Regionale di Protezione dell'Ambiente (ARPA) e del Politecnico di Milano.

Una volta fissate le quote piezometriche locali, la carta piezometrica è stata ottenuta tracciando le isolinee, ossia congiungendo i punti caratterizzati dalla medesima quota.

La piezometria del 2003 è stata quindi confrontata, tramite sovrapposizione, con la carta piezometrica di riferimento del 1982. Va sottolineato che non è stato possibile ottenere una sovrapposizione perfetta, perché nell'arco dei 21 anni intercorsi tra l'elaborazione delle due carte sono cambiate, seppur di poco, alcune condizioni: la tecnica di monitoraggio, che si è sensibilmente affinata, e il numero e la posizione dei pozzi di rilevamento.

Da questo primo confronto, è stato possibile fare alcune considerazioni in merito alle aree nelle quali il livello registrato nel 2003 presenta variazioni significative rispetto a quello di riferimento.

La Figura 3 illustra la differenza tra la piezometria di riferimento e quella del 2003 (sottrazione tra i due piani piezometrici). Le diverse fasce di colore indicano gli intervalli, in metri, in cui sono state suddivise le differenze: ad esempio, la fascia >10 indica che c'è stato un innalzamento del livello di falda nel 2003 superiore a 10 metri rispetto a quello di riferimento, mentre la fascia <-3 indica che sono stati registrati più di 3 metri di abbassamento.

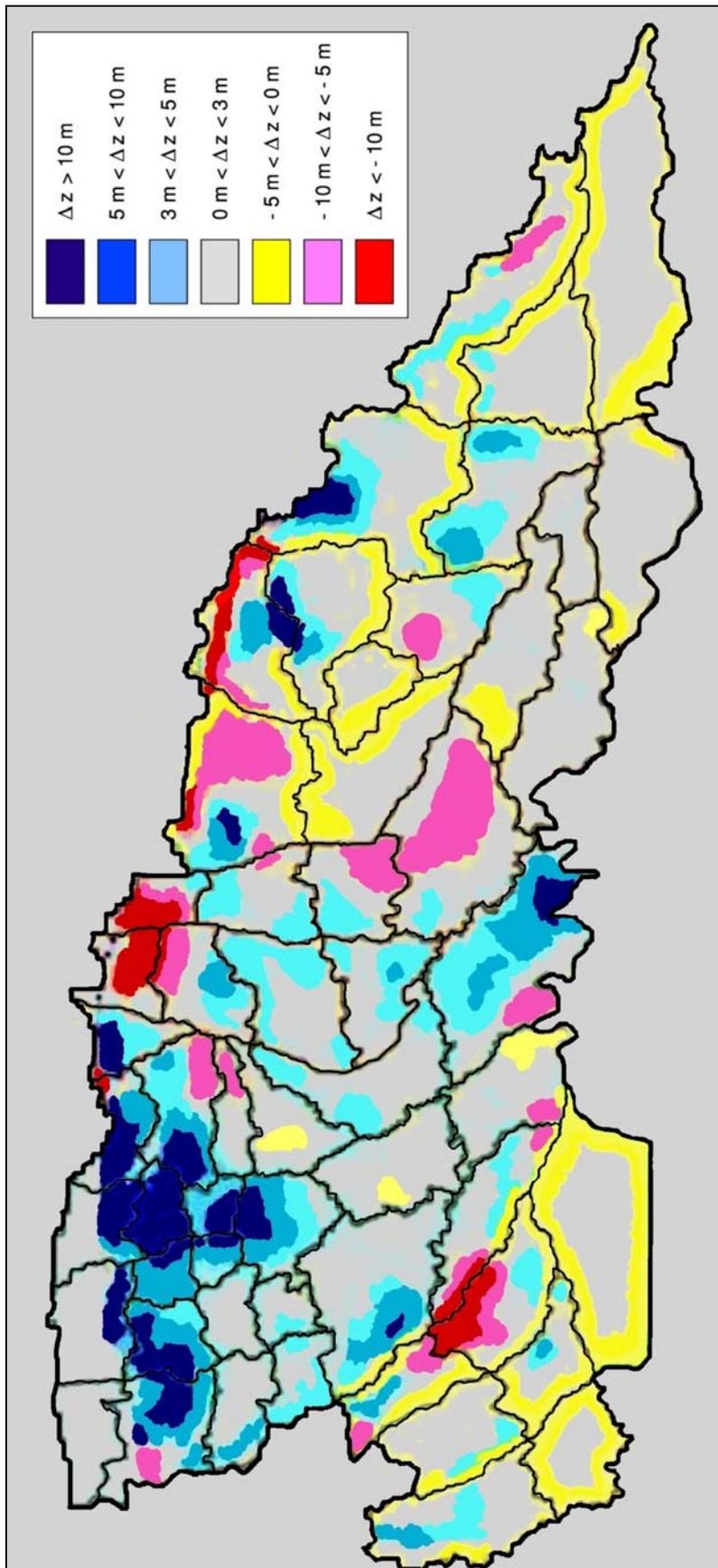


Figura 3 Dislivelli piezometrici tra la carta piezometrica attuale (2003) e quella di riferimento (1982)

3.3. Classificazione del livello di falda

Al livello di riferimento, che rappresenta la quota piezometrica media dell'anno 1982 e varia da pozzo a pozzo, è associata una fascia di oscillazione.

È noto, infatti, che le variazioni stagionali del livello piezometrico nel territorio lombardo comportano escursioni medie comprese tra 0,3 e 6 m: sarebbe quindi contro ogni logica considerare un livello unico, seppure differenziato arealmente.

La fascia di oscillazione naturale consente di definire una prima soglia di attenzione, delimitata da un valore superiore SA_1^+ e da un valore inferiore SA_1^- . La registrazione di oscillazioni che rimangono all'interno della soglia è indice di una situazione di stazionarietà e raggiungimento delle condizioni di equilibrio. Al contrario, il superamento di tale limite indica una tendenza all'abbassamento o all'innalzamento, da monitorare nel tempo.

Si definisce successivamente una situazione di allarme se il livello supera il livello massimo (L_{max}) o risulta inferiore al livello minimo (L_{min}). I valori di L_{max} e L_{min} sono calcolati in base alla soggiacenza del livello di riferimento. Per soggiacenza si intende la profondità della quota piezometrica di riferimento rispetto al piano campagna.

Le soglie di allarme L_{max} e L_{min} rappresentano le quote oltre le quali le ripercussioni delle variazioni piezometriche sul sistema sono considerate non accettabili.

Per i piezometri di cui è nota la distribuzione storica dei livelli misurati viene considerato, come ulteriore elemento di valutazione, il gradiente di crescita o di decrescita dei livelli piezometrici estremi annuali (massimi e minimi). In questo modo, l'Ente Gestore dei pozzi è in grado di comprendere la tendenza degli ultimi anni del livello di falda, nonché la criticità dell'allarme e i tempi a disposizione per un eventuale intervento.

3.4. Intervallo di oscillazione naturale e prima soglia di attenzione

È stato possibile determinare con accuratezza l'intervallo di oscillazione naturale soltanto per i pozzi aventi una serie storica significativa (almeno 10 anni di osservazioni mensili).

Fortunatamente, tali condizioni si sono verificate per la stragrande maggioranza dei pozzi e piezometri lombardi. Per gli altri pozzi, l'intervallo di oscillazione è stato dedotto per analogia, con la riserva di compiere in futuro le necessarie misurazioni.

I dati sulla distribuzione dei carichi idraulici nel tempo sono stati forniti dall'Istituto Regionale di Ricerca della Lombardia (IRER).

Per ogni anno della serie storica a disposizione, una volta individuati i valori minimi e massimi, è stato calcolato il valore dell'escursione stagionale in fase di crescita e in fase di abbassamento della falda (differenza tra massimi e minimi consecutivi). A questo punto è stato possibile ricavare, per ogni singolo piezometro in esame, i principali parametri statistici dell'escursione stagionale quali media, varianza e deviazione standard.

È stata quindi definita la prima soglia di attenzione, corrispondente al livello di riferimento a cui è stata aggiunta, o sottratta, la metà del settantacinquesimo percentile dell'escursione osservata:

$$SA_1^+ = LP_{RIF} + \frac{d_{75}}{2}$$

$$SA_1^- = LP_{RIF} - \frac{d_{75}}{2}$$

3.5. Soglia di allarme

Come già detto, le soglie di allarme L_{max} e L_{min} rappresentano le quote oltre le quali le ripercussioni delle variazioni piezometriche sulla falda acquifera sono considerate non accettabili.

In via cautelativa, tali soglie sono definite in funzione della soggiacenza D_{RIF} della quota piezometrica di riferimento rispetto al piano campagna.

Il livello di allarme corrisponde così alla prima soglia di attenzione più una frazione (10%) del valore di soggiacenza D_{RIF} della superficie piezometrica di riferimento a cui viene sottratta (per il calcolo di L_{max}) o sommata (per il calcolo di L_{min}) la metà del settantacinquesimo percentile dell'escursione stagionale.

Si ha dunque:

$$L_{max} = SA_1^+ + 0,1 \left(D_{RIF} - \frac{d_{75}}{2} \right)$$

$$L_{\min} = SA_1^- - 0,1 \left(D_{\text{RIF}} + \frac{d_{75}}{2} \right)$$

In tal modo, la fascia delimitata da L_{\max} e L_{\min} è tanto più ampia quanto maggiore è la soggiacenza. Infatti dove la soggiacenza è più elevata c'è un maggior margine di sicurezza e le oscillazioni della falda hanno un effetto immediato generalmente trascurabile.

Si fa notare che, come è facilmente deducibile dall'analisi delle formule sopra riportate, i livelli SA_1^+ e SA_1^- sono equidistanti dal livello di riferimento; non accade la stessa cosa per i livelli L_{\max} e L_{\min} , che si trovano a due distanze diverse rispetto alla quota piezometrica di riferimento.

La Figura 4 mostra graficamente la posizione delle soglie di attenzione e di allarme rispetto alla quota piezometrica di riferimento.

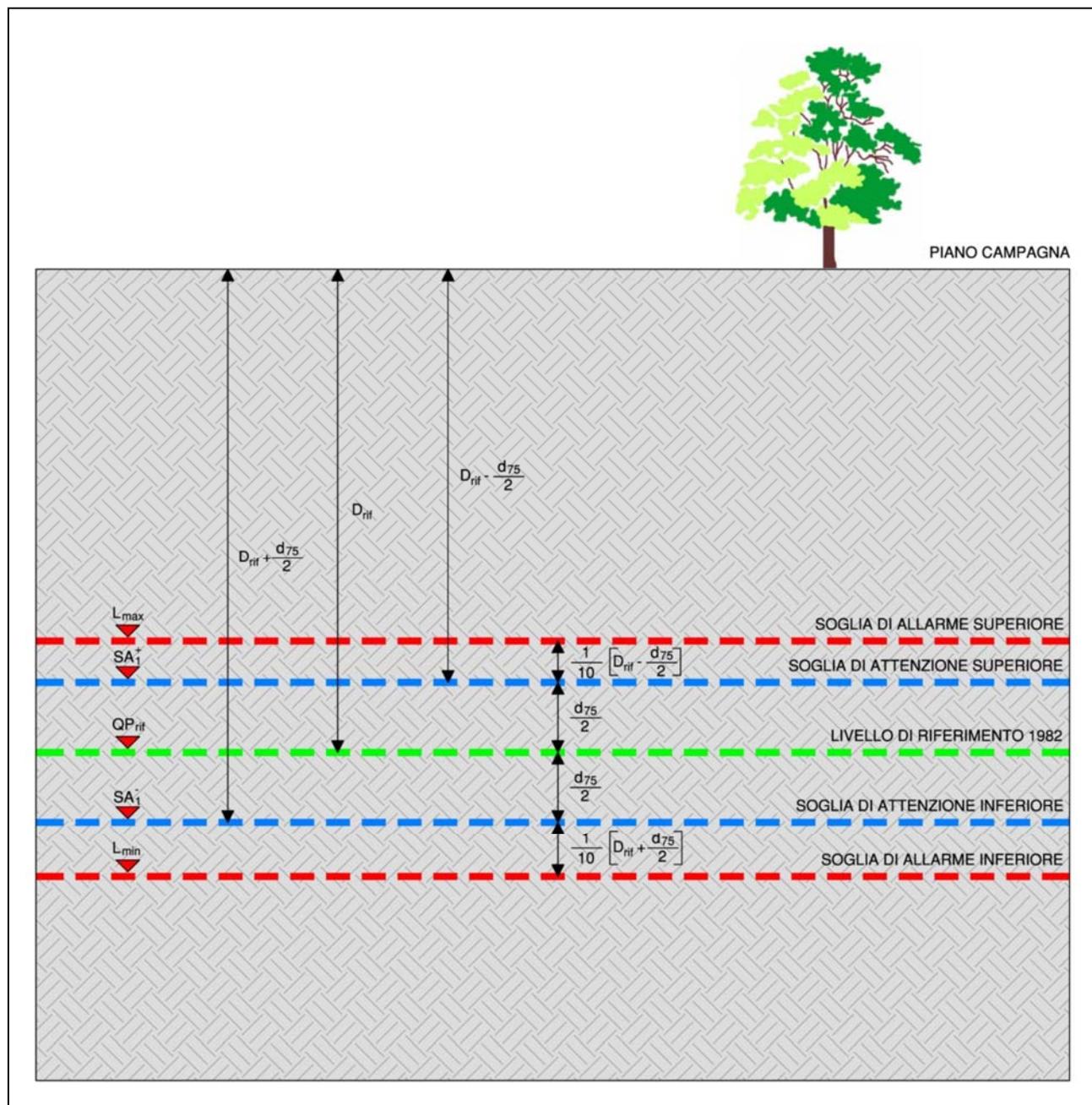


Figura 4 Rappresentazione grafica delle soglie di attenzione e di allarme

3.6. Classificazione del livello di falda attuale

Per comprendere quale sia lo stato attuale (2003) della falda rispetto alle soglie di attenzione e di allarme definite nei paragrafi precedenti, sono stati considerati gli ultimi valori estremi disponibili, ovvero il massimo assoluto registrato nell'anno 2002 e il minimo assoluto registrato nell'anno 2003 (precisamente a marzo).

Al momento dell'elaborazione del PTUA, infatti, non era ancora disponibile la quota piezometrica massima assoluta relativa all'anno 2003.

La classificazione è stata ottenuta valutando dove ricadono i valori di massimo e di minimo rispetto alle soglie di attenzione e di allarme, assegnando un punteggio da +3 (che corrisponde ad un livello attuale maggiore del livello massimo) a -3 (che corrisponde ad un livello attuale minore del livello minimo), come riportato nella Tabella 6.

Una volta assegnati i punteggi relativi ai valori massimo e minimo, il punteggio definitivo viene attribuito scegliendo il più gravoso dei due. Per chiarezza grafica, si è deciso di associare un colore ad ogni punteggio: sono colorate in azzurro e blu le zone in cui il livello di falda è più alto rispetto alla soglia di attenzione SA_1^+ , in giallo e rosso le zone in cui il livello di falda è più basso rispetto alla soglia di attenzione SA_1^- , in verde scuro e verde chiaro le zone in cui il livello di falda è compreso entro i limiti di oscillazione naturale (situazione ottima).

CLASSIFICAZIONE DEL LIVELLO DI FALDA ATTUALE (2003)		
Colore	Punteggio	Intervallo di quota piezometrica
	+3	$L_{ATT} > L_{MAX}$
	+2	$SA_1^+ < L_{ATT} < L_{MAX}$
	+1	$L_{RIF} < L_{ATT} < SA_1^+$
	-1	$SA_1^- < L_{ATT} < L_{RIF}$
	-2	$L_{MIN} < L_{ATT} < SA_1^-$
	-3	$L_{ATT} < L_{MIN}$

Tabella 6. Classificazione del livello di falda attuale (2003)

La classificazione del livello di falda in Lombardia è riportata nella Figura 5, che fa parte degli elaborati cartografici del PTUA.

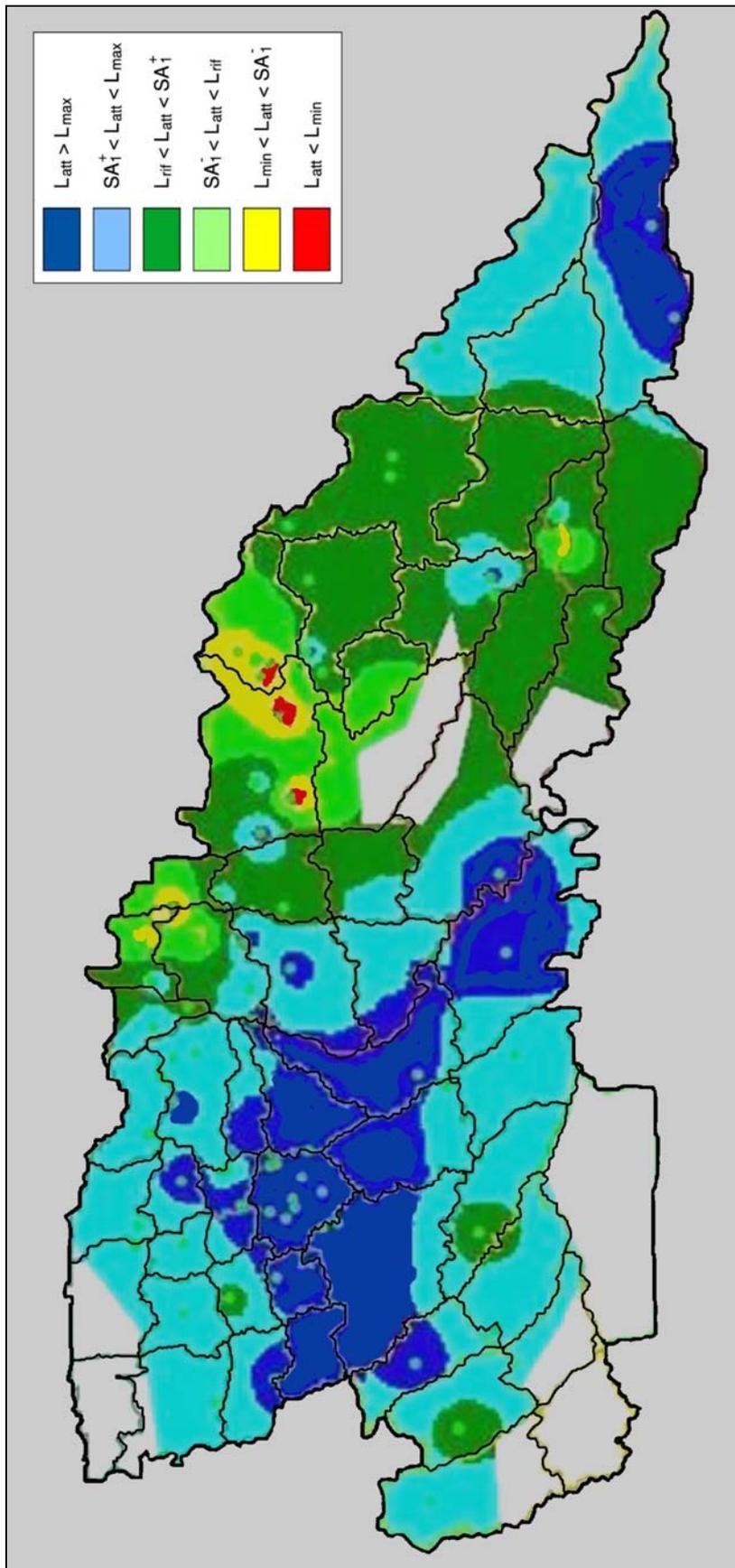


Figura 5 Classificazione del livello di falda attuale (2003) nella pianura lombarda

3.7. Analisi del trend di crescita e di decrescita del livello di falda

Un altro elemento di giudizio preso in considerazione per consentire agli Enti Gestori di comprendere l'urgenza di attivare misure di intervento sulla falda si basa sull'incremento o riduzione nel tempo dei livelli piezometrici estremi annuali.

Nei medesimi pozzi e piezometri utilizzati per definire le soglie di attenzione e di allarme, è stata calcolata e rappresentata graficamente la regressione lineare dei valori massimi e minimi annuali.

Tale elaborazione permette di visualizzare se è in corso negli ultimi anni un trend crescente o decrescente e di valutarne l'entità.

Un'analisi di questo tipo è utile sia nel caso in cui il livello attuale sia già oltre la soglia di allarme, per capire se è in atto una controtendenza o se la situazione tende a peggiorare ulteriormente, sia nel caso in cui ci si trovi all'interno della fascia di attenzione ma sia in corso una variazione eccessiva del livello.

In particolar modo, è assegnata una diversa priorità di intervento a seconda delle condizioni: si avrà la massima priorità nei casi in cui ci si trovi già oltre la soglia di allarme e sia necessario anche invertire una tendenza peggiorativa, mentre una tendenza al miglioramento suggerisce la necessità di conservare e favorire le condizioni che riporteranno il livello entro i limiti.

La regressione lineare viene condotta su un numero minimo di 3 anni e su un numero massimo di 5. La scelta di tali intervalli temporali è dettata da osservazioni di campo nel bacino Adda-Ticino, che mostrano come fenomeni consistenti di innalzamento o abbassamento della falda si realizzano, salvo casi eccezionali, in seguito a cicli della durata di 3-5 anni.

La regressione lineare dei massimi e minimi piezometrici sull'arco temporale di 3-4-5 anni permette di identificare la situazione di tendenza più gravosa, rappresentata dalla retta più inclinata (coefficiente angolare maggiore). Nei casi in cui la superficie piezometrica si trova al di sotto del livello di allarme, è possibile determinare quanto tempo impiegherà per raggiungere le quote L_{max} o L_{min} . Tale risultato può essere ottenuto analiticamente individuando il punto di intersezione tra la retta interpolante e la retta orizzontale a quota L_{max} (o L_{min}).

Pur partendo da una situazione attuale di accettabilità, se la retta di regressione indica che l'intersezione con la soglia di allarme si verificherà a breve, l'intervento è da considerarsi urgente. Variazioni piezometriche che portino al superamento della soglia di attenzione saranno da considerarsi tanto più critiche quanto maggiore è il coefficiente angolare della retta interpolante i valori di massimo, in caso di crescita dei livelli, o viceversa di minimo.

Empiricamente, si è stimato che è da considerarsi gravoso un tempo di intersezione inferiore a 5 anni a partire dall'ultimo dato disponibile, poiché questo è mediamente il periodo necessario per attuare gli interventi e perché questi possano iniziare ad avere effetto.

A titolo di esempio, si riporta la valutazione del trend di crescita del livello di falda nel Comune di Lazzate (MI), che si trova nel settore 2 del bacino 3 (Adda-Ticino).

Le rette di regressione relative ad un arco temporale di 3, 4 e 5 anni sono riportate nella Figura 6, nella Figura 7e nella Figura 8.

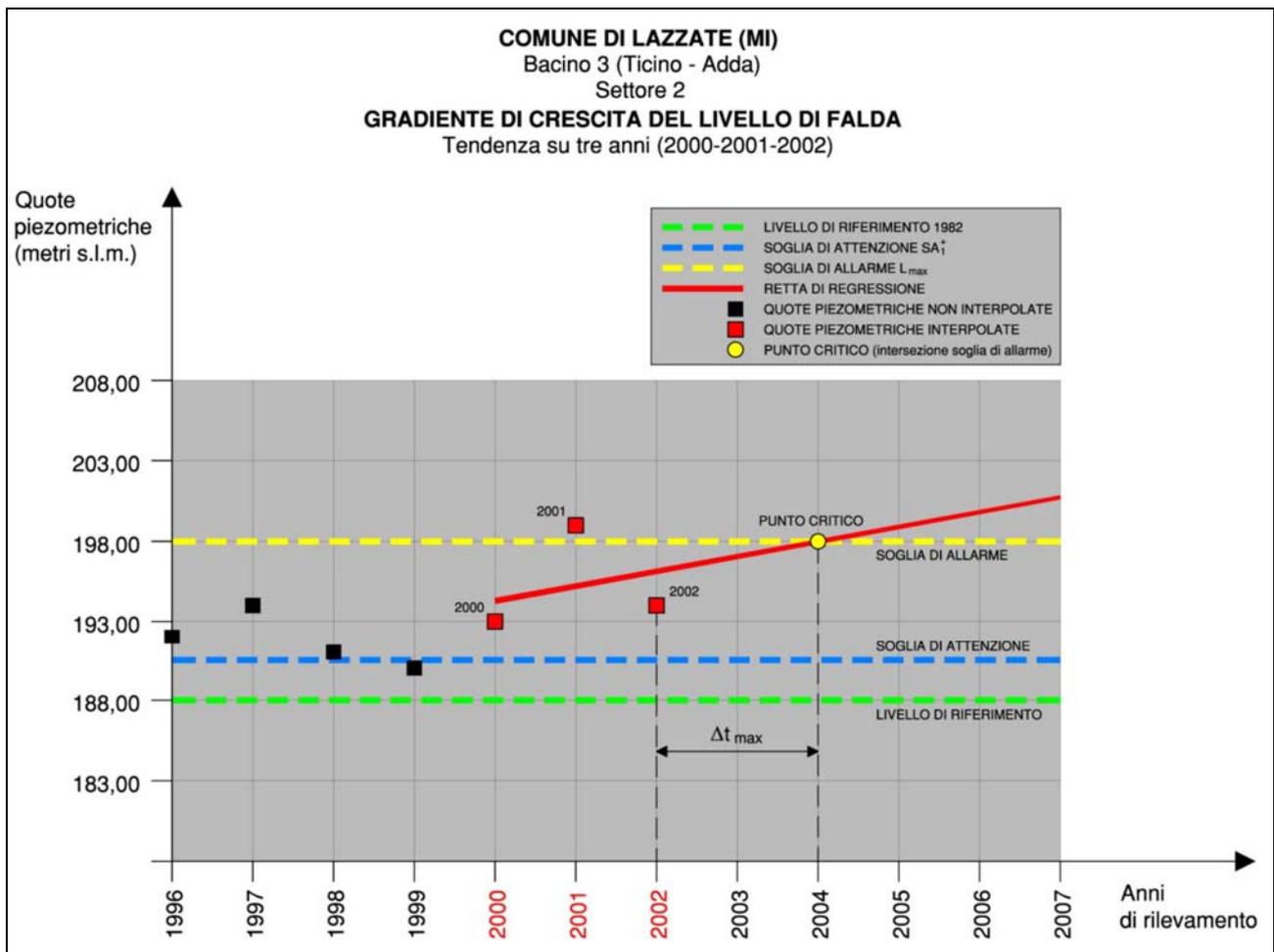


Figura 6 Esempio di valutazione del trend di crescita di una falda (tendenza su 3 anni)

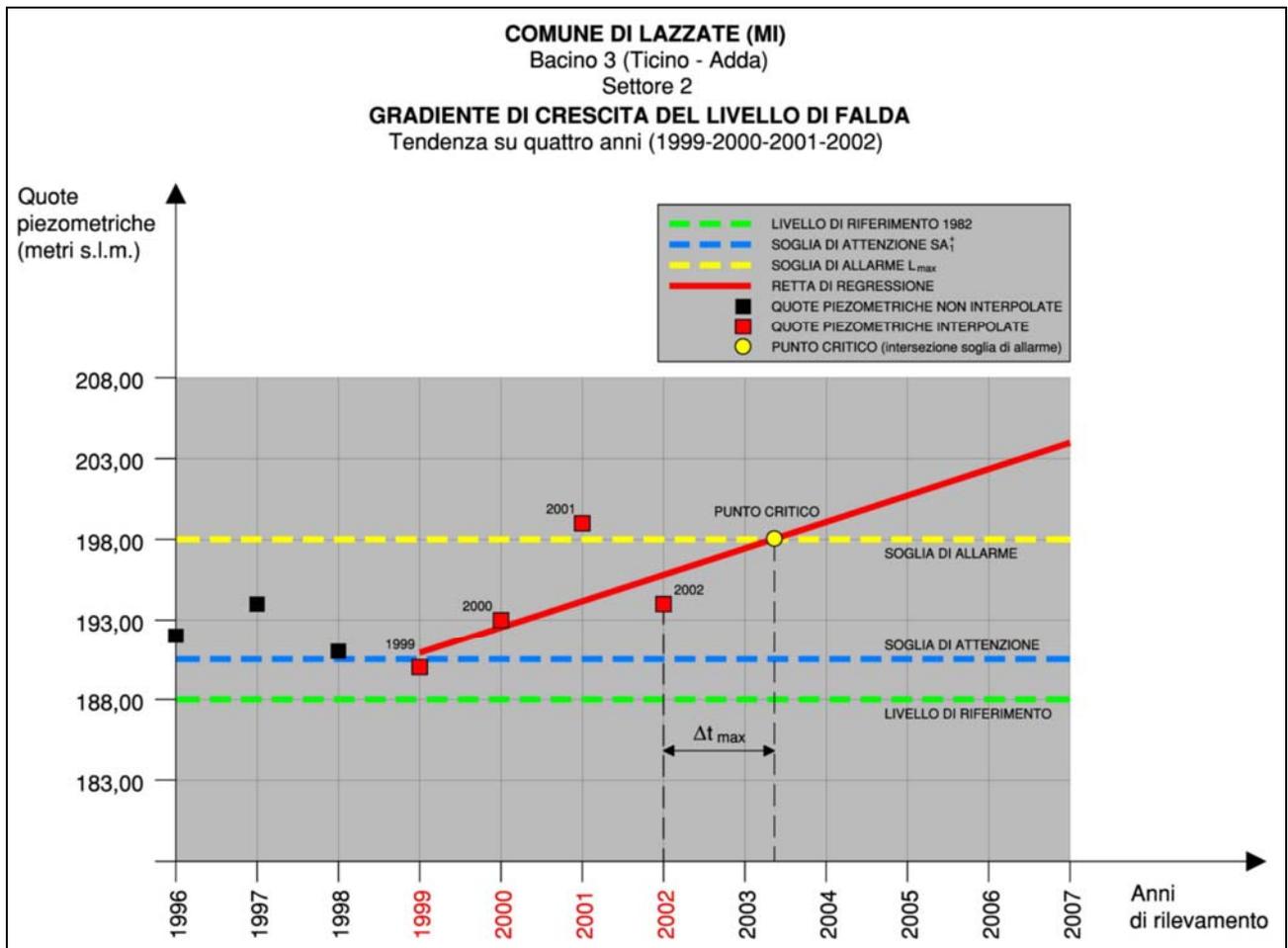


Figura 7 Esempio di valutazione del trend di crescita di una falda (tendenza su 4 anni)

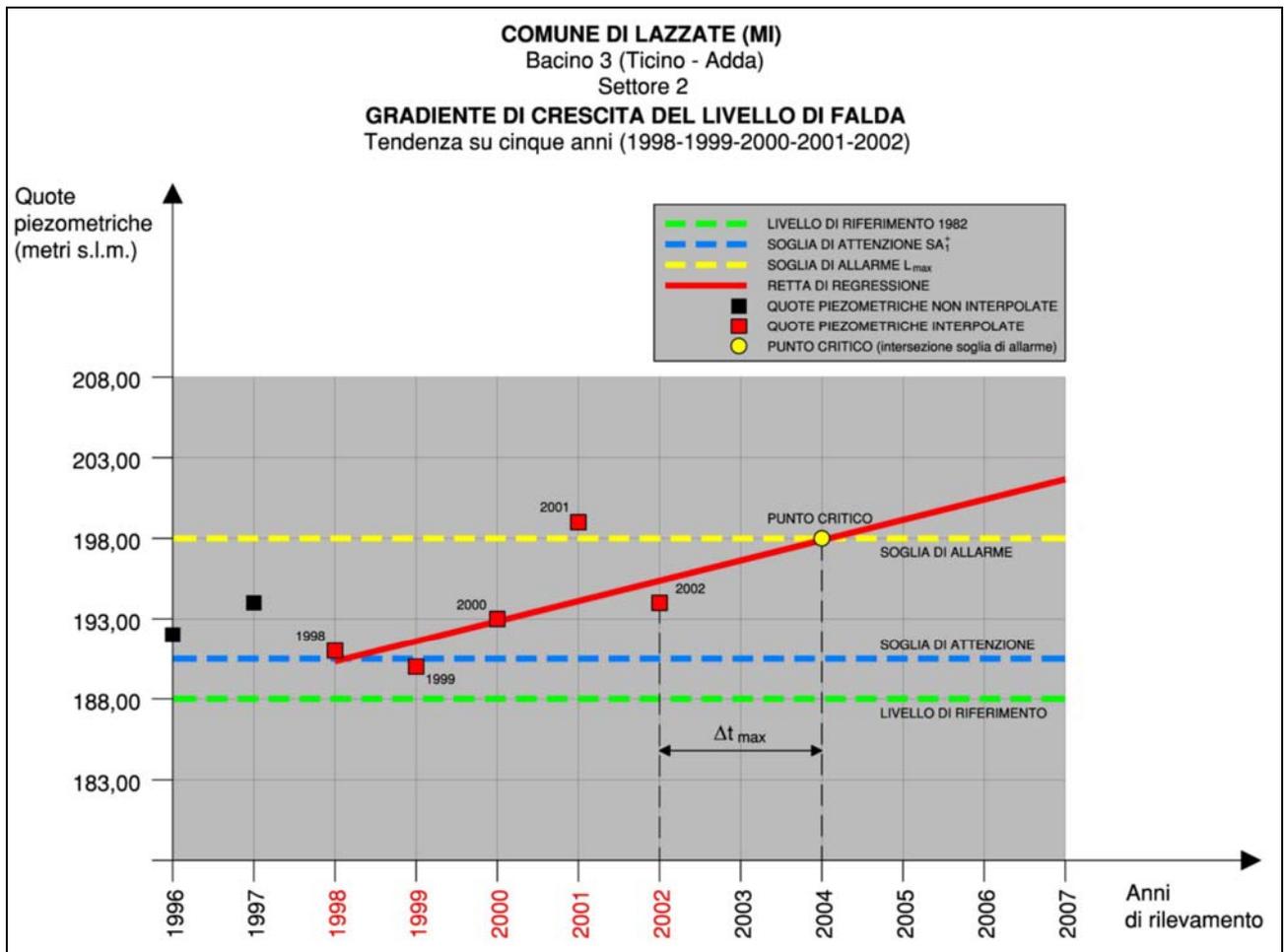


Figura 8 Esempio di valutazione del trend di crescita di una falda (tendenza su 5 anni)

3.8. Criterio di classificazione dello stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei

Il PTUA definisce, sulla base delle caratteristiche degli acquiferi e dei bilanci delle portate (rapporti prelievi-ricarica, rapporti prelievi-alimentazione, prelievo areale e deflussi-afflussi), le classi quantitative che rispecchiano lo stato di compatibilità tra uso e disponibilità della risorsa, e quindi la sostenibilità dell'utilizzo delle acque sotterranee in termini di bilancio dei prelievi rispetto alle portate.

Sono quindi definite dal PTUA cinque classi quantitative prelievi-ricarica ($A_{Q/R}$, $B_{Q/R}$, $C_{Q/R}$, $D_{Q/R}$, $E_{Q/R}$), in funzione del rapporto Q/R calcolato per ciascun settore di ogni bacino. Si veda la Tabella 7.

CLASSIFICAZIONE QUANTITATIVA PRELIEVI-RICARICA DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI (PTUA)		
Classificazione	Rapporto Q/R	Indicazioni per la gestione
Classe $A_{Q/R}$	< 0,8	Situazione attuale di compatibilità fra disponibilità e uso della risorsa. Uso sostenibile delle acque sotterranee senza prevedibili sostanziali conseguenze negative nel breve-medio periodo.
Classe $B_{Q/R}$	0,8 - 1,2	Equilibrio attuale fra disponibilità e consumi, con evoluzione da controllare mediante monitoraggio piezometrico. Non sono prevedibili conseguenze negative nel breve periodo.
Classe $C_{Q/R}$	1,2 - 1,6	Ridotto squilibrio attuale tra disponibilità e consumi, da verificare nella sua evoluzione con monitoraggio piezometrico. Uso sostenibile con azioni di riequilibrio progressive nel medio periodo.
Classe $D_{Q/R}$	1,6 - 3	Consistente squilibrio attuale tra disponibilità e consumi, da controllare con monitoraggio. Uso sostenibile previo riequilibrio da sviluppare in modo prioritario.
Classe $E_{Q/R}$	> 3	Elevato squilibrio tra disponibilità e consumi, da monitorare nel tempo. Uso sostenibile previo riequilibrio.

Tabella 7. Classificazione quantitativa prelievi-ricarica dei corpi idrici sotterranei

La classificazione quantitativa in termini di prelievi-ricarica adottata dal PTUA (classi $A_{Q/R}$, $B_{Q/R}$, $C_{Q/R}$, $D_{Q/R}$, $E_{Q/R}$) e la classificazione quantitativa prevista dal DL 152/99 (classi A, B, C, D) si basano entrambe sulla significatività dell'impatto antropico, inteso come equilibrio tra disponibilità e consumi della risorsa idrica. La classificazione definita dal DL 152/99, pertanto, è stata desunta dai risultati ottenuti dall'applicazione della metodologia utilizzata per la classificazione quantitativa basata sui prelievi-ricarica.

Le classi definite dal DL 152/99 implicano la determinazione dell'equilibrio idrogeologico, inteso come sfruttamento della risorsa, non solo in termini di prelievi-ricariche, ma anche di tendenza piezometrica. Secondo tale classificazione, la sostenibilità idrica è strettamente correlata all'impatto antropico: a un impatto antropico nullo corrisponde sostenibilità su lungo periodo, così come un impatto antropico significativo ha una notevole incidenza sulla disponibilità della risorsa idrica. Come è intuibile, però, tale

corrispondenza non è sempre verificata: non è detto che a situazioni di squilibrio tra prelievi e ricariche (ad esempio per eccesso dei prelievi rispetto alle ricariche) corrisponda la non sostenibilità della risorsa idrica (diminuzione del livello di falda rispetto a quello di riferimento).

Allo scopo di verificare la sostenibilità della risorsa idrica e di pianificare gli interventi, il PTUA considera i risultati ottenuti dalla classificazione del livello piezometrico attuale (2003) rispetto a quello di riferimento (1982) e i parametri indicativi della tendenza piezometrica. Il livello di riferimento è stato infatti scelto al fine di ottimizzare la disponibilità idrica sotterranea senza contemporaneamente creare problemi alle zone fortemente urbanizzate della pianura lombarda. La classificazione del livello piezometrico attuale rispetto a quello di riferimento fornisce un'indicazione aggiuntiva in merito alla disponibilità della risorsa idrica rispetto all'uso della stessa.

L'analisi congiunta dei risultati ottenuti dai due approcci (classificazione quantitativa basata sui prelievi-ricarica e classificazione del livello piezometrico) consente di attribuire ad ogni settore un giudizio in merito alla significatività e sostenibilità della risorsa idrica.

Il risultato finale è quindi la classificazione di ogni settore ai sensi del DL 152/99 e un'indicazione sulla sostenibilità dell'uso della risorsa idrica correlata alla necessità di attivare misure di monitoraggio o di pianificare altri interventi sul breve, medio e lungo periodo.

Nella Tabella 8 si riporta un esempio delle caratteristiche che sono state considerate nel PTUA per l'attribuzione di una classe quantitativa ad ogni settore.

DEFINIZIONE DELLO STATO QUANTITATIVO DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI (PTUA)						
Classificazione prelievi-ricarica		Classificazione livello piezometrico (LP)			Classificazione stato quantitativo	
1996	2003	Classificazione del LP	Differenza tra LP 2003 (attuale) e LP 1982 (di riferimento)	Trend di crescita/decrescita del L.P.	Classificazione stato quantitativo (D.Lgs. 152/99)	Pianificazione interventi
A	A	+1	0-5	crescente	A	Uso della risorsa non significativo e sostenibile sul lungo periodo

Tabella 8. Definizione dello stato qualitativo dei corpi idrici sotterranei (PTUA)

Dato l'elevato numero di variabili considerate, non è possibile definire un criterio univoco di classificazione, ma vanno fatte considerazioni specifiche settore per settore.

Il percorso da seguire e i criteri da valutare nella definizione e nella classificazione vengono riassunti di seguito.

- 1) La classificazione quantitativa, basata sui bilanci tra prelievi e consumi, è il parametro determinante ai fini della classificazione finale dello stato quantitativo ai sensi del DL 152/99, in termini di equilibrio del bilancio idrico calcolato sulla base dell'impatto antropico. La corrispondenza tra le classi è riassunta nella Tabella 9. Date le caratteristiche idrogeologiche della pianura lombarda, ad eccezione dell'Oltrepò, è possibile sostenere che non siano presenti complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica (classe D del DL 152/99).
- 2) La classificazione finale è sempre riferita al settore, anche se all'interno di un settore possono ricadere diverse classi di livello piezometrico e quindi diverse situazioni di sostenibilità.
- 3) Se il livello piezometrico attuale ricade nell'intervallo ± 1 (compreso nei valori di oscillazione piezometrica naturale), è possibile affermare che vi sia una situazione di equilibrio in termini di oscillazioni del livello di falda e quindi sostenibilità dell'uso della risorsa idrica.

- 4) Se il livello di falda ricade nel campo oltre la soglia di allarme +3 ($LP > L_{MAX}$), a maggior ragione c'è sostenibilità della risorsa idrica: in questi casi è necessario verificare la compatibilità del surplus di acqua con la presenza di infrastrutture sotterranee. Andranno quindi attivati appositi interventi mirati alla protezione delle infrastrutture stesse.
- 5) Se il livello piezometrico attuale ricade nell'intervallo -2 (campo oltre la soglia di attenzione) o -3 (campo oltre la soglia di allarme), l'uso della risorsa idrica non è sostenibile e pertanto è necessario attivare misure di monitoraggio e interventi mirati al riequilibrio della sostenibilità della risorsa idrica.
- 6) I parametri relativi alla differenza tra il livello piezometrico attuale e il livello di riferimento forniscono indicazioni in merito alla necessità e all'urgenza di attivare misure di monitoraggio o altri interventi. Se entrambi i parametri indicano un forte innalzamento del livello di falda, sarà necessario attivare fin da subito misure volte all'abbassamento della falda (se ci si trova già in soglia di allarme +3) e a breve termine (se non si è in soglia di allarme ma l'analisi del trend piezometrico indica che la retta di regressione intersecherà L_{MAX} in un tempo inferiore a 5 anni). I valori relativi alla differenza tra il livello piezometrico attuale e quello di riferimento possono non essere concordi con l'andamento piezometrico indicato dal trend di oscillazione, valutato sui dati relativi agli ultimi 3-4-5 anni. In questo caso va valutato se sia effettivamente necessario pianificare misure di intervento o se sia sufficiente un attento monitoraggio.

CORRISPONDENZA CLASSI QUANTITATIVE	
Classificazione prelievi-ricarica	Classificazione D.Lgs. 152/99
$A_{Q/R}$	A o D
$B_{Q/R}$	B
$C_{Q/R}$	B
$D_{Q/R}$	C
$E_{Q/R}$	C

Tabella 9. Corrispondenza tra le classi quantitative definite dal DL 152/99 e le classi prelievi-ricarica

La Figura 9 schematizza il criterio seguito dal PTUA per la classificazione dello stato quantitativo delle acque sotterranee.

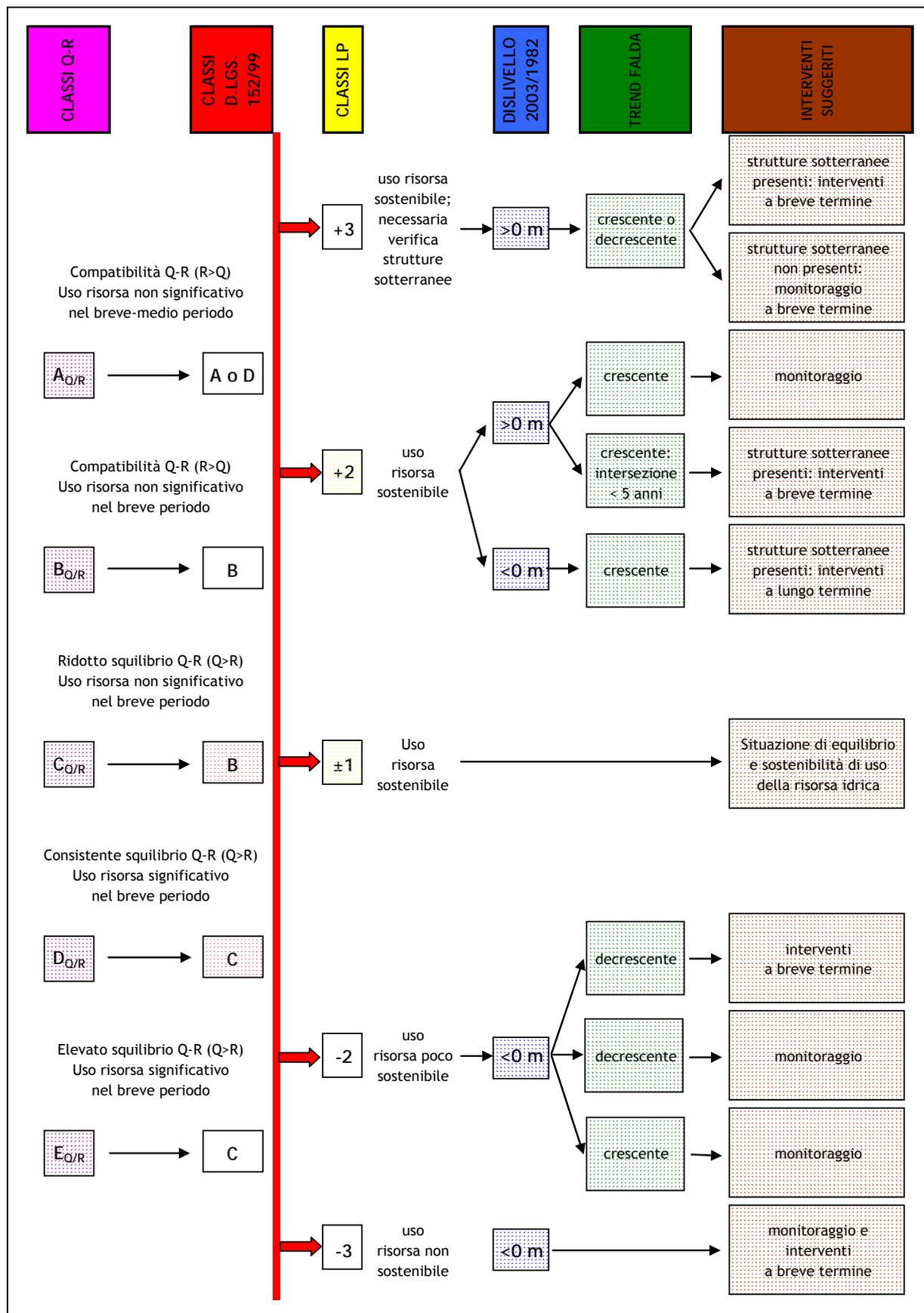


Figura 9 Schema riassuntivo della classificazione quantitativa del PTUA

La Figura 10, che fa parte degli elaborati grafici del PTUA, illustra la classificazione dello stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei della pianura lombarda, ai sensi del DL 152/99.

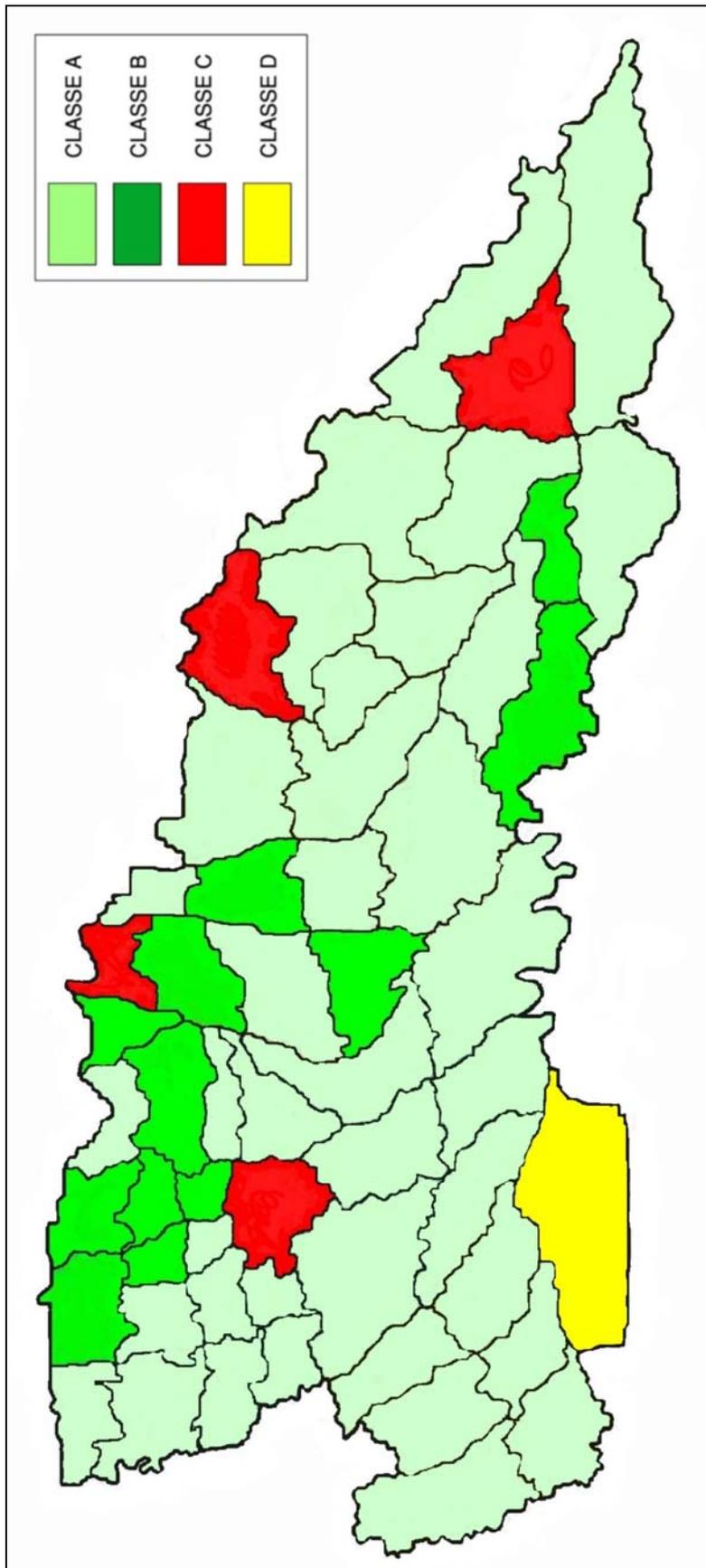


Figura 10 Classificazione dello stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei ai sensi del DL 152/99

4. LE ACQUE SOTTERRANEE A SANTA CRISTINA E BISSONE

Il Comune di Santa Cristina e Bissone si trova nel bacino 3 (Adda-Ticino), e rientra nel settore 23 Corteolona.

È descritta nel seguito la classificazione quantitativa, chimica e ambientale dei corpi idrici sotterranei nel bacino 3 Adda-Ticino. La classificazione chimica riguarda specificatamente il Comune di Santa Cristina e Bissone.

4.1. Stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei a Santa Cristina e Bissone

Si riporta la valutazione sintetica del PTUA sullo stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei del settore 23 del bacino 3 Adda-Ticino, in cui ricade il Comune di Santa Cristina e Bissone.

Settore 23, Corteolona. Lo stato quantitativo di questo settore ricade in classe A, così come la classificazione quantitativa basata sui bilanci tra prelievi e consumi. Ciò sta ad evidenziare una situazione di equilibrio tra prelievi e consumi. Il piezometro analizzato, ubicato in Comune di Miradolo Terme, indica sostenibilità della risorsa idrica (fascia di attenzione, classe +2) e un lieve innalzamento del livello di falda attuale (2003) rispetto a quello di riferimento. Nonostante ciò, l'analisi del trend indica che nei prossimi anni dovrebbe verificarsi un abbassamento del livello. Quindi il settore può considerarsi in equilibrio.

DEFINIZIONE DELLO STATO QUANTITATIVO DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI (PTUA) Bacino 3 Adda-Ticino Settore 23 Corteolona						
Classificazione prelievi-ricarica		Classificazione livello piezometrico (LP)			Classificazione stato quantitativo	
1996	2003	Classificazione del LP	Differenza tra LP 2003 (attuale) e LP 1982 (di riferimento)	Trend di crescita/decrescita del L.P.	Classificazione stato quantitativo (D.Lgs. 152/99)	Pianificazione interventi
A	A	+2	0-3	decrescente	A	Uso della risorsa non significativo e sostenibile. Prevedere comunque attività di monitoraggio volta a verificare l'effettivo abbassamento del livello piezometrico.

Tabella 10. Classificazione dello stato quantitativo dei corpi idrici nel settore 19 del bacino 3

Come è stato spiegato nei paragrafi precedenti, la classificazione quantitativa dei corpi idrici ai sensi del DL 152/99 dipende esclusivamente dal rapporto tra prelievi e ricariche (Q/R) relativo alla zona considerata.

La situazione del settore 23 è illustrata nella seguente Tabella 11.

CLASSIFICAZIONE QUANTITATIVA DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI NEL SETTORE IN CUI RICADE SANTA CRISTINA E BISSONE				
Bacino idrogeologico	Settore	Rapporto prelievi ricarica (2003)	Classe prelievi-ricarica (PTUA)	Classe quantitativa (D.Lgs. 152/99)
3 Adda-Ticino	23 Corteolona	0,18	A _{Q/R}	A

Tabella 11. Classificazione quantitativa dei corpi idrici sotterranei nei settori in cui ricade Santa Cristina e Bissone

Il settore 23 cui appartiene Santa Cristina e Bissone (Corteolona) è caratterizzato da un rapporto Q/R inferiore a 0,8. Il settore rientra dunque nella classe A_{Q/R} (in base alla classificazione del PTUA) e, conseguentemente, nella classe A ai sensi del DL 152/99.

Si ricorda che la classe D ai sensi del DL 152/99 è destinata unicamente al bacino dell'Oltrepò, il solo caratterizzato da complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica.

Nella Figura 11 è riportata graficamente la classificazione quantitativa del bacino 3 Adda-Ticino ai sensi del DL 152/99. È evidenziata in modo chiaro la posizione del Comune di Santa Cristina e Bissone.

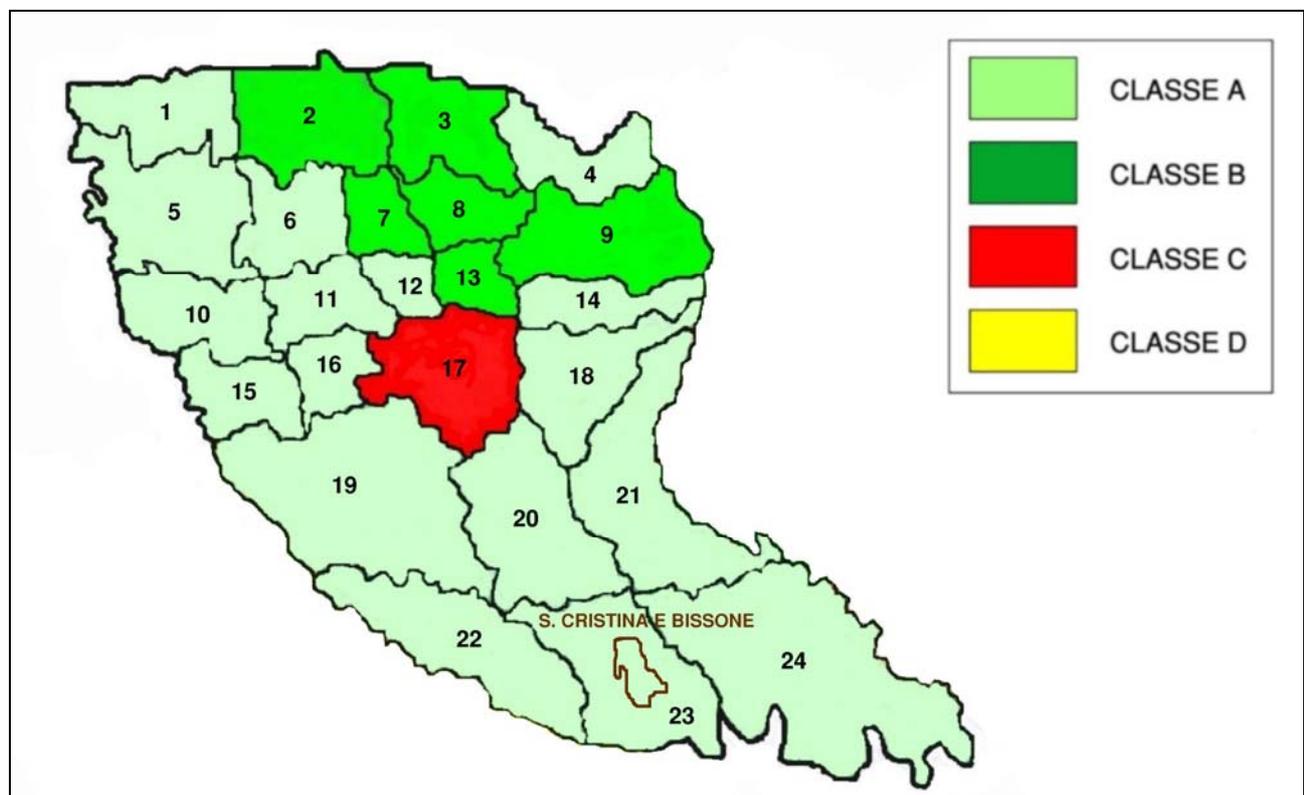


Figura 11 Classificazione quantitativa ai sensi del DL 152/99 nel bacino 3 Adda-Ticino

Le indagini del PTUA non si limitano ad incasellare i settori in classi quantitative, ma propongono una serie di interventi volti a migliorare lo stato delle falde, sulla base dei dati piezometrici attuali, dei dati storici e di opportune previsioni statistiche.

La Figura 12 illustra, con riferimento al bacino 3 Adda-Ticino, la differenza tra il livello piezometrico attuale (2003) e il livello piezometrico di riferimento (1982).

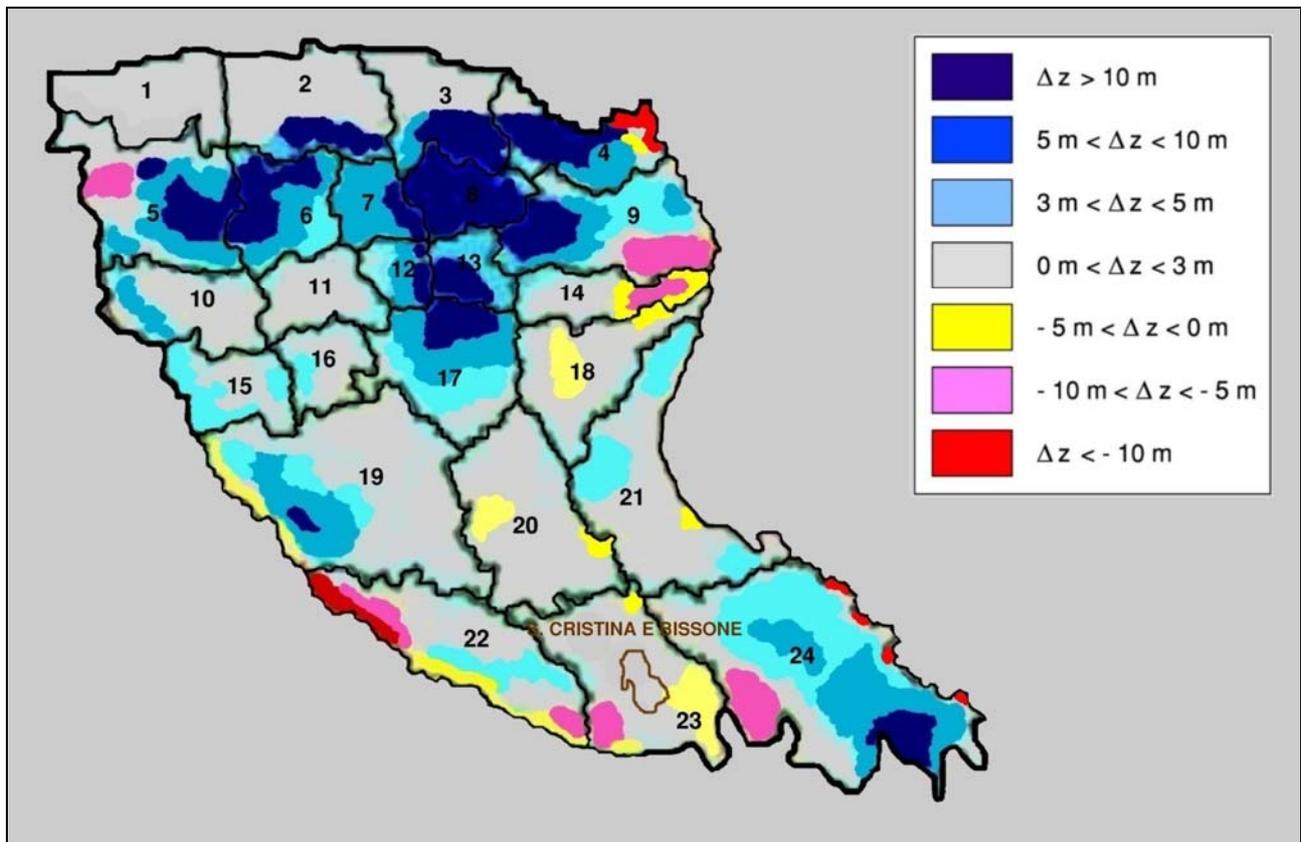


Figura 12 Bacino 3 Adda-Ticino: differenza tra il livello piezometrico attuale e il livello di riferimento

Il Comune di Santa Cristina e Bissone si trova interamente nella zona colorata in grigio: questo significa che si è verificato un lieve innalzamento del livello medio della falda. La differenza tra la quota piezometrica attuale e la quota di riferimento, nel caso più sfavorevole, è 3 metri.

Dal punto di vista dei livelli piezometrici medi, quindi, la situazione attuale della falda di Santa Cristina e Bissone è eccellente, perché è la più vicina possibile a quella del 1982, che rappresenta il livello a cui tendere secondo le indagini del PTUA.

La Figura 13 illustra graficamente la classificazione del livello di falda attuale (2003) nel bacino 3 Adda-Ticino.

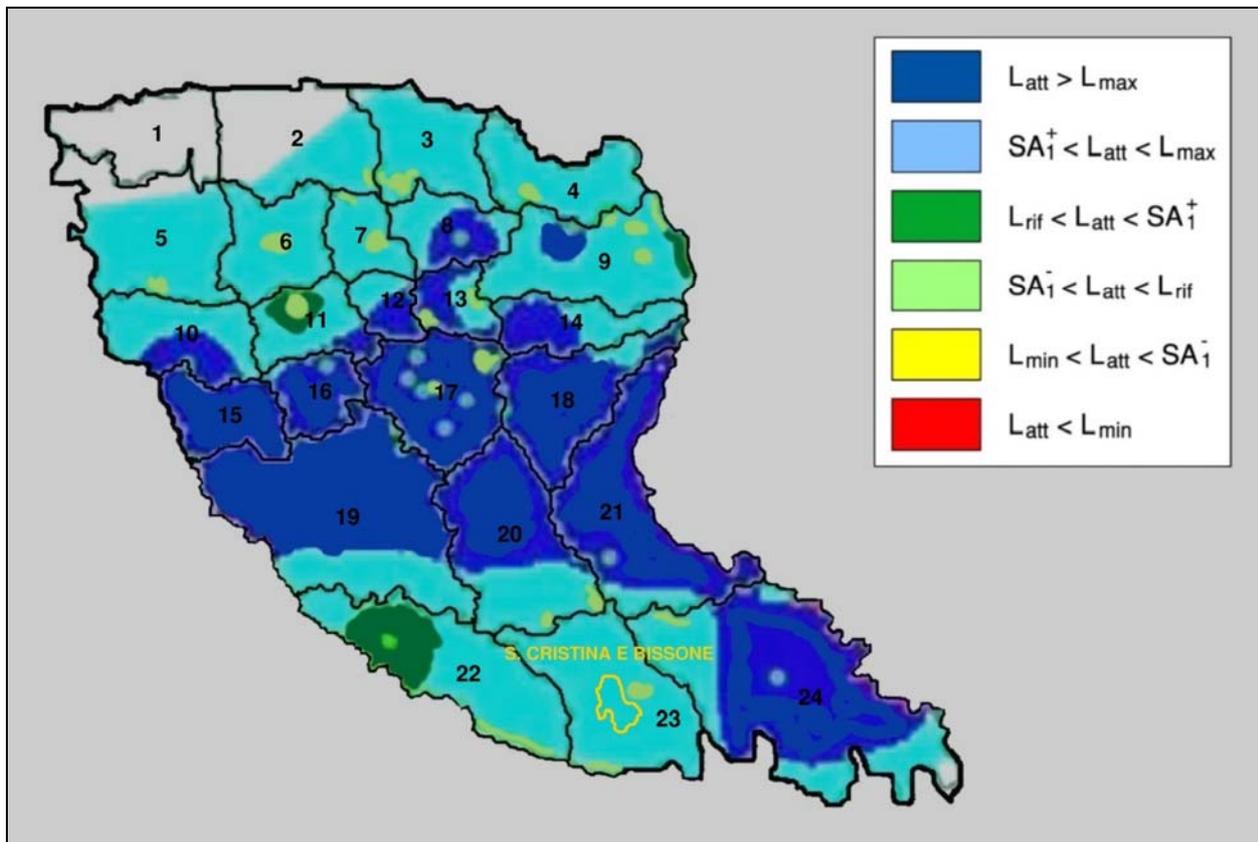


Figura 13 Bacino 3 Adda-Ticino: classificazione del livello di falda attuale

Il Comune di Santa Cristina e Bissone si trova nella zona azzurra (classe +2). Questo significa che il livello massimo della falda, che rappresenta il valor medio dei massimi mensili rilevati nell'anno 2003, risulta compreso tra la prima soglia di attenzione e la soglia di allarme.

Il PTUA assegna la classe +2 (zona azzurra) al settore 23. Le analisi evidenziano un trend di decrescita del livello di falda: la situazione è sotto controllo nel 2003.

Ovviamente sarebbe interessante conoscere i dati attuali per sapere se effettivamente i livelli piezometrici sono stabili anche oggi.

4.2. Stato chimico dei corpi idrici sotterranei a Santa Cristina e Bissone e in Provincia di Pavia

Il PTUA riporta la classificazione dello stato chimico delle acque sotterranee (ai sensi del DL 152/99) in 27 Comuni della Provincia di Pavia. In totale, le stazioni di monitoraggio sono 30 (a Garlasco, Vigevano e Voghera sono presenti due stazioni).

La Tabella 12 riporta il numero delle stazioni di rilevamento in Provincia di Pavia e le classi chimiche corrispondenti.

CLASSIFICAZIONE CHIMICA DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN PROVINCIA DI PAVIA						
Provincia	Numero punti di monitoraggio	Classe 0	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Pavia	30	18	0	4	0	8

Tabella 12. Classificazione chimica in Provincia di Pavia

Le stesse informazioni contenute nella Tabella 12 sono riassunte nel seguente diagramma a torta (Figura 14).

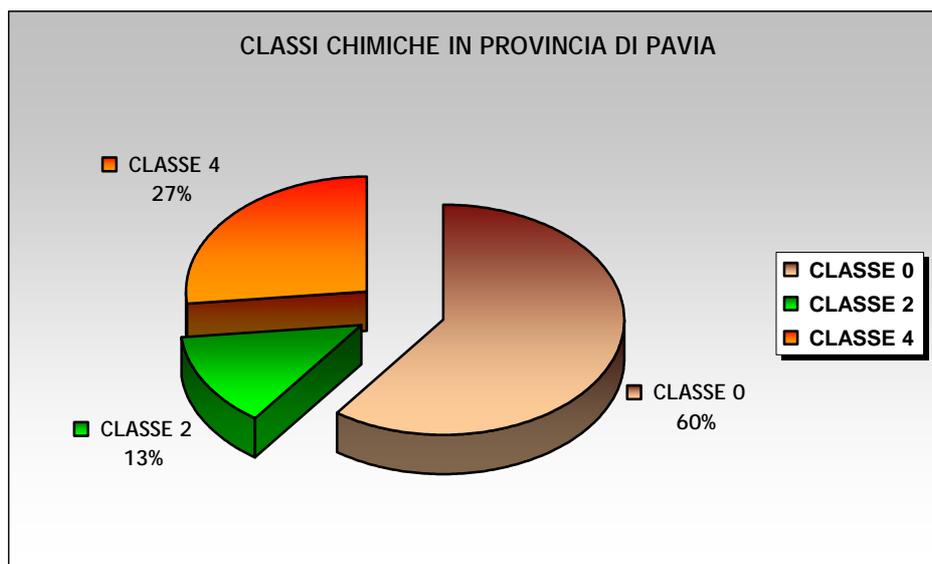


Figura 14 Classificazione chimica dei corpi idrici sotterranei in Provincia di Pavia

Fra i 30 luoghi di monitoraggio della Provincia di Pavia, ben 18 rientrano in classe chimica 0 (60% del totale); 8 hanno classe chimica 4 (impatto antropico rilevante e caratteristiche idrochimiche scadenti); soltanto 4 hanno classe chimica 2 (impatto antropico ridotto o sostenibile nel lungo periodo e buone caratteristiche idrochimiche).

La classificazione chimica in Provincia di Pavia è illustrata, Comune per Comune, nella Tabella 13.

CLASSIFICAZIONE CHIMICA DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI NEI COMUNI DELLA PROVINCIA DI PAVIA			
Comune	Classe chimica	Comune	Classe chimica
Belgioioso	4	Pieve Porto Morone	4
Bereguardo	0	Pinarolo Po	0
Bornasco	0	Portalbera	2
Candia Lomellina	4	Robbio	0
Casei Gerola	0	Sannazzaro De' Burgondi	0
Cassolnovo	0	Santa Cristina e Bissone	0
Cervesina	0	Siziano	2
Cilavegna	4	Sommo	0
Cura Carpignano	0	Torrazza Coste	0
Dorno	4	Torre D'Arese	0
Garlasco	2	Valle Lomellina	4
	0	Vigevano	0
Giussago	0		4
Mortara	0	Voghera	2
Palestro	0		4

Tabella 13. Classificazione chimica in Provincia di Pavia Comune per Comune

I Comuni del pavese “virtuosi” sono Garlasco, Portalbera, Siziano e, almeno parzialmente, Voghera. Santa Cristina e Bissone fa parte dei Comuni monitorati e risulta essere in classe chimica 0.

La classe 0 identifica acquiferi non compromessi dall’attività antropica, ma caratterizzati dalla presenza di sostanze chimiche naturali in concentrazioni eccessive.

Per i parametri chimici di base, le più frequenti condizioni di superamento dei limiti riguardano manganese, ferro e ione ammonio. La loro presenza è ragionevolmente dovuta alla composizione naturale delle formazioni geologiche a contatto dell’acqua negli strati profondi.

4.3. Stato ambientale dei corpi idrici sotterranei a Santa Cristina e Bissone e in provincia di Pavia

Lo stato ambientale dei corpi idrici sotterranei in Provincia di Pavia è fortemente compromesso dallo scadente stato chimico degli stessi (vedi paragrafo precedente).

Soltanto 4 Comuni (13%) sui 27 Comuni rilevati (Garlasco, Portalbera, Siziano e Voghera) possono raggiungere lo stato ambientale buono (in funzione della classificazione quantitativa).

Il 60% dei Comuni (classe chimica 0), indipendentemente dalla classificazione quantitativa, sarà caratterizzato da uno stato ambientale particolare.

Il restante 27% (classe chimica 4) sarà caratterizzato da uno stato ambientale scadente o, se si tratta di un Comune dell'Oltrepò Pavese (classe quantitativa D), da uno stato ambientale particolare.

Il Comune di Santa Cristina e Bissone, come si è visto, ha classe quantitativa A (eccellente) e classe chimica 0 (particolare). Di conseguenza, rientra automaticamente in classe ambientale particolare. La classificazione finale è riassunta nella Tabella 14.

COMUNE DI SANTA CRISTINA E BISSONE PROVINCIA DI PAVIA Bacino 3 Adda-Ticino Settore 23 Corteolona		
CLASSIFICAZIONE COMPLESSIVA CORPI IDRICI SOTTERRANEI (PTUA 2003)		
Classificazione stato quantitativo	Classificazione stato chimico	Classificazione stato ambientale
A	0	0-A (particolare)

Tabella 14. Classificazione dei corpi idrici sotterranei nel 2003 (PTUA)

Il Rapporto sullo Stato dell'Ambiente 2007, redatto a cura di ARPA, segnala che nel 2006 lo stato chimico delle acque sotterranee a Santa Cristina e Bissone è in classe 4 (scadente).

Di conseguenza, anche lo stato ambientale è diventato scadente, nonostante l'eccellenza dello stato quantitativo (vedi Tabella 15).

COMUNE DI SANTA CRISTINA E BISSONE PROVINCIA DI PAVIA Bacino 3 Adda-Ticino Settore 23 Corteolona		
CLASSIFICAZIONE COMPLESSIVA CORPI IDRICI SOTTERRANEI		
Classificazione stato quantitativo	Classificazione stato chimico	Classificazione stato ambientale
A	4	4-A (scadente)

Tabella 15. Classificazione dei corpi idrici sotterranei nel 2006 (PTUA 2007)

COMUNE DI SANTA CRISTINA E BISSONE
Provincia di Pavia

VAS

Valutazione Ambientale Strategica

RAPPORTO AMBIENTALE

Quadro conoscitivo di dettaglio

SIC E ZPS, RIFIUTI, ELETTRODOTTI, QUALITÀ DELL'ARIA, STAZIONI RADIO BASE, RETE ACQUEDOTTO, FOGNATURA, GAS, AZIENDE A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE

INDICE GENERALE

1. SIC E ZPS.....	3
2. RIFIUTI SOLIDI URBANI.....	4
3. PIAZZOLE ECOLOGICHE.....	10
4. STAZIONI RADIO BASE E RADIOTELEVISIVE.....	11
5. RETE DELL'ACQUEDOTTO.....	14
6. RETE DELLA FOGNATURA.....	15
7. RETE DEL GAS METANO.....	16
8. QUALITÀ DELL'ARIA.....	17
9. ELETTRODOTTI.....	22
10. AZIENDE A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE.....	24

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1. Indicatori della raccolta rifiuti nei capoluoghi di provincia lombardi	4
Tabella 2. Raccolta rifiuti a Santa Cristina e Bissone e nei Comuni limitrofi (2006)	6
Tabella 3. Distribuzione delle stazioni radio base nei Comuni della Provincia di Pavia.....	11
Tabella 4. Distribuzione delle stazioni radiotelevisive nei Comuni in Provincia di Pavia	12
Tabella 5. Stazioni radio a Santa Cristina e Bissone e nei Comuni limitrofi.....	13
Tabella 6. Caratteristiche dei pozzi piezometrici di Santa Cristina e Bissone (PTUA 2003)	14
Tabella 7. Quote piezometriche dei pozzi di Santa Cristina e Bissone (PTUA)	14
Tabella 8. Indicatori delle rete del gas a Santa Cristina e Bissone	16
Tabella 9. Emissioni in atmosfera nella Provincia di Pavia (2005).....	19
Tabella 10. Emissioni in atmosfera nel Comune di Santa Cristina e Bissone (2005)	20
Tabella 11. Emissioni in atmosfera in Provincia di Pavia e a Santa Cristina e Bissone	21
Tabella 12. Elettrodotti presenti a Santa Cristina e Bissone (TERNA)	22
Tabella 13. Azienda a rischio di incidente rilevante a San Cipriano Po.....	24

INDICE DELLE FIGURE

Figura 4. Rifiuti totali prodotti nei capoluoghi di provincia della Lombardia.....	5
Figura 5. Rifiuti raccolti in modo differenziato nei capoluoghi di provincia lombardi	5
Figura 6. Rifiuti raccolti in modo differenziato (percentuale sul totale) in Lombardia	6
Figura 7. Rifiuti totali prodotti a Santa Cristina e Bissone e nei Comuni limitrofi (2006)	7
Figura 8. Rifiuti raccolti in modo differenziato a Santa Cristina e Bissone e nei Comuni limitrofi	7
Figura 9. Rifiuti raccolti in modo differenziato a Santa Cristina e Bissone e nei Comuni limitrofi	8
Figura 10. Rifiuti totali prodotti a Santa Cristina e Bissone, in Provincia di Pavia e in Lombardia.....	8
Figura 11. Raccolta differenziata a Santa Cristina e Bissone, in Provincia di Pavia e in Lombardia	9
Figura 12. Raccolta differenziata a Santa Cristina e Bissone, in Provincia di Pavia e in Lombardia	9
Figura 13. Planimetria della piazzola ecologica a Santa Cristina	10
Figura 14. Distribuzione delle stazioni radio base nei Comuni della Provincia di Pavia.....	12
Figura 15. Distribuzione delle stazioni radiotelevisive nei Comuni in Provincia di Pavia	13
Figura 16. Andamento delle quote piezometriche del pozzo di via Milano	15
Figura 17. Stima delle emissioni in atmosfera nel Comune di Santa Cristina e Bissone.....	21
Figura 18. Elettrodotti esistenti e di progetto a Santa Cristina e Bissone.....	23

1. SIC E ZPS

I Siti di Importanza Comunitaria (SIC) più vicini al Comune di Santa Cristina e Bissone sono i seguenti:

- 1) I boschi di Vaccarizza in Comune di Linarolo. Si trovano circa 10 km a ovest di Santa Cristina, nella zona in cui il Ticino sfocia nel fiume Po.
- 2) La garzaia di Porta Chiossa nei Comuni di Sant'Alessio con Vialone e San Genesio e Uniti. Si trova circa 15 km a nord ovest di Santa Cristina, vicino al corso del fiume Olona.
- 3) La garzaia della Carola a San Genesio e Uniti.

Si tratta in tutti e tre i casi di ambiti molto distanti dal Comune di Santa Cristina e Bissone: le scelte progettuali del Piano di Governo del Territorio (PGT) non avranno alcun effetto sulle zone in questione.

Le Zone a Protezione Speciale (ZPS) più vicine al Comune di Santa Cristina e Bissone sono le seguenti:

- 1) Po di Monticelli Pavese e Chignolo Po.
- 2) Po di Pieve Porto Morone.
- 3) Po da Albaredo Arnaboldi ad Arena Po. Interessa i seguenti Comuni: Albaredo Arnaboldi, Arena Po, Belgioioso, Portalbera, San Cipriano Po, San Zenone Po, Spessa, Zerbo.

Le ZPS sopra elencate sono ambiti di grande pregio naturalistico adiacenti alle sponde del fiume Po.

L'ambito più vicino a Santa Cristina si trova nel Comune confinante di Chignolo.

Si fanno le seguenti considerazioni:

- 1) Il Po lambisce il confine orientale del Comune di Chignolo: si trova dunque alla maggior distanza possibile dal confine comunale di Santa Cristina.
- 2) Nel centro abitato di Bissone, che è il più vicino al confine comunale, non sono previsti ambiti di trasformazione produttivi che possano avere un impatto negativo sull'ambiente circostante.

Alla luce delle osservazioni di cui sopra, si ritiene che le scelte del Piano di Governo del Territorio (PGT) abbiano salvaguardato e protetto le Zone di Importanza Comunitaria.

2. RIFIUTI SOLIDI URBANI

I dati sulla raccolta dei rifiuti solidi urbani sono estrapolati dal Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Lombardia (RSA 2007), redatto a cura dell'Agenzia Regionale di Protezione dell'Ambiente (ARPA).

Si utilizzano i seguenti 3 indicatori:

- 1) Rifiuti totali prodotti (kg/ab giorno).
- 2) Rifiuti raccolti in modo differenziato (kg/ab giorno).
- 3) Rifiuti raccolti in modo differenziato (% sul totale).

Prima di analizzare la realtà locale del Comune di Santa Cristina e Bissone, ci si sofferma sulla situazione a livello regionale e provinciale. La Tabella 1 riporta i dati sulla raccolta dei rifiuti nei capoluoghi di provincia lombardi (2006).

RACCOLTA DI RIFIUTI SOLIDI URBANI NELLE PROVINCE LOMBARDE (2006)			
Provincia	Rifiuti totali prodotti (kg/ab giorno)	Rifiuti raccolti in modo differenziato (kg/ab giorno)	Rifiuti raccolti in modo differenziato (% sul totale)
Bergamo	1,26	0,63	50,1
Brescia	1,69	0,58	34,2
Como	1,32	0,57	43,3
Cremona	1,41	0,80	56,7
Lecco	1,31	0,73	55,7
Lodi	1,27	0,64	50,4
Mantova	1,55	0,66	42,8
Milano	1,44	0,81	56,1
Monza Brianza	1,23	0,52	42,1
Pavia	1,57	0,40	25,2
Sondrio	1,26	0,51	40,1
Varese	1,34	0,72	53,8
Lombardia	1,42	0,62	43,9

Tabella 1. Indicatori della raccolta rifiuti nei capoluoghi di provincia lombardi

La Figura 1, la Figura 2 e la Figura 3 riportano, sotto forma di istogramma, i dati della Tabella 1.

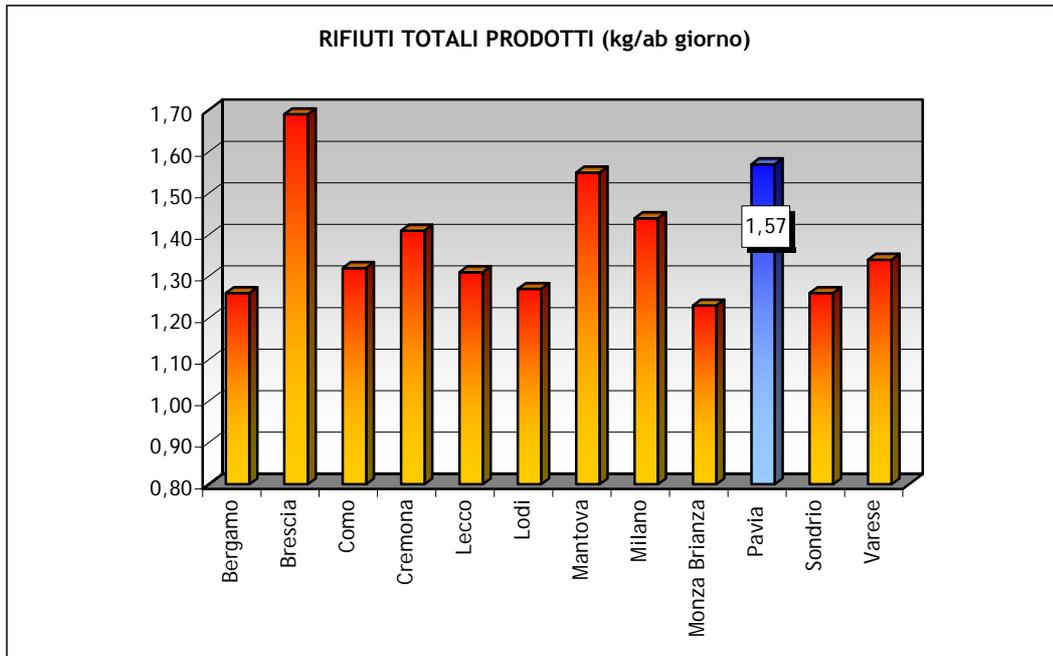


Figura 1. Rifiuti totali prodotti nei capoluoghi di provincia della Lombardia

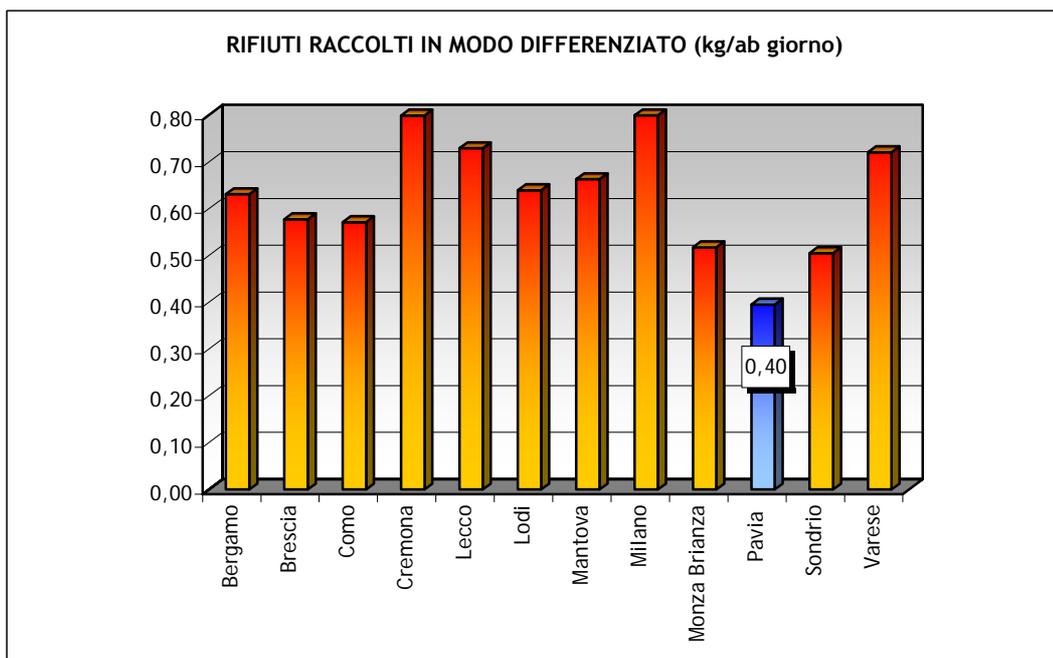


Figura 2. Rifiuti raccolti in modo differenziato nei capoluoghi di provincia lombardi

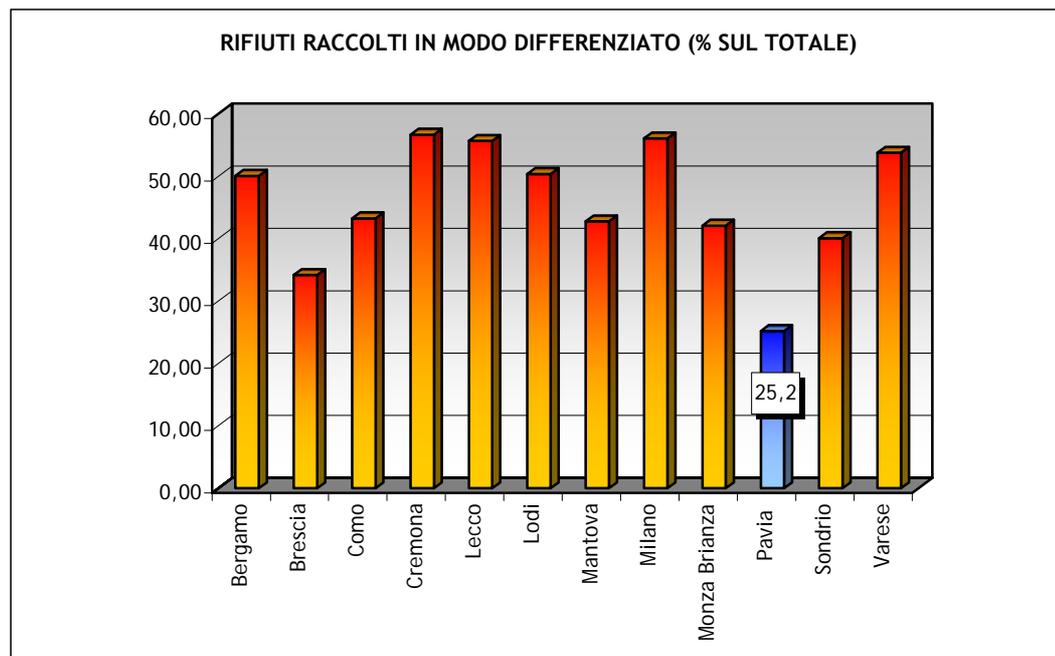


Figura 3. Rifiuti raccolti in modo differenziato (percentuale sul totale) in Lombardia

Come si vede, la Provincia di Pavia è al secondo posto come produttrice di rifiuti solidi urbani (1,57 kg/ab giorno). Soltanto la Provincia di Brescia ne produce una quantità maggiore (1,69 kg/ab giorno).

Inoltre, la Provincia di Pavia attua una raccolta differenziata molto meno consistente rispetto a tutte le altre Province lombarde (0,40 kg/ab giorno, pari al 25,2% del totale).

La Tabella 2 riporta i dati sulla raccolta dei rifiuti a Santa Cristina e Bissone e nei Comuni limitrofi.

RACCOLTA DI RIFIUTI SOLIDI URBANI A SANTA CRISTINA E BISSONE E NEI COMUNI LIMITROFI (2006)				
Comune	Abitanti	Rifiuti totali prodotti (kg/ab giorno)	Rifiuti raccolti in modo differenziato (kg/ab giorno)	Rifiuti raccolti in modo differenziato (% sul totale)
Badia Pavese	400	1,32	0,41	31,1
Chignolo Po	3633	1,34	0,42	31,3
Corteolona	2122	1,27	0,4	31,5
Costa de' Nobili	371	1,25	0,48	38,4
Inverno e Monteleone	1133	1,54	0,42	27,3
Miradolo Terme	3468	1,23	0,3	24,4
Pieve Porto Morone	2656	1,54	0,49	31,8
Santa Cristina e Bissone	1938	1,44	0,48	33,3

Tabella 2. Raccolta rifiuti a Santa Cristina e Bissone e nei Comuni limitrofi (2006)

Si può notare che, nel Comune di Santa Cristina e Bissone, la situazione è nettamente migliore rispetto alla media della Provincia di Pavia, sia per quanto riguarda la quantità totale di rifiuti prodotti sia per quanto riguarda la raccolta differenziata. Infatti, a Santa Cristina e Bissone gli indicatori della raccolta rifiuti hanno i seguenti valori:

- 1) Rifiuti totali prodotti: 1,44 kg/ab giorno.
- 2) Rifiuti raccolti in modo differenziato: 0,48 kg/ab giorno.
- 3) Rifiuti raccolti in modo differenziato: 33,3 % del totale.

La Figura 4, la Figura 5 e la Figura 6 mettono a confronto i dati di Santa Cristina e Bissone e dei Comuni confinanti.

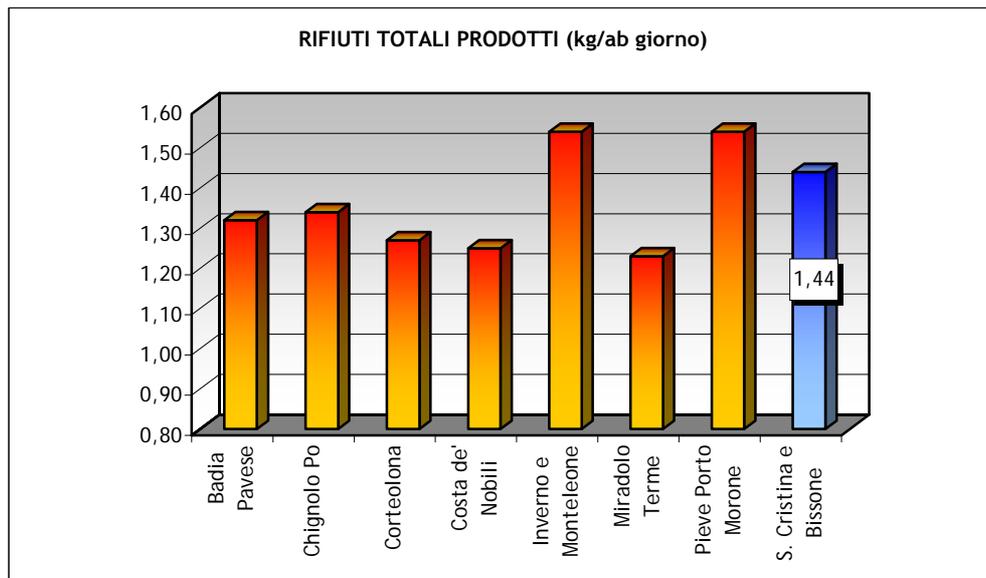


Figura 4. Rifiuti totali prodotti a Santa Cristina e Bissone e nei Comuni limitrofi (2006)

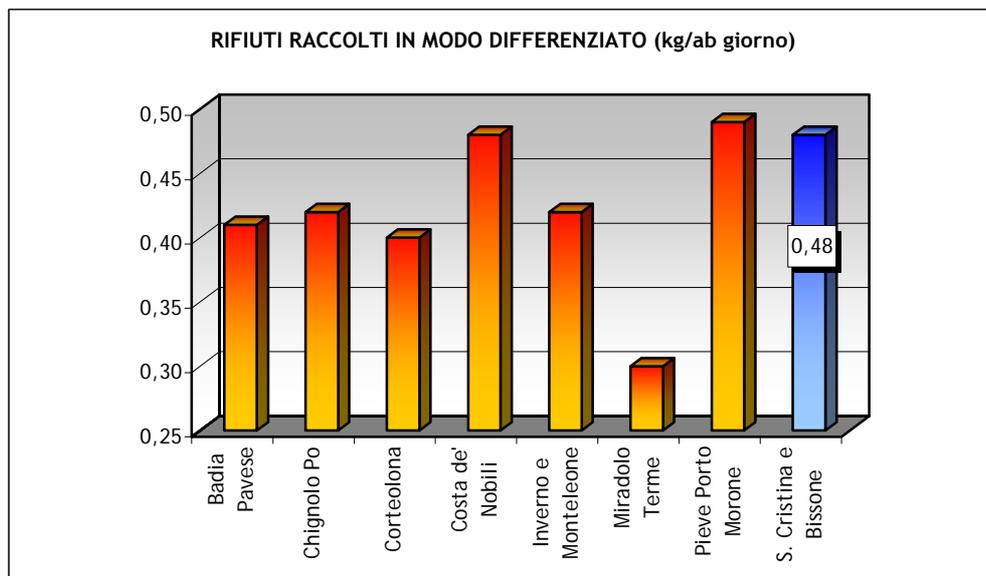


Figura 5. Rifiuti raccolti in modo differenziato a Santa Cristina e Bissone e nei Comuni limitrofi

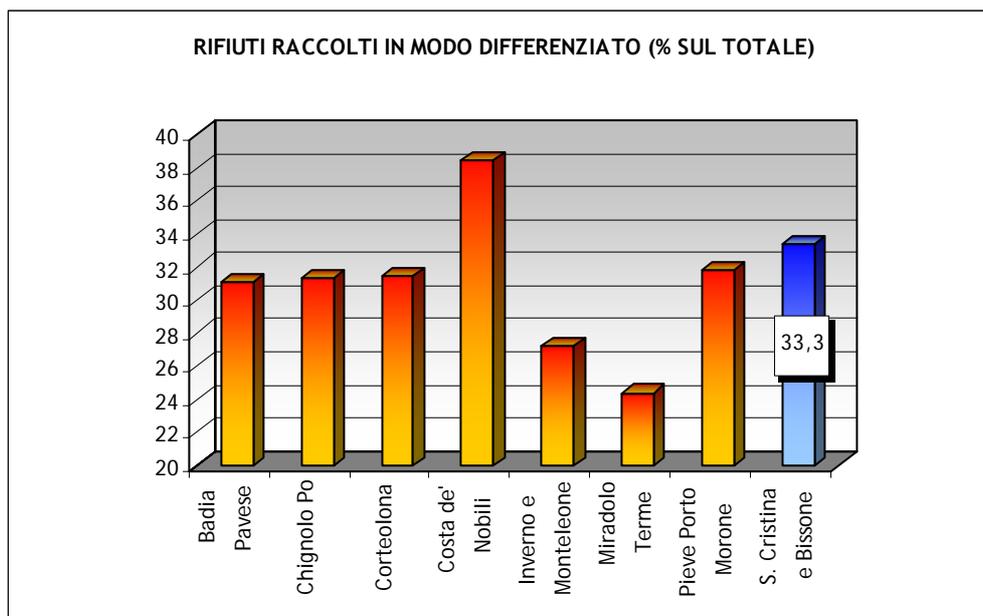


Figura 6. Rifiuti raccolti in modo differenziato a Santa Cristina e Bissone e nei Comuni limitrofi

La Figura 7, la Figura 8 e la Figura 9 mettono a confronto i dati a Santa Cristina e Bissone, in Provincia di Pavia e in Lombardia.

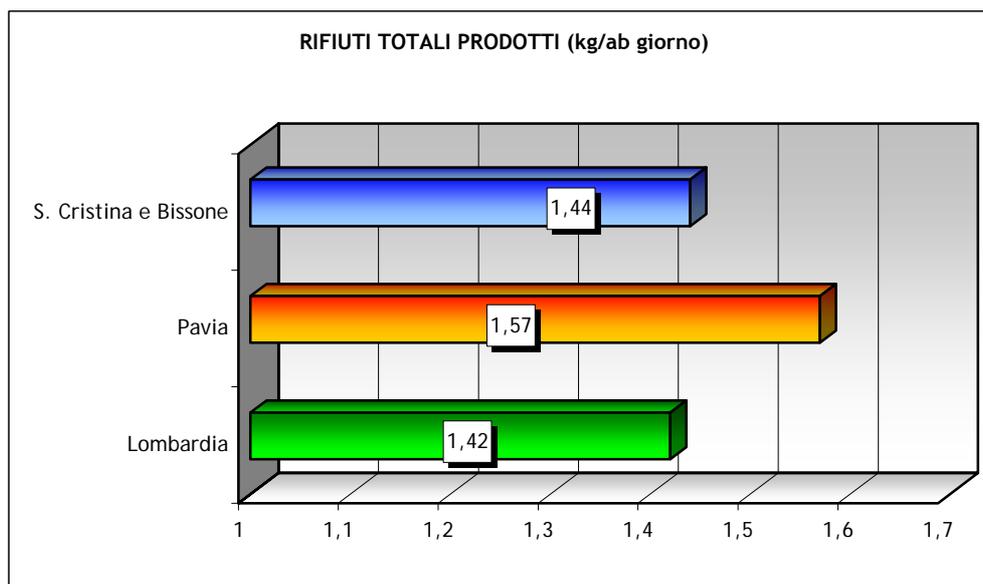


Figura 7. Rifiuti totali prodotti a Santa Cristina e Bissone, in Provincia di Pavia e in Lombardia

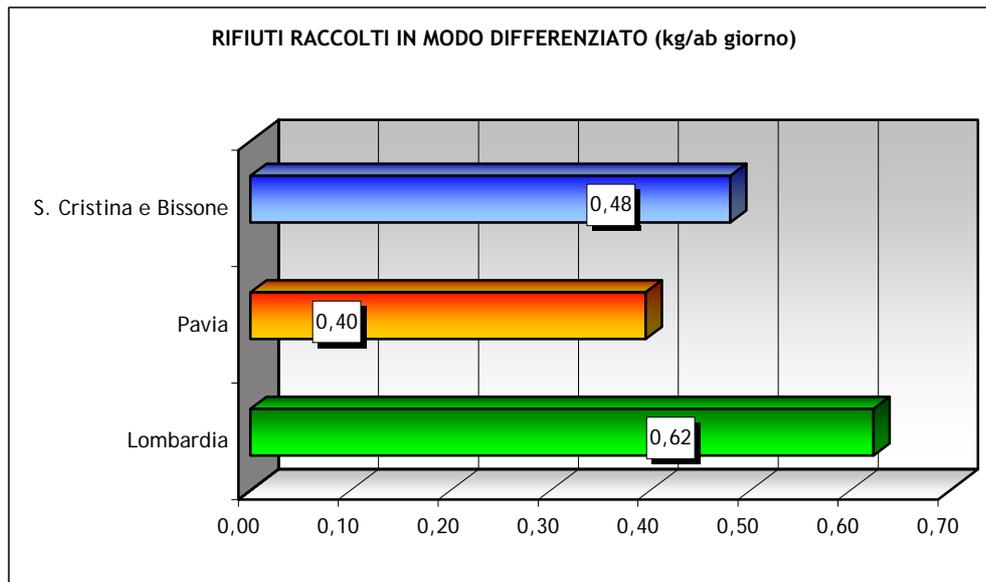


Figura 8. Raccolta differenziata a Santa Cristina e Bissone, in Provincia di Pavia e in Lombardia

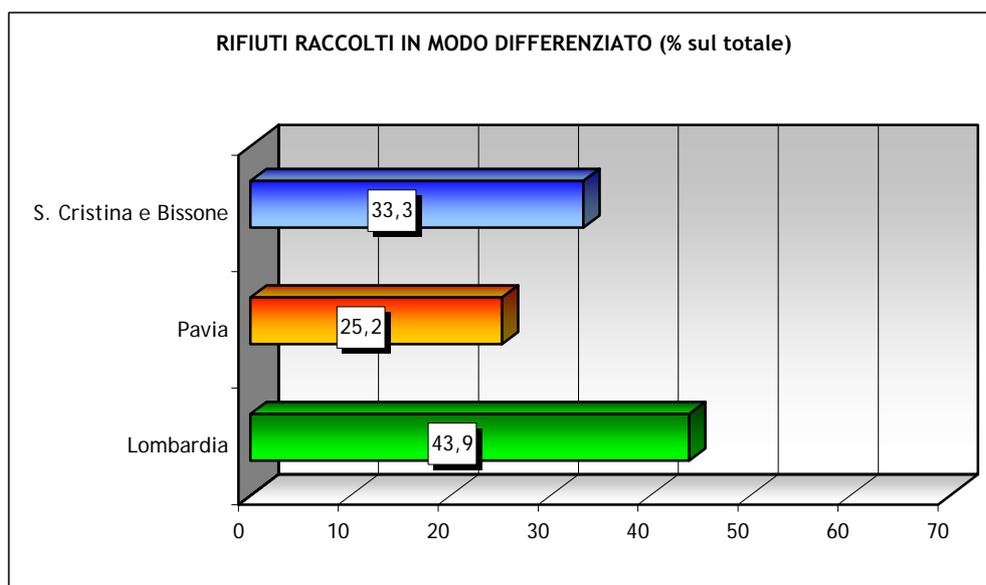


Figura 9. Raccolta differenziata a Santa Cristina e Bissone, in Provincia di Pavia e in Lombardia

La direzione intrapresa dall'Amministrazione Comunale di Santa Cristina e Bissone, che ha incentivato in tutti i modi possibili la raccolta differenziata, ha dato i suoi frutti. Gli sforzi dovranno continuare in futuro con lo stesso impegno e la stessa determinazione dimostrati finora, per avvicinarsi il più rapidamente possibile alla situazione media in Regione Lombardia.

3. PIAZZOLE ECOLOGICHE

È presente una piazzola ecologica per la raccolta dei rifiuti solidi urbani nel centro abitato di Santa Cristina, lungo via Po, appena a sud del cimitero. La superficie della piazzola è di circa 1130 m².

Sono presenti cassonetti adibiti alla raccolta dei seguenti tipi di rifiuti:

- 1) Materiali ferrosi.
- 2) Materiali di legno.
- 3) Oggetti di plastica.
- 4) Pile e batterie esauste.
- 5) Sfalci e sterpaglie.

La planimetria della piazzola ecologica è mostrata nella Figura 10.



Figura 10. Planimetria della piazzola ecologica a Santa Cristina

4. STAZIONI RADIO BASE E RADIOTELEVISIVE

La normativa nazionale di riferimento in materia di radioattività artificiale sono il DPCM dell'8 Luglio 2003 e il DL 253/2003; in Regione Lombardia vige invece la LR 11/2001. Le leggi fissano regole a tutela della popolazione e indicano procedure per l'installazione degli impianti.

La Lombardia possiede una propria rete di monitoraggio delle radiazioni, che fa parte della rete nazionale RESORAD (Rete nazionale di sorveglianza sulla radioattività ambientale); la rete si compone di punti di osservazione posizionati in funzione della conformazione territoriale, del clima e della distribuzione della popolazione. Le matrici sorvegliate sono il particolato atmosferico, le ricadute umide e secche (*fall-out*), il terreno, le acque ad uso potabile e gli alimenti. La rete, analizzando l'andamento spaziale e temporale di radioelementi traccianti, consente di rivelare tempestivamente eventuali contaminazioni derivate da eventi anomali e di attivare le idonee misure di gestione dell'emergenza radioattiva.

I dati riportati nel seguito si riferiscono al Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Lombardia (RSA 2007), redatto a cura dell'Agenzia Regionale di Protezione dell'Ambiente (ARPA).

Le stazioni radio base (SRB) sono gli impianti di telefonia mobile che ricevono e ritrasmettono i segnali dei telefoni cellulari, consentendone il funzionamento.

Gli impianti radio base presenti nel territorio della Provincia di Pavia sono in tutto 1708.

La Tabella 3 e la Figura 11 mostrano come le stazioni radio base sono suddivise fra i 190 Comuni pavesi.

STAZIONI RADIO BASE IN PROVINCIA DI PAVIA		
Numero stazioni	Numero Comuni	Percentuale (%)
da 0 a 5	117	61,6
da 6 a 10	32	16,8
da 11 a 20	21	11,1
da 21 a 40	17	8,9
oltre 40	3	1,6
Totale stazioni	Totale Comuni	Totale (%)
1708	190	100

Tabella 3. Distribuzione delle stazioni radio base nei Comuni della Provincia di Pavia

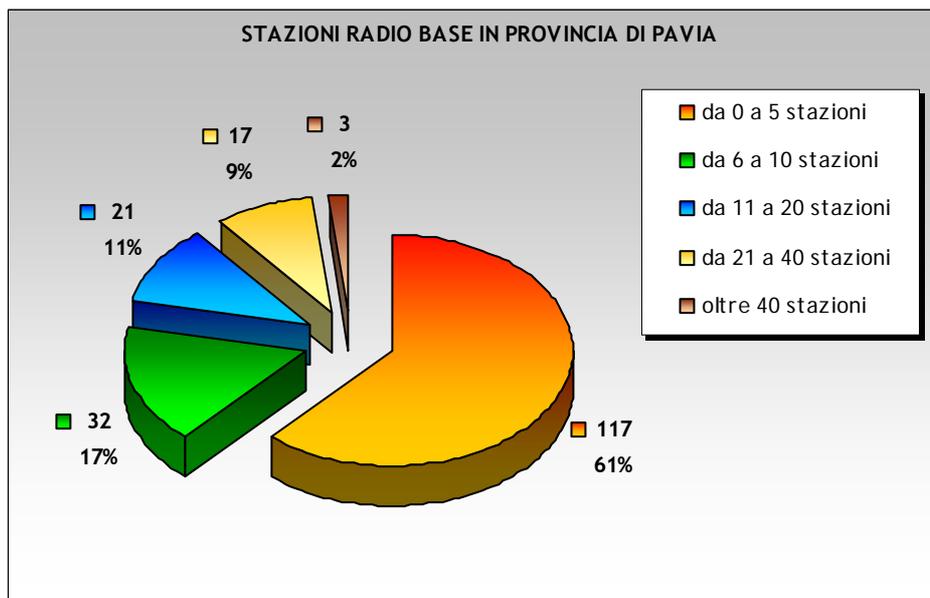


Figura 11. Distribuzione delle stazioni radio base nei Comuni della Provincia di Pavia

I centri urbani più importanti della Provincia di Pavia (Pavia, Vigevano e Voghera), che rappresentano i tre comprensori in cui la Provincia è divisa (rispettivamente il Pavese, la Lomellina e l'Oltrepò), ospitano insieme circa un terzo delle stazioni radio base totali (579 su 1708), che sono così ripartite:

- 1) 304 stazioni radio base a Pavia.
- 2) 195 stazioni radio base a Vigevano.
- 3) 80 stazioni radio base a Voghera.

Le rimanenti stazioni sono divise abbastanza equamente fra i restanti Comuni, con una media di 6 impianti radio base per Comune.

Nel Comune di Santa Cristina e Bissone sono presenti 18 stazioni radio base; per quanto riguarda i Comuni confinanti, si trovano 18 stazioni nel Comune di Pieve Porto Morone, 9 stazioni nel Comune di Miradolo Terme, 3 stazioni a Chignolo Po, 2 stazioni a Corteolona.

La distribuzione delle stazioni radiotelevisive è illustrata nella Tabella 4 e nella Figura 12.

STAZIONI RADIOTELEVISIVE IN PROVINCIA DI PAVIA		
Numero stazioni	Numero Comuni	Percentuale (%)
0	171	90,0
da 1 a 10	17	8,9
da 11 a 30	2	1,1
Totale stazioni	Totale Comuni	Totale (%)
98	190	100

Tabella 4. Distribuzione delle stazioni radiotelevisive nei Comuni in Provincia di Pavia

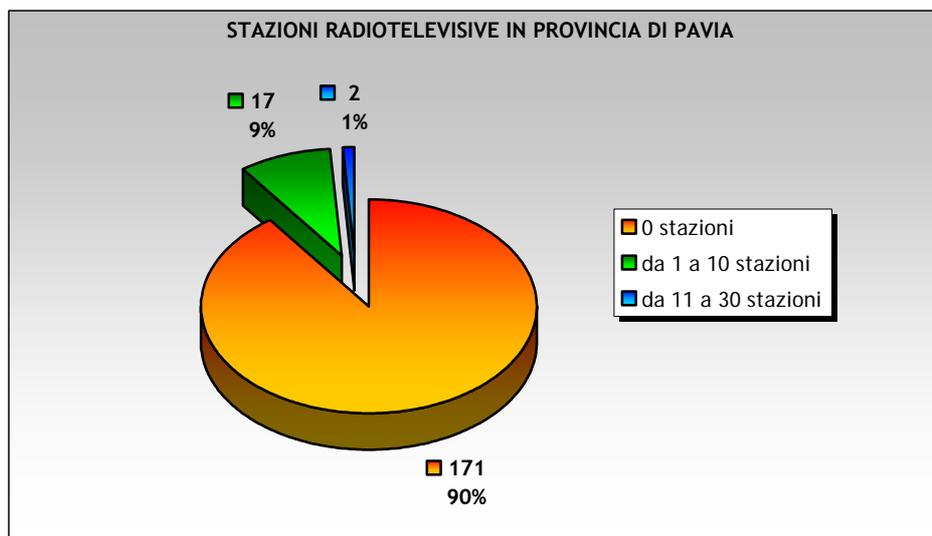


Figura 12. Distribuzione delle stazioni radiotelevisive nei Comuni in Provincia di Pavia

Le stazioni radiotelevisive in Provincia di Pavia sono in tutto 98. Come si vede, in 171 Comuni, che corrispondono al 90% del totale, non sono presenti stazioni radiotelevisive. Ben 43 stazioni si trovano invece in soli 2 Comuni montuosi dell'Oltrepò Pavese, Menconico e Romagnese, e sono così distribuite:

- 1) 27 stazioni radiotelevisive nel Comune di Romagnese;
- 2) 16 stazioni radiotelevisive nel Comune di Menconico.

I restanti impianti radiotelevisivi si distribuiscono abbastanza uniformemente nei 17 Comuni rimanenti, con una media di 3 stazioni per Comune. Nel Comune di Santa Cristina e Bissone e nei Comuni contermini non sono presenti stazioni radiotelevisive.

Comune	Impianti (N)		Densità (N/km ²)		Densità di potenza totale al connettore d'antenna (kW/km ²)	
	Radiobase	Radiotelevisivi	Impianti radiobase	Impianti radiotelevisivi	Impianti radiobase	Impianti radiotelevisivi
Badia Pavese	9	0	1,785	0,000	0,064	0,000
Chignolo Po	3	0	0,128	0,000	0,003	0,000
Corteolona	2	0	0,199	0,000	0,003	0,000
Costa de' Nobili	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000
Inverno e Monteleone	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000
Miradolo Terme	9	1	0,936	0,104	0,028	0,104
Pieve Porto Morone	18	0	1,109	0,000	0,024	0,000
Santa Cristina e Bissone	18	0	0,901	0,000	0,031	0,000

Tabella 5. Stazioni radio a Santa Cristina e Bissone e nei Comuni limitrofi

L'impatto ambientale delle stazioni radio base e delle stazioni radiotelevisive può es-

sere valutato attraverso la misurazione dei seguenti 3 indicatori:

- 1) Numero di impianti presenti per Comune (N).
- 2) Densità degli impianti (N/km²).
- 3) Densità di potenza totale al connettore d'antenna (kW/km²).

I valori degli indicatori a Santa Cristina e Bissone e nei Comuni limitrofi sono illustrati nella Tabella 5.

5. RETE DELL'ACQUEDOTTO

La rete dell'acquedotto è gestita dalla società Amiacque SRL, via Rimini 34/36, Milano.

Secondo i dati forniti dal Piano di Tutela e Uso delle Acque (PTUA) della Regione Lombardia, nel Comune di Santa Cristina e Bissone sono presenti 2 pozzi piezometrici, le cui caratteristiche sono illustrate nella Tabella 6.

Codice pozzo	Bacino idrogeologico	Area idrografica	Indirizzo	Proprietario	Monitoraggio	Quota piano campagna (m s.l.m.)	Profondità colonna (m)	Profondità inizio primo tratto fenestrato (m)	Profondità fine ultimo tratto fenestrato (m)	Tipo di falda
PZ0181390001	3 Ticino-Adda	Po	via Milano	Amiacque SRL	ARPA	70	85	71	83	tradizionale (2° acquifero)
PZ0181390002	3 Ticino-Adda	Po	via Roma	Comune	Politecnico Milano	71	86	-	-	tradizionale (2° acquifero)

Tabella 6. Caratteristiche dei pozzi piezometrici di Santa Cristina e Bissone (PTUA 2003)

Il PTUA fornisce anche i valori delle quote piezometriche dei pozzi lombardi, rilevate dal Politecnico di Milano o dall'Agenzia Regionale di Protezione dell'Ambiente (ARPA).

Per il Comune di Santa Cristina e Bissone, i dati a disposizione sono riportati nella Tabella 7.

COMUNE DI SANTA CRISTINA E BISSONE - QUOTE PIEZOMETRICHE DEI POZZI (m s.l.m.)													
Codice pozzo	Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
PZ0181390001	2001	-	-	-	-	-	-	-	54,26	54,59	54,80	54,36	53,40
	2002	53,67	54,1	52,9	54,02	53,00	53,00	53,27	54,37	54,18	54,14	53,96	53,84
	2003	53,64	54,38	53,38	52,95	52,95	53,09	53,47	53,86	55,30	-	-	-
PZ0181390002	1994	-	-	-	54,31	-	-	-	-	-	-	-	-
	1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55,00	-

Tabella 7. Quote piezometriche dei pozzi di Santa Cristina e Bissone (PTUA)

L'istogramma di mostra l'andamento delle quote piezometriche del pozzo di via Milano nell'anno 2002. La quota massima di 54,37 m s.l.m. è stata registrata nel mese di agosto.

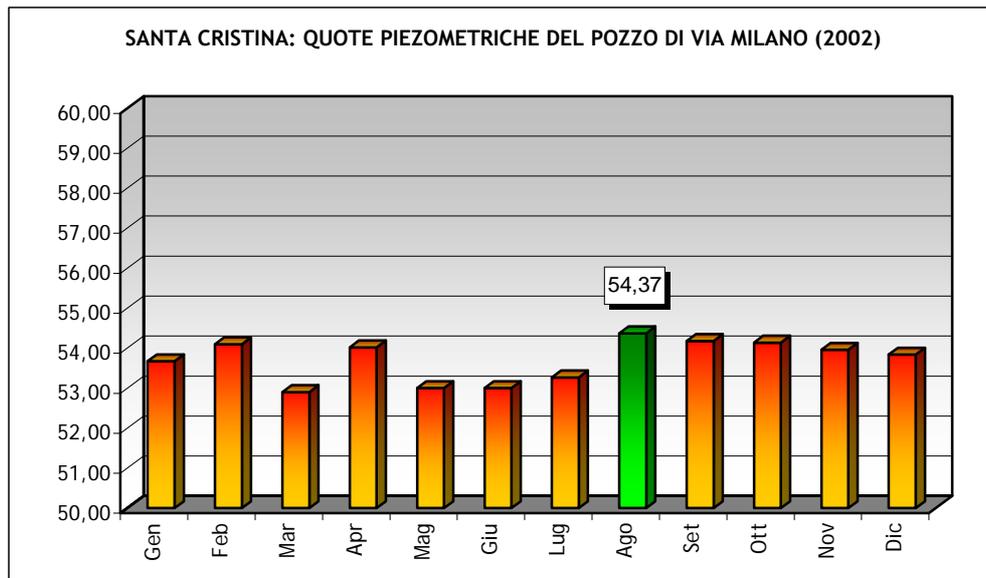


Figura 13. Andamento delle quote piezometriche del pozzo di via Milano

Maggiori dettagli sulla rete dell'acquedotto (planimetria, schema di funzionamento, ecc.) sono forniti nel Piano Urbano Generale dei Servizi del Sottosuolo (PUGSS), nell'ambito del Piano dei Servizi del PGT.

6. RETE DELLA FOGNATURA

La rete fognaria, di tipo misto, è gestita dalla società Amiacque SRL, via Rimini 34/36, Milano.

Maggiori dettagli sulla fognatura di Santa Cristina e Bissone (planimetria, schema di funzionamento, ecc.) sono forniti nel Piano Urbano Generale dei Servizi del Sottosuolo (PUGSS), nell'ambito del Piano dei Servizi del PGT.

7. RETE DEL GAS METANO

La rete del gas è gestita dalla società Metano Nord SpA, via Giuseppe Verdi 25, Bergamo. La sede che amministra i Comuni in provincia di Pavia si trova a Copiano. L'azienda Metano Nord fornisce tre indicatori per valutare le caratteristiche del gas distribuito:

- 1) Il potere calorifico (kW/smc). Per smc si intende lo Standard Metro Cubo, ossia l'unità di misura di volume del gas alla pressione di 1 bar e alla temperatura di 15°C.
- 2) La tolleranza di variazione del potere calorifico (%).
- 3) La pressione del gas in rete (bar).

I valori degli indicatori sono riportati nella Tabella 8.

COMUNE DI SANTA CRISTINA E BISSONE: INDICATORI RETE GAS		
Potere calorifico PC (kW/smc)	Tolleranza di variazione PC (%)	Pressione del gas in rete (bar)
10,7	± 5	0,015

Tabella 8. Indicatori delle rete del gas a Santa Cristina e Bissone

Maggiori dettagli sulla rete del gas (planimetria, schema di funzionamento, ecc.) sono forniti nel Piano Urbano Generale dei Servizi del Sottosuolo (PUGSS), nell'ambito del Piano dei Servizi del PGT.

8. QUALITÀ DELL'ARIA

La legge nazionale di riferimento in materia di inquinamento dell'aria è il DL 351/1999 (recepimento della Direttiva Europea 96/62/CE), che definisce il quadro complessivo sull'inquinamento atmosferico e sulla valutazione e gestione della qualità dell'aria. Tale decreto prevede che le Regioni compiano regolarmente una valutazione della qualità dell'aria e, sulla base di valori limite di inquinamento opportunamente definiti, dividano il proprio territorio in zone secondo la classificazione seguente:

- 1) Zone non inquinate: non si rilevano superamenti dei valori limite per nessun inquinante.
- 2) Zone inquinate: per almeno un inquinante si verifica il superamento di un valore limite entro un margine di tolleranza fissato.
- 3) Zone particolarmente inquinate: le concentrazioni degli inquinanti superano i margini di tolleranza.

In attuazione del DL 351/1999, segue il DM 261/2002, che definisce i criteri per la redazione degli inventari delle emissioni. I criteri derivano dalle linee guida dettate dal CTN-ACE (Centro Tematico Nazionale Atmosfera, Clima, Emissioni), in collaborazione con le Agenzie Regionali di Protezione dell'Ambiente (ARPA).

L'inventario emissioni della Regione Lombardia è stato Santa Cristina e Bissonelizzato secondo la metodologia elaborata nell'ambito del progetto CORINAIR (Coordination Information Air), intrapreso dalla Commissione delle Comunità Europee.

L'archivio delle emissioni messo a disposizione dell'ARPA sul proprio sito web si chiama INEMAR (Inventario Emissioni Aria). Sono disponibili i dati rilevati in tutti i Comuni lombardi, aggiornati al 2005. Nel seguito è spiegato il sistema di catalogazione di INEMAR.

Al fine di catalogare le emissioni, sono individuati i seguenti 11 macrosettori:

- 1) Produzione di energia e trasformazione combustibili.
- 2) Combustione non industriale.
- 3) Combustione nell'industria.
- 4) Processi produttivi.
- 5) Estrazione e distribuzione combustibili.
- 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.

Ciascun macrosettore è diviso in settori. Ogni settore è diviso in attività.

Ad esempio, nell'ambito del macrosettore 7, "Trasporto su strada", i settori identificano i tipi di veicolo (automobili, veicoli leggeri, veicoli pesanti e autobus, ciclomotori, motocicli), mentre le attività identificano i tipi di strada (autostrade, strade extraurbane, strade urbane).

All'interno di alcuni macrosettori, poi, è prevista un'ulteriore classificazione effettuata sulla base dei combustibili dai quali le emissioni possono dipendere.

Così, sempre all'interno del macrosettore 7, sono individuati 4 tipi di combustibile, che identificano il tipo di alimentazione dei veicoli (carburante): benzina verde, diesel, GPL, metano.

Nell'ambito di ciascun macrosettore, settore e attività sono riportate le emissioni di 14 sostanze inquinanti:

- 1) Biossido di zolfo (SO₂).
- 2) Ossidi di azoto (NO e NO₂).
- 3) Composti organici volatili (COV), escluso il metano.
- 4) Metano (CH₄).
- 5) Monossido di carbonio (CO).

- 6) Biossido di carbonio (CO₂).
- 7) Protossido di azoto (N₂O).
- 8) Ammoniaca (NH₃).
- 9) Polveri con diametro minore o uguale a 10 µm (PM₁₀).
- 10) Polveri con diametro minore o uguale a 2,5 µm (PM_{2,5}).
- 11) Polveri sospese totali (PTS).
- 12) Gas serra totale, espresso come biossido di carbonio equivalente (CO₂ eq.).
- 13) Sostanze acidificanti totali (STA).
- 14) Precursori dell'ozono totali (PTO).

Le emissioni di ciascun inquinante sono espresse in tonnellate all'anno (t/anno).

Il Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Lombardia (RSA 2007) ha fornito i valori delle emissioni totali nel territorio della Provincia di Pavia, che sono riportati nella Tabella 9.

Dall'archivio INEMAR sono stati estrapolati i dati relativi al Comune di Santa Cristina e Bissone, illustrati nella Tabella 10.

Per avere dei valori di riferimento con i quali confrontare i dati locali, i valori delle emissioni in Provincia di Pavia sono stati divisi per 190 (numero totale dei Comuni pavesi). Il risultato così ottenuto corrisponde all'emissione comunale media relativa al macrosettore considerato.

La Tabella 11 e la Figura 14 mettono a confronto le emissioni nell'atmosfera a Santa Cristina e Bissone con i valori medi di riferimento.

MACROSETTORE	PROVINCIA DI PAVIA - EMISSIONI INQUINANTI IN ATMOSFERA (2005)										
	SO2 (t/anno)	NOx (t/anno)	COV (t/anno)	CH4 (t/anno)	CO (t/anno)	CO2 (kt/anno)	N2O (t/anno)	NH3 (t/anno)	PM2,5 (t/anno)	PM10 (t/anno)	PTS (t/anno)
Produzione energia e trasformazione combustibili	2945,00	3285,00	155,00	155,00	948,00	3997,00	81,00	0,00	182,00	191,00	209,00
Combustione non industriale	121,00	1264,00	2547,00	713,00	10356,00	1252,00	110,00	20,00	458,00	473,00	493,00
Combustione nell'industria	854,00	4013,00	353,00	75,00	1871,00	991,00	77,00	21,00	190,00	247,00	275,00
Processi produttivi	1186,00	356,00	4446,00	0,00	52,00	150,00	0,00	0,00	14,00	47,00	55,00
Estrazione e distribuzione combustibili	0,00	0,00	620,00	7764,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Uso di solventi	0,00	0,10	7124,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,20	14,00	17,00
Trasporto su strada	36,00	5691,00	3148,00	153,00	11070,00	1147,00	42,00	177,00	354,00	433,00	526,00
Altre sorgenti mobili e macchinari	35,00	2438,00	444,00	11,00	1255,00	192,00	76,00	0,00	343,00	359,00	380,00
Trattamento e smaltimento rifiuti	0,50	127,00	3,10	5407,00	17,00	79,00	19,00	16,00	2,10	2,10	2,10
Agricoltura	0,00	1004,00	1088,00	36819,00	22419,00	0,00	869,00	6819,00	981,00	1165,00	1683,00
Altre sorgenti e assorbimenti	0,40	1,70	4023,00	5,10	89,00	0,00	0,10	0,40	30,00	30,00	30,00
TOTALE	5177,00	18179,00	23951,00	51102,00	48078,00	7808,00	1273,00	7054,00	2559,00	2960,00	3671,00

Tabella 9. Emissioni in atmosfera nella Provincia di Pavia (2005)

MACROSETTORE	SANTA CRISTINA E BISSONE - EMISSIONI INQUINANTI IN ATMOSFERA (2005)										
	SO2 (t/anno)	NOx (t/anno)	COV (t/anno)	CH4 (t/anno)	CO (t/anno)	CO2 (kt/anno)	N2O (t/anno)	NH3 (t/anno)	PM2,5 (t/anno)	PM10 (t/anno)	PTS (t/anno)
Produzione energia e trasformazione combustibili	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combustione non industriale	0,26713	4,78939	11,75302	3,23444	47,40387	4,58219	0,40655	0,09328	2,10768	2,17694	2,26749
Combustione nell'industria	0,37625	5,98299	0,32418	0,10487	2,00139	1,85535	0,12652	0,00081	0,31565	0,33325	0,35408
Processi produttivi	0	0	3,76093	0	0	0,07933	0	0	0	0	0
Estrazione e distribuzione combustibili	0	0	3,46883	40,45395	0	0	0	0	0	0	0
Uso di solventi	0	0	18,25698	0,00000	0	0	0	0	0	0	0
Trasporto su strada	0,33812	61,27079	15,33320	0,93577	63,05957	10,80187	0,36193	1,53300	3,30761	4,16615	5,13167
Altre sorgenti mobili e macchinari	0,22262	15,79296	2,86457	0,07317	8,05773	1,24976	0,48284	0,00315	2,20241	2,34631	2,47119
Trattamento e smaltimento rifiuti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agricoltura	0	6,68671	6,53075	342,27010	131,01024	0	12,89223	121,88523	5,86821	7,27217	11,02143
Altre sorgenti e assorbimenti	0	0	57,14344	0	0,15360	0	0	0	0,09712	0,09712	0,09712
Totale	1,20	94,52	119,44	387,07	251,69	18,57	14,27	123,52	13,90	16,39	21,34

Tabella 10. Emissioni in atmosfera nel Comune di Santa Cristina e Bissone (2005)

Inquinanti	Provincia di Pavia	Valori medi comunali di riferimento	Comune di Santa Cristina e Bissone
SO ₂ (t/anno)	5177	27,25	1,20
NO _x (t/anno)	18179	95,68	94,52
COV (t/anno)	23951	126,06	119,44
CH ₄ (t/anno)	51102	268,96	387,07
CO (t/anno)	48078	253,04	251,69
CO ₂ (kt/anno)	7808	41,09	18,57
N ₂ O (t/anno)	1273	6,70	14,27
NH ₃ (t/anno)	7054	37,13	123,52
PM _{2,5} (t/anno)	2559	13,47	13,90
PM ₁₀ (t/anno)	2960	15,58	16,39
PTS (t/anno)	3671	19,32	21,34

Tabella 11. Emissioni in atmosfera in Provincia di Pavia e a Santa Cristina e Bissone

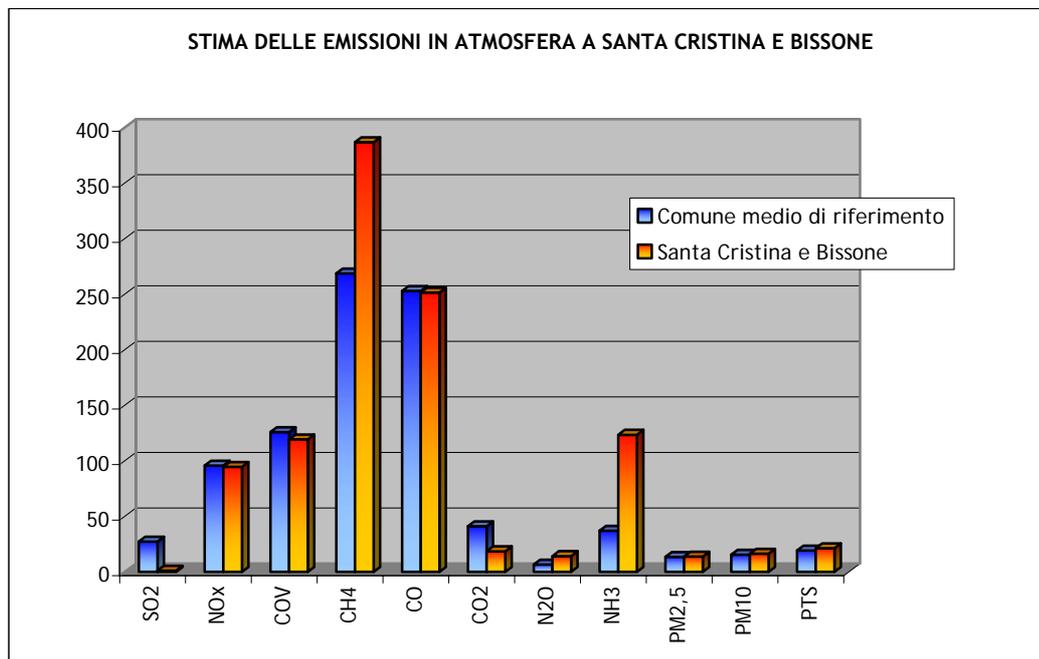


Figura 14. Stima delle emissioni in atmosfera nel Comune di Santa Cristina e Bissone

Le emissioni delle sostanze inquinanti nel Comune di Santa Cristina e Bissone sono vicine ai valori medi per tutte le sostanze inquinanti, ad eccezione del metano e dell'ammoniaca, che presentano valori molto superiori alla media.

Le cause probabili di inquinamento sono legate agli allevamenti di bestiame.

9. ELETTRODOTTI

I riferimenti normativi in tema di elettrodotti sono i seguenti:

- 1) Legge 22 febbraio 2001, n. 36: "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici".
- 2) DPCM 8 luglio 2003: "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete di 50 Hz generata dagli elettrodotti".

Le norme di cui sopra fanno riferimento ai seguenti due indicatori:

- 1) Tensione di corrente elettrica che attraversa l'elettrodotto (kV).
- 2) Fascia di rispetto dell'elettrodotto (m), misurata da una parte e dall'altra rispetto all'asse di percorrenza.

Gli elettrodotti lombardi sono gestiti dalla Società TERNA (via Beruto 18, 20131 Milano), che fornisce, su richiesta delle Amministrazioni, i valori di tensione e le fasce di rispetto.

Le fasce di rispetto individuano ambiti che, dal punto di vista urbanistico, sono soggetti a vincolo di inedificabilità assoluta.

La società TERNA ha segnalato che nel Comune di Santa Cristina e Bissone sono presenti i seguenti elettrodotti ad alta tensione:

- 1) Linea 171 Miradolo - Sant'Angelo.
- 2) Linea 860 Arena Po - Copiano - Corteolona.
- 3) Linea 221 Tavazzano Est - Sarmato.
- 4) Linea 374 Lacchiarella - La Casella.

Le tensioni e le fasce di rispetto sono riportate nella Tabella 12.

COMUNE DI SANTA CRISTINA E BISSONE - ELETTRODOTTI			
Linea	Denominazione	Tensione (kV)	Fascia di rispetto (m)
171	Miradolo - Sant'Angelo	132	15
860	Arena Po - Copiano - Corteolona	132	19
221	Tavazzano Est - Sarmato	220	21
374	Lacchiarella - La Casella	380	45

Tabella 12. Elettrodotti presenti a Santa Cristina e Bissone (TERNA)

Si sottolinea che è prevista la demolizione della linea 171 Miradolo - Sant'Angelo, che sarà sostituita da un'altra linea avente la medesima tensione e la medesima fascia di rispetto. Non è ancora stato scelto il tracciato definitivo dell'elettrodotto sostitutivo, ma sono state proposte due alternative.

La Figura 15 mostra gli elettrodotti presenti a Santa Cristina e Bissone e i due tracciati alternativi proposti per la sostituzione della linea 171.

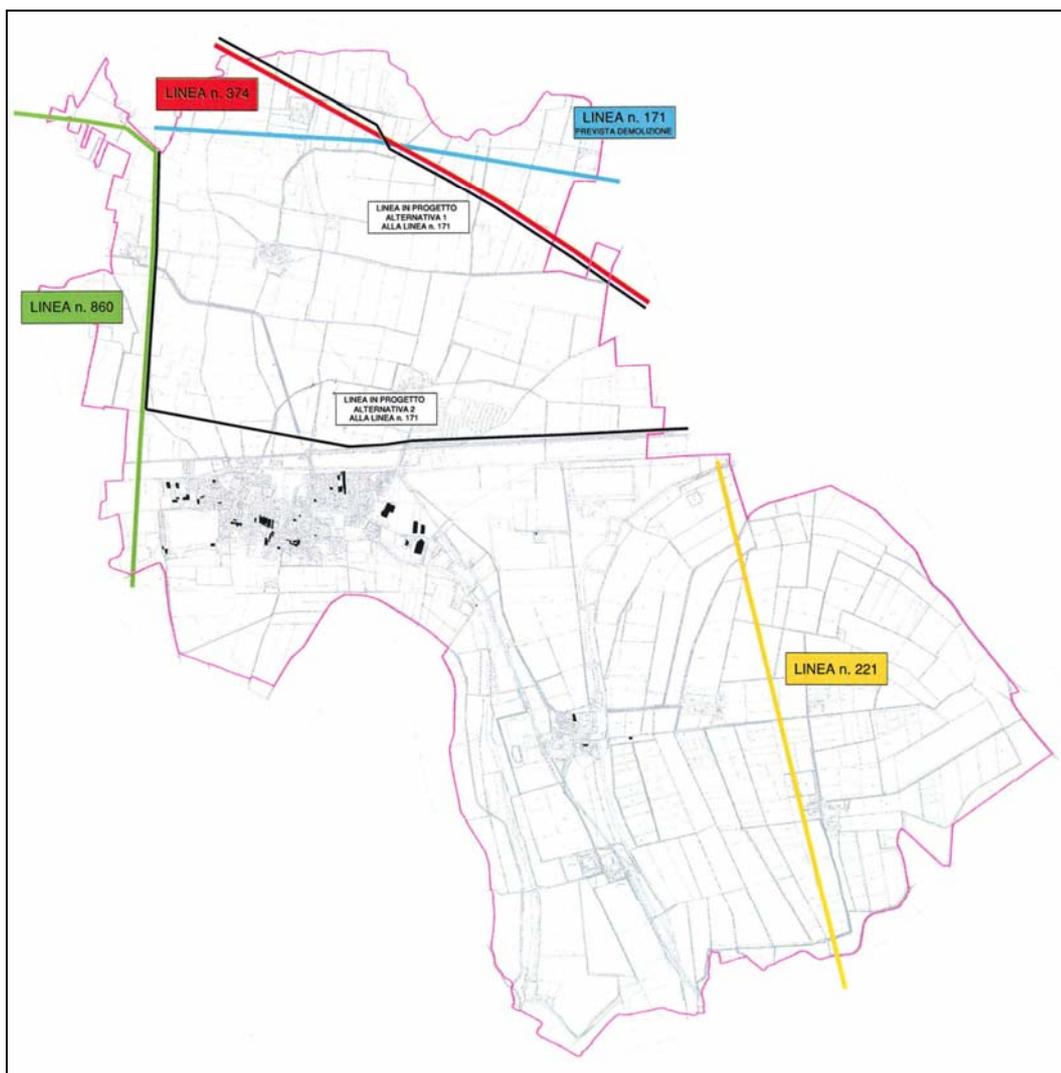


Figura 15. Elettrodotti esistenti e di progetto a Santa Cristina e Bissone

10. AZIENDE A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE

Le aziende a rischio di incidente rilevante (RIR) sono quelle che utilizzano, per la loro attività, sostanze classificate come pericolose, e che per questo costituiscono un pericolo per le persone e per l'ambiente.

Le norme di riferimento sono il DL 334/1999 e il DL 238/2005.

Uno dei concetti cardine delle leggi consiste nel fatto che il rischio potenziale è direttamente legato alla tipologia e alla quantità di sostanze pericolose detenute dall'azienda, e non dal tipo di lavorazioni o attività svolte dall'azienda stessa.

Il DL 238/2005 suddivide le sostanze pericolose in tre classi, in base agli effetti che possono provocare sull'uomo e sull'ambiente:

- 1) Classe F: sostanze infiammabili, esplosive e comburenti che possono dare origine ad incendi ed esplosioni (effetti fisici).
- 2) Classe T: sostanze tossiche e molto tossiche, che possono avere effetti chimici dannosi per l'uomo.
- 3) Classe N: sostanze pericolose per l'ambiente.

Il DL 334/1999 suddivide le aziende RIR in base alle quantità di sostanze pericolose autorizzate rispetto a valori di soglia individuati nell'Allegato 1. Se la quantità di sostanza pericolosa autorizzata all'azienda è minore di tale soglia, essa è soggetta agli adempimenti previsti all'articolo 6; se è maggiore, a quelli previsti dall'articolo 8. Si tratta di una prima definizione del livello di rischio, che però non tiene conto delle misure di sicurezza adottate.

La quantità di sostanza pericolosa autorizzata in un'azienda, normalizzata rispetto alla relativa soglia, misura la "distanza" dell'azienda dalla linea che divide i due livelli di rischio rispetto a quella sostanza.

Le aziende soggette all'articolo 6 del DL 334/99 hanno valori sempre minori o uguali a 1, mentre quelle soggette all'articolo 8 hanno valori sempre maggiori di 1.

Il Rapporto sullo Stato dell'Ambiente (RSA 2007) fornisce l'elenco delle aziende a rischio di incidente rilevante in Regione Lombardia. Nel territorio della Provincia di Pavia sono presenti in tutto 18 aziende RIR, distribuite in 15 Comuni.

Non sono presenti aziende RIR né nel Comune di Santa Cristina e Bissone né nei Comuni confinanti di Badia Pavese, Chignolo Po, Corteolona, Costa De' Nobili, Inverno e Monteleone, Miradolo Terme, Pieve Porto Morone.

Le aziende RIR più vicine a Santa Cristina e Bissone si trovano nei Comuni di Belgioioso e Copiano, entrambe ad una distanza da Santa Cristina di circa 5 km in direzione ovest.

Le informazioni fornite dal RSA 2007 sono riassunte nella Tabella 13.

AZIENDE A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE			
Comune	Aziende RIR (N)	Specializzazione produttiva	Livello di rischio
Belgioioso	1	Gas compresso liquefatto	Art. 6 DL 334/99 (rischio basso)
Copiano	1	Deposito	Art. 6 DL 334/99 (rischio basso)

Tabella 13. Azienda a rischio di incidente rilevante a San Cipriano Po



COMUNE DI SANTA CRISTINA E BISSONE

Provincia di Pavia

PGT

DOCUMENTO DI PIANO

RAPPORTO AMBIENTALE QUADRO PROGRAMMATICO

Obiettivi di piano e compatibilità

INDICE

1	CRITERI DI COMPATIBILITÀ	3
1.1	INDIVIDUAZIONE DEI CRITERI DI COMPATIBILITÀ	3
1.2	I CRITERI DI COMPATIBILITÀ CONTESTUALIZZATI	3
2	OBIETTIVI DEL SISTEMA INSEDIATIVO.....	6
2.1	AZIONI NEL SISTEMA INSEDIATIVO.....	6
2.1.1	RESIDENZA.....	6
2.1.2	ATTIVITÀ PRODUTTIVE.....	7
2.1.3	SERVIZI PUBBLICI O DI INTERESSE PUBBLICO O GENERALE.....	7
2.2	SCHEDE DI APPROFONDIMENTO DEL SISTEMA INSEDIATIVO	8
2.2.1	CASA.....	8
2.2.2	ATTIVITÀ PRODUTTIVE.....	8
2.2.3	SERVIZI PUBBLICI E DI INTERESSE PUBBLICO E GENERALE	8
2.2.4	MORFOLOGIA.....	9
2.3	LE MATRICI DI VALUTAZIONE DEL SISTEMA INSEDIATIVO.....	9
TABELLA 1	MATRICE DI VALUTAZIONE DEL SISTEMA INSEDIATIVO: LA RESIDENZA	10
TABELLA 2	MATRICE DI VALUTAZIONE DEL SISTEMA INSEDIATIVO: LE ATTIVITÀ PRODUTTIVE	11
TABELLA 3	MATRICE DI VALUTAZIONE DEL SISTEMA INSEDIATIVO: I SERVIZI PUBBLICI	12

3	OBIETTIVI DEL SISTEMA MOBILITA'	13
3.1	AZIONI DEL SISTEMA DELLA MOBILITA'	13
3.2	SCHEDE DI APPROFONDIMENTO DEL SISTEMA DELLA MOBILITÀ	13
3.3	LE MATRICI DI VALUTAZIONE DEL SISTEMA DELLA MOBILITÀ	14
	TABELLA 4 MATRICE DI VALUTAZIONE DEL SISTEMA DELLA MOBILITÀ	15
4	OBIETTIVI DEL SISTEMA AMBIENTE	16
4.1	AZIONI DEL SISTEMA AMBIENTALE	16
4.2	SCHEDE DI APPROFONDIMENTO DEL SISTEMA AMBIENTALE	17
	4.2.1 TUTELA DELLA SALUTE	17
	4.2.2 RIFIUTI	17
	4.2.3 SUOLO E SOTTOSUOLO	17
	4.2.4 ECOSISTEMI	17
	4.2.5 VERDE E PARCHI	17
4.3	ORIENTAMENTI NORMATIVI	17
5	LE MATRICI DI VALUTAZIONE DEL SISTEMA AMBIENTE	18
	TABELLA 5 MATRICE DI VALUTAZIONE DEL SISTEMA AMBIENTE.....	19
6	DIMENSIONAMENTO DEGLI AMBITI DI TRASFORMAZIONE DEL DOCUMENTO DI PIANO	20
	TABELLA 6 AMBITI DI TRASFORMAZIONE RESIDENZIALI	20
	TABELLA 7 AMBITI DI TRASFORMAZIONE PRODUTTIVI	21
	TABELLA 8 AMBITI DI TRASFORMAZIONE POLIFUNZIONALI	21

1 CRITERI DI COMPATIBILITÀ

1.1 INDIVIDUAZIONE DEI CRITERI DI COMPATIBILITÀ

Per individuare i criteri di compatibilità a cui assoggettare la valutazione degli obiettivi del Documento di Piano si è preso come riferimento il “Manuale per la valutazione ambientale dei Piani di Sviluppo Regionale e dei Programmi dei Fondi strutturali dell’Unione Europea” il quale contiene dieci criteri di sviluppo sostenibile che possono essere un utile riferimento nella definizione dei criteri della VAS del PGT di Santa Cristina e Bissone.

Questi criteri ovviamente devono essere contestualizzati alla Realtà territoriale di Santa Cristina e Bissone; lo stesso Manuale intende infatti i criteri come concetti flessibili che le autorità competenti devono rendere attinenti con la Realtà territoriale di riferimento.

I dieci criteri di sostenibilità del Manuale EU sono i seguenti:

1. *Ridurre al minimo impiego delle risorse energetiche non rinnovabili;*
2. *Impiego delle risorse rinnovabili nei limiti della capacità di rigenerazione;*
3. *Uso e gestione corretta, dal punto di vista ambientale, delle sostanze e dei rifiuti pericolosi/inquinanti;*
4. *Conservare e migliorare lo stato della fauna e della flora selvatiche, degli habitat e dei paesaggi;*
5. *Conservare e migliorare la qualità dei suoli e delle risorse idriche;*
6. *Conservare e migliorare la qualità delle risorse storiche e culturali;*
7. *Conservare e migliorare la qualità dell’ambiente locale;*
8. *Protezione dell’atmosfera;*
9. *Sensibilizzare alle problematiche ambientali, sviluppare istruzione e la formazione in campo ambientale;*
10. *Promuovere la partecipazione del pubblico alle decisioni che comportano uno sviluppo sostenibile.*

Questi dieci criteri possono così essere contestualizzati sul territorio di Santa Cristina e Bissone:

- I. evitare nuovo consumo di suolo (criteri UE 1-2-5)
- II. maggiore efficienza nel consumo e produzione di energia (criteri UE 1 - 2- 8)
- III. contenimento della produzione di rifiuti (criteri UE 3)
- IV. tutela e miglioramento della qualità delle acque superficiali (criteri UE 5)
- V. tutela e miglioramento degli ambiti naturalistici (criteri UE 4 - 5)
- VI. tutela degli ambiti paesistici (criteri UE 4 - 6)
- VII. valorizzazione del patrimonio storico-architettonico (criteri UE 6 - 7)
- VIII. miglioramento dell’assetto morfologico e delle connessioni con il sistema ambientale (criteri UE 7)
- IX. contenimento dell’inquinamento atmosferico (criteri UE 7 -8)
- X. contenimento dell’inquinamento acustico (criteri UE 7 -8)
- XI. equilibrio nel rapporto aree edificate e spazi aperti (criteri UE 7)

Non sono stati compresi i criteri UE 9 e 10 in quanto i temi sono già oggetto di differenti attività da parte dell’Amministrazione e non sono inerenti la materia della pianificazione urbanistica.

1.2 I CRITERI DI COMPATIBILITÀ CONTESTUALIZZATI

Come già espresso si è ritenuto doveroso elaborare i criteri di compatibilità del manuale UE alla Realtà territoriale di Santa Cristina e Bissone. Analizziamo ora nel dettaglio questi criteri.

I. EVITARE NUOVO CONSUMO DI SUOLO

Contrariamente a quanto da molti sostenuto e come provato da molte situazioni di sviluppo e riconversione urbana, il suolo non rientra necessariamente tra le fonti non rinnovabili. La riconversione dei cosiddetti comparti industriali dimessi che sta caratterizzando urbanistica dei grandi centri urbani europei è operazione che sta progressivamente liberando suolo dall’edificazione, anche se questo accade non senza problemi urbanistici. Il concetto chiave della sostenibilità, nell’ambito del consumo di suolo, è invece quello di mantenere inalterato, o migliorarlo, il rapporto tra suolo libero e suolo edificato. L’occupazione del suolo incide infatti su una serie di processi naturali che incidono pesantemente sul microclima, sul cielo delle acque, sull’ecosistema di flora e fauna, sulla qualità dell’aria ecc. Il grado di occupazione del suolo è infatti il principale indicatore di benessere ambientale, a cui vanno peraltro aggiunti i benefici effetti sugli aspetti paesaggistici. Non a caso uno dei principi Fondanti del Movimento Moderno in architettura era proprio quello di liberare il suolo privilegiando le costruzioni verticali. Per fare un esempio concreto, ambiti con la medesima densità abitativa ma con differente livello di occupazione del suolo, dal punto di vista ambientale sono naturalmente ben diversi. Se pensiamo ad un edificio verticale molto alto in mezzo ad un parco e lo confrontiamo con centinaia di edifici monofamiliari aventi la stessa quantità di volume edificato ma diffusi uniformemente sul territorio, il primo scenario da sicuramente un’idea di ambiente più consona ai criteri di naturalità.

II. MAGGIORE EFFICIENZA NEL CONSUMO E PRODUZIONE DI ENERGIA (CRITERI UE 1 - 2 - 8)

L'impiego di fonti non rinnovabili, quali i combustibili fossili, i giacimenti minerali e gli aggregati, stanno riducendo sempre più le risorse disponibili per le future generazioni. Uno dei principi base dello sviluppo sostenibile è infatti proprio l'uso ragionevole e parsimonioso di queste risorse rispettando tassi di sfruttamento che non pregiudichino la possibilità di utilizzo anche alle generazioni future. Inoltre le modalità di produzione e di consumo energetico di fonti non rinnovabili sono sicuramente i fattori di maggiore produzione dell'inquinamento dell'aria con ricadute pesanti sulla qualità della vita e sulla salute umana. Le tecniche edilizie ed impiantistiche consentono oggi, se non l'eliminazione di questo consumo, una notevole riduzione dello stesso: si pensi alle prestazioni dei cosiddetti edifici passivi, alla bioarchitettura, alla tecnologia dei pannelli solari sia termici sia fotovoltaici e in generale a tutti i miglioramenti impiantistici legati ad una efficienza energetica. Queste tecnologie oggi non comportano aumenti dei costi di Realizzazione, se non limitati e facilmente ammortizzabili nell'arco di dieci/quindici anni. Questo tempo peraltro corrisponde al tempo medio di permanenza di una famiglia nello stesso alloggio e il mercato immobiliare sta dimostrando di apprezzare sempre più queste soluzioni facendosi sempre più alta la preoccupazione degli utilizzatori sui costi di gestione della propria abitazione.

III. CONTENIMENTO DELLA PRODUZIONE DI RIFIUTI (CRITERI UE 3)

Negli ecosistemi non antropizzati esiste un equilibrio ecologico naturale in cui la materia e l'energia del sistema sono prodotte, trasformate e consumate senza alcuna produzione di sostanze che non possano essere riutilizzate dall'ecosistema stesso, cioè non si producono rifiuti.

Negli ecosistemi antropizzati invece vengono importate variegate tipologie di materiali e prodotti che vengono usati e trasformati in altri materiali ed infine sono esportati sotto forma di rifiuti. Questi rifiuti costituiscono un importante fattore di carico ambientale ed un indicatore di dissipazione di risorse. La perdita di materiale ed energia associata che avviene attraverso lo smaltimento dei rifiuti costituisce un importante fenomeno di degrado ambientale e sempre più un elevato costo economico e sociale a causa della raccolta del trattamento e dello smaltimento degli stessi.

Una politica sostenibile in merito incentiva il non utilizzo di inerti, il contenimento dell'uso di sostanze pericolose derivanti dalla demolizione dei fabbricati, il contenimento della produzione da parte della popolazione, dei non residenti e delle imprese e attuazione di azioni che favoriscano il riciclo dei materiali di scado.

IV. TUTELA E MIGLIORAMENTO DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE SUPERFICIALI (CRITERI UE 5)

Le risorse idriche sono fonti naturali rinnovabili essenziali per la salute e il benessere umano, ma possono subire perdite di qualità dovute all'estrazione o all'inquinamento. L'inquinamento delle acque ha sicuramente un effetto immediato sul territorio (si pensi ai pozzi di estrazione dell'acqua potabile in ambiti di pianura come i territori di Santa Cristina e Bissone piuttosto che all'utilizzo in agricoltura) ma anche effetti sull'area vasta, essendo il ciclo dell'acqua un fenomeno naturale che attraversa intere regioni e stati.

Le aree urbane causano numerose e diversificate pressioni sullo stato quantitativo e qualitativo delle risorse idrauliche, in particolare le aree urbane presentano criticità per le emissioni e gli scarichi di sostanze inquinanti da sorgenti puntuali (scarichi) e diffuse (dilavamenti, acque di prima pioggia).

V. TUTELA E MIGLIORAMENTO DEGLI AMBITI NATURALISTICI (CRITERI UE 4 - 5)

La presenza del verde e della natura negli ambiti antropizzati costituisce uno dei capisaldi del miglioramento urbanistico da quasi due secoli. Gli effetti positivi di questa presenza sono legati non solo al piacere visivo e fruitivo ma anche, ormai consapevolmente, al miglioramento della qualità dell'aria, al microclima, alla riduzione del rumore, del soleggiamento e alle possibilità che vengono offerte alla fauna di convivere a stretto contatto con l'uomo. Tutto questo richiede però non solo la presenza di aree verdi ma soprattutto che queste siano alberate. Dal punto di vista fruitivo, soprattutto per le attività legate al tempo libero, le dimensioni di questi ambiti e soprattutto la loro connessione e continuità (corridoi ecologici) costituiscono uno dei principali fattori di sopravvivenza di questi ambiti.

VI. TUTELA DEGLI AMBITI PAESISTICI (CRITERI UE 4 - 6)

La tutela degli ambiti paesistici è connessa con l'obiettivo di tutelare il suolo libero, di valorizzare le aree libere sia a fini ambientali e paesistici, sia a fini fruitivi, ma anche a conservare il valore storico del paesaggio antropizzato. Obiettivo principale è raggiungere un equilibrato rapporto tra le aree edificate e le aree libere, mantenendo alta la qualità ambientale locale, soprattutto nei contesti a prevalente destinazione residenziale. Gli aspetti paesistici del territorio sono sistemi estremamente delicati e suscettibili di veloci deterioramenti per cause esogene a volte imprevedibili o soggiacenti a logiche extraterritoriali (si pensi all'impatto su alcuni ecosistemi dall'aumento di traffico lungo una strada). Inoltre il paesaggio è uno degli ambiti maggiormente rappresentativi della cultura materiale di una comunità e della sua storia, che possiede valori intrinseci notevoli spesso comprensibili solo quando irreversibilmente perduti. La tutela del paesaggio, nella sua accezione più ampia, è anzitutto un processo di conoscenza, valorizzazione e consapevolezza. Il paesaggio antropizzato non può restare immutato ma deve seguire lo sviluppo e le vicende umane ma si auspica che questo possa sempre avvenire in continuità con il passato e il presente, senza introdurre elementi "catastrofici".

VII. VALORIZZAZIONE DEL PATRIMONIO STORICO-ARCHITETTONICO (CRITERI UE 6-7)

I beni con valore storico e architettonico sono risorse finite non rinnovabili, esattamente come quelle ambientali non più rinnovabili e sostituibili. Questi sono elementi che, come precedentemente detto per il paesaggio, costituiscono la memoria storica e le tracce della cultura materiale, che si concretizzano sul territorio. L'identificazione di usi compatibili con la preservazione è un processo necessario per evitare che queste strutture vadano deperendo oltre ad essere un momento di intensa valorizzazione in quanto il connubio tra struttura antica ed uso moderno innegabilmente porta ad un'attenta valorizzazione del patrimonio storico.

VIII. MIGLIORAMENTO DELL'ASSETTO MORFOLOGICO E DELLE CONNESSIONI CON IL SISTEMA AMBIENTALE (CRITERI UE 7)

La morfologia urbana è l'elemento fondamentale per la qualità della vita negli ambienti antropizzati. Un corretto rapporto tra spazi liberi ed edificati, un'attenta distribuzione dei servizi, delle funzioni e delle tipologie hanno effetti rilevanti sulla vita quotidiana e sul funzionamento della città. Tenendo conto che la vita media di un edificio è di oltre cinquanta anni e che ogni edificio comporta una spesa economica notevole se ne evince come ogni scelta morfologica, urbanistica e tipologica possa compromettere per lunghissimo tempo l'ambiente e la vita delle persone che abitano o lavorano in quella porzione di territorio anche con ricadute ambientali e paesistiche su area vasta. Il disegno generale della città poi sopravvive per molto tempo anche alla stessa vita dell'edificio (gli impianti urbani della maggior parte delle città italiane risale al medio evo) informando in maniera decisiva anche scelte successive che in questo momento non sono ipotizzabili.

Una cattiva progettazione urbanistica ha peraltro ovviamente effetti diretti anche sull'ambiente e sulle sue risorse, fenomeni di densificazione, diradamento o insediamento di funzioni non compatibili generano traffico, inquinamento dell'aria, del suolo e delle acque con ricadute economiche a volte gravissime sulle persone e sulla struttura economica generale del territorio.

IX. CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO (CRITERI UE 8)

L'inquinamento atmosferico è un problema che caratterizza le aree urbane, nelle quali l'intenso traffico veicolare, il riscaldamento domestico invernale e le attività produttive contribuiscono con le loro emissioni al peggioramento della qualità dell'aria. Nonostante da anni i miglioramenti tecnici abbiano prodotto dei successi nelle quantità di emissione di sostanze inquinanti, la qualità generale dell'aria continua a peggiorare o comunque a rimanere qualitativamente insoddisfacente. Ovviamente la problematicità in questione non è risolvibile a livello locale in quanto riguarda un ecosistema territoriale di dimensione regionale, ciò non toglie che il problema debba essere preso in considerazione e confrontato con le linee di sviluppo urbano anche a livello locale. Inoltre va sottolineato che a livello locale alcune azioni possono essere comunque incisive sul non peggioramento della situazione.

X. CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO (CRITERI UE 7-8)

Il rumore è un indicatore ambientale e sanitario talvolta sottovalutato in quanto per molti versi soggettivo. Ciononostante è un fattore determinante la qualità dell'ambiente. La principale sorgente risulta essere il traffico stradale, a cui vanno aggiunte le attività ricreative, artigianali e industriali. La programmazione urbanistica deve necessariamente tenere in conto anche questo aspetto, sia nella localizzazione dei nuovi insediamenti sia nelle previsioni viabilistiche di medio e lungo periodo. A ciò va aggiunto che necessariamente è doveroso programmare azioni di difesa dei punti sensibili del territorio.

XI. EQUILIBRIO NEL RAPPORTO AREE EDIFICATE E SPAZI APERTI (CRITERI UE 7)

Il recupero e il mantenimento di un corretto equilibrio tra le aree edificate e quelle libere è connesso con l'obiettivo di tutela del suolo libero e di valorizzazione delle aree libere sia a fini ambientali e paesistici sia per garantire la salute e il benessere umano. Questo obiettivo persegue il fine di conservare le aree a maggior pregio naturalistico e di garantire, soprattutto nelle zone residenziali livelli di densità compatibili con il benessere umano, il miglioramento del paesaggio e la riduzione della presenza dei fattori inquinanti dettati dall'eccessiva antropizzazione.

2 OBIETTIVI DEL SISTEMA INSEDIATIVO

Gli obiettivi del sistema insediativo sono volti ad una riconfigurazione generale ed equilibrata delle componenti sociali, economiche e territoriali, tenendo conto del fatto che questo sistema comprende tutte le funzioni fondamentali del territorio:

- residenza
- attività produttive
- attività commerciali, direzionali e terziarie
- servizi pubblici o di interesse pubblico o generale.

Gli obiettivi del PGT sono in primo luogo costituiti dalla convinta necessità di conservare il genius loci di Santa Cristina e Bissone, costituito dalla conservazione nel tempo della sua identità storica, pur nei limiti di alcune difficoltà di recupero di alcuni quartieri di capoluogo e della frazione di Bissone.

In secondo luogo si presenta l'estrema necessità di proporre incentivi per un risveglio in termini di edilizia residenziale della cittadina, che, negli ultimi 50 anni, ha non solo visto diminuire il numero di abitanti, ma si è trasformata da attivo borgo agricolo a quiescente borgo dormitorio, i cui abitanti trovano ora occupazione in altre località.

In terzo luogo occorre potenziare i servizi pubblici in rapporto al tipo di offerta.

Non deve comunque essere dimenticato il tema della salvaguardia del nucleo storico, che, non avendo subito - per fortuna - importanti modificazioni, offre ancora una buona immagine storica del paese.

Occorre proporre scelte che consentano di proteggere l'ambiente e di conservare l'identità fisica e culturale del paese.

L'argomento dei servizi pubblici, di interesse pubblico e generale, verrà affrontato in maniera puntuale nel «Piano dei servizi». Esso assume, nel Documento di Piano e quindi nella Valutazione Ambientale Strategica, solo i temi più rilevanti dal punto di vista del nuovo inserimento nel territorio comunale, quali quello del nuovo centro scolastico e del potenziamento del centro sportivo.

2.1 AZIONI NEL SISTEMA INSEDIATIVO

Le azioni che il PGT intende attuare sono pertanto così schematizzabili:

2.1.1 RESIDENZA

Ritenendo importante non ampliare eccessivamente la dimensione attuale del paese (in entrambi i nuclei abitati), si tenderà a soddisfare il fabbisogno abitativo attraverso l'utilizzazione dei volumi e degli spazi liberi esistenti all'interno delle zone già urbanizzate. Questo non deve comunque escludere la possibilità di mettere a disposizione anche altre ipotesi che, nel loro insieme, rispondano ai diversi tipi di esigenza abitativa.

Le scelte progettuali (azioni) del Piano di Governo del Territorio per quanto riguarda il settore della residenza, possono essere schematizzate nei seguenti punti:

1. Definire il perimetro del centro storico con il tessuto edilizio esistente alla data della prima levata IGM (1889 circa);
2. Confermare le zone residenziali esistenti ed eliminare delle porosità, fornendo indicazioni normative per adeguarsi alle diverse tipologie costruttive e per una semplificazione delle possibilità di ristrutturazione e di ampliamento degli edifici esistenti;
3. Favorire il recupero degli edifici del centro storico sia di Santa Cristina e Bissone, attraverso la semplificazione delle procedure di trasformazione;
4. Localizzare le nuove aree edificabili intorno ai nuclei urbani consolidati per razionalizzare la situazione di frangia e migliorare il disegno urbano; individuazione di nuovi ambiti di trasformazione non tanto per espandere il paese, quanto per mettere a disposizione nuove aree per edilizia monofamiliare nel verde
5. Confermare le aree attualmente destinate ad orto e giardino ed assoggettarle alla destinazione di verde privato
6. Individuare le nuove aree per servizi nelle zone di espansione (non generica quantificazione) in misura adeguata e controllo delle aree libere interne al tessuto esistente e conferma solo se necessaria;
7. Verificare gli indici di fabbricabilità, allo scopo di contenere l'espansione in termini di territorio e nello stesso tempo favorire la costruzioni di edifici di modesta altezza, conformemente alle caratteristiche tradizionali;
8. Definizione precisa delle tipologie ammesse nelle varie zone, non ammettendo edifici con altezza massima superiore a 2 piani fuori terra
9. Prevedere il recupero ad uso residenziale di alcuni comparti già utilizzati come attività produttiva ed ora parzialmente dismessi:
 - isolato tra via Cremona e S.S. n. 234: ancora utilizzato come deposito automezzi Galbani (con problemi di accesso diretto sulla S.S.) e come attività artigianale di manifattura elettrica. L'intero complesso è incompatibile con la residenza per inquinamento da traffico e da rumore;
 - isolato lungo via Italia: ancora utilizzato, per la porzione interna, come deposito e montaggio di mobili. Il complesso è incompatibile con la residenza per inquinamento da traffico e da rumore;

- isolato lungo via Italia, angolo via Gibelli: occupa tre distinte attività artigianali (trasformazione materie plastiche, magazzino e officina elettrica, officina meccanica). Il complesso è incompatibile con la residenza per inquinamento da traffico e da rumore;
 - isolato lungo via Italia, aderente alla cascina di centro storico denominata Badia di Levante: occupava una fonderia, ora dismessa. Il complesso è incompatibile con la residenza per inquinamento da traffico e da rumore.
- Qui si persegue l'obiettivo di riconversione delle attività esistenti in attività residenziali o con questa compatibili. La zona è considerata «Zona di Recupero» ai sensi dell'art. 27 della legge 5/81978, n. 457.

2.1.2 ATTIVITÀ PRODUTTIVE

Il PGT, tenuto conto delle tendenze in atto nel Comune, si pone, per il settore produttivo, i seguenti obiettivi:

- rinvio di previsioni insediative che per dimensione e localizzazione richiedono indicazioni di carattere comprensoriale definitive;
- contenimento delle nuove previsioni insediative entro i limiti determinati da:
 - fabbisogno derivante dall'esigenza di mantenere l'attuale livello occupazionale, razionalizzando le aziende esistenti, anche attraverso la rilocalizzazione delle unità produttive;
 - fabbisogno derivante dall'esigenza di trasformare la tendenza al pendolarismo verso l'esterno.
- concentrazione delle nuove previsioni insediative ai fini di un assetto razionale e di una adeguata dotazione di servizi e attrezzature primarie.

Le scelte progettuali (azioni) del Piano di Governo del Territorio per quanto riguarda il settore produttivo, possono essere schematizzati nei seguenti punti:

1. Conferma delle attività artigianali esistenti, site in diverse posizioni (via Po, prolungamento di via Pila, via Pavia).
2. Conferma ed ampliamento dell'attività di lavorazione degli inerti lungo la strada statale n. 234
3. Variante al centro logistico della strada statale n. 234 (realizzato con procedura di «sportello unico per le attività produttive» dettata dall'articolo 5 del D.P.R. 447/1998), con regolarizzazione della forma dell'area ed utilizzazione della porzione sud a centro sportivo privato di interesse pubblico
4. Nuovi poli produttivi, con le seguenti azioni:
 - la prima azione conferma, con ampliamento a nord e a sud della strada comunale (via Po), ad integrazione del polo industriale di via Po, dove è sita attualmente l'azienda Comi Condor. La località è adatta allo scopo in quanto è sufficientemente separata dal centro del paese, visibile dalla S.S. n. 412 ed accessibile da viabilità interna
 - la seconda azione individua un nuovo importante polo intercomunale - concordato con il comune di Corteolona - lungo il nuovo tracciato esterno della strada statale n. 234 che costituisce percorso alternativo al tratto urbano della strada stessa, per evitare l'attraversamento dei centri urbani di Corteolona e di Santa Cristina e Bissone. Il polo produttivo del presente PGT costituisce completamento ed integrazione del polo esistente, in cui sono già insediate le grandi aziende Fertilvita e Logistica in comune di Corteolona;
 - la terza azione prevede la formazione di un centro commerciale lungo il tratto urbano della strada statale n. 234, da destinare ad esercizi esclusivamente di media distribuzione (un esercizio alimentare e due-tre non alimentare).

2.1.3 SERVIZI PUBBLICI O DI INTERESSE PUBBLICO O GENERALE.

Gli obiettivi del PGT per il settore dei servizi prevedono dimensioni maggiori rispetto ai minimi previsti dall'articolo 13 della legge regionale 12/2005.

Questo, anche se la attuale difficile congiuntura economica rischia di vanificare qualsiasi ipotesi di nuovi grandi investimenti nel campo delle infrastrutture, in quanto qualunque nuova attrezzatura rischia di essere considerata «superflua» in rapporto alla grave situazione economica italiana e mondiale. Quello che dovrebbe essere lo «standard» di servizio nel senso letterale del termine, appare come un obiettivo difficile da raggiungere.

Le ipotesi da raggiungere si concretano nei seguenti punti:

- conferma dello standard esistente e individuazione di nuove aree per superare anche di molto il minimo stabilito dalla Legge Regionale (m² 18,00 per abitante);
- individuazione e vincolo delle aree centrali ancora libere purché di ampiezza sufficiente a consentire una razionale utilizzazione;
- dotazione di spazi per attrezzature verdi (campo giochi) e di parcheggio in ogni frazione o nucleo esterno al capoluogo

Non vengono invece previsti servizi di carattere comprensoriale (ospedale, centri di scuola superiore, ecc.) in assenza di indicazioni da parte del PTCP.

1. ISTRUZIONE INFERIORE

- Si confermano le aree scolastiche esistenti (scuola materna parrocchiale e scuola primaria e secondaria inferiore comunale)

2. ATTREZZATURA DI INTERESSE COMUNE

- Si confermano e si ampliano le attrezzature di tipo sociale esistenti, sanitario ed amministrativo, legate alla via collettiva, con proposte di ampliamento delle attrezzature nelle diverse posizioni esistenti. Si segnala l'importante presenza del museo contadino e del buon centro parrocchiale.
- 3. PARCO, GIOCO E SPORT
 - Si confermano i campi gioco bimbi e ragazzi ubicati in tutte le frazioni ed in tutti le zone della città
 - Si conferma il centro sportivo esistente, di grande dimensione esistente
 - Si individua, a conferma del PRG, l'area verde di protezione ecologica, individuata allo scopo di proteggere la fascia settentrionale del centro del paese dal traffico della S.S. n. 234. Una semplice e generica individuazione come "fascia di rispetto stradale" non offre sufficienti possibilità di realizzazione delle barriere antirumore necessarie, da realizzare tramite la modellazione del terreno a "dosso" di sufficiente altezza, dotato delle piantumazioni necessarie. Lungo questa fascia ecologica, inoltre, potranno essere realizzati percorsi pedonali e opere di valorizzazione idraulica delle rogge presenti (Roggia Bissona e Cavo Marocco). L'area non è edificabile. Quest'area costituisce infine il primo tratto di un "anello" di aree verdi a protezione e valorizzazione del centro abitato, che proseguirà lungo il lato Est del tessuto residenziale per concludersi a Sud, in collegamento con via Roma.
- 4. PARCHEGGI
 - Si è dovuta aumentare l'attuale disponibilità di parcheggi, confermando tutte le attuali dotazioni e prevedendo parcheggi in sede propria in aree adiacenti a tutte le attrezzature delle categorie precedentemente elencate e soprattutto in ogni frazione.
- 5. SERVIZI PRIVATI DI INTERESSE PUBBLICO
 - Conferma del centro ippico posto alle porte del paese lungo la strada statale n. 412 (via Circonvallazione)
 - Previsione di un centro sportivo motoristico per pista di go-kart di fianco al nuovo centro logistico posto lungo la strada statale n. 234 verso Miradolo Terme, da realizzare con piano attuativo sottoposto a Verifica di Impatto Ambientale, subordinato alla realizzazione delle mitigazioni ambientali ed acustiche necessarie. L'area utilizza un terreno già sottratto all'ambito agricolo dall'insediamento del centro logistico.

2.2 SCHEDE DI APPROFONDIMENTO DEL SISTEMA INSEDIATIVO

2.2.1 CASA

OBIETTIVI GENERALI	<ul style="list-style-type: none"> - Creare condizioni abitative, in termini sia quantitativi che qualitativi, che siano alla base di una adeguata rappresentanza di tutte le classi sociali nel territorio comunale - Sviluppo controllato ed equilibrato della città e proposta di nuovi piccoli quartieri integrati
OBIETTIVI SPECIFICI	<ul style="list-style-type: none"> - Realizzazione di interventi a prevalente destinazione residenziale negli ambiti centrali. - Offerta tipologica flessibile e attenta alle nuove esigenze abitative. - Individuazione di tipologie a densità bassa e con un numero di piani fuori terra non superiore a 2 (piano terreno e piano primo)
alternative	<ul style="list-style-type: none"> - Proporre possibili soluzioni alternative nei diversi quadranti urbani adatti alla edificazione residenziale

2.2.2 ATTIVITÀ PRODUTTIVE

OBIETTIVI GENERALI	<ul style="list-style-type: none"> - Sviluppo di un tessuto produttivo con limitato impatto ambientale e incentivare le trasformazioni che incrementano l'offerta lavorativa
OBIETTIVI SPECIFICI	<ul style="list-style-type: none"> - Conferma delle attività esistenti manifatturiere (legname) nel quadrante Ovest - Sviluppo del polo produttivo esistente nel quadrante Es - Nuovo polo a Nord della città, lungo la nuova bretella della strada statale n. 234

2.2.3 SERVIZI PUBBLICI E DI INTERESSE PUBBLICO E GENERALE

OBIETTIVI GENERALI	<ul style="list-style-type: none"> - Assicurare un'adeguata dotazione e accessibilità ai servizi, con riferimento sia al contesto locale - Perseguire la sostenibilità ambientale nell'organizzazione del sistema del verde.
--------------------	--

OBIETTIVI SPECIFICI	<ul style="list-style-type: none"> - Rafforzare l'identità sociale con la creazione di spazi aggregativi ludico sportivi - Potenziare le attrezzature del centro sportivo esistente
---------------------	---

2.2.4 MORFOLOGIA

OBIETTIVI GENERALI	<ul style="list-style-type: none"> - Recupero e valorizzazione della forma urbana, anche mediante un rapporto più equilibrato tra aree edificate e spazi aperti
OBIETTIVI SPECIFICI	<ul style="list-style-type: none"> - Definizione di criteri chiari per la valutazione ed il controllo paesistico delle trasformazioni - Contenimento del consumo di suolo libero - Ricostituzione del disegno di frangia urbana - Prevedere interventi di riqualificazione del nucleo storico - Tutela e valorizzazione del patrimonio storico architettonico

2.3 LE MATRICI DI VALUTAZIONE DEL SISTEMA INSEDIATIVO

In seguito alla definizione delle azioni di piano e i criteri di compatibilità. Questi vengono organizzati in una matrice che evidenzia gli effetti positivi (+), potenzialmente positivi (+?), negativi (-), potenzialmente negativi (-?), incerti (?+/-), nulli (0) in funzione di come le azioni si relazionano con i criteri di compatibilità. La composizione delle matrici permette di generare schede di approfondimento volte ad analizzare nel dettaglio i problemi e le criticità al fine di individuare gli elementi specifici ed i fattori correttivi delle azioni per poter valutare gli effetti dell'impatto ambientale e ponderare le specifiche azioni nel contesto globale, valutando le alternative e i fattori mitiganti da inserire a corollario delle azioni di piano.

SISTEMA INSEDIATIVO residenziale	criteri di compatibilità del manuale UE										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
AZIONI	Evitare nuovo consumo di suolo	Maggiore efficienza nel consumo e produzione di energia	Contenimento della produzione di rifiuti	Tutela e miglioramento della qualità delle acque	Tutela e miglioramento degli ambienti naturalistici	Tutela degli ambienti paesistici	Valorizzazione del patrimonio storico e architettonico	Miglioramento dell'assetto morfologico e delle connessioni con il sistema ambientale	Contenimento dell'inquinamento atmosferico	Contenimento dell'inquinamento acustico	Equilibrio nel rapporto aree edificate - aree libere
Conferma delle zone residenziali esistenti ed alla eliminazione delle porosità, fornendo indicazioni normative per adeguarsi alle diverse tipologie costruttive e per una semplificazione delle possibilità di ristrutturazione e di ampliamento degli edifici esistenti;	+	0	0	0	+	0	+	0	0	0	+
Definire il perimetro del centro storico con il tessuto edilizio esistente alla data della prima levata IGM (1889 circa);	0	0	0	0	0	+?	+	0	0	0	0
Favorire il recupero degli edifici del centro storico di Santa Cristina, attraverso la semplificazione delle procedure di trasformazione, quali: Collegio, Badia di Levante e Palazzo ex Gallotti in fregio al parco Festari	+	0	-?	-?	-?	-?	0	+	-?	-?	+
Favorire il recupero degli edifici del centro storico di Bissone, attraverso la semplificazione delle procedure di trasformazione, quali Castello e relativa corte colonica	+	0	-?	0	0	0	0	+	-?	-?	-?
Tutelare le caratteristiche storiche ed i caratteri connotativi del paesaggio delle cascine presenti sul territorio, le più importanti delle quali sono: Cascina Nerone, Cascina Todeschina, Cascina Pistoia, Tenuta Viscontina, Cascina Vitaliana	+	0	-?	0	0	0	0	0	0	0	+
Localizzare le nuove aree edificabili intorno ai nuclei urbani consolidati per razionalizzare la situazione di frangia e migliorare il disegno urbano;	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+?
Verificare gli indici di fabbricabilità, allo scopo di contenere l'espansione in termini di territorio e nello stesso tempo favorire la costruzioni di edifici di modesta altezza, conformemente alle caratteristiche tradizionali;	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Definizione precisa delle tipologie ammesse nelle varie zone, non ammettendo mediamente edifici con altezza massima superiore a 2 piani fuori terra	-?	0	-?	-?	-?	-?	0	0	-?	-?	0
Confermare le aree attualmente destinate ad orto e giardino ed assoggettarle alla destinazione di verde privato	-?	0	-?	-?	-?	-?	0	0	-?	-?	0
Prevedere il recupero ad uso residenziale di alcuni comparti già utilizzati come attività produttiva ed ora parzialmente dismessi: isolato tra via Cremona e S.S. n. 234: ancora utilizzato come deposito automezzi Galbani (con problemi di accesso diretto sulla S.S.) e come attività artigianale di manifattura elettrica. L'intero complesso è incompatibile con la residenza per inquinamento da traffico e da rumore;	+	0	0	0	+	0	+	0	0	0	+
Prevedere il recupero ad uso residenziale di alcuni comparti già utilizzati come attività produttiva ed ora parzialmente dismessi: isolato lungo via Italia: ancora utilizzato, per la porzione interna, come deposito e montaggio di mobili. Il complesso è incompatibile con la residenza per inquinamento da traffico e da rumore;	+	0	0	0	+	0	+	0	0	0	+
Prevedere il recupero ad uso residenziale di alcuni comparti già utilizzati come attività produttiva ed ora parzialmente dismessi: isolato lungo via Italia, angolo via Gibelli: occupa tre distinte attività artigianali (trasformazione materie plastiche, magazzino e officina elettrica, officina meccanica). Il complesso è incompatibile con la residenza per inquinamento da traffico e da rumore;	+	0	0	0	+	0	+	0	0	0	+
Prevedere il recupero ad uso residenziale di alcuni comparti già utilizzati come attività produttiva ed ora parzialmente dismessi: isolato lungo via Italia, aderente alla cascina di centro storico denominata Badia di Levante: occupava una fonderia, ora dismessa. Il complesso è incompatibile con la residenza per inquinamento da traffico e da rumore.	+	0	0	0	+	0	+	0	0	0	+

Tabella 1 Matrice di valutazione del sistema insediativo: la RESIDENZA

SISTEMA INSEDIATIVO produttivo	criteri di compatibilità del manuale UE										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
	Evitare nuovo consumo di suolo	Maggiore efficienza nel consumo e produzione di energia	Contenimento della produzione di rifiuti	Tutela e miglioramento della qualità delle acque	Tutela e miglioramento degli ambienti naturalistici	Tutela degli ambiti paesistici	Valorizzazione del patrimonio storico e architettonico	Miglioramento dell'assetto morfologico e delle connessioni con il sistema ambientale	Contenimento dell'inquinamento atmosferico	Contenimento dell'inquinamento acustico	Equilibrio nel rapporto aree edificate - aree libere
Conferma delle attività esistenti manifatturiere e delle zone produttive indicate dal PRG, ad esclusione degli ambiti soggetti a Piano di Lottizzazione non attuati	+	0	0	0	+	0	+	0	0	0	+
Variante al centro logistico della strada statale n. 234 (realizzata con procedura di «sportello unico per le attività produttive» dettata dall'articolo 5 del D.P.R. 447/1998), con regolarizzazione della forma dell'area ed utilizzazione della porzione sud a centro sportivo privato di interesse	0	0	0	-?	+	0	+	0	0	0	+
Conferma, con ampliamento a nord e a sud della strada comunale (via Po), ad integrazione del polo industriale di via Po, dove è sita attualmente l'azienda Comi Condor. La località è adatta allo scopo in quanto è sufficientemente separata dal centro del paese, visibile dalla S.S. n. 412 ed accessibile da viabilità interna	0	0	0	-?	0	+?	+	0	0	0	0
Nuovo importante polo intercomunale - concordato con il comune di Corteolona - lungo il nuovo tracciato esterno della strada statale n. 234 che costituisce percorso alternativo al tratto urbano della strada stessa, per evitare l'attraversamento dei centri urbani di Corteolona e di Santa Cristina e Bissonne. Il polo produttivo del presente pogg costituisce completamente e d'integrazione del polo esistente, in cui sono già insediate le grandi aziende Fertilita e Logistica;	0	0	0	-?	0	+?	+	0	0	0	0
Formazione di un centro commerciale lungo il tratto urbano della strada statale n. 234, da destinare ad esercizi esclusivamente di media distribuzione (un esercizio alimentare e due-tre non alimentare).	0	0	0	-?	0	+?	+	0	0	0	0
Conferma ed ampliamento dell'attività di lavorazione degli inerti lungo la strada statale n. 234	+	0	0	-?	+	-?	+	0	0	0	+

Tabella 2 Matrice di valutazione del sistema insediativo: le ATTIVITA' PRODUTTIVE

SISTEMA INSEDIATIVO servizi AZIONI	criteri di compatibilità del manuale UE										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
	Evitare nuovo consumo di suolo	Maggiore efficienza nel consumo e produzione di energia	Contenimento della produzione di rifiuti	Tutela e miglioramento della qualità delle acque	Tutela e miglioramento degli ambienti naturalistici	Tutela degli ambienti paesistici	Valorizzazione del patrimonio storico e architettonico	Miglioramento dell'assetto morfologico e delle connessioni con il sistema ambientale	Contenimento dell'inquinamento atmosferico	Contenimento dell'inquinamento acustico	Equilibrio nel rapporto aree edificate - aree libere
conferma dello standard esistente e individuazione di nuove aree per superare anche di molto il minimo stabilito dalla Legge Regionale (m ² 18,00 per abitante);	+	0	0	0	+	0	+	0	0	0	+
individuazione e vincolo delle aree centrali ancora libere purché di ampiezza sufficiente a consentire una razionale utilizzazione;	0	0	0	0	0	+?	+	0	0	0	0
dotazione di spazi per attrezzature verdi (campo giochi) e di parcheggio in ogni frazione o nucleo esterno al capoluogo	0	0	0	0	0	+?	+	0	0	0	0
ISTRUZIONE INFERIORE: Si confermano le aree scolastiche esistenti (scuola materna parrocchiale e scuola primaria e secondaria inferiore comunale)	0	0	0	0	0	+?	+	0	0	0	0
ATTREZZATURA DI INTERESSE COMUNE: Si confermano e si ampliano le attrezzature di tipo sociale esistenti, sanitario ed amministrativo, legate alla via collettiva, con proposte di ampliamento delle attrezzature nelle diverse posizioni esistenti. Si segnala l'importante presenza del museo contadino e del buon centro parrocchiale.	0	0	0	0	0	+?	+	0	0	0	0
PARCO, GIOCO E SPORT: Si confermano i campi gioco bimbi e ragazzi ubicati in tutte le frazioni ed in tutti le zone della città e si conferma il centro sportivo esistente, di grande dimensione esistente	0	0	0	0	0	+?	+	0	0	0	0
PARCO, GIOCO E SPORT: Si individua, a conferma del PRG, l'area verde di protezione ecologica, individuata allo scopo di proteggere la fascia settentrionale del centro del paese dal traffico della S.S. n. 234 e per costituire il primo tratto di un "anello" di aree verdi a protezione e valorizzazione del centro abitato, che proseguirà lungo il lato Est del tessuto residenziale per concludersi a Sud, in collegamento con via Roma. E' prevista la realizzazione delle barriere antirumore con modellazione del terreno a "dosso", dotato delle piantumazioni necessarie. Lungo questa fascia ecologica, inoltre, potranno essere realizzati percorsi pedonali e opere di valorizzazione idraulica delle rovine.	0	0	0	0	0	+?	+	0	0	0	0
PARCHEGGI: parcheggi in sede propria a servizio dei servizi pubblici e lungo i principali punti di richiamo. Le aree sono destinate ad attrezzature per lo sport all'aperto, riferite ad un ambito in cui insistono le strutture private ad uso pubblico del centro sportivo per l'esercizio di auto e moto cross.	0	0	0	0	0	+?	+	0	0	0	0
SERVIZI PRIVATI DI INTERESSE PUBBLICO: Conferma del centro ippico posto alle porte del paese lungo la strada statale n. 412 (via Circonvallazione)	0	0	0	0	0	+?	+	0	0	0	0
SERVIZI PRIVATI DI INTERESSE PUBBLICO: Previsione di un centro sportivo motoristico per pista di go-kart di fianco al nuovo centro logistico posto lungo la strada statale n. 234 verso Miradolo Terme, da realizzare con piano attuativo sottoposto a Verifica di Impatto Ambientale, subordinato alla realizzazione delle mitigazioni ambientali ed acustiche necessarie. L'area utilizza uno terreno già sottratto all'ambito agricolo dall'insediamento del centro logistico.	0	0	0	0	0	+?	0	0	0	-	0

Tabella 3 Matrice di valutazione del sistema insediativo: i SERVIZI PUBBLICI

3 OBIETTIVI DEL SISTEMA MOBILITA'

Gli obiettivi del sistema della mobilità risentono fortemente della struttura viabilistica comunale esistente e delle previsioni regionali esterne al territorio e che, comunque, lo influenzano.

1. Strade esistenti intercomunali:

- **Strada Statale n. 412 della Val Tidone:** essa da Milano taglia trasversalmente da Nord a Sud la pianura del Pavese fino all'Alto Oltrepò Pavese. Il tratto che proviene da Sud è rettilineo e offre un buon collegamento con Castel San Giovanni, dopo aver attraversato il Po su di un ponte relativamente nuovo. Il tratto verso Nord, invece, è ancora vetusto, stretto e tortuoso. La provincia ha in animo di riorganizzare tutto il tratto di questa importantissima strada (che costituisce una valida alternativa alla Via Emilia - ad Est - ed alla S.S. n. 35 - ad Ovest) realizzando un nuovo incrocio con la S.S. n. 234 e rettificando il tratto Nord, che è stato finora rifatto - con doppia carreggiata separata - da Milano fino a Landriano e Torrevecchia Pia. Questa strada a Santa Cristina e Bissone si incrocia con la:
- **Strada Statale n. 234:** essa corre da Ovest ad Est, da Pavia a Cremona. Essa ha un tracciato modesto e piuttosto tortuoso e scomodo perché attraversa sempre i centri abitati

2. Strade esistenti locali:

- **Viabilità interna storica**
- **Viabilità interquartiere**

Le principali criticità del sistema della mobilità sono le seguenti:

- forte incidenza del traffico tangenziale lungo la strada statale n. 234
- criticità strutturale della rete interna del quartiere Ovest di via Fiume, con strade troppo strette
- pericolosità dei collegamenti tra la frazione di Bissone ed il Capoluogo, costituiti solo dalla strada statale n. 412;
- criticità del collegamento intercomunale con l'esterno in direzione Nord, a causa della tortuosità della strada statale n. 412, che ha sezioni e tracciati risalenti all'impianto storico e non adeguati.

3.1 AZIONI DEL SISTEMA DELLA MOBILITA'

Le azioni che il PGT intende, in sintesi ed in definitiva, attuare sono le seguenti:

1. Miglioramento della viabilità intercomunale, sia per evitare attraversamenti (strada statale n. 234) sia per migliorare l'efficacia di collegamenti della città in direzione Nord;
2. Contenimento del traffico privato nel centro storico;
3. Miglioramento e sicurezza del collegamento tra Bissone e il Capoluogo;
4. Organizzazione della rete di mobilità ciclopedonale, specie tra Bissone e il Capoluogo ;
5. Inserimento ambientale delle infrastrutture.

Strade di progetto del PGT:

1. Strade intercomunali

- inserimento nel PGT del progetto di riqualificazione della strada statale n. 412, mediante: una rotonda per l'accesso dalla 412 a Bissone, una bretella tra Bissone e il Capoluogo, con sottopasso sulla 412; una rotonda all'incrocio con la 234, una nuova tratta verso Nord, a congiungersi con il vecchio tracciato della 412;
- modifica del tracciato della strada statale n. 234 mediante realizzazione, di concerto con il comune di Corteolona, di una nuova bretella, che costituisce percorso alternativo al tratto urbano della strada stessa, che si innesta su una nuova rotonda nella 412.

2. Strade locali:

- Nuovi tratti di collegamento interquartiere, per completare la maglia esistente, ridurre la dimensione degli isolati ed evitare le strade a fondo cieco;
- Conservazione delle stradine pedonali esistenti, con trasformazione in piste ciclo-pedonali;
- individuazione di nuove piste ciclo-pedonali, per collegare il centro del nucleo storico con i luoghi di attrazione, individuazione dei tracciati principalmente lungo le strade di cui è previsto l'ampliamento o la nuova realizzazione, in quanto le strade esistenti sono troppo strette per contenere le piste

3.2 SCHEDE DI APPROFONDIMENTO DEL SISTEMA DELLA MOBILITÀ

OBIETTIVI GENERALI	<ul style="list-style-type: none"> - evitare il traffico pesante di attraversamento - razionalizzare la rete interna - diffusione di modalità di spostamento a basso impatto - miglioramento dell'accessibilità
OBIETTIVI SPECIFICI	<ul style="list-style-type: none"> - collegamento diretto con la grande viabilità intercomunale: <ul style="list-style-type: none"> riqualificazione strada statale n. 412 bretella di circonvallazione della strada statale n. 234 di concerto con il comune di Corteolona - Razionalizzazione della viabilità interna, con nuovi tratti di collegamento interquartiere, per completare la maglia esistente, ridurre la dimensione degli isolati ed evitare le strade a fondo cieco - Organizzazione rete di mobilità ciclopedonale mediante nuovi tratti di collegamento con Bissone, per completare la maglia esistente

3.3 LE MATRICI DI VALUTAZIONE DEL SISTEMA DELLA MOBILITÀ

In seguito alla definizione delle azioni di piano e i criteri di compatibilità. Questi vengono organizzati in una matrice che evidenzia gli effetti positivi (+), potenzialmente positivi (+?), negativi (-), potenzialmente negativi (-?), incerti (?+/-), nulli (0) in funzione di come le azioni si relazionano con i criteri di compatibilità. La composizione delle matrici permette di generare schede di approfondimento volte ad analizzare nel dettaglio i problemi e le criticità al fine di individuare gli elementi specifici ed i fattori correttivi delle azioni per poter valutare gli effetti dell'impatto ambientale e ponderare le specifiche azioni nel contesto globale, valutando le alternative e i fattori mitiganti da inserire a corollario delle azioni di piano.

SISTEMA DELLA MOBILITA	criteri di compatibilità del manuale UE										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
	Evitare nuovo consumo di suolo	Migliore efficienza nel consumo e produzione di energia	Contenimento della produzione di rifiuti	Tutela e miglioramento della qualità delle acque	Tutela e miglioramento degli ambienti naturalistici	Tutela degli ambienti paesistici	Valorizzazione del patrimonio storico e architettonico	Miglioramento dell'assetto morfologico e delle connessioni con il sistema ambientale	Contenimento dell'inquinamento atmosferico	Contenimento dell'inquinamento acustico	Equilibrio nel rapporto aree edificate - aree libere
Strade intercomunali: inserimento nel PGT del progetto di riqualificazione della strada statale n. 412, mediante: una rotonda per l'accesso dalla 412 a Bissonne, una bretella tra Bissonne e il Capoluogo, con sottopasso sulla 412; una rotonda all'incrocio con la 234, una nuova tratta verso Nord, a congiungersi con il vecchio tracciato della 412;	+?	0	+?	+?	-	-	-	-	-	-	0
Strade intercomunali: modifica del tracciato della strada statale n. 234 mediante realizzazione, di concerto con il comune di Corteolona, di una nuova bretella, che costituisce percorso alternativo al tratto urbano della strada stessa, che si innesta su una nuova rotonda nella 412.	0	0	+?	+?	0	0	0	0	+	+	0
Strade locali: nuovi tratti di collegamento interquartiere, per completare la maglia esistente, ridurre la dimensione degli isolati ed evitare le strade a fondo cieco;	0	0	0	0	+?	+?	0	+	+	+	0
Strade locali: conservazione delle stradine pedonali esistenti, con trasformazione in piste ciclo-pedonali;	0	0	0	0	+	+	+?	+	+	+	0
Strade locali ciclabili: individuazione di nuove piste ciclo-pedonali, per collegare il centro del nucleo storico con i luoghi di attrazione, individuazione dei tracciati principalmente lungo le strade di cui è previsto l'ampliamento o la nuova realizzazione, in quanto le strade esistenti sono troppo strette per contenere le piste	0	0	0	0	+?	+?	0	+	+	+	0

Tabella 4 Matrice di valutazione del sistema della MOBILITA

4 OBIETTIVI DEL SISTEMA AMBIENTE

Gli obiettivi del sistema ambientale sono indirizzati al mantenimento e al ripristino delle condizioni di naturalità di gran parte del territorio oltretutto all'inserimento di azioni volte ad indirizzare forme di sviluppo sostenibile.

Il PGT dedica una particolare attenzione alla salvaguardia degli ambienti naturali, intesi sia come spazi economici (terreni agricoli), sia come valori fondamentali della salute, della cultura, del paesaggio e, soprattutto dell'ecologia, intesa come disciplina dell'ambiente che ospita gli esseri viventi diversi dall'uomo.

La difesa e la valorizzazione del territorio agricolo viene perseguita, in primo luogo, con il contenimento delle espansioni edilizie incontrollate, espansioni che hanno interessato, anche se non in modo macroscopico, parte del territorio comunale con insediamenti lineari lungo le strade provinciali, comunali e vicinali.

Gli obiettivi sono anche volti ad una migliore organizzazione e fruizione degli ambiti naturalistici e degli spazi naturali, oltre che, naturalmente, alla valorizzazione del settore agricolo inteso non solo come risorsa alimentare ed economica, ma come bene paesaggisticamente rilevante.

Il PGT intende poi porre solide basi di tutela paesaggistica sia attraverso l'inserimento delle procedure della valenza paesistica previste dalla Legge Regionale Legge Regionale 11 marzo 2005, n. 12.

4.1 AZIONI DEL SISTEMA AMBIENTALE

Le limitazioni delle scelte del PGT, tendono ad impedire la proliferazione spontanea degli insediamenti negli ambiti agricoli, sono certamente un fatto che si scontra con un desiderio ed un costume ormai radicati, legati alla convinzione del diritto di costruire sul proprio terreno, ma sono anche un fatto inderogabile per la tutela dell'ambiente agricolo dall'inquinamento.

Per raggiungere gli obiettivi prefissati si è operata una suddivisione del territorio agricolo in diversi tipi, in modo da individuare e salvaguardare il massimo delle aree possibili per i fini produttivi agricoli, valorizzando le aree compatte e continue e di maggior pregio dal punto di vista agronomico.

Si distinguono in tal modo:

AMBITI AGRICOLI

a) ambiti agricoli delle cascine storiche

Sono riferiti alle cascine storiche

a) ambiti di frangia urbana

Hanno lo scopo di: costituire una protezione ai centri abitati e, per la loro particolare ubicazione rispetto alle aree urbanizzate o urbanizzabili, evitano la compromissione delle aree libere per eventuali ulteriori sviluppi nell'abitato; realizzare una armoniosa separazione tra città e campagna;

AMBITI AGRICOLI STRATEGICI

b) ambiti agricoli strategici

Sono riservati all'esercizio dell'agricoltura, intesa come attività economica oltre che di tutela ambientale e paesaggistica

b) ambiti agricoli di conservazione morfologica

Sono riferiti alla tutela della morfologia dei piedi delle scarpate fluviali dei paleoalvei del fiume Po;

c) ambiti agricoli di riqualificazione ecologica

Corrispondono alla porzione più significativa delle scarpate fluviali dei paleoalvei del fiume Po e delle infrastrutture viabilistiche da mitigare;

d) ambiti agricoli di protezione visiva delle cascine

Hanno lo scopo di proteggere la visibilità delle principali cascine storiche.

Le norme Tecniche del Piano delle Regole del PGT detteranno particolari prescrizioni sui materiali, che devono essere di tipo tradizionale.

A queste azioni si accompagneranno:

1. Inserimento del corridoio ecologico del cavo Nerone che delimita il confine nord del paese;
2. Tutela, conservazione e valorizzazione dell'ambiente ed in special modo dei paleoalvei del fiume Po;
3. Applicazione delle norme del P.A.I.;
4. Inserimento della valenza paesistica con alte classi di sensibilità sull'intero territorio, ad esclusione delle zone produttive;
5. Contenimento dei consumi energetici anche con l'incentivazione alla realizzazione di edifici a basso consumo energetico;
6. Riduzione del conferimento a discarica ai soli rifiuti che non siano recuperabili o riconvertibili in energia;
7. Tutela della qualità dei terreni e della falda.

4.2 SCHEDE DI APPROFONDIMENTO DEL SISTEMA AMBIENTALE

4.2.1 TUTELA DELLA SALUTE

OBIETTIVI GENERALI	- Contenimento dell'esposizione alle situazioni di rischio per la salute
OBIETTIVI SPECIFICI	- Contenere l'esposizione a fattori inquinanti (atmosferico, acustico e campi elm).

4.2.2 RIFIUTI

OBIETTIVI GENERALI	- Riduzione della quantità di rifiuti in discarica, e ottimizzazione gestione rifiuti in ATO ai sensi LR 26/03.
OBIETTIVI SPECIFICI	- Gestione dei rifiuti pericolosi e/o ingombranti

4.2.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

OBIETTIVI GENERALI	- Ripristino condizioni di qualità e naturalità diffuse
OBIETTIVI SPECIFICI	- Tutela della qualità dei terreni e della falda - Contenimento del rischio geologico - Ripristino corsi d'acqua compromessi dalle urbanizzazioni

4.2.4 ECOSISTEMI

OBIETTIVI GENERALI	- Recupero di una situazione di equilibrio ecologico, invertendo la tendenza ad un progressivo depauperamento della biodiversità.
OBIETTIVI SPECIFICI	- Valorizzazione dell'ambito ecologico del fiume Po - Valorizzazione delle aree agricole intese come valori ecologici naturali

4.2.5 VERDE E PARCHI

OBIETTIVI GENERALI	- Integrazione delle aree a verde nel sistema fruitivo urbano e territoriale
OBIETTIVI SPECIFICI	- Sistema del verde come punto di riferimento per la riorganizzazione paesaggistica della città - Organizzazione del sistema del verde in ambiti naturalistici e ambiti della fruizione per il tempo libero - Tutela, recupero e valorizzazione del complesso degli elementi che costituiscono il patrimonio storico, architettonico, paesistico e ambientale

4.3 ORIENTAMENTI NORMATIVI

OBIETTIVI GENERALI	- Introduzione di modalità innovative per una più attenta considerazione dei temi ambientali nei processi decisionali
OBIETTIVI SPECIFICI	- Comunicazione per il coinvolgimento sugli obiettivi e contenuti del PGT. - Promuovere forme di partecipazione del cittadino nell'attuazione dei progetti della pubblica amministrazione. - Istituire la valenza paesistica su tutto il territorio con classi di sensibilità.

5 LE MATRICI DI VALUTAZIONE DEL SISTEMA AMBIENTE

In seguito alla definizione delle azioni di piano e i criteri di compatibilità. Questi vengono organizzati in una matrice che evidenzia gli effetti positivi (+), potenzialmente positivi (+?), negativi (-), potenzialmente negativi (-?), incerti (?+/-), nulli (0) in funzione di come le azioni si relazionano con i criteri di compatibilità. La composizione delle matrici permette di generare schede di approfondimento volte ad analizzare nel dettaglio i problemi e le criticità al fine di individuare gli elementi specifici ed i fattori correttivi delle azioni per poter valutare gli effetti dell'impatto ambientale e ponderare le specifiche azioni nel contesto globale, valutando le alternative e i fattori mitiganti da inserire a corollario delle azioni di piano.

SISTEMA AMBIENTALE	criteri di compatibilità del manuale UE										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
	Evitare nuovo consumo di suolo	Migliore efficienza nel consumo e produzione di energia	Contenimento della produzione di rifiuti	Tutela e miglioramento della qualità delle acque	Tutela e miglioramento degli ambienti naturalistici	Tutela degli ambiti paesistici	Valorizzazione del patrimonio storico e architettonico	Miglioramento dell'assetto morfologico e delle connessioni con il sistema ambientale	Contenimento dell'inquinamento atmosferico	Contenimento dell'inquinamento acustico	Equilibrio nel rapporto aree edificate - aree libere
AZIONI											
Tutela, conservazione e valorizzazione dell'ambiente agricolo	+	0	0	+	+	+	+	+	0	0	+
Inserimento della valenza paesistica con alte classi di sensibilità sull'intero territorio, ad esclusione delle zone produttive	0	+	+	0	+	+	0	0	+	0	0
Contenimento dei consumi energetici anche con l'incentivazione alla realizzazione di edifici a basso consumo energetico	+?	0	+	+?	0	0	0	0	+?	0	0
Realizzazione di un sistema continuo di aree libere per costituire il corridoio ecologico del Canale Nerone	0	0	+	+	+	0	0	0	0	0	0
Favorire la trasformazione con destinazioni d'uso compatibili nelle cascine abbandonate perché obsolete	+	0	0	+	+	+	0	+?	+?	+?	0
Individuazione di ambiti agricoli delle cascine storiche; tutela delle cascine storiche	+	0	0	0	+	+	0	+?	+?	+?	0
Individuazione di ambiti di frangia urbana, per costituire un protezione ai centri abitati e realizzare armoniosa separazione tra città e campagna	+	0	0	+	+	+	0	+?	+?	+?	0
Individuazione di ambiti agricoli strategici, riservati all'esercizio dell'agricoltura, intesa come attività economica oltre che di tutela ambientale e paesaggistica	+	0	0	+	+	+	0	+?	+?	+?	0
Individuazione di ambiti agricoli di conservazione morfologica, riferiti alla tutela della morfologia dei piedi delle scarpate fluviali dei paleovalvi del fiume Po;	+	0	0	+	+	+	0	+?	+?	+?	0
ambiti agricoli di riqualificazione ecologica per la realizzazione di interventi di ingegneria naturalistica nella porzione più significativa delle scarpate fluviali dei paleovalvi del fiume Po e delle infrastrutture	+	0	0	+	+	+	0	+?	+?	+?	0
viabilistiche da mitigare;	+	0	0	+	+	+	0	+?	+?	+?	0
Individuazione di ambiti agricoli ineditabili di protezione visiva delle cascine	+	0	0	+	+	+	0	+?	+?	+?	0
Individuazione di particolari prescrizioni sui materiali degli interventi in ambito agricolo, che devono essere di tipo tradizionale.	+	0	0	+	+	+	0	+?	+?	+?	0
Contenimento dei consumi energetici anche con l'incentivazione alla realizzazione di edifici a basso consumo energetico;	+	+	+	+	0	0	0	+?	+	+?	0
Riduzione del conferimento a discarica ai soli rifiuti che non siano recuperabili o riconvertibili in energia;	+	+	+	+	0	0	0	+?	+	+?	0
Tutela della qualità dei terreni e della falda con obbligo di reti separate, a tenuta, di tipo duale	+	+	+	+	0	0	0	+?	+	+?	0

Tabella 5 Matrice di valutazione del sistema AMBIENTE

6 DIMENSIONAMENTO DEGLI AMBITI DI TRASFORMAZIONE DEL DOCUMENTO DI PIANO

Le scelte del Documento di Piano per il sistema insediativo, relativamente agli ambiti di trasformazione, sono riportate nella «Tavola delle previsioni di piano» del Documento di Piano e quantificate nelle tabelle successive:

SANTA CRISTINA E BISSONE AMBITI DI TRASFORMAZIONE RESIDENZIALI		
Tipi di intervento	Sigla	Superficie (m ²)
Piano di lottizzazione	ATR 1	2.556
	ATR 2	5.768
	ATR 3	4.500
	ATR 4	9.007
	ATR 5	4.481
	ATR 6	5.669
	ATR 7	6.470
Programma integrato di intervento	ATPii 1	3.565
	ATPii 2	5.966
	ATPii 3	4.575
	ATPii 4	26.057
Piano di recupero	PR 1	8.963
	PR 2	3.682
	PR 3	2.985
	PR 4	4.868
	PR 5	10.553
TOTALE		109.665

Tabella 6 **Ambiti di trasformazione residenziali**

SANTA CRISTINA E BISSONE AMBITI DI TRASFORMAZIONE PRODUTTIVI		
Tipo di intervento	Sigla	Superficie (m ²)
Piano di lottizzazione	ATP 1	4.498
	ATP 2	22.610
	ATP 3	3.361
	ATP 4	7.466
	ATP 5	10.247
	ATP 6	6.152
	ATP 7	4.749
	ATP 8	165.436
Permesso di costruire convenzionato	PCCP 1	30.204
	PCCP 2	76.619
TOTALE		331.342

Tabella 7 Ambiti di trasformazione produttivi

SANTA CRISTINA E BISSONE AMBITI DI TRASFORMAZIONE POLIFUNZIONALI		
Tipo di intervento	Sigla	Superficie (m2)
Piano di lottizzazione	ATPP 1	17.547

Tabella 8 Ambiti di trasformazione polifunzionali