REGIONE PIEMONTE **PROVINCIA DI ALESSANDRIA**

COMUNE DI POZZOLO FORMIGARO

P.R.G.C.-VARIANTE STRUTTURALE 2006

ANALISI DI COMPATIBILITA' AMBIENTALE

(L.R. n. 40/98)

Gruppo di Lavoro

Rinaldo Vecchione - *geologo*

Guido Gozzoli – *architetto*

Mauro Milanese - *ingegnere*

Alessandro Bosso – *geologo*

Novi Ligure, Febbraio 2006

Mod. Marzo 2010

INDICE

1. INTRODUZIONE 2

2. DESCRIZIONE E CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO 4

2.1 ARIA E FATTORI CLIMATICI 7
2.2. ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE 14
2.3 SUOLO E SOTTOSUOLO 39
2.4 RIFIUTI E USO DELLE RISORSE NATURALI 50
2.5 ENERGIA 63
2.6 VIABILITÀ 69
2.7 ELETTROMAGNETISMO 73
2.8 RUMORE 77
2.9 RISCHI NATURALI E ANTROPICI 88
2.10 PAESAGGIO 95
2.11 FLORA E FAUNA 98
2.12 AMBIENTE URBANO E RURALE 114
2.13 SINTESI DELLO STATO AMBIENTALE DEL TERRITORIO COMUNALE 116
2.14 DEFINIZIONE DEGLI AMBITI OMOGENEI 118

3. DEFINIZIONE OBIETTIVI E AZIONI 119

3.1 SOSTENIBILITÀ DEGLI OBIETTIVI 122

4. PREVISIONI DI PIANO 124

4.1 TRASFORMAZIONI PREVISTE 128

5. ANALISI DEGLI IMPATTI 129

5.1 METODOLOGIA DI VALUTAZIONE UTILIZZATA 129
5.2 ANALISI DEGLI IMPATTI 130

6. RICADUTE NORMATIVE E PREVISIONALI 139

7. SINTESI DEI CONTENUTI 141

7.1 MONITORAGGIO 142

1. INTRODUZIONE

La presente Analisi di Compatibilità Ambientale della Variante al PRGC di Pozzolo Formigaro è stata redatta conformemente ai disposti della Legge regionale 14 dicembre 1998, n. 40 "Disposizioni concernenti la compatibilità ambientale e le procedure di valutazione", che all'art. 20 prevede la "*compatibilità ambientale di piani e programmi*".
Nella costruzione del documento sono state seguite le indicazioni contenute nella Circolare PGR 13 gennaio 2003, n.1/PET "Linee guida per l'analisi di compatibilità ambientale applicata agli strumenti urbanistici comunali, ai sensi dell'articolo 20", riguardante specificatamente la tipologia di piano in esame.
Il presente studio, inoltre, trae spunto anche dagli indirizzi contenuti nella normativa comunitaria di settore - Direttiva 2001/42/CE concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente - e si propone gli obiettivi propri di una Valutazione Ambientale Strategica (VAS).
Ciò appare doveroso dal momento che il recepimento della Direttiva CE n. 42 del 2001 da parte degli stati membri era previsto entro il 21 luglio 2004. Al momento della stesura della presente relazione risulta in discussione alle Camere il decreto delegato di riordino della normativa ambientale, che prevede il suddetto recepimento.

Questo, indipendentemente dalla natura e portata dei contenuti della variante, anche e soprattutto per contribuire a formare e praticare una cultura di attenzione alle tematiche ambientali che permetta di passare dalle enunciazioni teoriche alla pratica amministrativa quotidiana.
Contenuti della variante che, peraltro, si pongono come semplice aggiornamento di una struttura di PRG e di scelte già proprie dello strumento urbanistico in vigore.

Di seguito vengono indicate le motivazioni che hanno portato l'Amministrazione Comunale a compiere le proprie scelte di piano, che verranno analizzate all'interno della presente analisi di compatibilità ambientale.
Con questa variante l'Amministrazione Comunale di Pozzolo si propone di:

1 - *ripristinare la capacità insediativa residenziale teorica (C.I.R.T.) nelle stesse quantità già proprie al vigente PRG all'atto della sua approvazione*.
motivazione: l'esaurimento delle aree libere a destinazione residenziale sta creando una eccedenza di domanda rispetto all'offerta, con conseguente rischio di eccessiva levitazione dei prezzi degli immobili;

2 - *prevedere le ulteriori espansioni residenziali per completare il tessuto edilizio esistente e per realizzare contestualmente una viabilità che attraversi l'abitato nella direttrice Novi – Tortona in modo accettabile sotto il profilo della sicurezza.*

motivazione: il traffico veicolare locale, difficilmente deviabile sull'ampio anello di circonvallazione ovest, percorre oggi la via Gramsci, connotata da una sequenza di pericolosi accessi carrai a raso da ogni singolo fabbricato; un ulteriore anello di circonvallazione est richiede tempi ed investimenti oggi non preventivabili;

3 - *integrare la capacità insediativa delle aree produttive e soprattutto prevedere un uso realisticamente attuabile delle aree già destinate – in larga eccedenza alle quantità minime richieste dalla LR 56/77 e s.m.i. – a standard urbanistico.*

motivazione: la bassa densità edilizia ed occupazionale che connota una parte consistente delle attività produttive di più antico insediamento rende meno pressante l'esigenza di dotazione di standard, che vengono limitati al minimo e rilocalizzati in area più periferica;

4 - *dare seguito alle previsioni della precedente variante strutturale (che ha pianificato la realizzazione del "parco commerciale" in fregio alla ex SS 35bis) con il completamento a destinazione commerciale di aree poste su entrambi i lati di quell'asse veicolare* (aree D1, D2 e D2 espansione)?

motivazione: la destinazione commerciale, coerente con la pianificazione sovracomunale, permette anche di ottimizzare l'utilizzo delle infrastrutture viarie già previste in relazione al parco commerciale;

5 - *aggiornare singoli articoli delle norme di attuazione*;

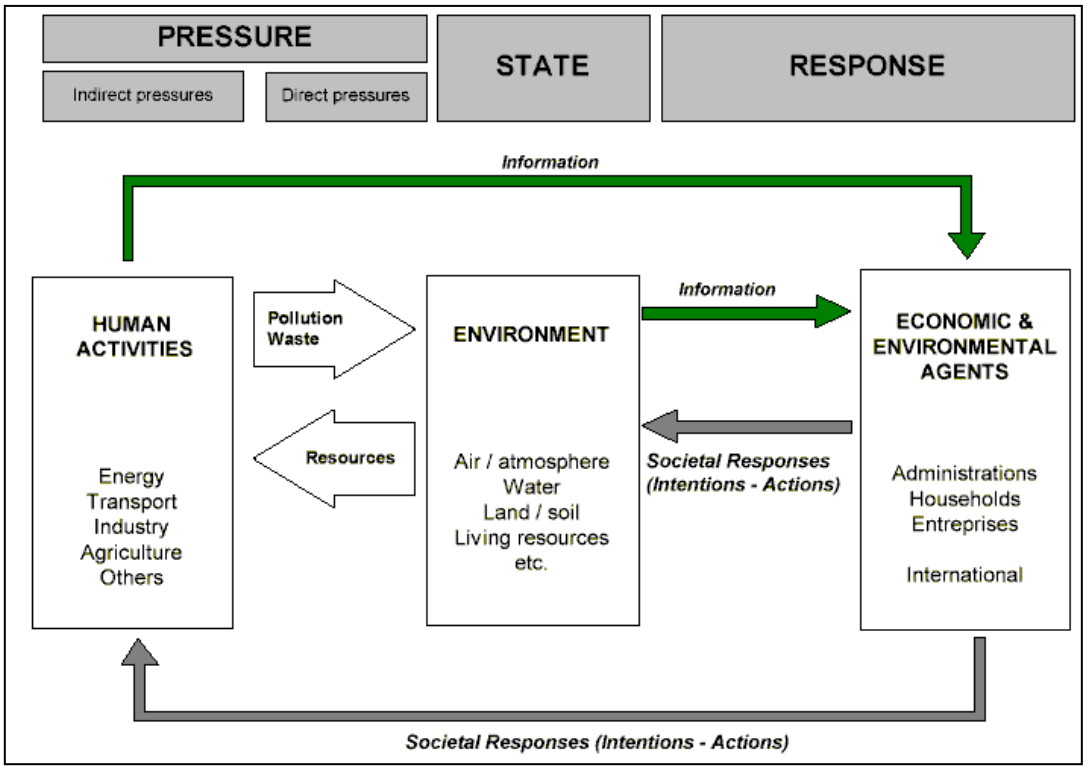
motivazione: il collaudo delle norme costituito dal loro uso decennale permette di precisare con miglior chiarezza alcune disposizioni; le modifiche normative intervenute a scala comunale e sovracomunale (introduzione del regime di permesso di costruire, nuovo regolamento edilizio, varianti settoriali precedentemente operate) richiedono il recepimento sostanziale e terminologico e la conseguente armonizzazione del testo.

2. DESCRIZIONE E CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO

La ricostruzione del quadro conoscitivo del territorio comunale di Pozzolo e la descrizione dei sistemi ambientali viene realizzata tramite l'utilizzo di indicatori ambientali, secondo la metodologia PSR (Pressione – Stato – Risposta) proposta dall'OCSE – Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico - nel 1993.
Il quadro conoscitivo del territorio pozzolese, descritto con l'ausilio degli indicatori ambientali, acquisisce pertanto i connotati di un "rapporto ambientale" a tutti gli effetti, come previsto nella direttiva comunitaria di prossimo recepimento.

L'approccio PSR si propone di identificare delle correlazioni "causa-effetto": le attività umane esercitano una "pressione" sull'ambiente e cambiano la sua qualità e la quantità delle risorse naturali (lo "stato"). La società risponde a questi cambiamenti attraverso politiche ambientali, economiche e settoriali (la "risposta"). Questo tipo di approccio ha il vantaggio di sottolineare le connessioni suddette, ma presuppone l'esistenza di relazioni lineari nell'interazione tra attività umana e ambiente, mentre in realtà le interazioni tra ecosistemi ed economia sono regolate da relazioni complesse.
Nella figura seguente ci si avvale di uno schema a blocchi per la spiegazione della metodologia di *reporting*.

Fig. 2.1 Schema metodologico PSR (fonte: ENEA)



Come detto, all'interno dell'approccio PSR si distinguono tre tipi di indicatori:

- Indicatori di pressione sull'ambiente, che corrispondono al rettangolo "Pressure" della figura 2.1. Essi descrivono le pressioni esercitate dall'attività umana sull'ambiente includendo la qualità e la quantità delle risorse naturali.
- Indicatori di condizione dell'ambiente, che corrispondono al rettangolo "State" in figura 2.1, e sono relativi alla qualità dell'ambiente e alla qualità e quantità delle risorse naturali. Gli indicatori di condizione dell'ambiente servono per dare una vista d'insieme della situazione (lo stato) dell'ambiente e il suo evolversi nel tempo.
- Indicatori di risposta della società che corrispondono al rettangolo "response" della figura 2.1. Questi indicatori sono misure che mostrano con quale grado di impegno la società sta rispondendo ai cambiamenti dell'ambiente. Le risposte si riferiscono ad azioni sia individuali sia collettive volte a mitigare, adattare o prevenire gli impatti antropici negativi sull'ambiente e ad arrestarne o ad invertirne i danni già subiti.

La selezione degli indicatori avviene sulla base di criteri che attestino la validità dei dati considerati e la loro riproducibilità nel tempo. Gli indicatori devono:

- essere rappresentativi del fenomeno che descrivono;
- essere validi dal punto di vista scientifico;
- essere semplici e di agevole interpretazione;
- indicare le tendenze nel tempo;
- ove possibile, fornire un'indicazione precoce sulle tendenze irreversibili;
- essere sensibili ai cambiamenti che avvengono nell'ambiente o nell'economia che devono contribuire a indicare;
- essere basati su dati facilmente disponibili o disponibili a costi ragionevoli;
- essere basati su dati adeguatamente documentati e di qualità certa (dati ufficiali o comunque validati);
- poter essere aggiornati periodicamente.

L'individuazione degli indicatori avviene relativamente alle seguenti componenti ambientali:

- aria e fattori climatici
- acque superficiali e sotterranee
- suolo e sottosuolo
- rifiuti e uso delle risorse naturali
- energia
- viabilità
- elettromagnetismo
- rumore

- rischi naturali e antropici
- paesaggio
- flora e fauna
- ambiente urbano e rurale.

Gli opportuni approfondimenti vengono presentati nei paragrafi seguenti, secondo le modalità predette.

2.1 Aria e fattori climatici

Inquadramento generale

Il comune di Pozzolo è caratterizzato, sotto il profilo geografico, da una topografia pianeggiante ubicandosi nella pianura alessandrina. La mancanza di barriere morfologiche, unitamente al regime dei venti, fa si che la circolazione di inquinanti prodotti anche a distanze considerevoli possa interessare il territorio comunale.
Le principali fonti di inquinamento atmosferico, in considerazione degli insediamenti presenti, sono prevalentemente di tipo civile; impianti termici e, soprattutto, traffico veicolare.

Il DM 2 aprile 2002, n°60 (che recepisce le direttive europee concernenti i valori limite di qualità dell'aria ambiente) ha introdotto il concetto di valore limite e di soglia di allarme per gli inquinanti biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, materiale particolato, piombo, benzene e monossido di carbonio.
A livello regionale, in applicazione della L.R. 7 aprile 2000 n. 43 ed in base alla "Valutazione della qualità dell'aria nella Regione Piemonte - Anno 2001", la Deliberazione della Giunta Regionale n. 14-7623 dell'11 novembre 2002 ha approvato l'elenco dei Comuni assegnati alle "Zone 1, 2, 3" Tali zone stanno ad indicare:
- Zona 1, Comuni già precedentemente individuati in tale zona in sede di prima applicazione della L.R. 43/2000, nonché quelli per i quali la citata valutazione della qualità dell'aria, dell'anno 2001 stima, anche per un solo inquinante, valori superiori al limite aumentato del margine di tolleranza
- Zona 2, Comuni già precedentemente individuati in tale zona in sede di prima applicazione della L.R. 43/2000 nonché quelli per i quali la citata valutazione della qualità dell'aria dell'anno 2001 stima, anche per un solo inquinante, valori superiori al limite di qualità dell'aria ma entro il margine di tolleranza
- tra i restanti Comuni, assegnati alla Zona 3, sono enucleati i Comuni denominati di Zona 3p in quanto, pur essendo assegnati alla Zona 3, vengono inseriti in Zona di Piano; si tratta dei Comuni per i quali "esiste il rischio" di superamento dei limiti medesimi.

Il Comune di Pozzolo ricade in zona 3p, mentre i comuni di Novi Ligure e Tortona, che verranno utilizzati come riferimento per la disponibilità di dati, sono classificati in zona 1 (fonte: Sportello Ambiente Valle Scrivia, a cura della Provincia di Alessandria).

Gli indicatori utilizzati

Gli indicatori di **stato** relativi alla qualità dell'aria nel Comune di Pozzolo sono relativi alla concentrazione di inquinanti presenti, in particolare:

- Monossido di Carbonio (la fonte principale di emissione di CO da parte dell'uomo è costituita dall'utilizzo dei combustibili fossili per i motori a scoppio degli autoveicoli e per le attività industriali e viene generato durante la combustione di materiali organici quando la quantità di ossigeno a disposizione è insufficiente. Il CO è un gas incolore, insapore e inodore, ed anche a concentrazioni relativamente basse è molto tossico per la salute dell'uomo risultando fortemente dannoso per il sangue e le fibre muscolari specialmente quelle del cuore. Introdotto con la respirazione tende infatti a fissarsi all'emoglobina contenuta nei globuli rossi generando un composto detto carbossiemoglobina, altamente tossico per il nostro organismo. L'unità di misura con la quale si esprimono le concentrazioni di monossido di carbonio è il milligrammo al metro cubo e il valore limite per la protezione della salute, espresso come media su 8 ore, è 10 mg/m^3)
- Ossidi di Azoto (gli NO_x vengono generati in tutti i processi di combustione, qualsiasi sia il tipo di combustibile utilizzato. In particolari condizioni climatiche, quando ad esempio gli strati di aria più fredda si accumulano sotto quelli più caldi, questi gas rimangono intrappolati fino ad altezze dal suolo relativamente basse e in queste situazioni agiscono come forti inquinanti a causa della loro relativa instabilità chimica, in particolare con il contributo dei raggi U.V. normalmente presenti nella luce solare. Il biossido di azoto si presenta sotto forma di un gas di colore rossastro di odore forte e pungente ed è da ritenersi fra gli inquinanti atmosferici maggiormente pericolosi, sia perché è per sua natura irritante, sia perché dà inizio, in presenza di forte irraggiamento solare, ad una serie di reazioni fotochimiche secondarie che portano alla costituzione di sostanze inquinanti quali l'ozono complessivamente indicate con il termine di "smog fotochimico". È' un gas tossico irritante per le mucose ed è responsabile di specifiche patologie a carico dell'apparato respiratorio con diminuzioni delle difese polmonari. L'unità di misura con la quale vengono misurate le concentrazioni di ossidi di azoto è il microgrammo al metro cubo e il valore limite per l'NO_2 per la protezione della salute, espresso come media oraria, è 200 $\mu g/m^3$)
- Biossido di Zolfo (SO_2 è un gas incolore, irritante, non infiammabile, molto solubile in acqua e dall'odore pungente; essendo più pesante dell'aria tende a stratificarsi nelle zone più basse. Le principali emissioni antropogeniche di biossido di zolfo derivano dai processi di combustione che utilizzano combustibili di tipo fossile, in cui lo zolfo è presente come impurità e dai processi metallurgici. Il biossido di zolfo è molto irritante per gli occhi, la gola e le vie respiratorie. In atmosfera, attraverso reazioni con l'ossigeno e le molecole d'acqua, contribuisce all'acidificazione delle precipitazioni, con effetti fitotossici sui vegetali e di acidificazione dei corpi idrici, in particolare a debole ricambio, con conseguente compromissione della vita acquatica. Le precipitazioni acide possono avere

effetti corrosivi anche sui materiali da costruzione, manufatti lapidei, vernici e metalli. L'unità di misura con la quale vengono misurate le concentrazioni di biossido di zolfo è il microgrammo al metro cubo e il valore limite per la protezione della salute, espresso come media su 24 ore, è 125 $\mu g/m^3$)

- Polveri sottili (il particolato sospeso è costituito dall'insieme di tutto il materiale non gassoso, generalmente solido, in sospensione nell'aria. La natura delle particelle aerodisperse è molto varia: ne fanno parte le polveri sospese, il materiale organico disperso dai vegetali, il materiale inorganico prodotto da agenti naturali, dall'erosione del suolo o dei manufatti, ecc. Nelle aree urbane il materiale particolato può avere origine da lavorazioni industriali, dall'usura dell'asfalto, dei pneumatici, dei freni, delle frizioni e dalle emissioni di scarico degli autoveicoli, in particolare quelli dotati di motore a ciclo diesel. Le particelle con diametro aerodinamico inferiore a 10 µm sono identificate con la sigla PM_{10}. Il rischio sanitario legato alle sostanze presenti in forma di particelle sospese nell'aria dipende, oltre che dalla loro concentrazione, anche dalla dimensione delle particelle stesse. Le particelle di dimensioni inferiori costituiscono un pericolo maggiore per la salute umana, in quanto possono penetrare in profondità nell'apparato respiratorio. L'unità di misura con la quale vengono misurate le concentrazioni di PM_{10} è il microgrammo al metro cubo e il valore limite per la protezione della salute, espresso come media giornaliera, è 50 $\mu g/m^3$)

Gli indicatori di **pressione** sono espressione delle fonti di inquinamento antropico, che può venire espresso tramite:

- n° punti di emissione (corrispondono a tutti i camini di impianti industriali che emettono sostanze inquinanti presenti nel territorio comunale e che devono richiedere un'autorizzazione alle emissioni in atmosfera)
- n° superamenti valori limite (intesi come il numero di misurazioni superiori al livello di attenzione o alla soglia di allarme rilevate nelle centraline fisse)
- tasso di motorizzazione (espresso come numero di veicoli ogni 1000 abitanti, fornisce una misura dell'utilizzo dell'automobile da parte dei residenti)

Gli indicatori di **risposta** associati all'inquinamento dell'aria sono:

- monitoraggio degli inquinanti (inteso sia come controllo realizzato da centraline fisse sia come misurazioni tramite laboratorio mobile al fine di valutare la concentrazione dei principali inquinanti nell'aria e confrontare i dati registrati con le soglie di allarme e di attenzione).

2.1.1 Indicatori di stato

Concentrazione degli inquinamenti

Nel comune di Pozzolo non sono presenti centraline di monitoraggio, pertanto non è possibile disporre di dati di qualità dell'aria misurati nello specifico territorio comunale. Sono però disponibili le rilevazioni ARPA (fonte: Sportello Ambiente Valle Scrivia, a cura della Provincia di Alessandria) relative alle misurazioni del primo quadrimestre 2004 effettuate nel comune di Novi che, per le motivazioni espresse nell'inquadramento, risultano comunque indicative delle condizioni di qualità dell'aria a Pozzolo.

I dati riportati nella tabella seguente sono elaborazioni delle medie giornaliere misurate da stazione fissa relativamente ai seguenti inquinanti:

- Monossido di Carbonio
- Ossidi di Azoto
- Biossido di Zolfo
- Polveri sottili.

Tabella 1. Concentrazione degli inquinanti

inquinante	media giornaliera	limite protezione salute
CO	0.6 mg/m^3	10
NO	46.75 µg/m^3	200
NO_2	56.81 µg/m^3	200
SO_2	5.16 µg/m^3	125
PM_{10}	61.8 µg/m^3	50

Tutti i dati riportati sono relativi a misurazioni effettuate in un periodo di 4 mesi, all'inizio del 2004, tranne NO (misurato nel solo mese di gennaio) e SO_2 (misurato nei mesi di gennaio e febbraio).

La tabella evidenzia come la situazione si possa considerare a livello generale piuttosto positiva, in particolare per quanto riguarda gli ossidi di carbonio e di zolfo; si rileva però negativo il parametro delle polveri sottili, con un valore medio superiore al limite per la protezione della salute.

Infatti, mentre per gli altri inquinanti, non si sono registrati superamenti nel periodo di osservazione, per il PM_{10} si sono avuti 35 superamenti in un periodo di 2 mesi, al punto da evidenziare questa criticità addirittura a livello di valore "medio". Il valore corrispondente a 35 superamenti, infatti, rappresenta il numero massimo di superamenti tollerati in un anno indicato nel DM n. 60/2002 e recepito dalla Delibera di Giunta Regionale del 21/11/2002.

2.1.2 Indicatori di pressione

Numero punti di emissione

La normativa nazionale (DPR n. 203/88) prevede che le aziende del settore industriale, in funzione del proprio ciclo produttivo e delle sostanze utilizzate, debbano essere autorizzate ad emettere i residui di tali sostanze in atmosfera.

L'attivazione di ogni camino, denominato "punto di emissione", deve essere comunicato alla Regione, la quale definisce anche le periodicità e le modalità dai controlli da effettuare, nonché l'eventuale adozione di filtri di abbattimento.

Nel Comune di Pozzolo risultano autorizzati, al 2001, 24 punti di emissione, a testimoniare la scarsa vocazione industriale del territorio (fonte: Sportello Ambiente Valle Scrivia, a cura della Provincia di Alessandria).

Questo dato, comunque, rapportato al numero di aziende insediate (132), qualifica le imprese presenti come scarsamente impattanti sulla matrice aria.

Numero superamenti soglie di attenzione

Anche per questo indicatore vale il discorso fatto per gli indicatori di stato, dal momento che non essendo attivate centraline fisse nel comune di Pozzolo, i superamenti dei livelli di attenzione o dei valori limite previsti dalla normativa presentati di seguito sono relativi a centraline ubicate nei comuni di Novi Ligure e di Tortona (fonte: Relazione sullo Stato dell'Ambiente della Provincia di Alessandria 2002).

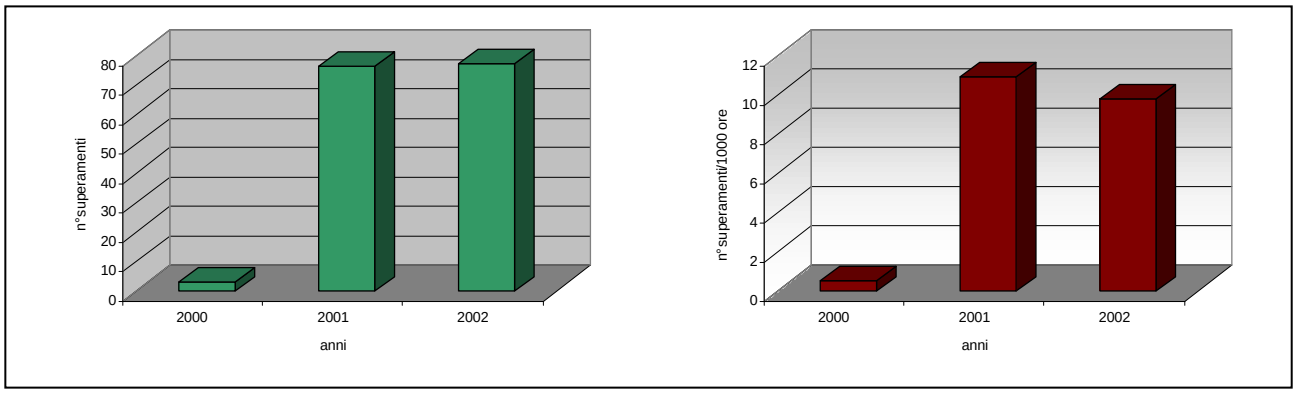
In tabella 2 si riportano i valori registrati a Novi Ligure relativi al parametro NO_2, correlando il numero di superamenti all'obiettivo tollerato, previsto dalla normativa entro il 1 gennaio 2010. I superamenti vengono considerati anche in funzione delle ore di funzionamento.

Tabella 2. N° superamenti per ore di funzionamento per il biossido di azoto

inquinante	anno	ore funzionamento	n° superamenti	n° superamenti /ore valide	n° superamenti tollerati all'anno
NO_2	2000	5798	3	0,5174/1000	18
NO_2	2001	6984	76	10,882/1000	18
NO_2	2002	7905	77	9,7406/1000	18

La tabella evidenzia un numero di superamenti progressivamente in aumento (figura 1) e maggiore rispetto al valore obiettivo indicato nel DM 60/2002.

Figura 1. Superamenti valori limite di NO_2



I grafici evidenziano l'aumento del numero complessivo di superamenti ed il valore rapportato alle ore di effettivo funzionamento delle centraline di monitoraggio.

In tabella 3, invece, si riportano i valori registrati relativi al parametro polveri sottili, correlando il numero di superamenti all'obiettivo tollerato, previsto dalla normativa entro il 1 gennaio 2005. I superamenti vengono considerati in funzione dei giorni di funzionamento.

Tabella 3. N° superamenti per giorni di funzionamento per le polveri fini nel 2002

inquinante	città	giorni funzionamento	n° superamenti	n° superamenti /giorni validi	n° superamenti tollerati all'anno
PM_{10}	Novi L.	113	42	0,3716	35
PM_{10}	Tortona	265	43	0,1622	35

Non disponendo di un trend temporale, in tabella sono state riportate le situazioni di Novi e di Tortona, comuni che delimitano spazialmente il territorio di Pozzolo e nei quali il numero di superamenti è risultato superiore al valore obiettivo, anche se la frequenza, in considerazione dei giorni di misura, risulta inferiore nel tortonese.

Tasso di motorizzazione

Gli automezzi circolanti nel 1995 erano 2614, mentre nel 2000 raggiungevano le 2811 unità. Questi dati, rapportati alla popolazione attualmente residente, definiscono un tasso di motorizzazione pari a 587,71, superiore ad una vettura ogni 2 abitanti (fonte: Sportello Ambiente Valle Scrivia, a cura della Provincia di Alessandria).

La media regionale, nel 2000, era di un'autovettura ogni 1,63 abitanti (fonte: Relazione Stato Ambiente Regione Piemonte 2002, a cura dell'ARPA), superiore rispetto alla realtà comunale.

2.1.3 Indicatori di risposta

Monitoraggio degli inquinanti

Un'attività fondamentale, per valutare lo stato qualitativo dell'aria e le eventuali misure da attuare, risiede nel controllo periodico della concentrazione degli inquinanti in atmosfera.
Sotto questo profilo non si rileva la presenza di centraline di monitoraggio fisse, né risultano disponibili dati relativi a recenti campagne di misura tramite laboratorio mobile.

Considerazioni conclusive

Purtroppo si rileva una conoscenza inadeguata della tasso di inquinamento atmosferico, dal momento che a Pozzolo non esistono centraline di monitoraggio fisse, né risultano disponibili dati relativi a recenti campagne di misura tramite laboratorio mobile.
La qualità dell'aria è stata pertanto descritta tramite rilevazioni realizzate in comuni limitrofi: Novi (soprattutto) e Tortona. Tali dati rappresentano comunque un valido riferimento, in considerazione della topografia locale.
Il parametro maggiormente critico risulta essere il PM_{10}, anche se misurazioni fuori norma sono state rilevate anche a carico del biossido di azoto (NO_2).
Per quanto riguarda le fonti di inquinamento, anche se non si dispone di adeguate informazioni quantitative in merito, risulta preponderante il traffico veicolare, sia relativamente agli spostamenti dei residenti sia connesso alle arterie stradali presenti sul territorio comunale (strada statale e autostrada).

2.2. Acque superficiali e sotterranee

Inquadramento generale

Il territorio comunale di Pozzolo F.ro è caratterizzato, sotto il profilo idrologico, dalla presenza del T. Scrivia e dal Rio Lovassino oltre ad un reticolo idrografico minore non molto fitto, costituito generalmente da fossi interpoderali.

Il corso del T. Scrivia, ad andamento circa Sud-Nord, interessa il territorio comunale nel suo lembo più orientale, mentre il Rio Lovassino scorre nella porzione occidentale di Pozzolo.

Per quanto riguarda i servizi pubblici collegati a captazione, adduzione, distribuzione, fognatura e depurazione delle acque, il comune di Pozzolo F.ro ricade all'interno dell'Ambito Territoriale Ottimale (ATO) n. 6, istituito dalla legge regionale n. 13/97 (applicazione della legge n. 36/94 c.d. "legge Galli").

L'ATO 6 – Alessandrino comprende 147 comuni, dei quali 133 fanno parte della Provincia di Alessandria e 14 della Provincia di Asti ed è suddiviso in 5 aree territoriali omogenee e 5 comunità montane.

L'ATO 6 utilizza, quali fonti di approvvigionamento idropotabile, per il 62% acque sotterranee (38% da pozzo e 24% da sorgente) e per il 38% acque superficiali (fonte: Relazione al Parlamento sullo stato dei servizi idrici - anno 2002 del Comitato per la vigilanza delle risorse idriche del Ministero dell'Ambiente). L'acquedotto comunale di Pozzolo è alimentato da acque di falda mediante le derivazioni ubicate in loc. Bettole.

Nel territorio di Pozzolo sono inoltre presenti pozzi ad uso industriale, irriguo e potabile.

La gestione del servizio idrico viene svolta, per quanto riguarda le reti acquedottistica e fognaria, dall'ACOS S.p.A. di Novi Ligure, che fornisce acqua potabile a 12 comuni. Infatti, oltre a Pozzolo Formigaro, ACOS serve i Comuni di Novi Ligure, Arquata Scrivia, Serravalle Scrivia, Silvano d'Orba, Rocca Grimalda, Pasturana e Rivalta Bormida, e dal Gennaio 2004 Frugarolo, Bosco Marengo, Tassarolo e Francavilla Bisio.

La rete di distribuzione acqua ha un'estensione di oltre 300 Km e serve circa 20.000 utenti.

Le acque reflue pubbliche vengono convogliate ad un depuratore ubicato nel comune di Novi Ligure, gestito fino al 2003 da A.M.I.A.S. (Azienda Multiservizi Idrici e Ambientali Scrivia), azienda che nasce nel 1977 come Consorzio di Bonifica del bacino dello Scrivia e che si è trasformata in Azienda Speciale nel 1996 sotto il nominativo A.C.I.B.S. Ha raggiunto la sua configurazione di S.p.A. nel 2003 ed è costituita attualmente da 25 comuni. Dal 2004 anche la depurazione dei reflui è a carico di ACOS.

Gli indicatori utilizzati

Lo **stato** delle acque superficiali e sotterranee nel Comune di Pozzolo e la qualità del servizio idrico vengono descritti tramite i seguenti indicatori:

qualità dei corsi d'acqua superficiali (i parametri IBE, LIME e SECA, introdotti dal Testo Unico sulle Acque consentono una valutazione della qualità dei corpi idrici sotto il profilo chimico e biologico)

- soggiacenza e vulnerabilità della falda (indicatore utile per definire la profondità della falda acquifera, le caratteristiche di permeabilità dei terreni soprastanti e, pertanto, la propensione a lasciarsi attraversare da potenziali inquinanti)
- qualità della falda acquifera (il D.Lgs. 152/99 definisce i concetti di stato chimico e stato ecologico dei corpi idrici sotterranei per descrivere le caratteristiche delle acque sotterranee)
- scarichi isolati (in termini di numero e destinazione)

Gli indicatori utilizzati per definire la **pressione** esercitata dalle attività antropiche sulle acque superficiali e sulla falda acquifera sono:

- pozzi denunciati (intesi come numero e tipologia di utilizzo)
- consumi idrici (espressi come quantitativi in metri cubi all'anno consumati da diverse fonti: civile, industriale e agro-zootecnica)
- perdite della rete acquedottistica (utile alla valutazione dell'efficienza delle infrastrutture e alla quantificazione degli sprechi)
- carico inquinante degli scarichi (espresso come contenuto di BOD, e pertanto di carico organico, negli scarichi di natura civile, industriale e agro-zootecnica)

La descrizione della **risposta** associata alle fonti di inquinamento delle risorse idriche, alla riduzione dei consumi e alle inefficienze del servizio idrico avviene tramite:

- % copertura rete acquedottistica (il dato fornisce una misura dell'efficienza del servizio e del controllo sulla qualità della risorsa idrica utilizzata dai cittadini)
- % copertura rete fognaria (il dato fornisce una misura della qualità del servizio e del controllo degli scarichi civili)
- quota percentuale di rete fognaria separata (il valore percentuale sui dispositivi esistenti è fornisce una misura dell'adozione di tecnologie mirate al riutilizzo delle acque bianche o depurate, ai fini del risparmio della risorsa idrica)
- capacità depurativa (espressa come popolazione depurata rispetto alla popolazione totale)

2.2.1 Indicatori di stato

Qualità dei corsi d'acqua superficiali

I parametri IBE, LIM e SECA sono indicatori che consentono di classificare i corsi d'acqua superficiali, in funzione della propria qualità biologica e chimica.

In particolare l'IBE (Indice Biotico Esteso) consente di valutare la qualità ambientale delle acque correnti sulla base delle modifiche che avvengono nelle comunità di macroinvertebrati presenti, causate da agenti inquinanti nelle acque e nei sedimenti, mentre il LIM (Livello di Inquinamento da Macrodescrittori) descrive la qualità degli ambienti fluviali in base ad un'analisi delle caratteristiche chimico-fisiche e microbiologiche dei corsi d'acqua.

Il SECA (Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua) rappresenta una combinazione dei due indicatori precedenti e considera la qualità del corpo idrico sotto il profilo degli effetti dell'inquinamento sulla fauna acquatica presente e sulle caratteristiche chimico-fisiche del corso d'acqua. L'attribuzione del valore viene realizzata in considerazione del risultato peggiore tra i due.

Il D.Lgs. n. 152/99 prevedeva che tutti i corsi d'acqua significativi venissero classificati entro il 30 aprile 2003, riportando le seguenti indicazioni:

IBE (Indice Biotico Esteso)

Classe di qualità	Valore IBE	Giudizio di qualità
Classe I	10, 11, 12, …	Ambiente non inquinato o comunque non alterato in modo sensibile
Classe II	8 – 9	Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione
Classe III	6 – 7	Ambiente inquinato o comunque alterato
Classe IV	4 – 5	Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato
Classe V	1 – 2 – 3	Ambiente eccezionalmente inquinato o alterato

LIM (Livello di Inquinamento da Macrodescrittori)

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100-OD (% sat.)	≤ | 10 |*(#)*	≤ | 20 |	≤ | 30 |	≤ | 50 |	>| 50 |
BOD5 (O2 mg/L)	< 2,5	≤ 4	≤ 8	≤ 15	> 15
COD (O2 mg/L)	< 5	≤ 10	≤ 15	≤ 25	> 25
NH4 (N mg/L)	< 0,03	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1,5	> 1,5
NO3 (N mg/L)	< 0,30	≤ 1,5	≤ 5	≤ 10	> 10
Fosforo totale (P mg/L)	< 0,07	≤ 0,15	≤ 0,30	≤ 0,6	> 0,6
Escherichia coli (UFC/100 mL)	< 100	≤ 1.000	≤ 5.000	≤ 20.000	> 20.000
Punteggio da attribuire per ogni parametro analizzato (75° percentile del periodo di rilevamento)	80	40	20	10	5
Livello di Inquinamento da Macrodescrittori	480 – 560	240 – 475	120 – 235	60 – 115	< 60

SECA (Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua)

	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4	CLASSE 5
I.B.E.	≥ 10	8 – 9	6 – 7	4 – 5	1, 2, 3
LIM	480 – 560	240 – 475	120 – 235	60 – 115	< 60

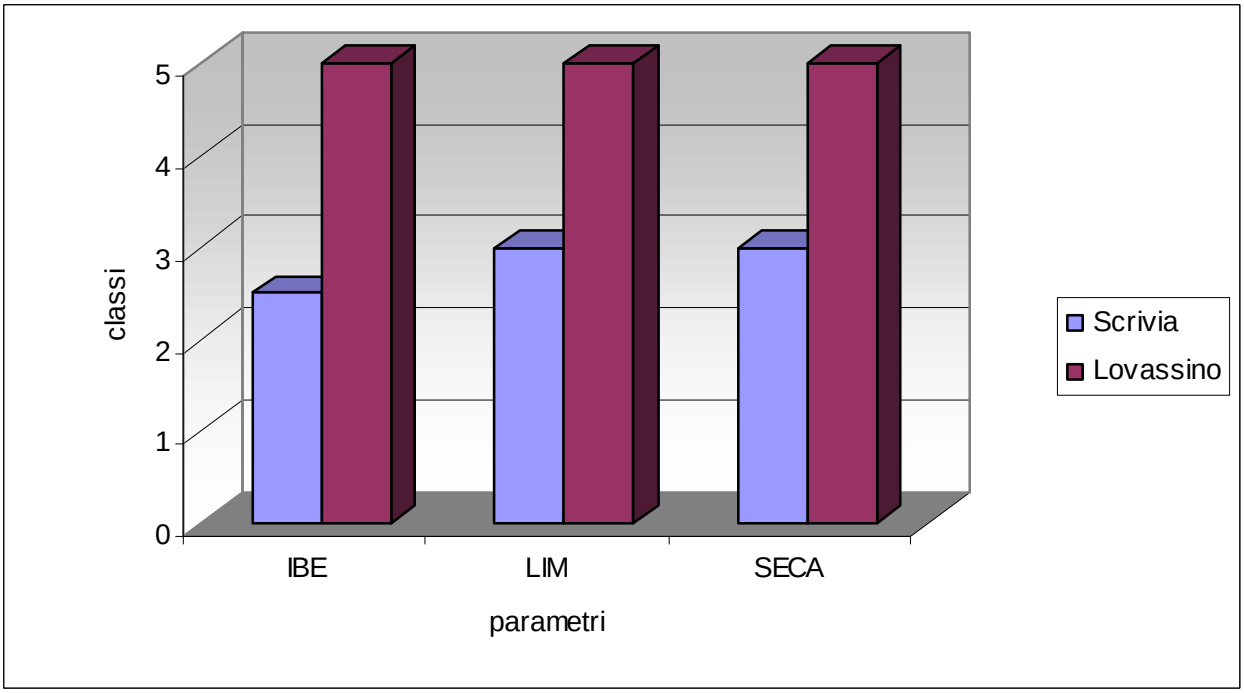
Nel Comune di Pozzolo è possibile valutare la qualità delle acque superficiali relativamente al T. Scrivia e al Rio Lovassino (fonte: Relazione sullo Stato dell'Ambiente nella Provincia di Alessandria – 2002). I dati riportati in tabella 1 sono relativi all'anno 2001 e si riferiscono a valori medi sull'intera asta fluviale.

Tabella 1. Classi di qualità dei corpi idrici superficiali

corso d'acqua	valore IBE	livello LIM	classe SECA
Scrivia	2,5	3	3
Lovassino	5	5	5

La tabella 1 definisce una situazione sufficiente per quanto riguarda il T. Scrivia, mentre le acque del Rio Lovassino risultano di qualità pessima (vedi figura 1).

Figura 1. Qualità delle acque del T. Scrivia e del Rio Lovassino



La qualità dello Scrivia appare in linea con la media degli altri fiumi presenti nella Provincia di Alessandria (la classe 3 è la più diffusa), mentre il Rio Lovassino, anche considerando come riferimento il territorio provinciale, appare il corpo idrico che versa nello stato peggiore.

Analizzando il SECA contestualmente alla presenza di particolari inquinanti chimici (metalli pesanti, fitofarmaci, sostanze organiche aromatiche e clorurate, ecc), è possibile pervenire alla definizione dello Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua (SACA).

Principali inquinanti chimici indicati nel D.Lgs. 152/99

INORGANICI	ORGANICI
Cadmio	aldrin
Cromo totale	dieldrin
Mercurio	endrin
Nichel	isodrin
Piombo	DDT
Rame	esaclorobenzene
Zinco	esaclorocicloesano
	esaclorobutadiene
	1,2 dicloroetano
	tricloroetilene
	triclorobenzene
	cloroformio
	tetracloruro di carbonio
	percloroetilene
	pentaclorofenolo

SACA (Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua)

STATO	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 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 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 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 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 da gravi effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento

Nel Piano Regionale di Tutela delle Acque (2004) è possibile verificare, per quanto attiene lo Scrivia, le misurazioni effettuate nelle stazioni di Serravalle e Villalvernia, che delimitano il tratto fluviale che interessa il comune di Pozzolo (Tabella 2).

Tabella 2. Qualità delle acque del T. Scrivia

Comune	punteggio macrodescrittori	LIM	IBE	SECA	SACA	fattore limitante	fattore critico
Serravalle	320	2	7	3	sufficiente	IBE	
Villalvernia	220	3	7	3	sufficiente		O_2, e. coli

La tabella 2 conferma, per il tratto di interesse, i dati medi sull'intera asta fluviale riportati precedentemente e fornisce anche il valore dello Stato Ambientale (SACA) del torrente, che risulta sufficiente in entrambe le stazioni di misura ma, mentre la qualità biologica risulta già parzialmente compromessa a Serravalle, le caratteristiche chimiche subiscono un peggioramento proprio nel tratto che comprende il territorio pozzolese. Le criticità connesse al tenore in ossigeno e al parametro *escherichia coli* indicano come determinante il contributo organico.

Il D.Lgs. 152/99 pone, per tutti i corpi idrici significativi l'obiettivo di raggiungere lo stato di "sufficiente" entro il 2008 e quello di "buono" entro il 2016.
Lo Scrivia risulta già in linea con l'obiettivo di medio periodo, mentre sarà richiesto uno sforzo da parte di tutte le amministrazioni locali interessate dal suo corso, nel lungo periodo.
La situazione del Rio Lovassino, invece, appare critica. Le caratteristiche qualitative risultano scadenti e il Piano d'Ambito attribuisce le condizioni di inquinamento del corpo idrico ad un'eccessiva concentrazione di scarichi industriali e, soprattutto, civili (il corso d'acqua riceve le acque rilasciare dall'impianto di depurazione).

Soggiacenza e vulnerabilità della falda

Nello Studio geologico allegato al Piano Regolatore in approvazione, è stata elaborata una carta della superficie piezometrica dell'acquifero superficiale attraverso il censimento e la misura dei livelli statici in 59 pozzi situati per la maggior parte presso i cascinali esistenti.
Tramite la costruzione delle curve isofreatiche è così possibile evidenziare la configurazione planimetrica e le direzioni del deflusso in sotterraneo della falda radiale del T. Scrivia che esercita un'azione alimentante sulla falda acquifera (rif. TAV. 2 - Carta geoidrologica).
Il suddetto censimento ho portato alla definizione dei valori di soggiacenza della falda libera, che risultano compresi tra -5 e -24 m.

Tabella 3. Misurazione del livello freatico

Pozzo	Ubicazione	Soggiacenza (m)
1	C. Coscia	9.5
2	C. Bosera	14.3
3	C.Giorgetta	13.2
4	V.la Romanella	11.8
5	C.Acquaia	12.3
6	C.Marinsana	11.8
7	C. Pignaris	8.5
8	C.Cavallino	12.8
9	C.Valentina	13.6
10	C.Carafona	11.5
11	C.Miro	20.4
12	C.S.Martino	6.0
13	C. Malpaga	6.7
14	C. Capri	7.5
15	C.Ronchetti	11.1
16	V.Bambusa	18.0
17	C. Vignetta	19.0
18	C.to Michele	17.5
19	C. Zomellina	18.1
20	C.Vassuria	22.2
21	C.Sette Olmi	23.8
22	C.Rissa	18.0
23	Castel Gazzo	23.8
24	C.Pacciarotta	21.4
25	C. Paniola	15.6
26	C. Valle	11.1
27	C.Cirelli	12.7
28	C. Lodolo	13.4
29	C.to Tinello	5.5
30	C.S.Marziano	10.9
31	Villa Colombo	8.5
32	C.Romagnano v	8.7
33	C.to Bisio	5.9
34	La Fagiolina	5.2
35	Cava Borlandi	6.6
36		9.0
37	C. Regolozzo	10.8
38		20.8
39	Milanese	9.5
40	Bettole	8.2
41	C. Stancalomo	9.0
42		8.9
43	C. Folletto	9.6
44	Lungotti	12.8
45	C.Legno	11.8
46	C.ne Saraschieri	13.3
47	Brusadini	12.8
48	C.Veneziana	10.9
49	C. Tolentina	12.6
50	C.ne Scrapotti	13.9
51	C. Cipollona	13.0
52	C. Remotta	14.9
53	Villa Trinchieri	14.8
54	C. Bocca	15.4
55	C.Leardina	14.3
56	C.ne Zinzini	14.6

57	C. Delizia	15.8
58	C. Ponzana	15.9
59	Levata	16.8

La falda presenta, per le caratteristiche di permeabilità dei terreni (vedi paragrafo 2.3 Suolo e sottosuolo), una vulnerabilità elevata. Infatti la litologia dei terreni che costituiscono il sistema multifalda è di natura sabbiosa e ghiaiosa e risulta pertanto facilmente attraversabile da agenti inquinanti per infiltrazione.

Tra le possibili attività fonti di inquinamento per la falda si segnala quella agricola, in conseguenza dell'uso di fertilizzanti e pesticidi, che determina un inquinamento da nitrati ed altri composti chimici e il collettamento delle acque reflue rilasciate dal ciclo di depurazione da parte del Rio Lovassino e di Castel Gazzo (fonte: Ufficio Tecnico Comunale).

Qualità della falda acquifera

Le acque sotterranee sono considerate a livello comunitario una preziosa risorsa naturale poiché costituiscono un serbatoio dal quale prelevare acqua di buona qualità, potabile, per uso industriale o agricolo. Esse servono inoltre per mantenere le aree umide e il flusso dei corsi d'acqua, funzionando come riequilibratore nei periodi di siccità.

Le acque sotterranee si muovono lentamente attraverso il terreno, perciò l'impatto delle attività umane può durare molto a lungo. Inoltre sono difficili da risanare, anche dopo aver rimosso la fonte dell'inquinamento.

Come per le acque superficiali, anche per le acque sotterranee normativa nazionale prevede un sistema di classificazione mediante la definizione di uno "stato quantitativo", attribuito in considerazione delle caratteristiche dell'acquifero (tipologia, permeabilità, coefficiente di immagazzinamento) e del relativo sfruttamento (tendenza piezometrica o delle portate, prelievi per vari usi) e di uno "stato chimico", attribuito in base alla presenza degli inquinanti riportati nelle tabelle seguenti.

Classificazione chimica in funzione dei parametri di base

Parametro	**Unità di misura**	**Classe 1**	**Classe 2**	**Classe 3**	**Classe 4**	**Classe 0**
Conducibilità elettrica	mS/cm (20°C)	≤ 400	≤ 2500	≤ 2500	>2500	>2500
Cloruri	µg/L	≤ 25	≤ 250	≤ 250	>250	>250
Manganese	µg/L	≤ 20	≤ 50	≤ 50	>50	>50
Ferro	µg/L	<50	<200	≤ 200	>200	>200
Nitrati	µg/L di NO3	≤ 5	≤ 25	≤ 50	> 50	
Solfati	µg/L di SO4	≤ 25	≤ 250	≤ 250	>250	>250
Ione ammonio	µg/L di NH4	≤ 0,05	≤ 0,5	≤ 0,5	>0,5	>0,5

Parametri addizionali

Inquinanti inorganici	µg/L	Inquinanti organici	µg/L
Alluminio	≤ 200	Composti alifatici alogenati totali	10
Antimonio	≤ 5	di cui:	
Argento	≤ 10	- 1,2-dicloroetano	3
Arsenico	≤ 10	Pesticidi totali (1)	0,5
Bario	≤ 2000	di cui:	
Berillio	≤ 4	- aldrin	0,03
Boro	≤ 1000	- dieldrin	0,03
Cadmio	≤ 5	- eptacloro	0,03
Cianuri	≤ 50	- eptacloro epossido	0,03
Cromo tot.	≤ 50	Altri pesticidi individuali	0,1
Cromo VI	≤ 5	Acrilamide	0,1
Ferro	≤ 200	Benzene	1
Fluoruri	≤ 1500	Cloruro di vinile	0,5
Mercurio	≤ 1	IPA totali (2)	0,1
Nichel	≤ 20	Benzo (a) pirene	0,01
Nitriti	≤ 500		
Piombo	≤ 10		
Rame	≤ 1000		
Selenio	≤ 10		
Zinco	≤ 3000		

Una volta note le caratteristiche del corpo idrico sotterraneo sotto il profilo chimico e quantitativo, è possibile pervenire alla definizione dello Stato Ambientale delle acque sotterranee, per il quale il D.Lgs. 152/99 stabilisce i medesimi obiettivi riportati per le acque superficiali.

Stato quantitativo

Classe A	L'impatto antropico è nullo o trascurabile con condizioni di equilibrio idrogeologico. Le estrazioni di acqua o 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, consentendo un uso della risorsa e sostenibile sul lungo periodo.
Classe C	Impatto antropico significativo con notevole incidenza dell'uso sulla disponibilità della risorsa evidenziata da rilevanti modificazioni agli indicatori generali sopraesposti *(1)*.
Classe D	Impatto antropico nullo o trascurabile, ma con presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica.

Stato Chimico

Classe 1	Impatto antropico nullo o trascurabile con pregiate caratteristiche idrochimiche;
Classe 2	Impatto antropico ridotto e sostenibile sul lungo periodo e con buone caratteristiche idrochimiche
Classe 3	Impatto antropico significativo e con caratteristiche idrochimiche generalmente buone, ma con alcuni segnali di compromissione;
Classe 4	Impatto antropico rilevante con caratteristiche idrochimiche scadenti;
Classe 0 (*)	Impatto antropico nullo o trascurabile ma con particolari facies idrochimiche naturali in concentrazioni al di sopra del valore della classe 3.

(*) per la valutazione dell'origine endogena delle specie idrochimiche presenti dovranno essere considerate anche le caratteristiche chimico-fisiche delle acque.

Attribuzione dello Stato ambientale (quali-quantitativo) dei corpi idrici sotterranei

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

L'incrocio descritto nella tabella precedente porta all'attribuzione dello Stato Ambientale, definito di seguito.

Stato Ambientale

ELEVATO	Impatto antropico nullo o trascurabile sulla qualità e quantità della risorsa, con l'eccezione di quanto previsto nello stato naturale particolare;
BUONO	Impatto antropico ridotto sulla qualità e/o quantità della risorsa;
SUFFICIENTE	Impatto antropico ridotto sulla quantità, con effetti significativi sulla qualità tali da richiedere azioni mirate ad evitarne il peggioramento
SCADENTE	Impatto antropico rilevante sulla qualità e/o quantità della risorsa con necessità di specifiche azioni di risanamento;
NATURALE PARTICOLARE	Caratteristiche qualitative e/o quantitative che pur non presentando un significativo impatto antropico, presentano limitazioni d'uso della risorsa per la presenza naturale di particolari specie chimiche o per il basso potenziale quantitativo.

Il Piano Regionale di Tutela delle Acque (2004) suddivide il territorio piemontese in macro-aree dal punto di vista idrogeologico, classificando i pertinenti acquiferi superficiali e profondi.
Pozzolo rientra, per quanto riguarda la falda superficiale, nella macro-area denominata "*pianura alessandrina orientale e tortonese*", i cui acquiferi ricadono percentualmente nelle seguenti classi:

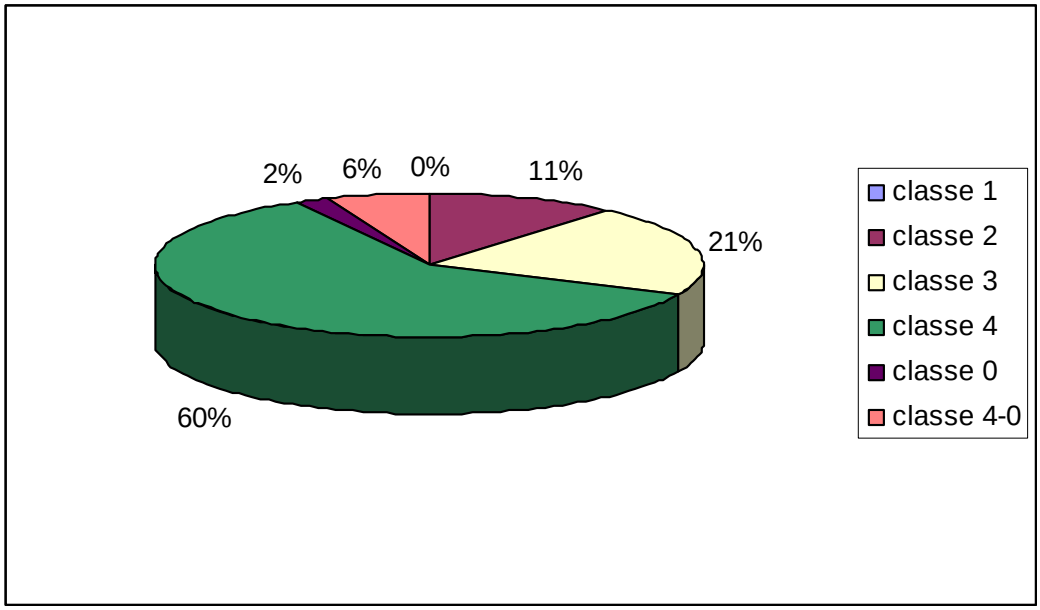
Tabella 4. Sintesi delle classi di stato chimico dei corpi idrici sotterranei superficiali della pianura alessandrina orientale e tortonese

classi	percentuale
classe 1	0%
classe 2	11%
classe 3	21%
classe 4	60%
classe 0	2%
classe 4-0	6%

Dalla tabella 4 si evince che non esistono acquiferi superficiali in classe 1, vale a dire "ad impatto antropico nullo o trascurabile", mentre il 60% dei punti campionati presenta condizioni

scadenti. Per la macro-area di pertinenza, la principale causa di degrado del corpo idrico è legata al contenuto di nitrati, infatti l'incidenza percentuale sui controlli effettuati è stata del 77%, a fronte del 4% dei prodotti fitosanitari e del 2% di Ferro e Manganese.

Figura 2. Stato chimico della falda superficiale



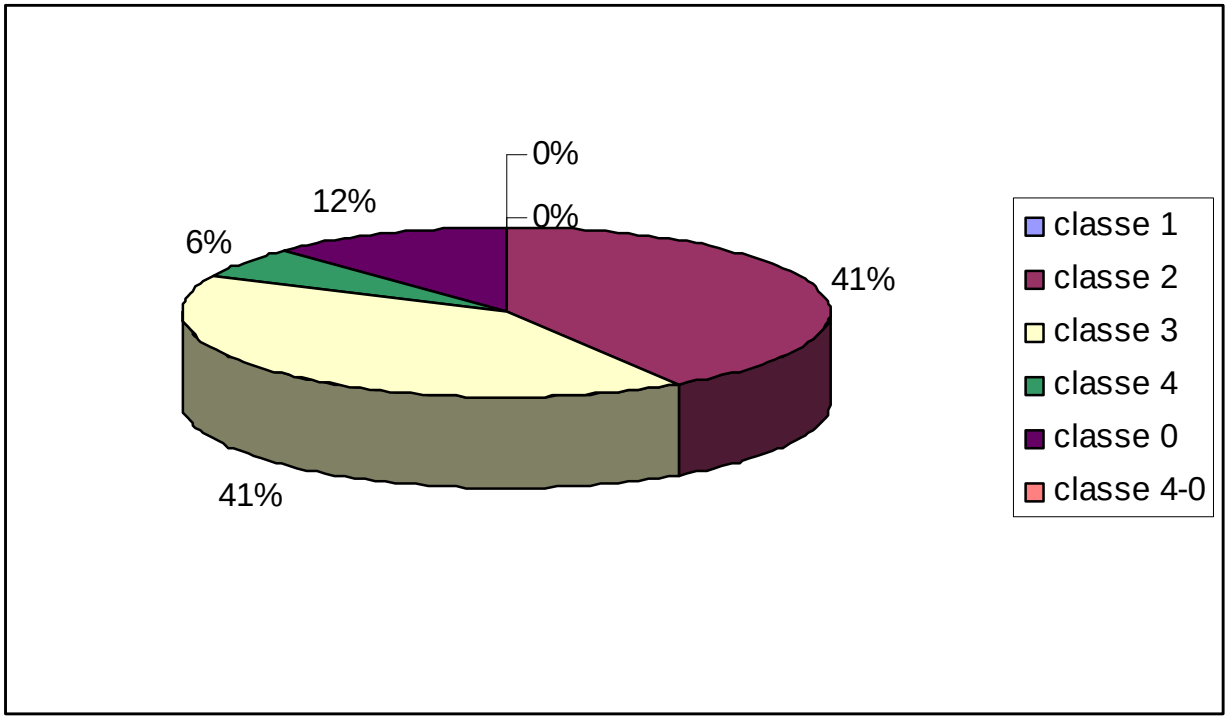
Per quanto riguarda la falda profonda non si dispone di una zonizzazione dettagliata come per gli acquiferi superficiali e il territorio pozzolese rientra nella più ampia macro-area idrogeologica "*pianura alessandrina*" (fonte: Piano Regionale di Tutela delle Acque - 2004).

Tabella 5. Sintesi delle classi di stato chimico dei corpi idrici sotterranei profondi della pianura alessandrina

classi	percentuale
classe 1	0%
classe 2	41%
classe 3	41%
classe 4	6%
classe 0	12%
classe 4-0	0%

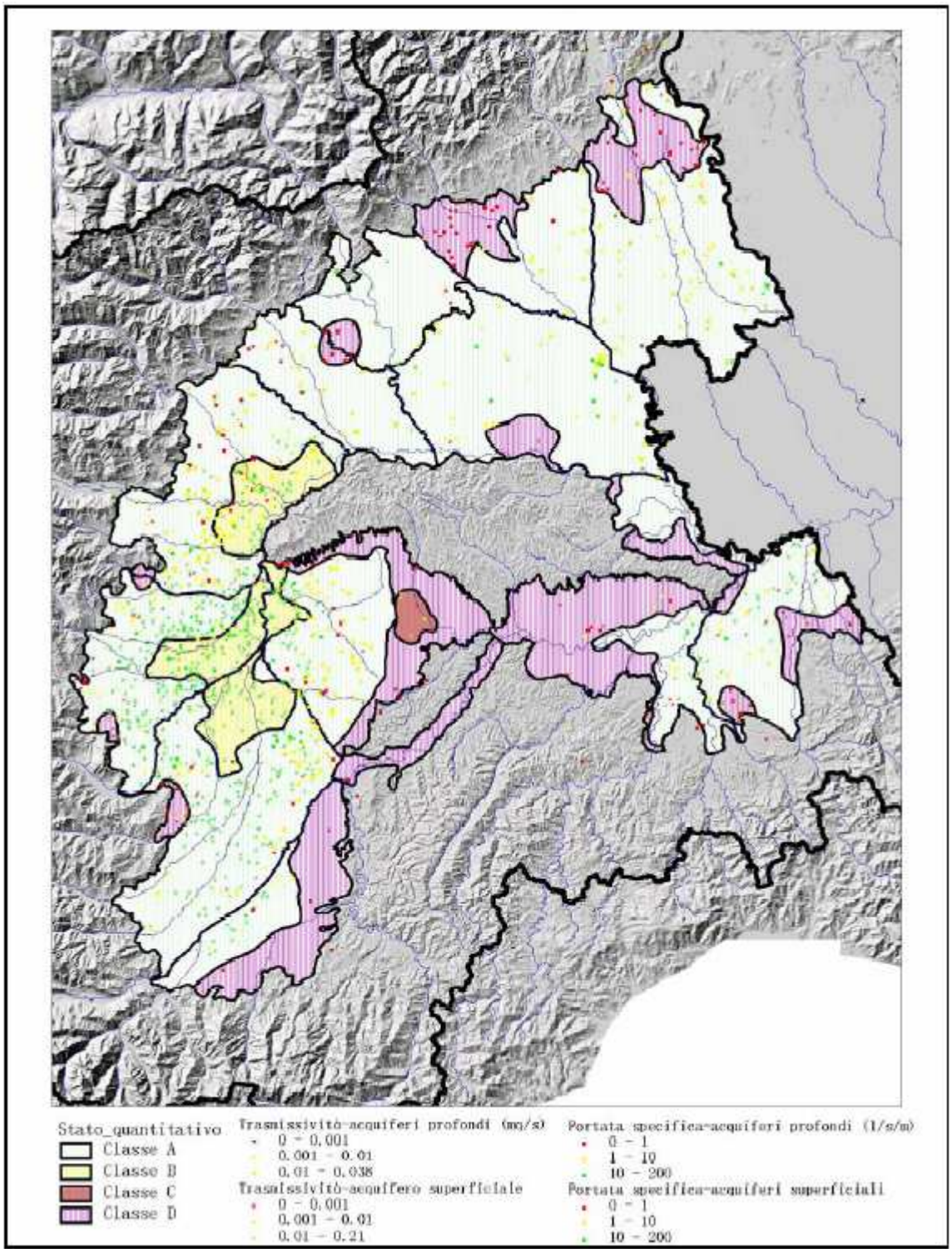
Le condizioni degli acquiferi profondi, pur non essendo elevate, risultano decisamente superiori rispetto alla falda superficiale, presentando condizioni medie da sufficienti a buone. Anche in questo caso gli inquinanti preminenti sono rappresentati dai nitrati (47% dei punti campionati) e Fe-Mn (12%).

Figura 3. Stato chimico della falda profonda



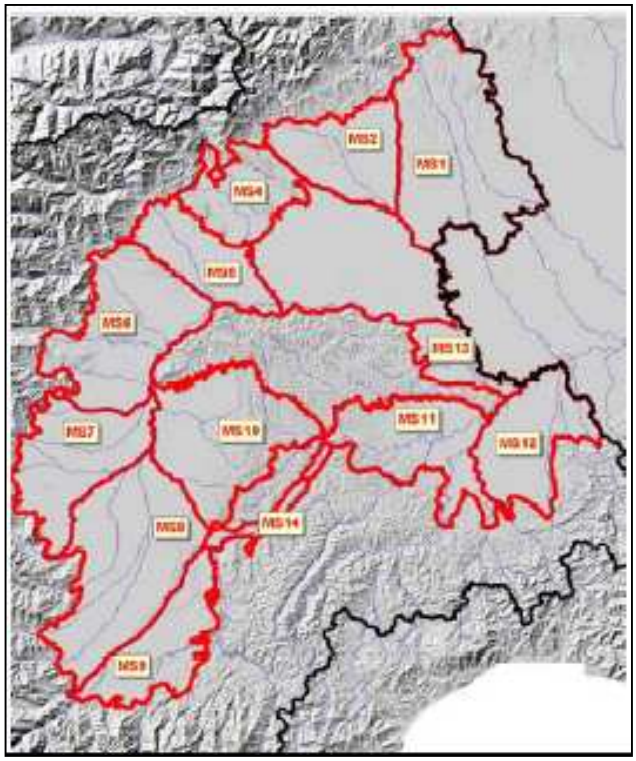
Per quanto riguarda lo Stato quantitativo, la situazione locale viene descritta tramite la seguente carta tematica, desunta dal Piano regionale di Tutela delle Acque.

Figura 4. Stato quantitativo del sistema di pianure



La figura 4, pur proponendo una scala regionale, consente comunque una contestualizzazione anche al territorio di riferimento, corrispondente alla macro-area idrogeologica *pianura alessandrina orientale e tortonese*, individuata con il codice MS12, tramite una lettura comparata con la successiva figura 5.

Figura 5. Macro-aree idrogeologiche individuate nel Piano di Tutela delle Acque



Si evidenzia così che le classi che interessano la pianura alessandrina orientale sono la A e la D. Percentualmente il 79% della macro-area ricade in classe A e il 21% in classe D. Quest'ultima, però, è la porzione più prossima a Pozzolo.

La descrizione delle condizioni di qualità delle acque sotterranee si concludono con la definizione dello Stato Ambientale degli acquiferi superficiali e profondi, illustrati nelle figure seguenti.

Figura 6. Stato ambientale degli acquiferi superficiali

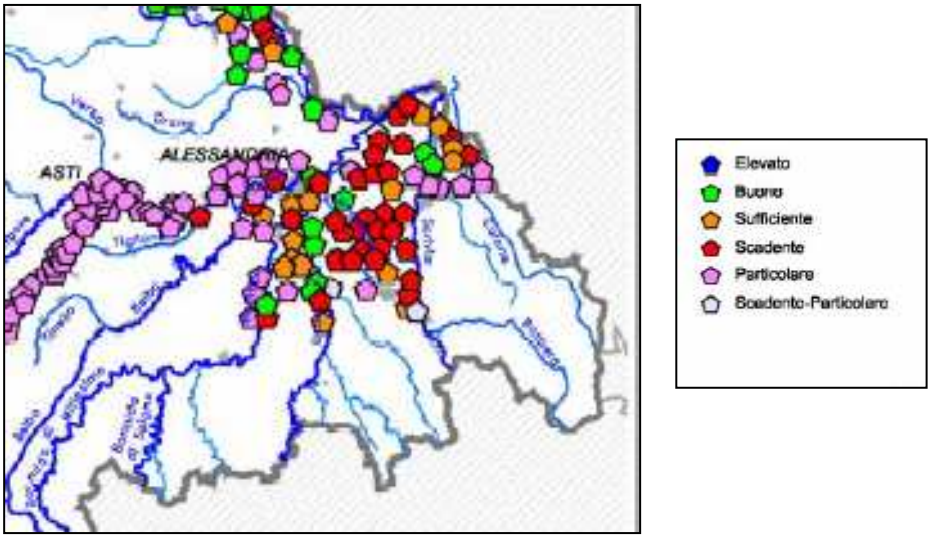
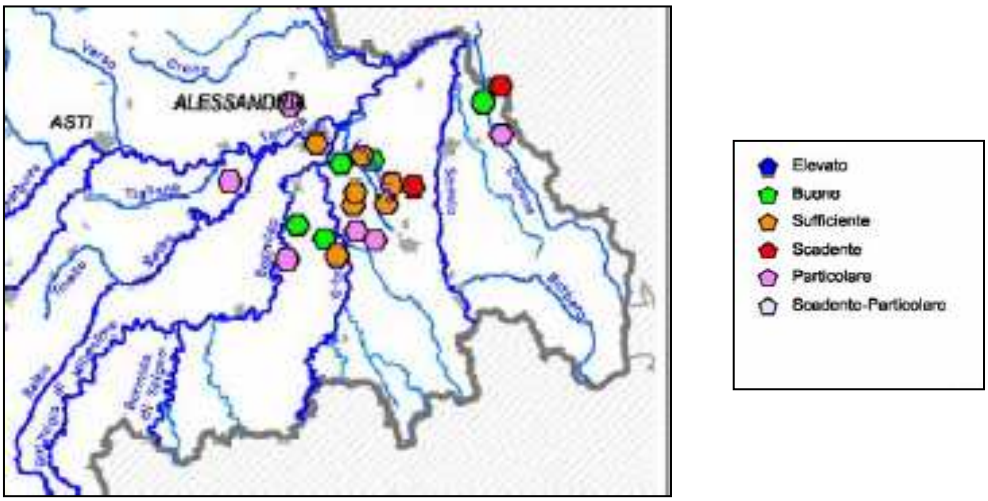


Figura 7. Stato ambientale degli acquiferi profondi



Scarichi isolati

Nel comune di Pozzolo si rileva la presenza di scarichi che non recapitano nella pubblica fognatura. Una situazione di questo tipo comporta una riduzione del controllo sulla qualità dei reflui, applicabile invece per le utenze coperte dalla rete fognaria.

La tabella 6 riassume la situazione comunale (fonte: Bilancio Ambientale Territoriale - Banca dati Sportello Ambiente Valle Scrivia, a cura della Provincia di Alessandria).

Tabella 6. Scarichi che non recapitano in pubblica fognatura

Tipo recapito	Recettore	Depurazione
corpo idrico sup.	RIO S.N.	nessuna
corpo idrico sup.	RIO S.N. TENDENTE A RIO LAVASSINO	imhoff
corpo idrico sup.	RIO LAVASSINO	imhoff
sottosuolo		nessuna
sottosuolo		imhoff

Purtroppo i dati disponibili non risultano aggiornati (1991), si tende pertanto a ritenere sottostimato il numero di scarichi attualmente esistenti. La tabella 3 individua 3 scarichi che recapitano in acqua superficiale e 2 destinati al suolo.

Il D.Lgs. 152/99 vieta lo scarico al suolo, fatte salve condizioni di case isolate.

Di questi scarichi, 2 non sono dotati di alcuna forma di depurazione, mentre gli altri tre presentano come soluzione la fossa Imhoff, che ha una provata efficacia solo nel caso in cui sia effettuata la dovuta manutenzione, in caso contrario si riempie di fango e i reflui la bypassano senza una effettiva depurazione.

2.2.2 Indicatori di pressione

Pozzi denunciati

Nella tabella 7 viene riportato il numero di pozzi censiti nel comune di Pozzolo. Si tratta di pozzi, pubblici e privati, ad uso industriale, irriguo, potabile e zootecnico, mentre non vengono considerati i pozzi ad uso domestico (fonte: Bilancio Ambientale Territoriale - Banca dati Sportello Ambiente Valle Scrivia, a cura della Provincia di Alessandria).

La pressione viene espressa in termini di emungimento della risorsa idrica sotterranea, che deve essere compatibile con la capacità di ricarica dell'acquifero.

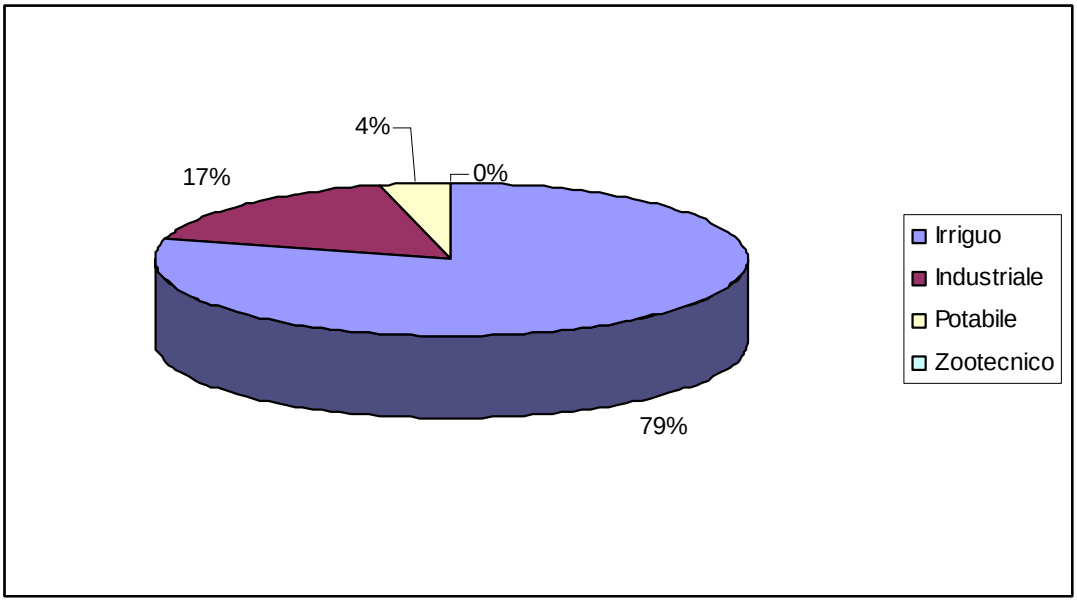
Tabella 7. Suddivisione pozzi per tipologia

Uso del pozzo	Numero
Irriguo	42
Industriale	9
Potabile	2
Zootecnico	0
TOTALE	53

I dati in tabella evidenziano come la prevalenza dell'uso delle acque sotterranee sia dedicata all'uso irriguo (79%) mentre l'uso potabile è basso (4%).

In figura 8 si presenta una restituzione percentuale della situazione descritta.

Figura 8. Suddivisione pozzi per tipologia d'uso



Consumi idrici

Il prelievo di acque da corpi idrici superficiali e sotterranei comporta un impoverimento della risorsa, con effetti potenzialmente negativi anche sugli ecosistemi acquatici e sulla falda freatica. Pertanto, la riduzione degli sprechi rappresenta un punto basilare in un approccio sostenibile al problema dello sfruttamento della risorsa acqua.

Questo tipo di criticità può essere collegato sia ad inefficienze della rete acquedottistica sia ad un consumo idrico eccessivo.

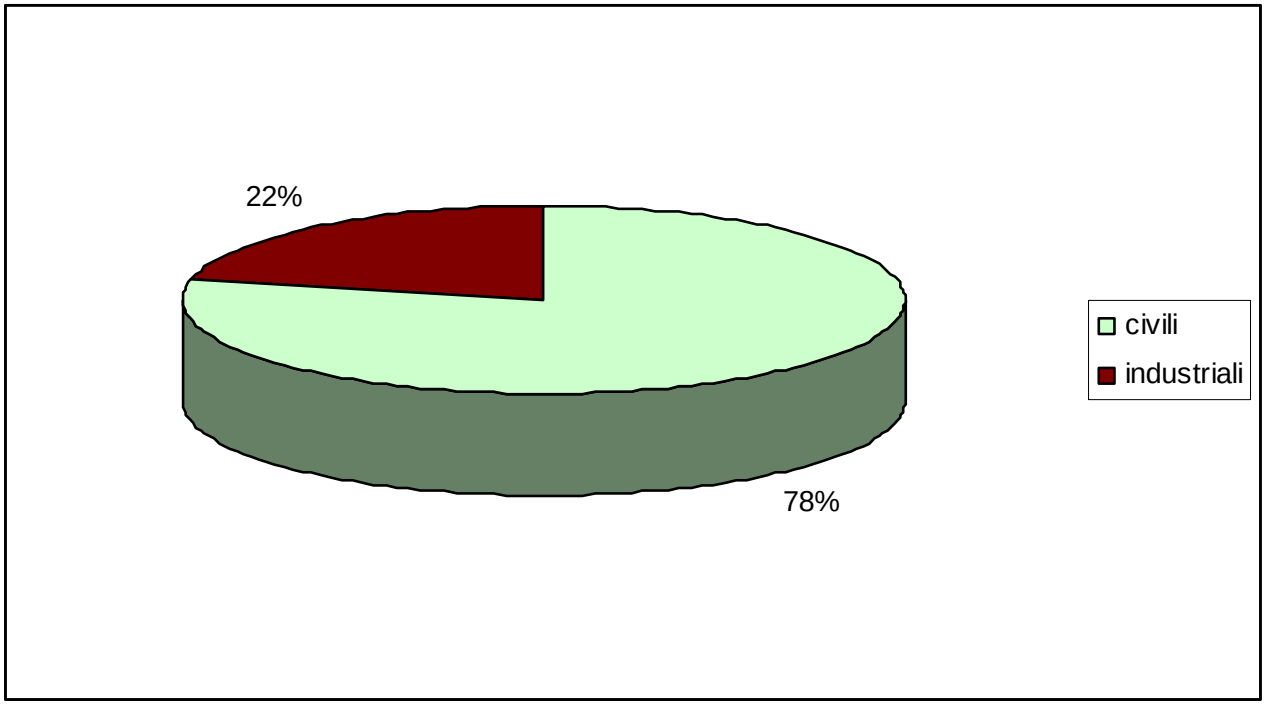
Nel 2000, nel comune di Pozzolo si sono registrati i seguenti consumi (fonte: Bilancio Ambientale Territoriale - Banca dati Sportello Ambiente Valle Scrivia, a cura della Provincia di Alessandria):

Tabella 8. Consumi idrici

tipologia utenze	volume (mc)	n°utenze
Civile	293.666	1.230
Industriale	81.424	104
Totale	375.090	1.334

Dalla quale si desume una netta prevalenza del consumo idrico di natura civile, corrispondente ad un valore pro capite di 61,4 mc/anno.

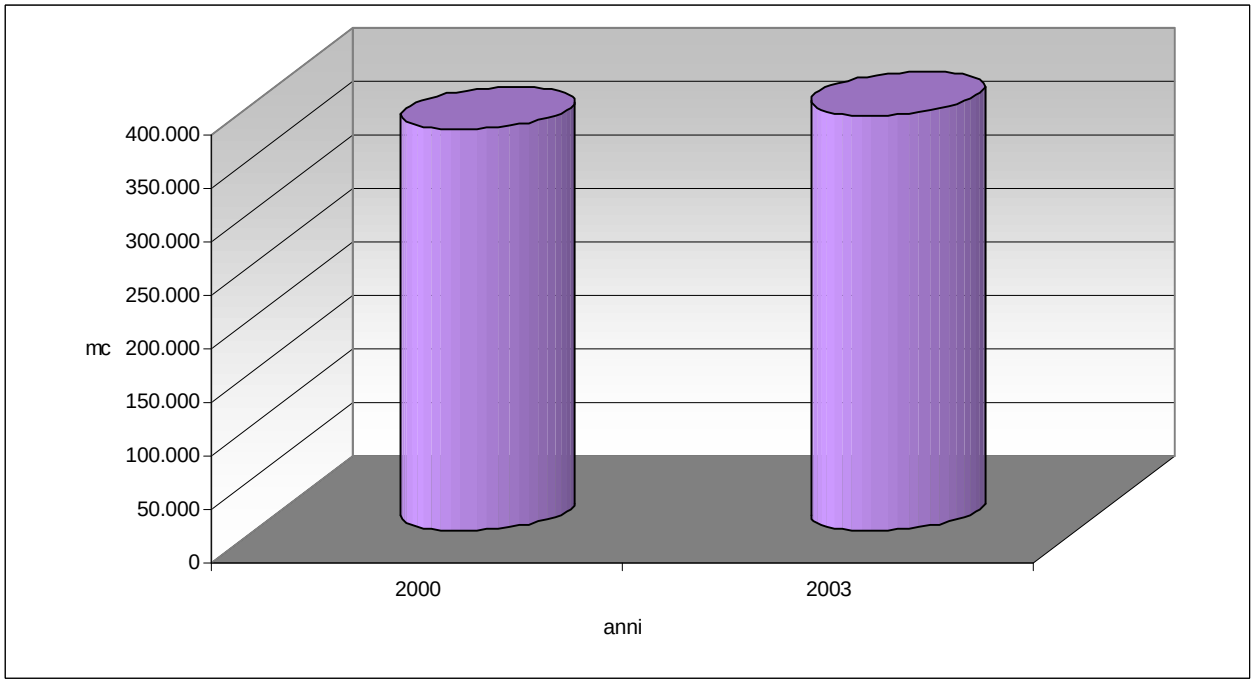
Figura 9. Suddivisione consumi per utenze



Nel 2000 i consumi idrici di tipo civile sono stati del 78%, quasi 4 volte superiori ai consumi industriali.

Risulta disponibile anche il dato relativo al consumo idrico complessivo per l'anno 2003, che corrisponde a 388.978 metri cubi. Tale valore, messo in correlazione con la situazione del 2000 evidenzia un trend in aumento del 3,7%.

Figura 10. Consumi idrici complessivi



% perdite della rete acquedottistica

Il problema delle perdite da rete acquedottistica può essere genericamente ricondotto ad un cattivo stato degli impianti di distribuzione dell'acqua potabile, a causa della vetustà o di una manutenzione poco efficiente. Questa situazione comporta degli effetti ambientali che risultano principalmente collegati al depauperamento della risorsa idrica che, dopo aver subito un processo di potabilizzazione ed essere stata trasportata viene persa non potendo più essere utilizzata ad uso potabile. Correlati a questo processo vi sono, conseguentemente, sprechi energetici.

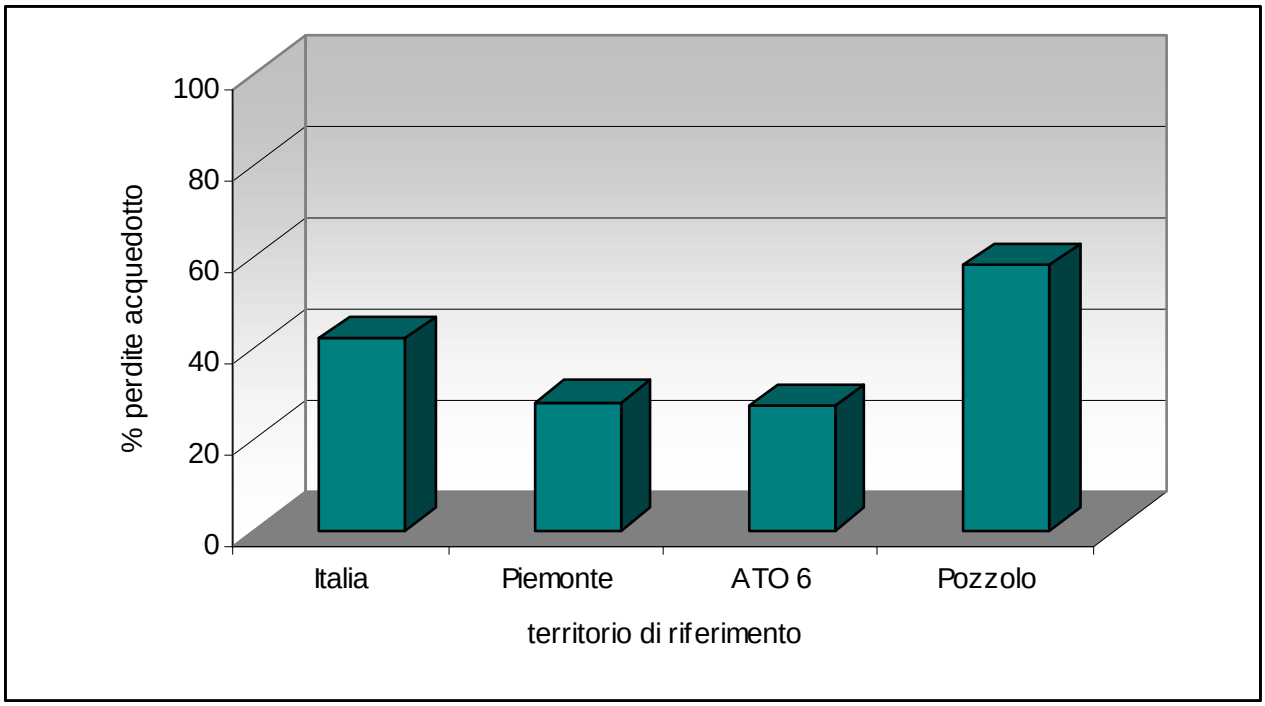
Queste inefficienze comportano un stress aggiuntivo nei confronti dei corpi idrici superficiali e sotterranei in particolare nella stagione estiva, nella quale essi risultano già in condizioni deficitarie ed ogni prelievo evitabile può contribuire a causare sofferenza negli ecosistemi acquatici.

La media nazionale relativa alle perdite degli acquedotti è del 42%, mentre a livello regionale la media scende al 28%. La situazione dell'ATO 6 – alessandrino risulta ancora migliore, presentando una perdita del 27% relativamente ai volumi complessivi immessi in rete (fonte: Relazione al Parlamento sullo stato dei servizi idrici - anno 2002 del Comitato per la vigilanza delle risorse idriche del Ministero dell'Ambiente).

Questi contesti di riferimento evidenziano come le condizioni delle infrastrutture acquedottistiche pozzolesi siano tutt'altro che buone, infatti i dati relativi al 2003 (fonte: Acos Spa) presentano, a fronte di un consumo idrico fatturato a livello comunale di 388.978 metri cubi, un volume d'acqua immesso in rete di 933.772 metri cubi. Le perdite di rete raggiungono pertanto il 58%.

In figura 11 si evidenzia come la situazione comunale sia fortemente deficitaria non solo rispetto al contesto regionale, ma anche nel più ampio panorama italiano.

Figura 11. Percentuale delle perdite di rete



Carico inquinante degli scarichi

Questo indicatore consente di valutare l'inquinamento delle acque superficiali collegato alle attività civili, industriali e agro-zootecniche.

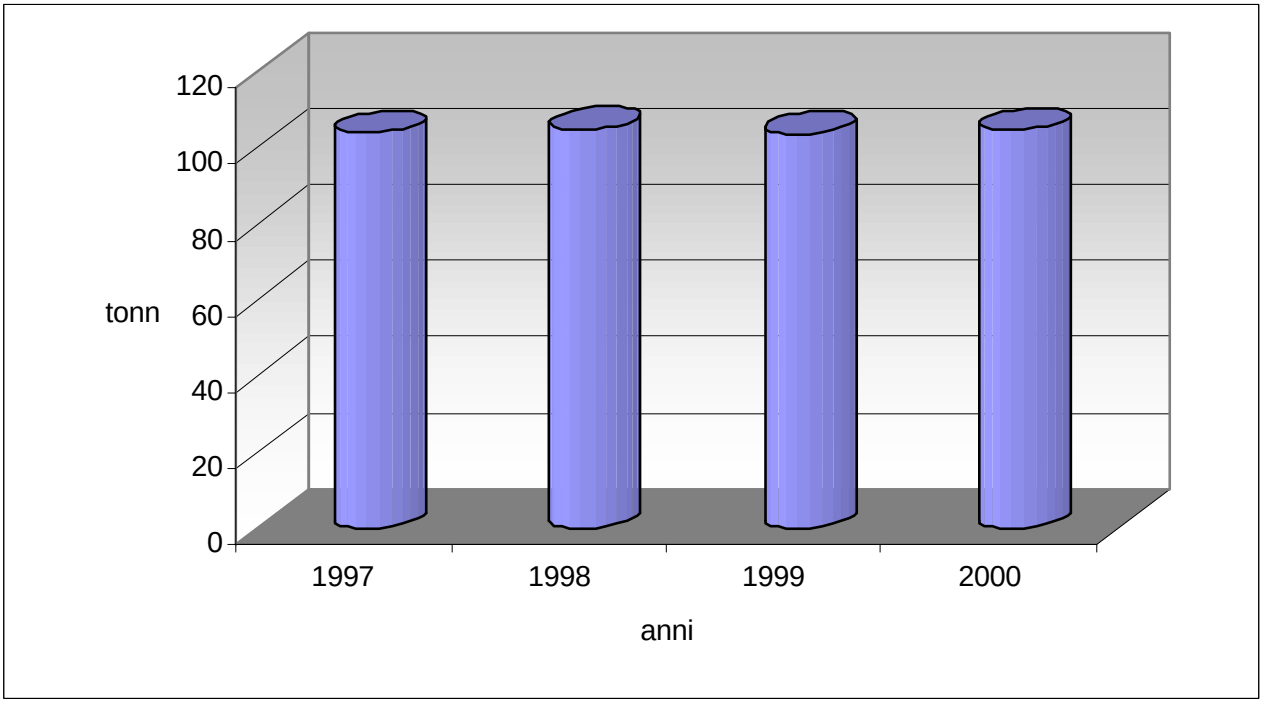
In tabella 9 si riporta il tenore in BOD degli scarichi civili (fonte: Bilancio Ambientale Territoriale - Banca dati Sportelloambientevallescrivia, a cura della Provincia di Alessandria).

Tabella 9. Carico inquinante scarichi civili (t/anno)

parametro (t)	1997	1998	1999	2000
BOD	103,96	104,97	103,67	104,75

Che sostanzialmente evidenzia un andamento stazionario nel tempo (figura 12).

Figura 12. Tenore in BOD negli scarichi civili (t/anno)



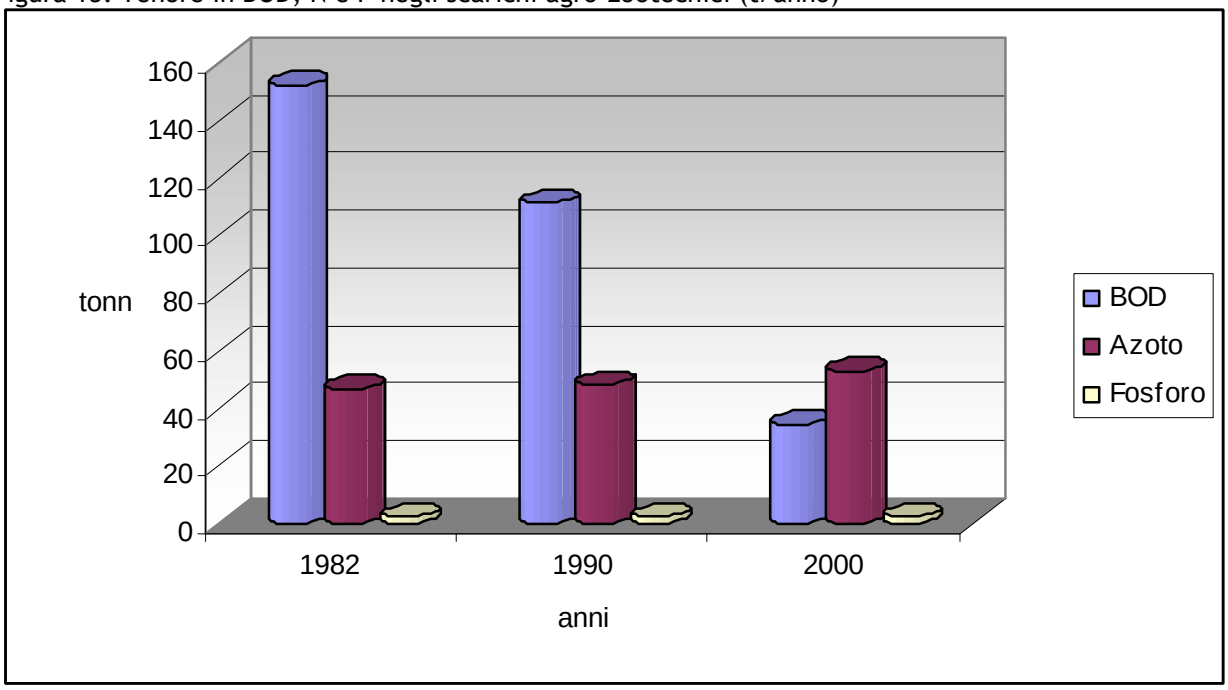
In tabella 10 vengono invece riportati i valori degli inquinanti negli scarichi da agricoltura e zootecnia (fonte: dati ISTAT).

Tabella 10. Carico inquinante scarichi agro-zootecnici (t/anno)

parametro (t)	1982	1990	2000
BOD	152,47	111,2	33,94
Azoto	46,46	47,96	52,71
Fosforo	1,97	1,97	2,03

La tabella 10 definisce una situazione differenziata per le diverse tipologie di inquinanti, infatti il contenuto di BOD è andato progressivamente scendendo nel corso degli anni, mentre azoto e fosforo segnalano un aumento relativo.

Figura 13. Tenore in BOD, N e P negli scarichi agro-zootecnici (t/anno)



Il contenuto di azoto è stato quello che ha fatto registrare negli anni il maggior aumento relativo (+13% nel 2000 rispetto al 1982, a fronte del +3% dell'azoto e il -78% del BOD). Questo dato concorda con le problematiche connesse ai nitrati individuate sia nella falda sotterranea, sia nelle acque superficiali (Rio Lovassino).

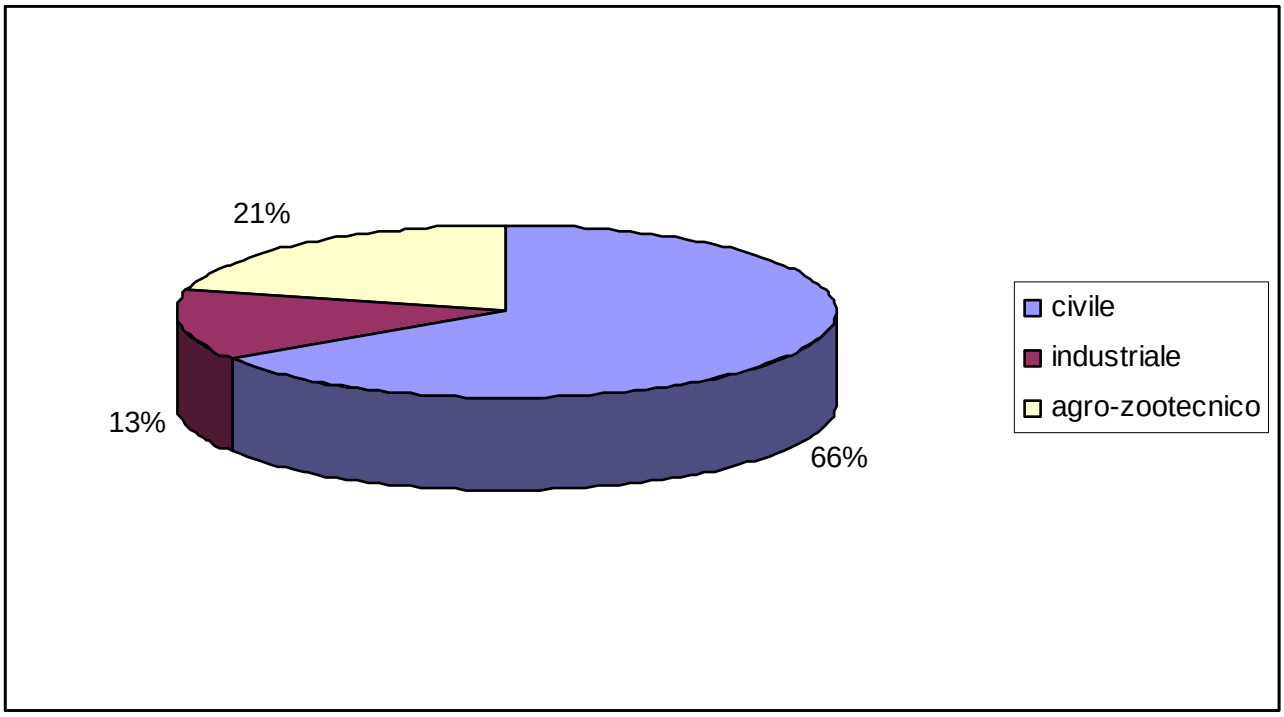
Per quanto riguarda gli scarichi industriali sono disponibili dati relativi al solo 2000, pertanto non è possibile procedere a valutazioni di tipo tendenziale. In tabella 11 vengono confrontati gli apporti di BOD, differenziati per tipologia di scarico (fonte: Bilancio Ambientale Territoriale - Banca dati Sportello Ambiente Valle Scrivia, a cura della Provincia di Alessandria).

Tabella 11. Tenore in BOD per tipologia di scarico (tonnellate nel 2000)

Tipologia scarico	Tonnellate di BOD
Civile	104,75
Industriale	21,32
Agro-zootecnico	33,94

In figura 14 si evidenzia come il maggior contributo al carico organico sia appannaggio degli scarichi civili (66%), seguiti da quelli legati ad attività agricola e zootecnica (21%)e il minor apporto risulta quello legato all'attività industriale (13%).

Figura 14. Carico organico (% BOD) per tipologia di scarico



2.2.3 Indicatori di risposta

% copertura rete acquedottistica

Il grado di copertura dell'acquedotto comunale fornisce una valutazione della risposta ad una specifica esigenza della popolazione, in quanto verifica la percentuale di residenti in grado di usufruire di un servizio essenziale. Un acquedotto efficiente permette di controllare sia la qualità dell'acqua che giunge nelle case sia l'origine della risorsa, offrendo garanzie in termini di prelievo nei corpi idrici superficiali e sotterranei, evitando il sovrasfruttamento. Una rete acquedottistica non capillare comporta una frammentazione dei prelievi e una conseguente mancanza di controllo dei corpi idrici coinvolti in termini sia qualitativi che quantitativi.

A livello nazionale, la situazione media presenta una percentuale di copertura del 96%. Il contesto regionale ed alessandrino risultano sostanzialmente in linea, raggiungendo entrambi il 97% (fonte: Relazione al Parlamento sullo stato dei servizi idrici - anno 2002 del Comitato per la vigilanza delle risorse idriche del Ministero dell'Ambiente). Il Comune di Pozzolo presenta una situazione meno buona, raggiungendo il 78% di copertura ed evidenziando un gap rispetto alle situazioni di riferimento del 20% circa.

% copertura rete fognaria

Il collettamento degli scarichi in fognatura permette di convogliare gli inquinanti presenti nelle acque reflue generate sul territorio agli impianti di depurazione, all'interno dei quali si realizza

un abbattimento del carico inquinante prima del rilascio degli scarichi nel corpo idrico recettore. Pertanto la totale copertura delle utenze rappresenta un obiettivo primario, dal momento che consente un totale controllo sulla qualità dei reflui prodotti dalla cittadinanza.
Nel Comune di Pozzolo i residenti sono 4.785, mentre gli abitanti teorici sono 4.946 e gli abitanti non serviti da fognatura sono 161 (fonte: Bilancio Ambientale Territoriale - Banca dati Sportello Ambiente Valle Scrivia, a cura della Provincia di Alessandria).
Questi dati, riferiti al 1999, definiscono un quadro di copertura della rete fognaria quasi completo, resta infatti escluso solo il 3,25% della popolazione teorica e il 3,36% di quella effettiva.
La Relazione al Parlamento sullo stato dei servizi idrici - anno 2002 del Comitato per la vigilanza delle risorse idriche del Ministero dell'Ambiente riporta una situazione nazionale nel quale il grado di copertura si attesta all'84%, mentre la media regionale piemontese è dell'88%. Nell'ATO 6 – alessandrino la percentuale di copertura del servizio fognario è del 90%. Pertanto la situazione del comune di Pozzolo si pone al di sopra di tutti e tre i contesti di riferimento, avendo raggiunto nel 1999 il 96%.
Vale la pena di sottolineare che la qualità del servizio deriva non solo dal grado di copertura, ma anche dal mantenimento delle condizioni di efficienza dell'infrastruttura.

quota di rete fognaria separata

L'adozione di reti fognarie separate tra acque bianche e nere rappresenta una soluzione mirata all'ottimizzazione del consumo idrico, dal momento che permette il recupero e il riutilizzo delle acque bianche per scopi non potabili, riducendo gli sprechi e preservando la risorsa idrica di qualità.
Pur non essendo disponibili dati relativi allo specifico territorio pozzolese, è possibile procedere comunque ad alcune considerazioni dedotte dalla situazione dell'ATO 6 – Alessandrino, nel quale la rete mista corrisponde al 97% e la rete nera al 3% (fonte: Relazione al Parlamento sullo stato dei servizi idrici - anno 2002 del Comitato per la vigilanza delle risorse idriche del Ministero dell'Ambiente); valori che delineano un contesto nel quale la quasi totalità delle infrastrutture fognarie risulta di tipo misto. Sotto questo profilo anche la situazione regionale non appare particolarmente all'avanguardia, con una rete bianca dell'8%, quella mista dell'87% e la rete nera del 12%. A livello nazionale i valori sono migliori (rete bianca 9%, rete mista 72%, rete nera 22%), ma le soluzioni per il risparmio idrico risultano ancora, ad oggi, necessitare di adeguata promozione ed investimenti.

capacità depurativa

Come evidenziato nel paragrafo introduttivo, i reflui prodotti nel comune di Pozzolo vengono trattati in un impianto ubicato a Novi Ligure e gestito, fino al 2003, dalla società AMIAS, che

serve complessivamente 41 comuni tramite 11 impianti. Gli abitanti residenti sono complessivamente 113.000 e la potenzialità degli impianti è di 330.000 Abitanti Equivalenti, pertanto ampiamente superiore al fabbisogno. Per quanto riguarda l'impianto che serve gli scarichi provenienti da Pozzolo, si segnala che la portata confluita è pari a circa il 10% della portata generale.

In tabella 12 vengono correlati i parametri dimensionali dell'impianto (dati di progetto) con i quantitativi in ingresso (fonte: AMIAS).

Tabella 12. Impianto di depurazione di Novi Ligure: dati di funzionamento

Parametri in ingresso	Dati di progetto	2002	2003	2004*
Portata [mc/d]	20.559	15.544	13.000	14.100
COD [mg/l]	343	231	250	310
COD [Kg/d]	7.057	3.596	3.250	4.400
solidi sospesi [mg/l]	323	91	130	120
solidi sospesi [Kg/d]	6.636	1.410	1.690	1.660
Ammoniaca [mg/l]	38.05.00	29	25	28
Ammoniaca [Kg/d]	791	454	332	400

** i dati sono relativi al primo quadrimestre.*

La tabella evidenzia come l'impianto risulti correttamente dimensionato e come la capacità depurativa risulti superiore, ad oggi, rispetto al fabbisogno reale. In tabella 13 vengono fornite le medesime informazioni tramite una lettura di tipo percentuale.

Tabella 13. Depuratore di Novi Ligure: rapporto percentuale tra parametri in ingresso e dati di progetto

Parametri in ingresso	2002	2003	2004*
portata reale/portata progetto (mc/d)	76%	63%	69%
COD reale /COD progetto (kg/d)	51%	46%	62%
solidi sospesi reale/solidi sospesi progetto (kg/d)	21%	25%	25%
Ammoniaca reale/Ammoniaca Progetto (kg/d)	58%	42%	51%

** i dati sono relativi al primo quadrimestre.*

Considerazioni conclusive

La qualità delle acque superficiali di Pozzolo appare compromessa, dal momento che le acque del Rio Lovassino sono le più inquinate della Provincia di Alessandria. I problemi sono legati al contenuto di nitrati, connesso prevalentemente agli scarichi civili.

Il problema si ripercuote anche sulle acque sotterranee, data la permeabilità dei terreni e la conseguente vulnerabilità della falda acquifera. Anche queste presentano come parametro principalmente problematico i nitrati, che può essere correlato all'utilizzo di fertilizzanti in agricoltura e allo spandimento di liquami. In linea generale, il problema risulta molto rilevante per la falda superficiale (condizioni pessime), mentre le acque profonde presentano caratteristiche da sufficienti a buone.

Per quanto riguarda i consumi idrici non si rilevano particolari problematiche collegate all'attività industriale, attualmente ampiamente subordinata ai consumi civili.

A livello infrastrutturale si evidenzia come il servizio acquedottistico non versi in condizioni ottimali, dal momento che la copertura della rete raggiunge il 78% degli abitanti (a fronte del 97% caratterizzante la situazione media provinciale) ma, soprattutto, le perdite di acqua hanno raggiunto nel 2003 il 58% del volume complessivamente immesso in rete (l'ATO 6 era caratterizzato, nel 2002, da perdite pari al 27%).

Per quanto concerne la fognatura la situazione è decisamente migliore, avendo raggiunto una copertura del 96% della popolazione, pur rilevandosi ancora situazioni isolate che danno origine a scarichi al suolo e in acque superficiali, privi di forme di depurazione adeguate.

Anche l'impianto di depurazione presenta condizioni soddisfacenti, risultando caratterizzato da una capacità depurativa superiore al fabbisogno.

2.3 Suolo e sottosuolo

Inquadramento generale

Rimandando, per un approfondimento esaustivo, alla Relazione geologico-tecnica di adeguamento al PAI, se ne riporta di seguito un sintetico estratto.

Il Comune di Pozzolo Formigaro è situato all'estremità meridionale della pianura alessandrina, caratterizzata dallo sviluppo di un'ampia e potente coltre alluvionale che occupa il centro di una depressione a forma di sinclinale allungata in senso E-W modellata in terreni marini.

Esso è caratterizzato litologicamente da depositi terziari marnoso-arenacei, conglomeratici e sabbiosi, ricoperti da depositi fluviolacustri, costituiti da depositi grossolani in alternanza a livelli limo-sabbiosi.

L'evoluzione del settore di pianura che coinvolge Pozzolo risulta direttamente connessa con le variazioni climatiche quaternarie che hanno originato la formazione di superfici terrazzate come risultato del succedersi di periodi con marcati processi erosionali dovuti all'adeguamento del profilo longitudinale dei corsi d'acqua, contrapposti a periodi caratterizzati da estesi processi deposizionali.

La storia geologica del territorio pozzolese evidenzia tre ordini di terrazzi principali classificati in base alle caratteristiche litologiche proprie dei depositi alluvionali di conoide: Fluviale Antico, Fluviale Medio e Fluviale Recente.

La morfologia delle superfici terrazzate individua una caratteristica convergenza delle acclività dei rispettivi piani di campagna verso la zona di Alessandria ed evidenzia una maggiore inclinazione delle superfici dei terrazzi più antichi rispetto a quelle dei più recenti.

Le scarpate dei singoli terrazzi sono molto più pronunciate nelle alluvioni del Fluviale antico, con dislivelli importanti compresi tra i 25 ed i 50 metri, che non in quelli del Fluviale medio e recente dove addirittura, in alcune aree, non sono riconoscibili, anche in conseguenza di una minore intensità degli eventi erosivi e deposizionali verificatisi in tempi successivi. Il Fluviale medio è infatti separato dal Fluviale recente da una scarpata che, procedendo da Serravalle Scrivia verso il Po, diminuisce gradualmente fino a sfumare completamente dopo il concentrico comunale.

Gli indicatori utilizzati

Gli indicatori selezionati per rappresentare lo **stato** del suolo e del sottosuolo nel Comune di Pozzolo sono:

- uso del suolo (l'indicatore consente di identificare le percentuali di superficie comunale dedicata alle diverse destinazioni d'uso: agricolo, residenziale, naturale, industriale-commerciale)

- permeabilità del terreno (l'indicatore fornisce una misura della tendenza del sottosuolo a lasciarsi a attraversare dai fluidi e, conseguentemente, anche degli inquinanti)
- grado di impermeabilizzazione del terreno (viene espresso tramite la % di superficie edificata e consente di analizzare la problematica del deflusso delle acque meteoriche)

La **pressione** inerente l'attività antropica esercitata su suolo e sottosuolo viene affrontata analizzando:

- attività zootecnica (la pressione delle attività zootecniche viene espressa tramite il numero di capi da allevamento, per quanto riguarda bovini e suini, e attraverso il numero delle aziende presenti sul territorio comunale)
- attività agricola (le pressioni connesse all'agricoltura vengono espresse tramite il numero e la superficie delle aziende presenti sul territorio comunale)
- cave attive e dismesse (l'indicatore viene quantificato in termini di numero di cave presenti sul territorio pozzolese, sia attive che esaurite, e delle superfici e dei volumi coinvolti)
- discariche (l'indicatore viene espresso in termini di numero di siti presenti nel territorio comunale e delle superfici e dei volumi coinvolti)
- siti contaminati (l'indicatore viene espresso in termini di numero di siti presenti nel territorio comunale e delle superfici e dei volumi coinvolti)

Gli indicatori di **risposta** associati allo sfruttamente e all'inquinamento del suolo sono:

- aziende ad agricoltura biologica (l'agricoltura biologica costituisce una risposta alle pressioni esercitate sul suolo, dal momento che utilizza tecniche e sostanze più rispettose dell'ambiente. La quantificazione avviene tramite il numero di aziende operanti nel comune)
- interventi di recupero aree di cava (il numero di interventi di recupero va messo in relazione al numero di cave esistenti)
- interventi di bonifica di siti contaminati (il numero di interventi di bonifica va messo in relazione al numero di siti contaminati censiti)

2.3.1 Indicatori di stato

Uso del suolo

La destinazione di determinate porzioni di territorio ad un particolare utilizzo piuttosto che ad un altro influisce in maniera determinante sulle ricadute ambientali connesse alle attività che in quella porzione di territorio si esplicano. Lo sfruttamento agricolo o gli allevamenti agiscono sulla qualità del suolo in maniera differente rispetto ad una destinazione di tipo residenziale o industriale.

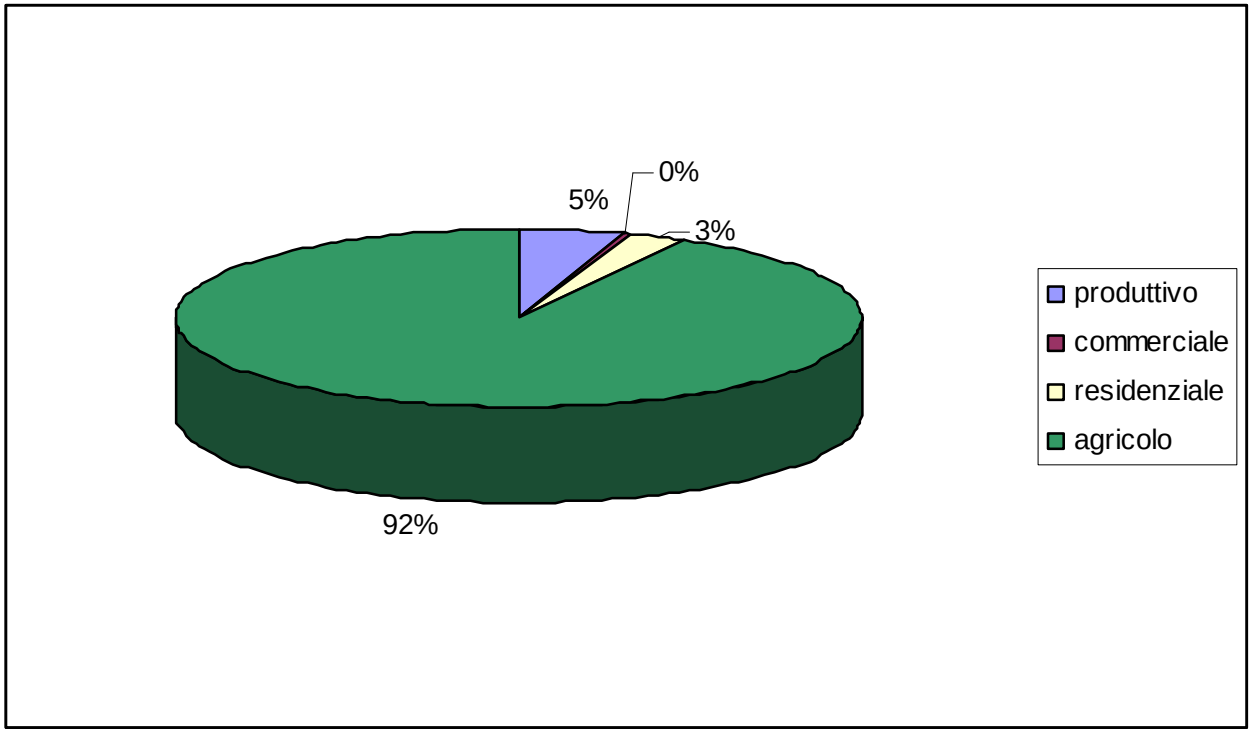
Di seguito viene presentato l'uso reale del suolo, al fine di definire l'entità della superficie naturale rispetto a quella dedicata all'urbanizzazione o ad altre destinazioni d'uso (fonte: PRG vigente).

Tabella 1. Uso del suolo

Uso	Superficie (ha)	Superficie (%)
produttivo	178,21	5,01
commerciale	5,90	0,17
residenziale	103,31	2,90
agricolo	3.271,58	91,92
TOTALE	3.559,00	100

La tabella 1 denota l'assoluta prevalenza della destinazione agricola rispetto agli altri usi, con una percentuale superiore al 90%.

Figura 1. Destinazioni d'uso nel territorio comunale



La restante porzione di territorio (circa l'8%) è prevalentemente dedicata all'uso produttivo (5,18%), soprattutto di tipo industriale, mentre l'uso residenziale è di poco inferiore al 3%.
Il quadro delineato dipinge una situazione comunale nel quale i maggiori impatti sul suolo sono pertanto legati all'attività agricola. Al contesto predetto vanno aggiunti, in termini di consumo di suolo, le superfici interessate dalle infrastrutture viarie.

Permeabilità del terreno

I terreni che caratterizzano il comune di Pozzolo sono costituiti da depositi alluvionali diversi e presentano complessi sedimentari differenti a seconda del terrazzo fluviale di riferimento.
La composizione litologica influisce direttamente sulla permeabilità del terreno, dal momento che i diversi rapporti tra ghiaie, sabbie e argille che formano i depositi ne determinano la capacità filtrante.
I depositi ghiaiosi ed argillosi del Fluviale medio sono caratterizzati da una bassa permeabilità superficiale per la notevole presenza di materiale fine argilloso e da un modesto aumento con la profondità. Il carattere prevalentemente sabbioso-siltoso e argilloso dei depositi superficiali limita l'infiltrazione in sotterraneo delle acque meteoriche a favore dello scorrimento superficiale.
Le coperture loessiche che si rinvengono in continuità sul fluviale medio nella parte sud-ovest sono anch'esse caratterizzate, per caratteristiche granulometriche (sabbie fini limose argillose), da una scarsa capacità di infiltrazione e percolazione in sotterraneo.
I terreni ascritti al Fluviale recente (ghiaie e ciottoli immersi in matrice sabbiosa-limosa) sono generalmente definiti da buona permeabilità sia verticale che orizzontale.
Vengono di seguito forniti alcuni valori indicativi dei coefficienti di permeabilità delle diverse litologie locali (fonte: "Studio Idrogeologico della Pianura Alessandrina", 1987 aut. De Luca, Masciocco, Ricci, Zuppi).

Tabella 2. Coefficiente di permeabilità dei terreni

Litologia	Coeff. k	Permeabilità
Fluviale medio	10^{-4} - 10^{-7} m/sec	da bassa a discreta
Coperture loessica	10^{-7} - 10^{-9} m/sec	da bassa a molto bassa
Fluviale recente	10^{-3} - 10^{-6} m/sec	da discreta a buona

La maggior parte del territorio comunale è interessato dai depositi del Fluviale Recente, pertanto risulta caratterizzato da condizioni di permeabilità da discrete a buone. La Carta Geoidrologica (Tavola 2 della cartografia geologica) individua condizioni di bassa permeabilità solamente nella porzione sud occidentale di Pozzolo.
Questa situazione comporta una diffusa vulnerabilità nei confronti di potenziali agenti inquinanti dei livelli più superficiali del suolo e, soprattutto, della falda acquifera.

Grado di impermeabilizzazione del terreno

Una delle problematiche correlate all'urbanizzazione è l'aumento del grado di impermeabilizzazione del terreno, legate alla realizzazione di insediamenti (cementificazione) ed infrastrutture (asfalti). L'incremento di superfici coperte fa risentire i propri effetti in termini di bilancio idrologico, dal momento che riduce la quota di acqua meteorica che si infiltra nel terreno a favore dello scorrimento superficiale, con conseguente aumento del quantitativo di acqua che raggiunge i corpi idrici ricettori.
I dati ISTAT aggiornati al 2001 inquadrano, per il comune di Pozzolo, una superficie edificata corrispondente al 5,83% della superficie comunale totale. Anche considerando il contributo della rete viaria a larga percorrenza (circa 8 km complessivi di lunghezza), si delinea una situazione nella quale le superfici impermeabilizzate costituiscono una porzione limitata del territorio pozzolese.

2.3.2 Indicatori di pressione

Attività zootecnica

L'allevamento di bestiame comporta, per il suolo, un impatto ambientale collegato allo spandimento di liquami e allo sfruttamento dei pascoli. I liquami, essendo ricchi di nutrienti (in particolare azoto), raggiungono le falde sotterranee rendendole inadatte al consumo umano e gli ecosistemi acquatici causando fenomeni di eutrofizzazione.

La presenza continuativa di bestiame nelle aree a pascolo, invece, può aumentare il grado di erosione in conseguenza del calpestio continuo ed accentuato prodotto sul suolo dagli animali e dall'eliminazione, per esempio attraverso scortecciamento o sradicamento, di piante erbacee ed arbustive.

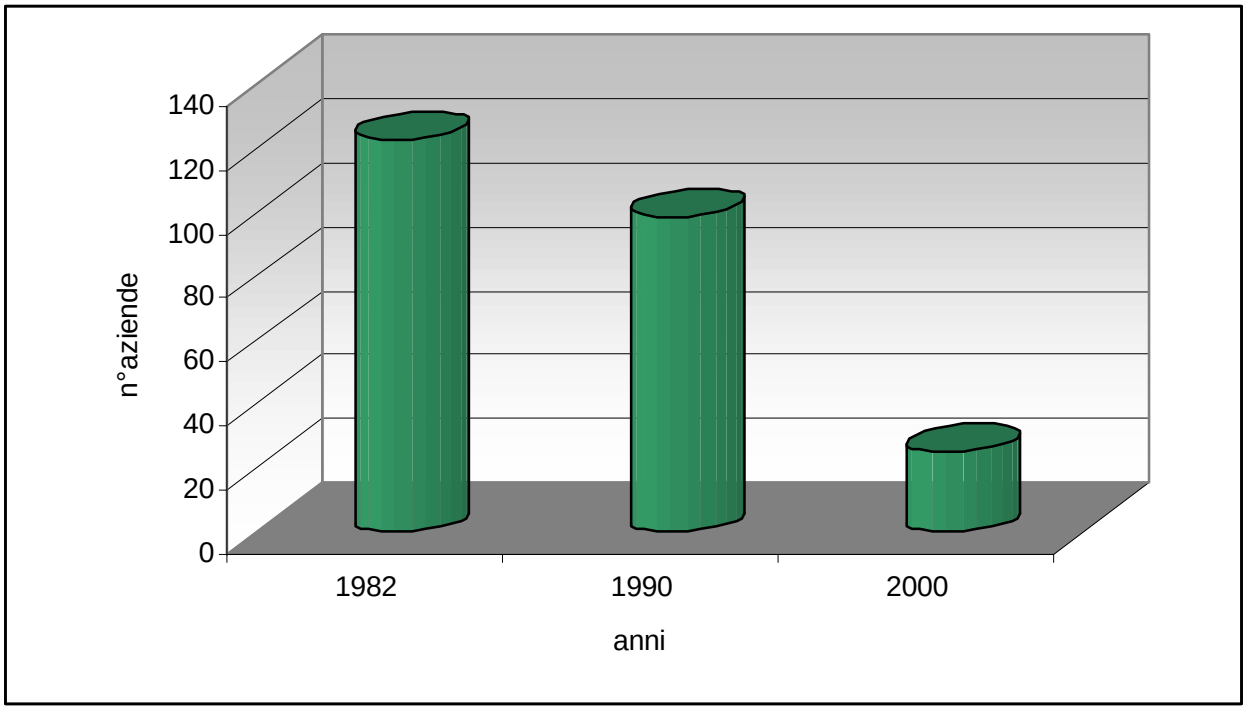
Nel comune di Pozzolo si rileva che il numero di aziende zootecniche è progressivamente diminuito negli ultimi 20 anni (tabella 3), passando dalle 123 unità del 1982 alle 25 del 2000 (fonte: censimento agricoltura ISTAT 2001).

Tabella 3. Aziende zootecniche presenti a Pozzolo

anni	n° aziende
1982	123
1990	99
2000	25

In figura 2 si evidenzia come il numero di aziende si sia ridotto del 75% rispetto al 1990 e dell'80% rispetto al 1982.

Figura 2. Attività zootecnica a Pozzolo negli ultimi 20 anni



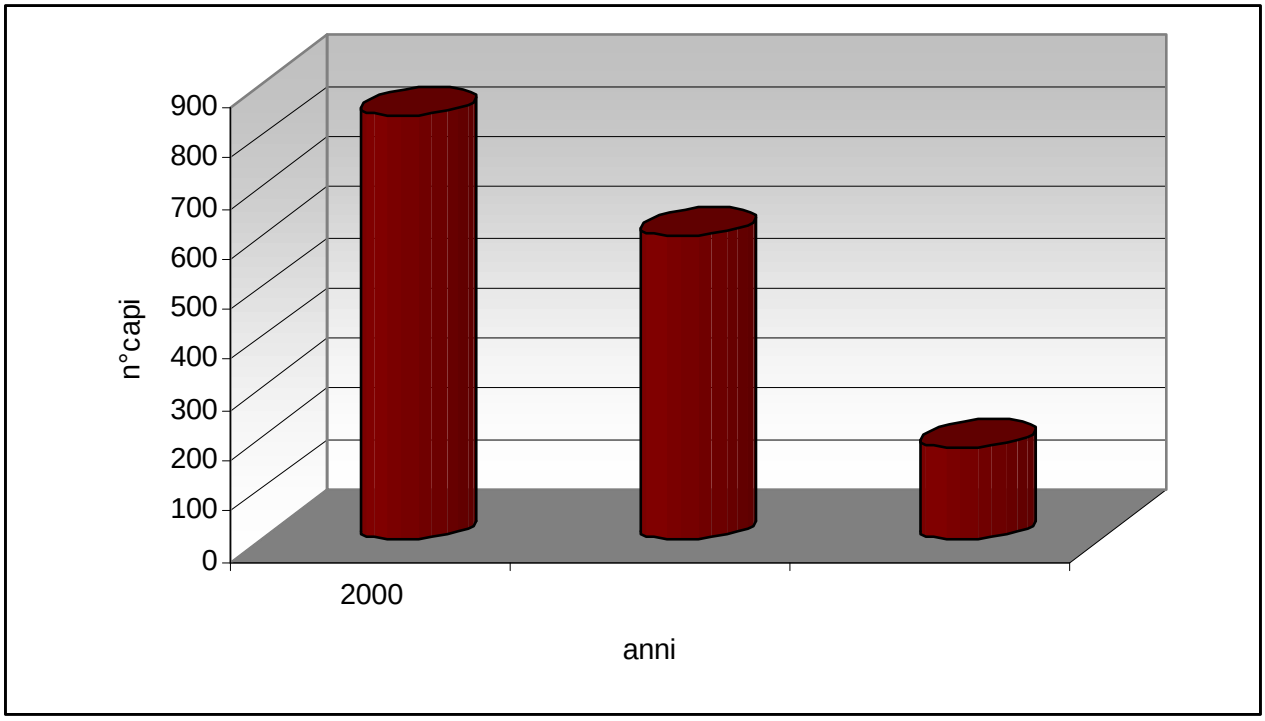
E' interessante correlare il dato relativo al numero di aziende con la consistenza del patrimonio zootecnico, dal momento che è il numero di capi ad esprimere la reale pressione esercitata sul territorio e a fornire una stima della dimensione delle aziende stesse.
In tabella 4 viene fornito il quadro relativo a bovini ed ovini (fonte: censimento agricoltura ISTAT 2001).

Tabella 4. Patrimonio zootecnico pozzolese

anni	n° bovini	n° suini
1982	840	1
1990	602	2
2000	182	1

La tabella 4 evidenzia come, sostanzialmente, il patrimonio zootecnico sia esclusivamente costituito da bovini e che il trend temporale del numero di capi appare in linea con quello risultante dalle unità locali, presentato in precedenza. Non si evidenziano infatti, dall'analisi dei dati statistici, modifiche nella tipologia o nelle dimensioni delle aziende zootecniche.

Figura 3. Consistenza del patrimonio zootecnico bovino



La figura 3 va analizzata contestualmente alla figura 1; anche in questo caso si rileva una forte diminuzione nel tempo, ma in misura lievemente inferiore rispetto al numero di aziende, infatti il numero di capi si è ridotto del 78% rispetto al 1982 e del 70% rispetto al 1990.
La superficie comunale interessata da spandimento liquami risulta, al 2001, di 340.000 mq (fonte: Bilancio Ambientale Territoriale - Banca dati Sportelloambientevallescrivia, a cura della Provincia di Alessandria) corrispondente a circa l'1% del territorio pozzolese.

Aziende agricole

Gli impatti ambientali sul suolo derivanti dalle attività agricole sono principalmente dovuti all'utilizzo di pesticidi e fertilizzanti e all'adozione di lavorazioni meccaniche, che causano la contaminazione dei terreni e della falda e l'impoverimento dei suoli (mineralizzazione, perdita di sostanza organica, destrutturazione).

Non tutte le tipologie colturali sono, da questo punto di vista, uguali: i seminativi e le legnose agrarie sono solitamente esigenti in fatto di utilizzo di composti chimici quali i fertilizzanti e i fitofarmaci. I primi vengono utilizzati per ripristinare gli elementi nutritivi usati per la produzione di semi (es. cereali) e frutti, mentre i secondi per la lotta a funghi, insetti nocivi e piante infestanti.

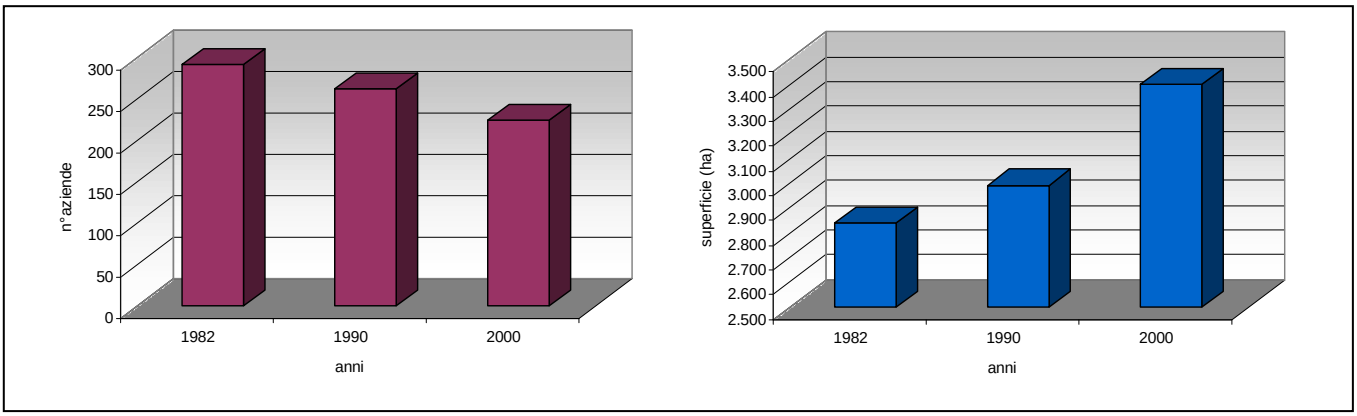
Nella tabella 5 vengono riportati il numero e l'estensione delle aziende agricole a Pozzolo, nonché una valutazione percentuale dell'incidenza della superficie agricola rispetto al totale (fonte: Censimento agricoltura ISTAT 2001).

Tabella 5. Attività agricola a Pozzolo

anni	n° aziende	superficie aziende (ha)	sau (ha)	sau/sup totale (%)
1982	293	2.841,51	2.746,34	77,17
1990	263	2.994,15	2.876,79	80,83
2000	226	3.403,15	3.241,42	91,08

Dalla Tabella 5 si evidenzia come l'agricoltura sia, da sempre, l'attività prevalente nel comune di Pozzolo e come questa sia aumentata nel tempo. Ad una progressiva riduzione del numero di aziende agricole si contrappone un aumento, anche consistente (+19,7% rispetto al 1982), della superficie destinata all'agricoltura che indica un aumento della dimensione media delle unità locali.

Figura 4. Numero e superficie delle aziende agricole



Cave attive e dismesse

L'attività estrattiva comporta impatti di tipo paesaggistico, nelle fasi di coltivazione delle cave (sbancamenti, fronti di scavo, cantieri, ecc.) e nello stato dei luoghi a fine vita (trasformazione della morfologia locale), impatti legati all'impoverimento di una risorsa naturale non rinnovabile e possibili inquinamenti collegati all'attività di cantiere e di trasporto (emissioni di polveri in aria, interazione con la falda acquifera, ecc.).

La pressione ambientale derivante dalle attività estrattive può essere espressa attraverso la densità di cave sul territorio e il quantitativo complessivo di materiale per il quale è autorizzata l'estrazione. Nel comune di Pozzolo sono presenti 15 siti estrattivi di cui 11 dismessi, 1 completato con il recupero all'uso agricolo della suoerficie di cava e 3 in corso di coltivazione. La superficie autorizzata complessiva di circa 0,35 kmq ed una cubatura corrispondente a 4,8 milioni di metri cubi (dato calcolato in considerazione di una profondità media delle depressioni di cava variabile da 15m a 20m rapportata alle superfici di cava indicate nella cartografia geologica di piano). Si tratta di cave di inerti, specificatamente di ghiaie, utilizzate per la costruzione di rilevati stradali. Questo tipo di cava, peculiare delle aree di pianura, viene sviluppata "a fossa" e realizzata tramite mezzi meccanici.

La principale problematica riscontrata è rappresentata dalla falda acquifera subaffiorante nelle aree delle cave dismesse, che si trova così in condizioni di vulnerabilità molto elevata.

Discariche

Gli impatti ambientali sul sottosuolo connessi alla presenza di discariche di rifiuti sono legati a potenziali fenomeni di contaminazione dovuti ad eventi incidentali.

La decomposizione dei rifiuti stoccati genera del percolato che deve essere raccolto e trattato: imperfezioni nell'impermeabilizzazione del fondo della discarica, rotture nello strato impermeabilizzante o malfunzionamenti nel sistema di raccolta del percolato possono causare la fuoriuscita dello stesso e la sua infiltrazione nel sottosuolo.

I volumi delle discariche, essendo una misura indiretta dei rifiuti accumulati e quindi della produzione di percolato, possono fornire una stima del quantitativo di inquinanti potenziali.

All'interno del territorio pozzolese non sono presenti, ad oggi, siti adibiti a discarica, né per i rifiuti urbani né per i rifiuti speciali. I rifiuti urbani prodotti nel comune di Pozzolo vengono infatti smaltiti nella discarica di Novi Ligure (vedi par. 2.4).

Siti contaminati

La problematica della contaminazione di siti si presenta per le aree (solitamente caratterizzate da attività produttive, siti industriali dismessi o da impianti di smaltimento rifiuti) nelle quali, a causa della presenza di sostanze pericolose o rifiuti in condizioni non sicure, si è verificato un rilascio di inquinanti nel suolo con superamento delle concentrazioni soglia definite dalla

legislazione nazionale (il DM 471/99 stabilisce i valori limite in funzione delle destinazioni d'uso).

In considerazione delle caratteristiche medie di permeabilità dei terreni nel comune di Pozzolo, il verificarsi di eventi di questo tipo appare particolarmente penalizzante in termini di contaminazione delle falde acquifere.

Risulta ad oggi censito un solo sito contaminato nel comune di Pozzolo (fonte: Provincia di Alessandria – Servizio Suolo e bonifiche), relativo alla società Poliresin ed inerente un sotterramento di bidoni.

2.3.3 Indicatori di risposta

Aziende ad agricoltura biologica

Le modalità di coltivazione biologica forniscono, rispetto ai sistemi convenzionali, una maggior tutela della risorsa suolo, limitandone il degrado e mantenendone la produttività. In particolare i miglioramenti si registrano in termini di fertilità, inquinamento organico e biodiversità.

Ciò avviene principalmente attraverso la coltivazione di vegetali con apparato radicale profondo (es. leguminose) nell'ambito di programmi di rotazione e lo spandimento di letame o altro materiale organico naturale, evitando l'impiego di concimi di sintesi.

Nel comune di Pozzolo, nonostante la forte vocazione agricola, la diffusione di queste metodiche appare ad oggi ancora in uno stato embrionale, si registra infatti la presenza di una sola azienda ad agricoltura biologica (dato aggiornato al 2001. Fonte: Bilancio Ambientale Territoriale - Banca dati Sportello Ambiente Valle Scrivia, a cura della Provincia di Alessandria) su un totale di 226 aziende agricole.

Interventi di recupero aree di cava

Al termine della fase di coltivazione di una cava è necessario procedere al recupero dell'area mediante opportune tecniche che possono prevedere operazioni sia di rinaturalizzazione (es. rimboschimento o piantumazione) che di rimodellamento (es. riempimento).

Nel Comune di Pozzolo non risultano presenti cave recuperate o in corso di recupero (fonte: Provincia di Alessandria – Servizio Cave e torbiere). Per quanto riguarda gli 11 siti dismessi non sono state avviate iniziative di recupero ambientale delle depressioni conseguenti il termine dell'attività estrattiva, né risultano in fase di predisposione progetti di questo genere. Pertanto ad oggi non risultano mitigate le condizioni di degrado e vulnerabilità generate dall'attività estrattiva.

Interventi di bonifica di siti contaminati

Il DM 471/99 prevede, per tutti i siti censiti come contaminati, opportune operazioni di bonifica e ripristino ambientale, mirate a rimuovere il rischio di diffusione degli inquinanti in strati più profondi del sottosuolo o nella falda.

Per quanto riguarda l'unico sito rilevato a Pozzolo, lo stato del procedimento è quello del Piano di Caratterizzazione, che precede i progetti di bonifica preliminare e definitivo.

Considerazioni conclusive

Il territorio pozzolese, per quanto riguarda le destinazioni d'uso, evidenzia una netta predominanza dell'utilizzo a fini agricoli (superiore al 90%); la restante superficie è caratterizzata da una destinazione produttiva del 5% e da un uso residenziale del 3%.

Per quanto riguarda il tema suolo, l'analisi del territorio pozzolese porta ad evidenziare due problematiche. Una di tipo puntuale, legata alla presenza di 11 cave dismesse, non ripristinate, nelle quali la falda acquifera risulta spesso subaffiorante e, pertanto, in condizioni di estrema vulnerabilità.

Occorrerebbe pertanto prevedere iniziative volte a risolvere le situazioni di degrado.

L'altra, di tipo diffuso, connessa all'attività agricola fortemente caratterizzante il tessuto pozzolese. L'uso di prodotti chimici (fertilizzanti e pesticidi) raggiungono facilmente le acque sotterranee in virtù delle buone caratteristiche di permeabilità dei terreni nella maggioranza del territorio comunale.

Sotto questo profilo potrebbe risultare utile promuovere lo sviluppo di produzioni agricole di tipo biologico.

2.4 Rifiuti e uso delle risorse naturali

Inquadramento generale

L'Ambito Territoriale Ottimale (ATO), definito ai sensi del D.Lgs. 22/97 cosiddetto "Decreto Ronchi", all'interno del quale ricade il comune di Pozzolo F.ro coincide con il territorio della Provincia di Alessandria e viene ripartito dal Piano Regionale di gestione dei rifiuti in due Bacini:

- bacino n° 5 Valle Scrivia-Ovadese-Acquese
- bacino n° 6 Alessandrino-Casalese

all'interno dei quali operano 4 Consorzi addetti alla Gestione dei Rifiuti Urbani.

Il bacino pertinente il territorio pozzolese è quello n° 5, comprendente 114 comuni, e il soggetto gestore del rifiuti urbani è il Consorzio Ovadese-Valle Scrivia, che svolge il servizio per 89 comuni.

Nel 2003 il Consorzio si è scisso in due società: il Consorzio Servizi Rifiuti del Novese, Tortonese, Acquese ed Ovadese (CSR), che svolge le funzioni di governo di bacino relative al servizio dei rifiuti urbani e la Società pubblica per il recupero ed il trattamento dei rifiuti (SRT S.p.A.), che è una Società per Azioni destinataria del complesso aziendale inerente la gestione delle attività di recupero, trattamento e smaltimento dei rifiuti.

Le discariche di servizio per i rifiuti urbani sono localizzate a Tortona e a Novi Ligure; è inoltre operante un impianto di compostaggio dei fanghi di depurazione a Tortona (Fonte: Programma Provinciale di gestione dei rifiuti urbani).

Gli indicatori utilizzati

Gli indicatori selezionati per rappresentare lo **stato** dei rifiuti del Comune di Pozzolo sono:

- le tipologie di attività economiche che generano rifiuti speciali (per capire quali sono le attività maggiormente impattanti da questo punto di vista, e poter procedere ad idonee valutazioni nelle ipotesi di sviluppo e programmazione territoriale)
- la destinazione dei rifiuti urbani raccolti (utile per valutare la coerenza delle soluzioni esistenti con gli obiettivi strategici nazionali e comunitari sul trasporto e sulle modalità di smaltimento dei rifiuti).

La **pressione** inerente il tema dei rifiuti è descritta da indicatori che quantificano la produzione delle diverse tipologie di rifiuti e viene espressa tramite:

- rifiuti speciali (indicatore costituito dai quantitativi di rifiuti pericolosi e non pericolosi prodotti annualmente dalle imprese insediate nel territorio comunale di Pozzolo)
- rifiuti urbani (indicatore costituito dai quantitativi di rifiuti solidi urbani complessivi e pro capite, prodotti annualmente nel territorio comunale di Pozzolo).

Gli indicatori di **risposta** associati alla produzione di rifiuti sono:

- raccolta differenziata (indicatore espresso dalla quota di rifiuti selezionati in maniera differenziata, in tonnellate ed in percentuale sul totale dei rifiuti raccolti, utile per valutare il raggiungimento degli obiettivi fissati a livello nazionale)
- rifiuti recuperati (da analizzare contestualmente al precedente per la valutazione della riduzione dei rifiuti avviati in discarica. Vengono riportati i quantitativi di rifiuti complessivamente recuperati ed, in particolare, avviati a compostaggio. I valori sono espressi sia in termini quantitativi assoluti che in percentuale sul totale dei rifiuti smaltiti).

2.4.1 Indicatori di stato

Tipologia di attività economiche che generano rifiuti

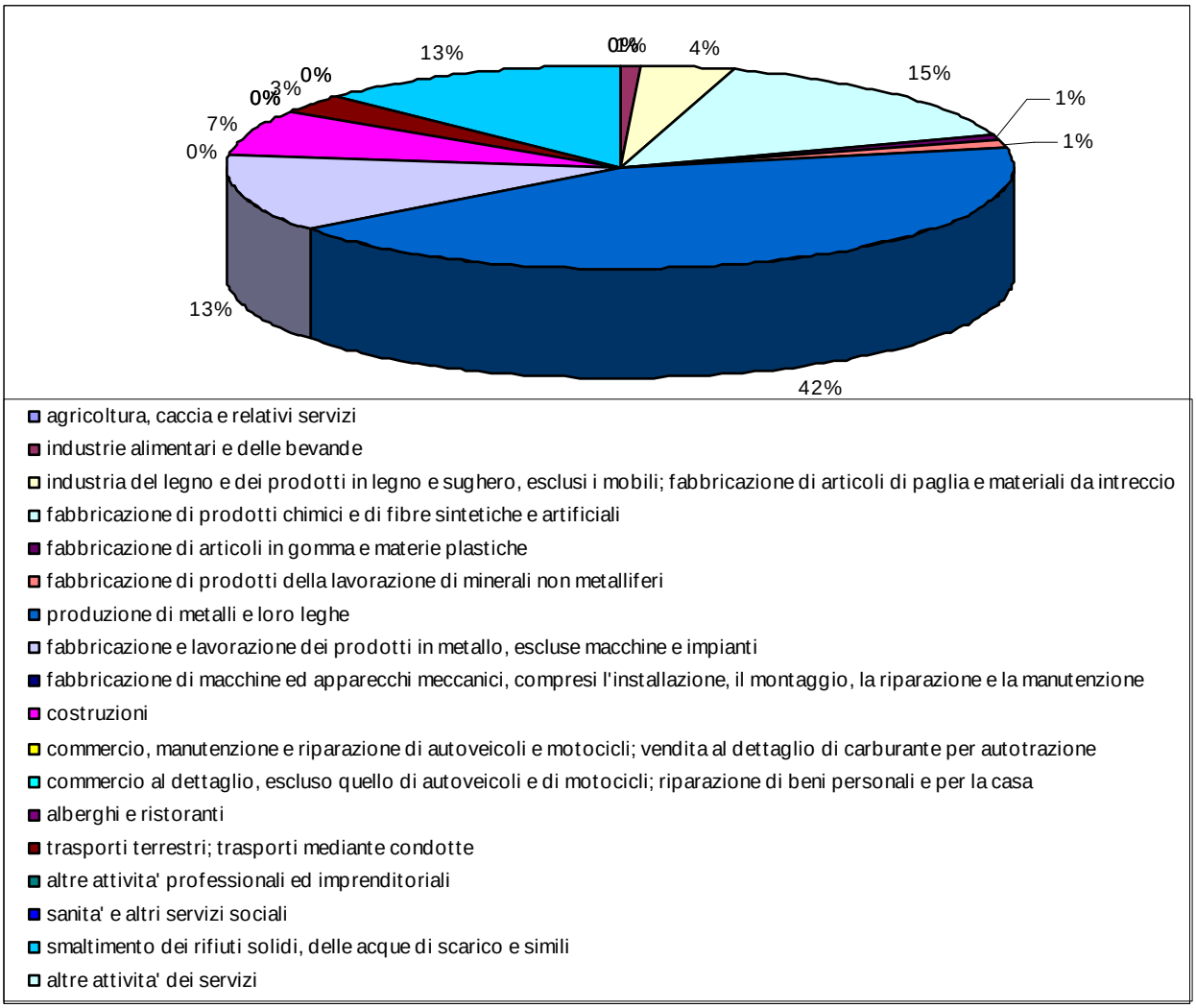
Nel 2000 i rifiuti speciali prodotti dalle imprese operanti nel territorio comunale di Pozzolo risultano afferenti alle seguenti attività economiche (Fonte Osservatorio provinciale rifiuti):

Tabella 1. Produzione di rifiuti speciali suddivisa per attività economica

codice ISTAT	Attività economica	Rifiuti NP (t)	% NP	Rifiuti P (t)	% P
1	agricoltura, caccia e relativi servizi	0,00	0,00	1,06	0,24
15	industrie alimentari e delle bevande	37,78	0,82	0,00	0,00
20	industria del legno e dei prodotti in legno e sughero, esclusi i mobili; fabbricazione di articoli di paglia e materiali da intreccio	185,79	4,02	0,00	0,00
24	fabbricazione di prodotti chimici e di fibre sintetiche e artificiali	703,22	15,20	313,77	72,36
25	fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche	39,44	0,85	0,33	0,08
26	fabbricazione di prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	51,56	1,11	0,00	0,00
27	produzione di metalli e loro leghe	1.958,00	42,32	55,42	12,78
28	fabbricazione e lavorazione dei prodotti in metallo, escluse macchine e impianti	589,26	12,74	0,23	0,05
29	fabbricazione di macchine ed apparecchi meccanici, compresi l'installazione, il montaggio, la riparazione e la manutenzione	0,00	0,00	0,09	0,02
45	costruzioni	331,80	7,17	0,00	0,00
50	commercio, manutenzione e riparazione di autoveicoli e motocicli; vendita al dettaglio di carburante per autotrazione	2,81	0,06	37,12	8,56
52	commercio al dettaglio, escluso quello di autoveicoli e di motocicli; riparazione di beni personali e per la casa	0,00	0,00	0,56	0,13
55	alberghi e ristoranti	0,01	0,00	0,00	0,00
60	trasporti terrestri; trasporti mediante condotte	133,86	2,89	3,12	0,72
74	altre attività professionali ed imprenditoriali	7,00	0,15	9,21	2,12
85	sanità e altri servizi sociali	0,00	0,00	0,03	0,01
90	smaltimento dei rifiuti solidi, delle acque di scarico e simili	585,97	12,67	12,36	2,85
93	altre attività dei servizi	0,00	0,00	0,35	0,08
	TOTALE	4.626,50	100,00	433,65	100,00

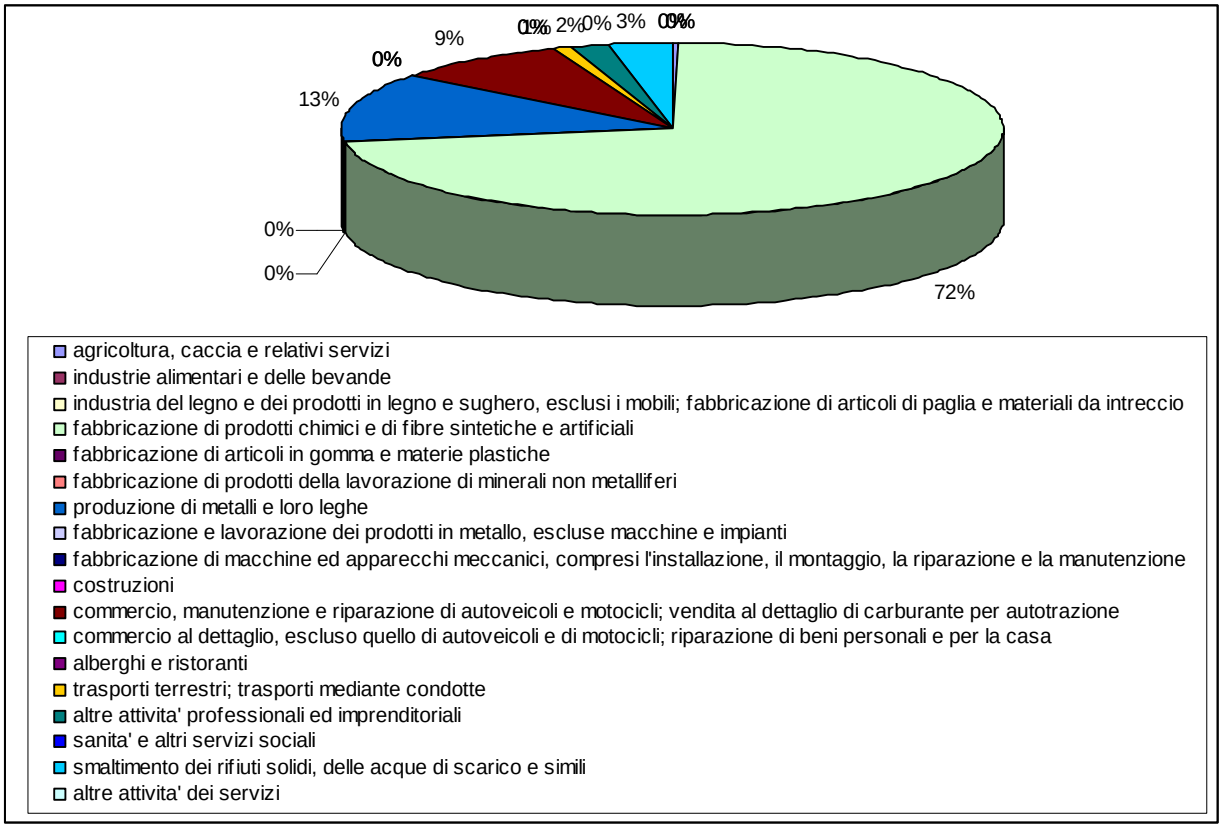
Dalla quale è possibile individuare che le attività economiche interessate dalla maggior produzione di rifiuti sono la “produzione di metalli e loro leghe” e la “fabbricazione di prodotti chimici e di fibre sintetiche e artificiali”.

Figura 1. Produzione di rifiuti speciali non pericolosi per attività economica



Nel grafico in figura 1 si evidenzia che la produzione di metalli è maggiormente responsabile della produzione di rifiuti speciali non pericolosi (42% della produzione complessiva), mentre in figura 2 si rileva che sono le fabbricazioni chimiche a produrre il maggior quantitativo di rifiuti speciali pericolosi (72%).

Figura 2. Produzione di rifiuti speciali pericolosi per attività economica



Destinazione dei rifiuti urbani raccolti

In Tabella 2 si rileva che la prevalenza dei rifiuti urbani raccolti nel comune di Pozzolo risulta attualmente destinata a discarica, anche se esistono altre soluzioni, quali il compostaggio (Fonte: Bilancio Ambientale Territoriale - Banca dati Sportelloambientevallescrivia, a cura della Provincia di Alessandria).

Tabella 2. Rifiuti solidi urbani avviati a discarica

anno	produzione RSU (t)	RSU avviati a discarica (t)	% rifiuti avviati a discarica
1997	2.093,98	1.272,67	60,78
1998	2.290,54	1.351,82	59,02
1999	2.200	2.092	95,09
2000	2.268	2.024	89,24

La tabella evidenzia come da questo punto di vista l'andamento nel tempo sia in antitesi con gli obiettivi fissati dalla normativa nazionale e comunitaria.

Tra i principi generali del D.Lgs. n. 22/97 cosiddetto "Decreto Ronchi", normativa quadro per quanto riguarda la gestione dei rifiuti in Italia, viene chiaramente espressa la volontà di ridurre progressivamente il quantitativo e la tipologia di rifiuti destinati a discarica (art. 5), il DLgs. 13

gennaio 2003 n. 36, in particolare, pone degli obiettivi per una progressiva riduzione dei rifiuti biodegradabili conferiti in discarica. Specificatamente le indicazioni sono le seguenti:

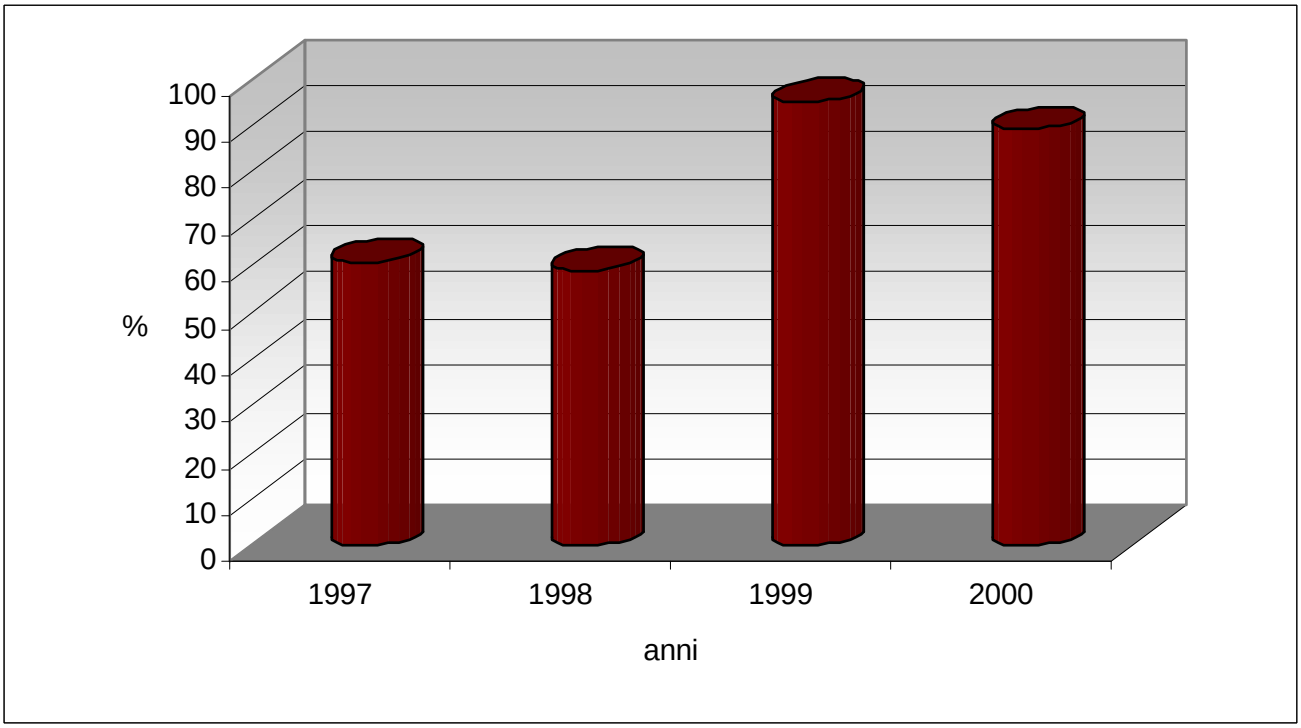
173 kg/anno/abitante entro il 2008

115 kg/anno/abitante entro il 2011

81 kg/anno/abitante entro il 2018.

Lo stesso decreto, inoltre, afferma che possono essere ammessi in discarica solo rifiuti che abbiano subito un pre-trattamento.

Figura 3. Rifiuti urbani avviati a discarica



La Figura 3 mostra in forma grafica come negli anni 1999 e 2000 la quasi totalità dei RSU prodotti sia stata smaltita in discarica.

La discarica nella quale vengono smaltiti i rifiuti urbani non è ubicata nel territorio comunale di Pozzolo, ma si trova nel limitrofo Comune di Novi Ligure, soluzione pertanto coerente con gli indirizzi normativi che tendono a limitare al massimo lo spostamento dei rifiuti dal luogo di origine.

La suddetta discarica, di categoria 1, ha una capacità totale di 1.600.000 mc ed è prossima all'esaurimento, disponendo attualmente di una capacità residua di 53.100 mc (Fonte: Bilancio Ambientale Territoriale - Banca dati Sportello Ambiente Valle Scrivia, a cura della Provincia di Alessandria).

2.4.2 Indicatori di pressione

Rifiuti speciali

La situazione nel Comune di Pozzolo relativa alla produzione di rifiuti speciali ha avuto nel tempo l'andamento descritto nella tabella seguente (Fonte Osservatorio provinciale rifiuti).

Tabella 3. Produzione di rifiuti speciali

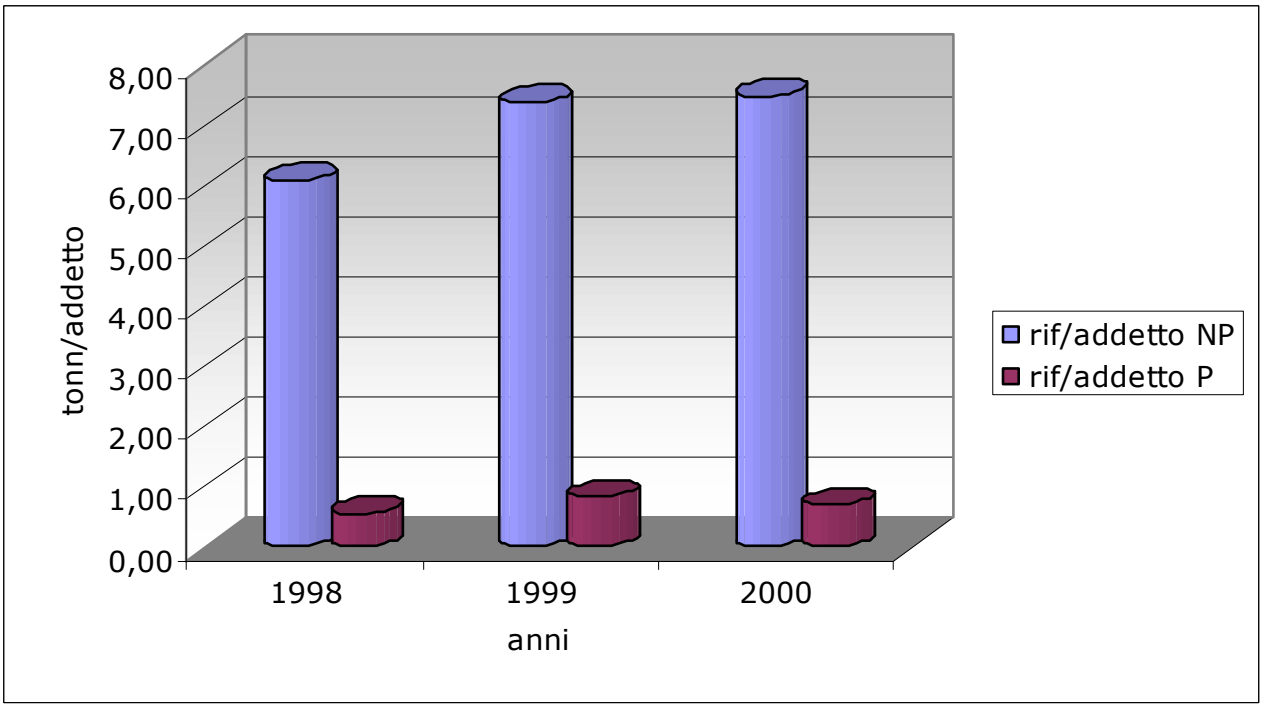
anno	numero addetti	Rifiuti NP (t)	Rifiuti P(t)	rifiuti NP per addetto	rifiuti P per addetto
1998	549	3350,98	301,95	6,10	0,55
1999	371	2743,38	307,14	7,39	0,83
2000	617	4626,49	433,66	7,50	0,70

La produzione di rifiuti, assoluta e per addetto, espressa in tonnellate all'anno, risulta in aumento sia per quanto riguarda i rifiuti pericolosi, sia per i non pericolosi, anche se in questo caso i valori del 2000 sono inferiori rispetto a quelli del 1999.

Nel Comune di Pozzolo si registra un incremento nella produzione di rifiuti speciali del 58% per quanto riguarda i rifiuti non pericolosi e del 59% per i pericolosi, considerando i valori del 2000 rispetto al 1998. Il trend in aumento conferma una tendenza esistente sia a livello nazionale che regionale, ma in maniera ancor più accentuata; infatti considerando lo stesso periodo, la produzione di rifiuti speciali in Regione Piemonte è aumentata del 29% (fonte: Relazione sullo Stato dell'Ambiente in Provincia di Alessandria – 2002). La situazione comunale risulta invece in linea con quella provinciale.

In figura 4 si evince come anche la produzione per addetto abbia subito un incremento nel tempo, anche se inferiore rispetto al quantitativo assoluto.

Figura 4. Produzione rifiuti speciali



Quale possibile riferimento per gli scenari futuri occorre considerare la "Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia", approvata con Delibera CIPE del 2 agosto 2002, n. 57, che individua come obiettivo la riduzione della produzione di rifiuti speciali pericolosi del 20% rispetto al 2000 entro il 2010 e del 50% entro il 2020, che per il Comune di Pozzolo significa raggiungere una produzione di rifiuti speciali non superiore a 347 tonnellate nel 2020 e a 217 nel 2050.

Rifiuti urbani

La situazione relativa alla produzione di rifiuti solidi urbani viene rappresentata nella tabella 4 (Fonti: Bilancio Ambientale Territoriale - Banca dati Sportello Ambiente Valle Scrivia, a cura della Provincia di Alessandria e Osservatorio Provinciale rifiuti).

Tabella 4. Produzione di rifiuti solidi urbani

anno	produzione RSU (t)	produzione RSU pro capite (t)
1997	2.093,98	0,44
1998	2.290,54	0,48
1999	2.200	0,46
2000	2.268	0,47
2001	3.437,40	0,72
2002	3.489,33	0,73

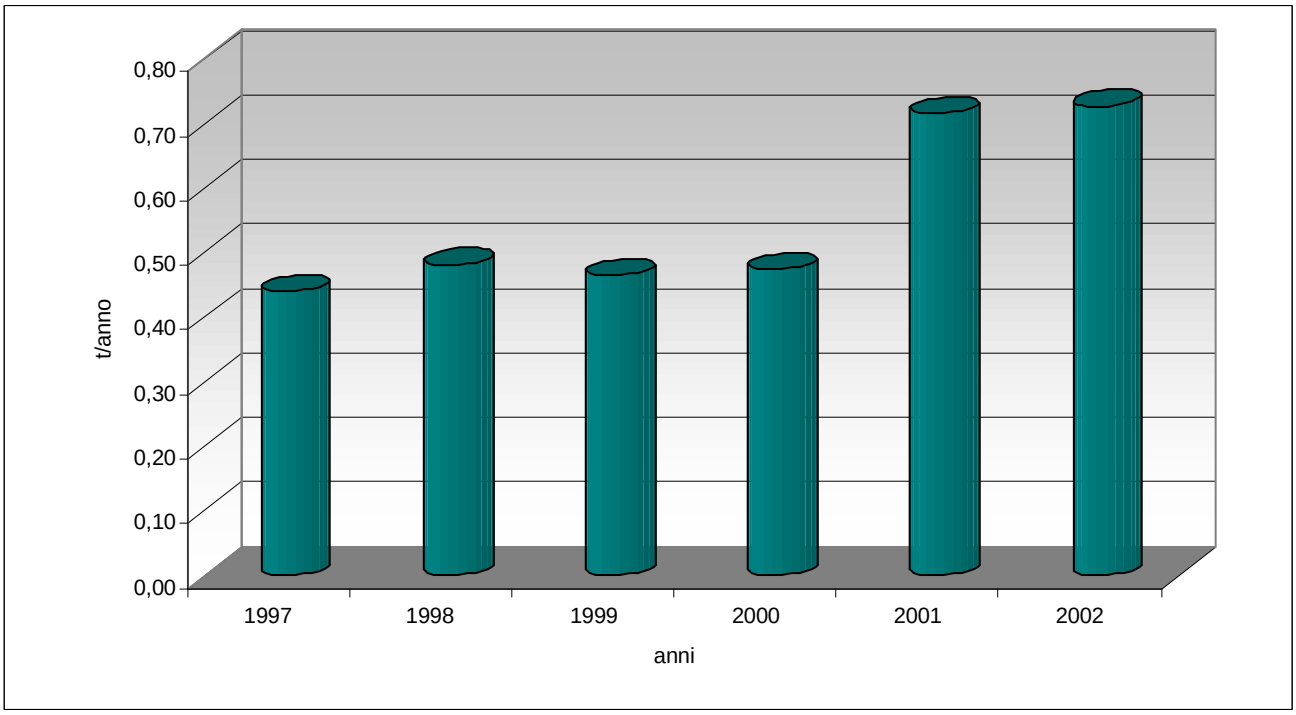
Dalla quale è possibile dedurre che la produzione di rifiuti urbani è in forte aumento rispetto al 1997, sia nel suo valore assoluto che nel dato pro capite.

Per quanto riguarda i quantitativi assoluti risulta che l'aumento di rifiuti nel 2002 rispetto al 2000 è del 60% circa, ma si segnala che la produzione di rifiuti indifferenziati è invece diminuita. Pertanto, a fronte di una produzione complessiva in aumento, si è registrato un incremento della raccolta differenziata.

Nello stesso arco di tempo la produzione di rifiuti urbani in Provincia di Alessandria (fonte: Relazione sullo Stato dell'Ambiente in Provincia di Alessandria – 2002) ha registrato anch'essa un aumento, ma nettamente inferiore (10%).

In figura 5 si evidenzia l'andamento nella produzione di rifiuti urbani pro capite.

Figura 5. Produzione di RSU pro capite



Il V Programma di Azione Ambientale della Comunità Europea fissava come obiettivo quello di stabilizzare la produzione di rifiuti municipali pro-capite per il 2000 ai valori del 1985, pari a 300 kg/anno.

La situazione relativa al 2002 evidenzia che il comune di Pozzolo appare ancora lontano da questo obiettivo (730 kg/anno), come peraltro accade anche per il dato riferito al territorio provinciale, pari a 626,84 kg/abitante e a quello regionale, di 494,71 kg/abitante (Fonte Rapporto sullo Stato dell'Ambiente della Provincia di Alessandria – 2002).

Entrambe le medie di RSU pro-capite di confronto risultano superiori all'obiettivo comunitario ma inferiori al dato comunale.

2.4.3 Indicatori di risposta

Raccolta differenziata

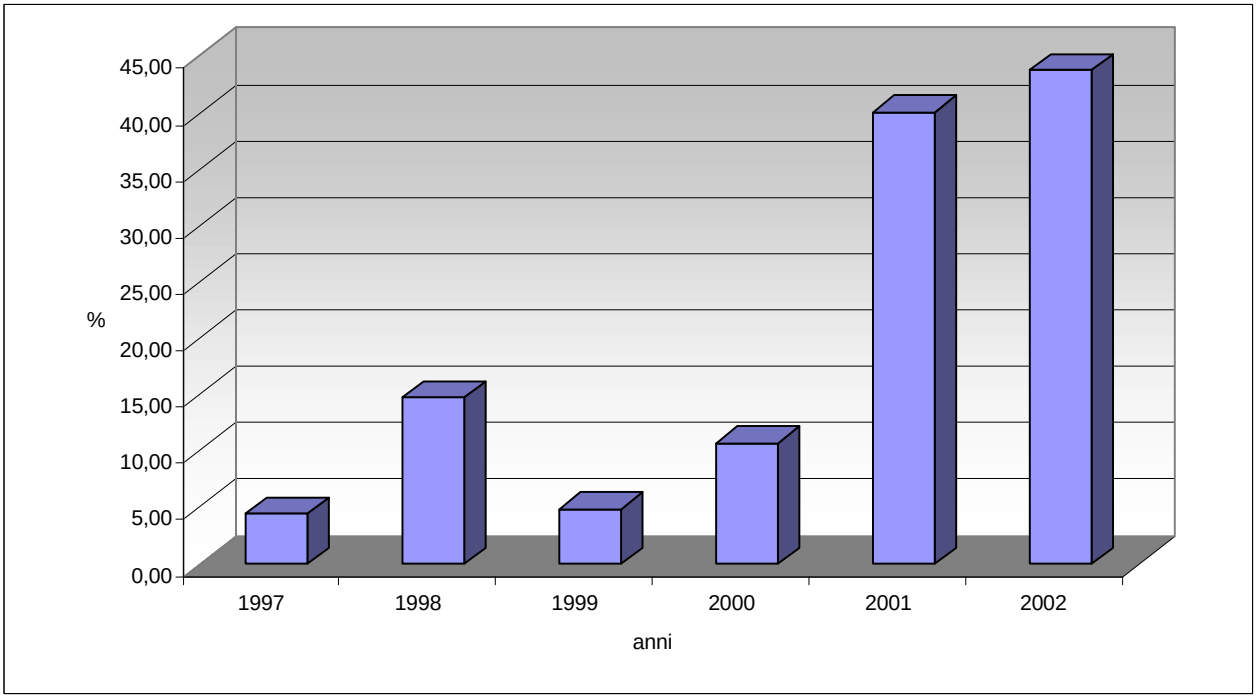
In tabella 5 vengono riportati i valori di raccolta differenziata realizzati nel comune di Pozzolo relativi agli ultimi 6 anni (Fonti: Bilancio Ambientale Territoriale - Banca dati Sportello Ambiente Valle Scrivia, a cura della Provincia di Alessandria e Osservatorio Provinciale rifiuti).

Tabella 5. Percentuali di raccolta differenziata

anno	produzione RSU (t)	Raccolta differenziata (t)	% raccolta differenziata
1997	2.093,98	93,1	4,44
1998	2.290,54	337,8	14,75
1999	2.200	107,58	4,89
2000	2.268	244	10,76
2001	3.437,40	1.378,96	40,12
2002	3.489,33	1.529,99	43,82

La raccolta differenziata ha avuto un andamento altalenante negli anni immediatamente successivi all'emanazione del Decreto Ronchi, nel 1997, oscillando tra valori compresi tra il 4% e il 14&. Dopo il 2000, però, si registra un netto miglioramento e la quota del 40% è stata raggiunta e superata nel 2001 e nel 2002 (vedi fig. 6).

Figura 6. Percentuale raccolta differenziata



La figura 6 evidenzia il citato incremento della raccolta differenziata negli anni 2001 e 2002, infatti il risultato ottenuto nel 2002 è stato superiore di oltre il 30 % rispetto a quello del 2000.

Il D. Lgs. 22/97 definisce i seguenti obiettivi per la raccolta differenziata a livello nazionale:

Obiettivi da raggiungere nella raccolta differenziata	
Anno	Obiettivo (in percentuale)
1999	**15%**
2001	**25%**
2003	**35%**

e tutti i comuni si devono impegnare per raggiungere questi standard. Pozzolo nel 1999 si trovava in una posizione distante rispetto agli obiettivi nazionali (4% a fronte del 15% previsto), ma già nel 2001 aveva raggiunto e superato gli standard minimi fissati per il 2003.
Sotto questo profilo, la situazione comunale appare migliore rispetto alla media provinciale, che nel 2002 è risultata pari al 32,85%, a fronte del 43,82% registrato a Pozzolo.

Per quanto riguarda la raccolta differenziata dei materiali di imballaggio, una tipologia di rifiuti nei confronti della quale sono previste particolari attenzioni, il Decreto Ronchi definisce una serie di obiettivi minimi e massimi:

Obiettivi da raggiungere entro il 2002		
Tipologia di recupero	*Obiettivi minimi (% in peso)*	*Obiettivi massimi (% in peso)*
Rifiuti di imballaggi da recuperare come materia o energia	**50%**	**65%**
Rifiuti di imballaggio da riciclare	**25%**	**45%**
Singoli materiali da imballaggio da riciclare	**15%**	**25%**

La Direttiva della Commissione Europea 94/62/CE del 5 dicembre 2003 adottata dal Consiglio e dal Parlamento Europeo fissa nuovi obiettivi di raccolta differenziata di rifiuti da imballaggio da raggiungere entro il 2008: i rifiuti da imballaggio da riciclare sono passati dal 25% al 55% come obiettivo minimo e dal 45% al 80% come obiettivo massimo, mentre per i rifiuti di imballaggi da recuperare come materia o energia si è passati dal 50% al 60% come minimo e dal 65% al 75% in peso come massimo. Anche gli obiettivi dei singoli materiali da imballaggio da riciclare sono aumentati da un minimo del 15% per il legno ad un massimo del 60% per il vetro e la carta.

Obiettivi sicuramente ambiziosi, ma che tengono in considerazione sia i rifiuti urbani che quelli speciali, per i quali la raccolta differenziata degli imballaggi raggiunge un'efficienza nettamente superiore.

La frazione di rifiuti raccolti in maniera differenziata nel comune di Pozzolo ha riguardato i seguenti materiali ((Fonti: Bilancio Ambientale Territoriale - Banca dati Sportello Ambiente Valle Scrivia, a cura della Provincia di Alessandria e Osservatorio Provinciale rifiuti):

Tabella 6. Frazioni raccolte in maniera differenziata, espresse in tonnellate

Materiale	**1997**	**1998**	**1999**	**2000**	**2001**	**2002**
Organico			23,84			
Verde	4,83	13,7				48,18
Carta		12,9	9,4	0,62	0,14	0,68
Vetro	87,84		73,8	8,17	81,38	73,2
Metalli (Ferro, Lattine, ...)						
Plastica		0,48	0,16			
Legno				33,32	46,8	
Tessili						
Multimateriale (Vetro, Plastica, ...)						
Oli Minerali e Vegetali				0,12		
Pile, Batterie e accumulatori	0,2	0,02	0,2	0,41	0,1	0,18
Medicinali	0	0	0	0	0	0
Altri RUP (Rifiuti Urbani Pericolosi)						
Pneumatici				0,5		0,62
Inerti		310,62		105,17	1.157,82	1.356,09
Inerti direttamente da utenze domestiche					220,95	189,85
Altro						3,28
Ingombranti Domestici	728,24			95,38	92,6	47,66
Beni Durevoli Domestici		600,92				

La tabella 6 denota come la raccolta differenziata sia attuata su una molteplicità di materiali, ma che non viene realizzata con la stessa continuità su tutte le frazioni. Si segnalano i buoni risultati ottenuti per quanto riguarda i rifiuti cartacei, vetrosi, le batterie esauste, gli ingombranti e gli inerti.

Rifiuti recuperati

Tra le indicazioni del Decreto Ronchi trova grande rilevanza il perseguimento della riduzione dei rifiuti avviati in discarica, pertanto vengono incentivate ed agevolate le forme di riciclo e recupero.

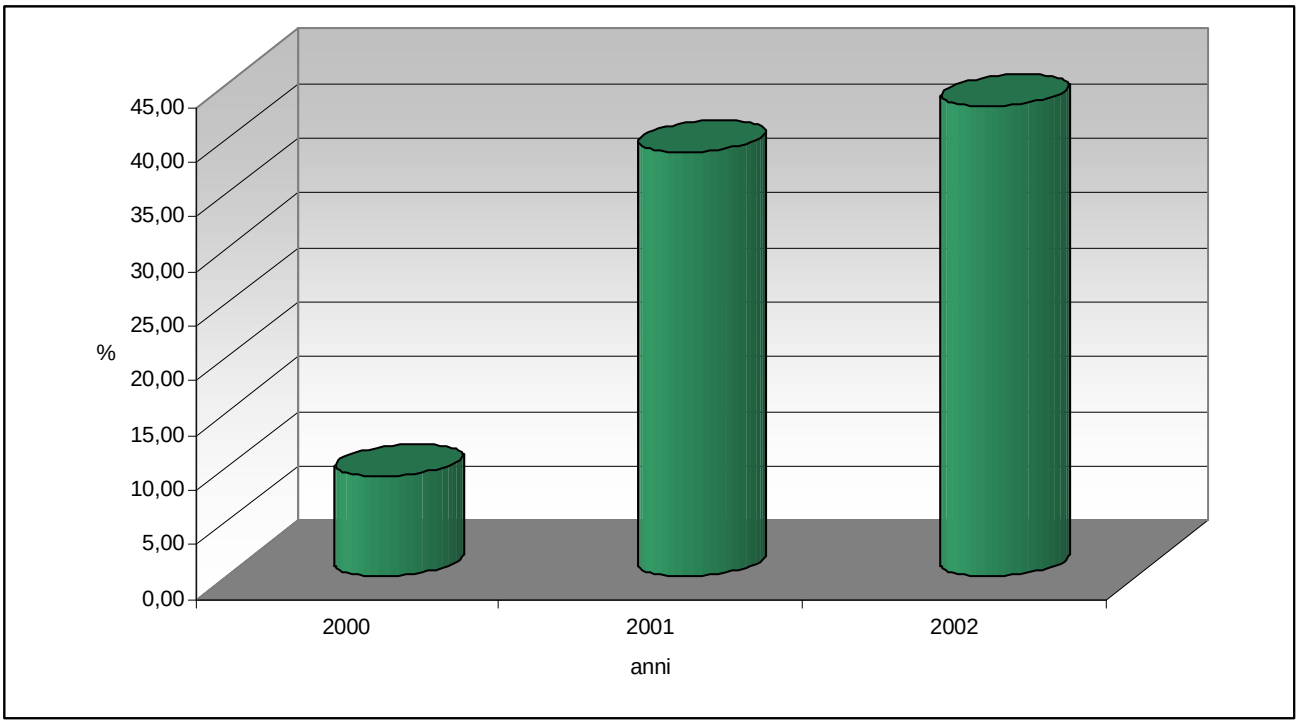
Tramite i dati resi disponibili dall'Osservatorio Provinciale sui rifiuti, è possibile individuare l'andamento dei rifiuti complessivamente recuperati negli ultimi tre anni.

Tabella 7. Rifiuti recuperati

anno	rifiuti prodotti	rifiuti smaltiti	rifiuti recuperati	% recupero
2000	2.267,93	2.059,46	208,47	9,19
2001	3.437,40	2.103,17	1.334,23	38,82
2002	3.489,33	1.987,84	1.501,49	43,03

La Tabella 7 evidenzia come la percentuale di recupero dei RSU sia aumentata in maniera significativa dopo il 2000.

Figura 7. Rifiuti recuperati



L'andamento evidenziato in figura 7, incrociato con l'indicatore "destinazione dei rifiuti", aggiornato al 2000, lascia supporre che la quota parte di rifiuti avviati a discarica sia diminuita negli ultimi 2 anni.

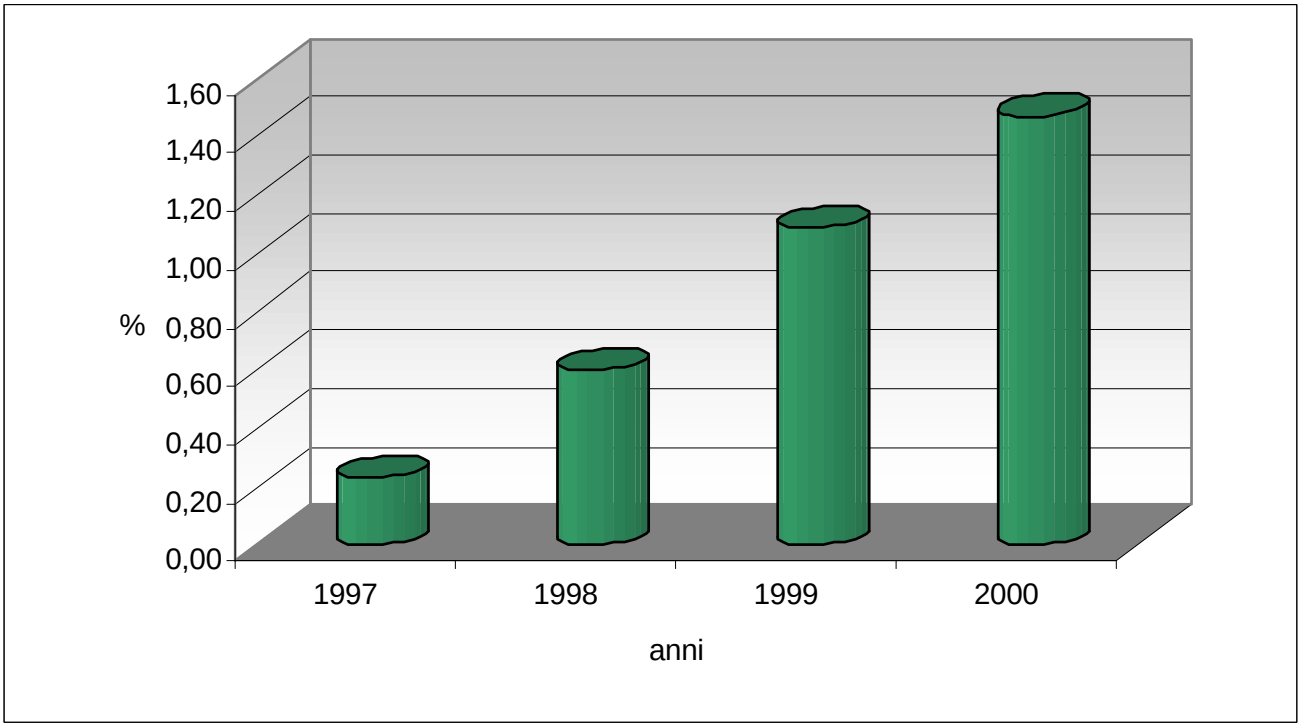
Nella tabella 8 viene analizzata una particolare forma di recupero, significativa (a livello tendenziale) per la realtà pozzolese, si riportano infatti i quantitativi di rifiuto destinati a compostaggio (Fonte: Bilancio Ambientale Territoriale - Banca dati Sportello Ambiente Valle Scrivia, a cura della Provincia di Alessandria).

Tabella 8. Rifiuti avviati a compostaggio

anno	produzione RSU	RSU avviati a compostaggio (t)	% RSU avviati a compostaggio
1997	2.093,98	4,83	0,23
1998	2.290,54	13,7	0,60
1999	2.200	23,84	1,08
2000	2.268	33,32	1,47

che denota un andamento in costante incremento nel tempo e, pur rappresentando una quantità esigua rispetto al totale dei rifiuti raccolti, è passata dallo 0,23% del 1997 all'1,47% del 2000.
Nella figura seguente, si presentano graficamente i dati espressi in forma tabellare.

Figura 8. % di rifiuti avviati a compostaggio



Considerazioni conclusive

Per quanto concerne il tema rifiuti, la realtà pozzolese evidenzia una situazione altalenante.
A fronte di una produzione di rifiuti urbani procapite e di rifiuti speciali per addetto in costante aumento, si registra anche un aumento della raccolta differenziata.
Negli ultimi anni si rileva anche un incremento della quota di rifiuti recuperati, in particolare inerti. Si segnala anche l'aumento relativo dei rifiuti avviati a compostaggio.
Resta comunque ancora troppo elevato il quantitativo di rifiuti conferiti a discarica.
I suggerimenti da tenere in considerazione per la pianificazione del futuro sviluppo del paese sono legati, per il tema rifiuti, alle tipologie di aziende maggiormente impattanti, alla riduzione della quota di rifiuti avviati in discarica e al mantenimento della continuità nella raccolta differenziata, stabilizzandosi al di sopra degli obiettivi minimi fissati dalla normativa.

2.5 Energia

Inquadramento generale

Il tema energia viene sviluppato in considerazione di due tipologie di risorsa: l'energia elettrica ed il gas metano, considerate le uniche due fonti attualmente utilizzate nel Comune di Pozzolo.
Per quanto riguarda la produzione e la distribuzione di energia, il soggetto gestore è rappresentato dall'Enel, mentre il Servizio gas è a carico dell'ACOS, che distribuisce metano, oltre che a Pozzolo, nei seguenti Comuni: Novi Ligure, Pasturana, Tassarolo, Basaluzzo, Fresonara, Predosa, Trisobbio, Carpeneto, Rocca Grimalda, Francavilla, Capriata, Parodi Ligure, Morsarco, Cremolino, Molare, Prasco, Grondona, Albera, Cabella, Mongiardino, Rocchetta Ligure, Roccaforte Ligure e Arquata Scrivia, con una rete che si estende per circa 364 Km e serve 23.400 utenti (fonte: ACOS).

Gli indicatori utilizzati

Lo **stato** comunale dal punto di vista energetico viene affrontato tramite un'analisi della richiesta di energia:

- numero utenze (intese come numero di soggetti allacciati alla rete gas e alla rete elettrica)

Gli indicatori di **pressione** sono espressione del consumo di energia da parte dei diversi settori di attività umana:

- consumi di energia elettrica per settore (espressi come kWh consumati nell'anno da parte dei settori civile, industriale e agricolo)
- consumi di metano per settore (espressi come metri cubi consumati nell'anno da parte dei settori civile ed industriale)

Gli indicatori di **risposta** associati al consumo energetico sono:

- promozione del risparmio energetico (intese come campagne di sensibilizzazione promosse dal comune nei confronti della la cittadinanza o come agevolazioni alle imprese che adottano tecnologie a basso consumo)

2.5.1 Indicatori di stato

Numero utenze

Il numero di utenze fornisce un'utile indicazione per quanto riguarda la richiesta di energia nel comune di Pozzolo.

Sotto il profilo della rete di distribuzione del metano, nel 2003 risultavano allacciate 1.860 utenze (fonte: ACOS Spa), mentre per quanto riguarda la distribuzione di energia elettrica non risulta disponibili il numero di utenze.

Si può comunque procedere ad un'approssimazione e considerare tutte le abitazioni e gli stabilimenti allacciati alla rete.

Il numero di aziende era, nel 2000, pari a 132 (fonte: Infocamere), mentre il numero di abitazioni risultava, nel 1991, pari a 2.159 (fonte: ISTAT).

2.5.2 Indicatori di pressione

Consumi di energia elettrica

Il consumo di energia elettrica comporta un duplice impatto nei confronti dell'ambiente, funzione del combustibile primario dal quale viene prodotta.

Nel caso prevalente, i combustibili fossili, si tratta dello sfruttamento di una risorsa non rinnovabile e dell'emissione in atmosfera di inquinanti a seguito della produzione di energia.

I consumi energetici forniscono una misura del contributo del Comune di Pozzolo sotto questo profilo.

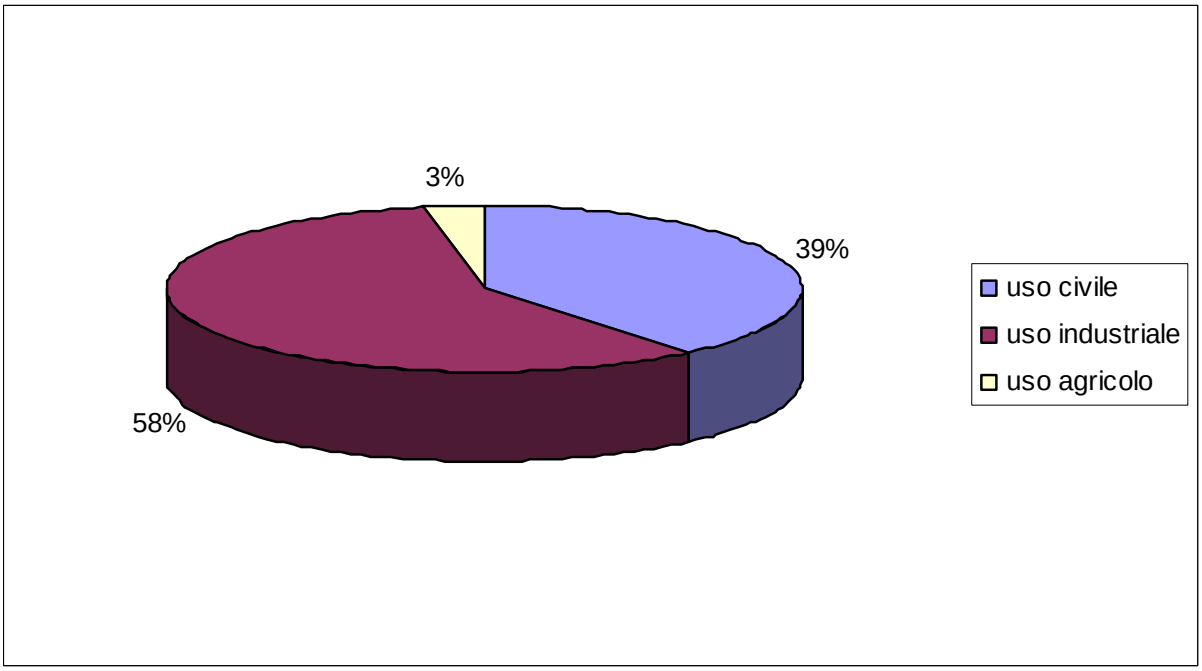
In tabella 1 sono riportati i consumi di energia elettrica suddivisi per settore relativi al 2000 (fonte: Sportello Ambiente Valle Scrivia, a cura della Provincia di Alessandria).

Tabella 1. Consumi di energia elettrica per settore (anno 2000)

settore	kwh	%
civile	4.585.307	38,86
industriale	6.852.672	58,07
agricolo	363.055	3,08
TOTALE	11.801.034	100

La Tabella 1 indica un consumo complessivo di circa 11.800.000 kWh, prevalentemente collegati all'uso industriale (58%) e, secondariamente, all'uso abitativo (39%). L'uso agricolo riveste un ruolo decisamente marginale (3%) per quanto riguarda il consumo di energia elettrica.

Figura 1. Consumi di energia elettrica per settore (anno 2000)



La situazione delineata in figura 1 appare in controtendenza rispetto alla situazione provinciale, nella quale i consumi di energia elettrica del settore industriale coprono solamente l'1% della richiesta, a fronte del 21% del settore agricolo e del 78% di quello civile (fonte: Relazione sullo Stato dell'Ambiente nella Provincia di Alessandria 2002).

E' possibile procedere, per quanto riguarda il settore civile, al calcolo del consumo energetico pro capite, in considerazione della popolazione residente che, nel 2000, era di 4.783 abitanti.
Tale consumo risulta pari a 958,67 kWh annui.

Consumi di metano

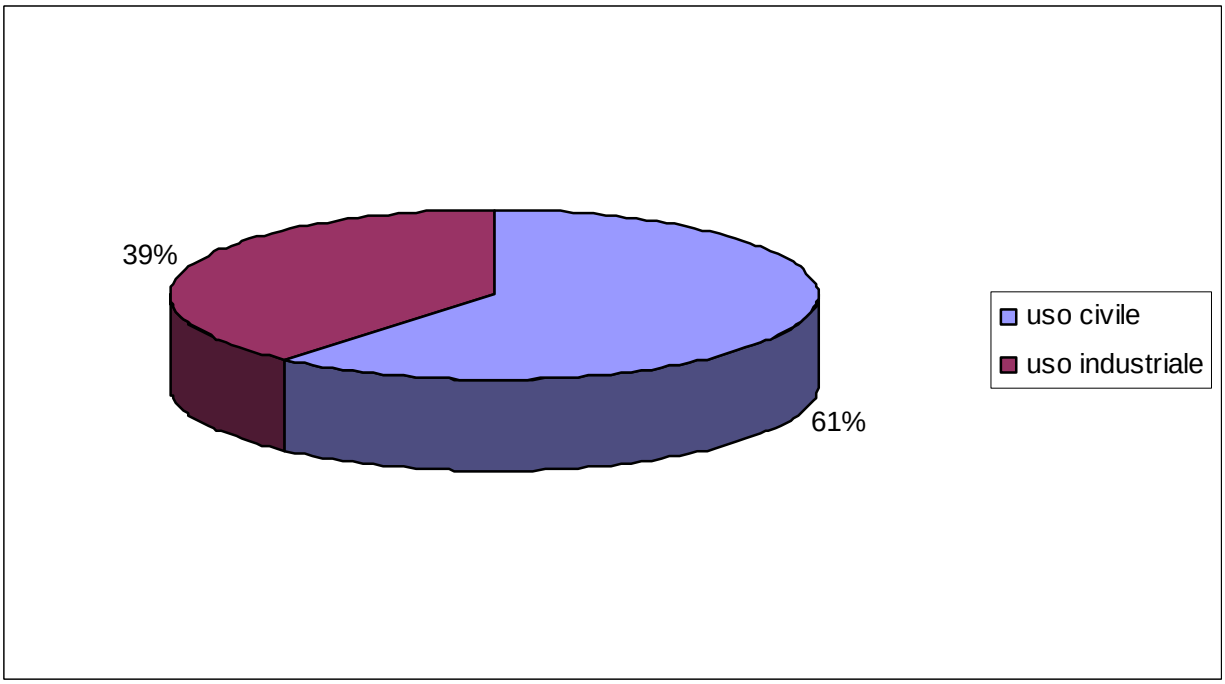
La distribuzione del gas metano, come detto, è a carico di ACOS Spa, che ha fornito i dati relativi al 2003 per i settori civile ed industriale.

Tabella 2. Consumi di metano per settore (anno 2003)

settore	metri cubi	%
civile	3.420.000	39
industriale	5.350.000	61
TOTALE	8.770.000	100

La tabella 2 indica un consumo complessivo per l'anno 2003 di 8.770.000 metri cubi, prevalentemente legato agli usi industriali (61%).

Figura 2. Consumi di metano per settore (anno 2003)



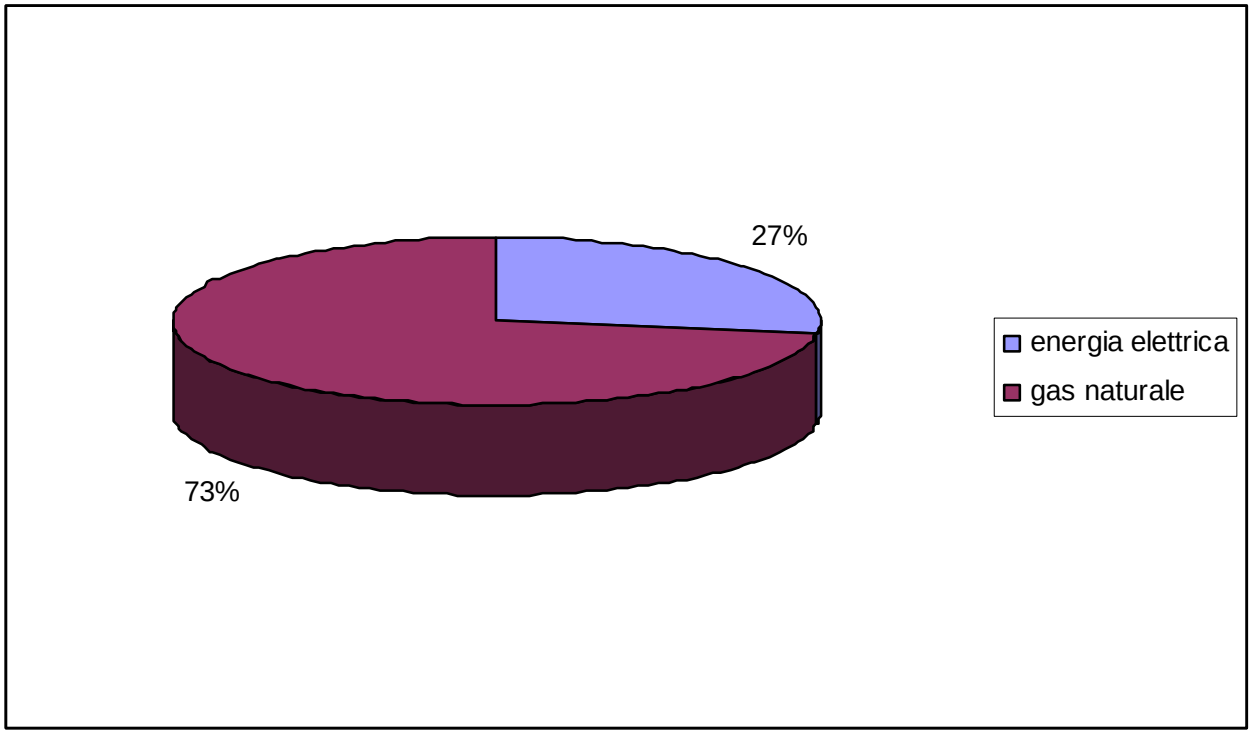
Anche per il metano è possibile risalire al consumo pro capite, correlando i consumi complessivi relativi all'uso civile al numero di utenze; il valore corrisponde a 1.838,71 metri cubi annui.

Non disponendo di valori tendenziali né per quanto riguarda il consumo di energia elettrica, né per quello di metano, non è possibile procedere a considerazioni legate al trend temporale; si ritiene però utile procedere ad un valutazione del consumo energetico in funzione della tipologia di fonte utilizzata, anche se tale "ponderazione" non risulta rigorosa, dal momento che i dati di riferimento sono relativi ad anni diversi (2000 per l'energia elettrica e 2003 per il metano).
Tramite opportuni parametri di conversione è possibile trasformare i valori di consumo espressi in kWh o in mc in Tonnellate Equivalenti di Petrolio (TEP) e, pertanto, procedere ad un confronto tra le diverse fonti energetiche.

tipologia	fattore di conversione
energia elettrica	1 kWh = $2{,}3*10^{-4}$ TEP
gas naturale	1 Nm^3 = $82*10^{-5}$ TEP

In considerazione dei parametri di conversione riportati in tabella (fonte: "Voluntary Energy Efficiency Programme – monitoring and methodology", CEFIC 1996), si perviene alla situazione presentata in figura 3.
Il consumo di energia prevalente è nettamente rappresentato dal gas naturale, con 7.191,40 TEP (corrispondenti al 72,6%), mentre l'energia elettrica consumata è stata pari a 2.714,24 TEP (27,4%).

Figura 3. Consumi espressi per tipologia (TEP)



2.5.3 Indicatori di risposta

Promozione del risparmio energetico

La riduzione dei consumi energetici costituisce ad oggi un importante elemento sul quale impegnarsi, sancito sia a livello nazionale che nella comunità internazionale.

E' chiaro che, in considerazione dei soggetti ai quali ci si rivolge, è opportuno scegliere gli strumenti più idonei.

Il consumo di tipo domestico è prevalentemente connesso allo stile di vita, pertanto è possibile procedere, per l'amministrazione pubblica, ad avviare campagne di sensibilizzazione in materia verso i propri cittadini.

Il consumo da parte del mondo industriale è invece prevalentemente collegato al processo produttivo in uso, pertanto occorre favorire gli investimenti, da parte delle imprese, verso tecnologie a basso consumo.

Non si rilevano iniziative di questo tipo avviate nel comune di Pozzolo.

Considerazioni conclusive

Per quanto riguarda i consumi energetici nel comune di Pozzolo, non sono disponibili dati in serie, che consentirebbero un'analisi dell'andamento nel tempo e fornirebbero utili indicazioni di tipo tendenziale.

Valutazioni di tipo relativo sono però possibili, ed hanno evidenziato una prevalenza dei consumi connessi al settore industriale rispetto a quello civile, sia per quanto riguarda l'energia elettrica che il gas naturale. Basso è l'apporto del settore agricolo. In considerazione dei diversi settori di utilizzo, il gas naturale costituisce la fonte energetica maggiormente sfruttata.

In considerazione di quanto sopra, il Comune di Pozzolo potrebbe in futuro dedicarsi alla predisposizione di misure tese alla riduzione dei consumi, in particolare tramite azioni nei confronti delle imprese.

2.6 Viabilità

Inquadramento generale

La posizione territoriale di Pozzolo F.ro è strettamente correlata all'utilizzo intensivo del fondovalle del torrente Scrivia.

In epoca romana (collocata entro la maglia centuriale in corrispondenza di una via quintana), così come oggi, ha una importanza relativa per essere punto di snodo tra la direttrice Genova *(Genua)* – Serravalle *(Libarna)* – Tortona *(Derthona)* – Milano *(Mediolanum)* e la diramazione secondaria verso Alessandria, Asti e Torino; scartata invece di poco dalla "scorciatoia" da Genova per il passo del Turchino, Ovada, Alessandria o Tortona.

Impressionante come la attuale viabilità di questa pianura, per sua natura dotata di elevata artificialità, mantenga non solo la natura, ma anche l'ordine stesso di costruzione delle strade consolari romane, con un parallelismo affatto casuale, ma legato alla invariabilità del territorio.

Quindi, nell'ordine di realizzazione:

1 – in epoca romana la *via Postumia*, per il passo dei Giovi (o per la Bocchetta) sboccando in pianura a *Libarna* verso *Derthona;*

1 – in epoca moderna, la SS 35 dei Giovi e la autostrada A7 , Genova - Serravalle – Milano;

2 – in epoca romana la *via Fulvia*, da *Derthona* verso Quattordio (*ad Quattuordecimum lapidem*, presso Alessandria) verso *Asthae;*

2 – in epoca moderna è il tracciato della A21, Torino - Piacenza;

3 – in epoca romana la *via Aemilia Scauri,* da *Vada Sabatia* a collegarsi con la *via Fulvia* presso Alessandria e con la *Postumia* a *Derthona*, tagliando la piana della Frascheta poco a nord di Pozzolo F.ro: è ancora visibile, è la strada detta "la Levata", con il terrapieno che la rialza dal livello dei campi circostanti;

3 – in epoca moderna si chiama A26, è la Voltri Santhià, con il casello di Alessandria sud e il raccordo con la A21; ma anche con la bretella che da Novi Ligure collega la A7 a sud di Tortona attraverso la stessa pianura; a scala più ridotta, lo stesso "mestiere" della via Aemilia Scauri è affidato al tracciato della circonvallazione ovest di Novi, dalla provinciale del Turchino alla SS 35 bis oltre Pozzolo, progettato dalla Provincia e di prossima esecuzione.

Quello sopra descritto non è un modo un po' eccentrico per descrivere la struttura viaria principale che interessa Pozzolo F.ro: è intenzionale la comparazione tra la capacità di gestione integrata del territorio dimostrata dalla civiltà romana, tra l'efficacia e permanenza di quella struttura e il settorialismo degli interventi moderni.

Si osservi infatti come la maglia centuriale romana sia tuttora la struttura portante dell'appoderamento agricolo e della viabilità secondaria, nonostante l'abbandono ed inselvamento (vedasi il toponimo "frascheta") subito da questa area nel periodo medioevale; come i tracciati viari consolari attraversino la maglia centuriale in assoluta coerenza, tanto da non essere facilmente riconoscibili al suo interno. E, laddove la Aemilia Scauri deve tagliare in diagonale, lo fa secondo i vertici delle centurie, minimizzando gli sfridi.
Altrimenti evidente invece il conflitto tra i tracciati viari e ferroviari moderni, per così dire autoreferenziali, e la struttura territoriale preesistente: conflitto con tanto di "morti e feriti" in termini di entità di espropri, sottopassi, cavalcavia e suture varie; e non è casuale la difficoltà ad individuare un tracciato condiviso per la linea ferroviaria ad alta capacità.

Gli indicatori utilizzati

Lo **stato** della viabilità attuale viene descritto da:

- lunghezza della rete viaria a larga percorrenza
- lunghezza della rete ferroviaria

La **pressione** viene misurata da:

- densità infrastrutturale (reti viaria e ferroviaria/territorio complessivo)
- numero autovetture circolanti (assoluto e per numero di abitanti)

La **risposta**, per quanto programmabile a scala comunale, viene rappresentata da:

- lunghezza delle piste ciclabili (realizzate o in progetto).

2.6.1 – Indicatori di stato

Lunghezza della rete viaria a larga percorrenza

Indicatore	Valore(km)	Anno	Fonte
Lunghezza rete viaria complessiva	2,95	2001	Provincia di Alessandria, SIT

Indicatore	Valore(km)	Anno	Fonte
Lunghezza rete viaria a larga percorrenza (autostrade)	7,90	2001	Provincia di Alessandria, SIT

Lunghezza della rete ferroviaria

Indicatore	Valore(km)	Anno	Fonte
Lunghezza rete ferroviaria	12,68	2001	Provincia di Alessandria, SIT

2.6.2 – Indicatori di pressione

densità infrastrutturale

Indicatore	Valore(km/km2)	Anno	Fonte
Densità infrastrutturale (rete ferroviaria e rete viaria complessiva)/Superficie totale	2,95	2001	Provincia di Alessandria, SIT

numero autovetture circolanti (assoluto e per numero di abitanti)

Indicatore	Valore(numero)	Anno	Fonte
Autovetture circolanti	2.614	1995	ACI
Autovetture circolanti	2.811	2000	ACI
Autovetture circolanti ogni 100 abitanti *	55,07	1995	ACI
Autovetture circolanti ogni 100 abitanti	58,77	2000	ACI

* Per il calcolo del numero di autovetture per abitante relativo al 1995 è stata usata la popolazione del 1997.

2.6.3 – Indicatori di risposta

lunghezza delle piste ciclabili (realizzate o in progetto)

Indicatore	Valore(km)	Anno	Fonte
Lunghezza piste ciclabili realizzate	0	2004	Comune

Indicatore	Valore(km)	Anno	Fonte
Lunghezza piste ciclabili in progetto	0	2004	Comune

Considerazioni conclusive

Lo stato della viabilità mostra una criticità non legata alle quantità, relativamente modeste, della rete principale, quanto alla qualità, all'essere quei pochi chilometri un punto di snodo per percorrenze extracomunali.

Gli indicatori di pressione mostrano infatti un andamento stabilizzato del circolante locale, mentre un miglioramento potrà semmai derivare dal declassamento dei tratti di attraversamento dell'abitato con la realizzazione della circonvallazione Novi - Pozzolo - ex SS 35 bis, con i due rami collegati a nord e sud dell'abitato.

Un analogo alleggerimento dell'attraversamento sulla direttrice Novi L. – Serravalle pare meno probabile a medio termine: è viceversa possibile salvaguardare con la normativa di PRG la sicurezza di un anello est più interno, in corso di realizzazione contestuale al completamento dei margini dell'abitato.

Anche per l'attuale incertezza sul possibile sviluppo dello scalo ferroviario di S. Bovo, la rete ferroviaria non rappresenta oggi una problematica di un qualche rilievo: tutt'altro discorso la prospettiva di attraversamento della tratta di linea ad alta capacità, sia nel suo esercizio, sia nella fase di esecuzione.

2.7 Elettromagnetismo

Inquadramento generale

Il problema dell'elettrosmog è collegato all'incremento, riscontrato in anni recenti, della presenza e dell'utilizzo di strutture ed apparecchi (elettrodotti, antenne, elettrodomestici, ecc.), che ha determinato un considerevole aumento delle radiazioni non ionizzanti presenti nell'ambiente, rispetto ai livelli naturalmente presenti.

I campi elettromagnetici indotti dalle attività di telecomunicazione e trasporto di energia hanno frequenze comprese tra 0 e 300 GHz. In particolare, il funzionamento delle infrastrutture per la produzione e la fruizione dell'energia elettrica produce campi elettromagnetici con frequenze comprese tra 0 e 300 Hz (tra cui rientrano, ad esempio, le frequenze di 50 Hz utilizzati in Europa per la rete elettrica), chiamati "campi ELF" (campi a frequenza estremamente bassa); mentre il funzionamento degli impianti per la teleradiocomunicazioni produce campi elettromagnetici con frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz chiamati "campi RF" (Campi ad alta frequenza: radiofrequenza, microonde e ponti radio).

Al momento la ricerca scientifica non ha ancora prodotto un risultato univoco e dei criteri quantitativi definitivi per valutare la pericolosità delle esposizioni ed in particolare non esistono prove scientifiche definitive sugli effetti a lungo termine. Di grande interesse per la popolazione, però, è la paventata relazione tra le esposizioni croniche ai campi elettromagnetici, anche di basso livello, e l'insorgere di alcune patologie tumorali. La più dibattuta, perché supportata da numerose indagini epidemiologiche, è l'associazione tra esposizione al campo magnetico a 50 Hz (generato per esempio da elettrodotti ed elettrodomestici) e l'incidenza di alcune forme di leucemia infantile.

L'adozione del principio di precauzione e di tutela nei confronti dei possibili effetti indotti dall'esposizione ai campi elettromagnetici sulla salute umana è stata oggetto di un'apposita comunicazione della Commissione Europea e di un documento dedicato da parte dell'Organizzazione Mondiale della Sanità. Il principio precauzionale costituisce infatti riferimento basilare per la formulazione della normativa in materia.

Gli indicatori utilizzati

Lo **stato** dei campi elettromagnetici nel comune di Pozzolo viene descritto individuando le sorgenti di campi elettromagnetici presenti:

- impianti Radio-TV e Stazioni Radio Base (l'indicatore viene espresso tramite la consistenza numerica degli impianti e la conseguente densità sul territorio)
- cabine di trasformazione (l'indicatore viene espresso tramite la consistenza numerica delle cabine e la conseguente densità sul territorio)

Le eventuali situazioni critiche o di vulnerabilità definiscono le **pressioni** agenti nel territorio comunale e sono espresse dai seguenti indicatori:

- rilevazioni fuori norma (espresse come numero di misurazioni all'anno superiori alle soglie di attenzione rispetto al numero totale di misurazioni effettuate)

Gli indicatori di **risposta** associati al problema dell'elettrosmog sono:

- campagne di misura dell'intensità dei campi elettromagnetici (che forniscono una misura del monitoraggio effettuato e dello stato di conoscenza della problematica)

2.7.1 Indicatori di stato

Impianti radiotelevisivi e stazioni radio-base

Le antenne per le emissioni radiotelevisive e le stazioni al servizio della telefonia cellulare rappresentano sorgenti di campi elettromagnetici, pertanto occorre prestare attenzione al loro numero e alla loro ubicazione nel territorio comunale, in particolare in relazione ai potenziali bersagli sensibili.

I dati relativi al 2001 (fonte: Sportello Ambiente Valle Scrivia, a cura della Provincia di Alessandria) individuano una situazione decisamente non critica per il comune di Pozzolo, dal momento che non risultano presenti antenne radio TV e le SRB sono 3.

Cabine di trasformazione

Anche le cabine di trasformazione costituiscono delle sorgenti puntuali e, nel territorio comunale risultano ad oggi presenti 48 cabine, suddivise tra media tensione e bassa tensione.

2.7.2 Indicatori di pressione

Rilevazioni fuori norma

La normativa nazionale individua i limiti di esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici, valori di attenzione e obiettivi di qualità, al fine di definire tetti di compatibilità con la salute umana.

L'ARPA ha condotto una campagna di misura nel 2000, che non ha rilevato valori fuori norma (fonte: Sportello Ambiente Valle Scrivia, a cura della Provincia di Alessandria).

Sotto questo profilo la situazione risulta pertanto positiva, anche se sarebbe opportuna una maggiore frequenza nelle misurazioni.

2.7.3 Indicatori di risposta

Rilevazioni dell'intensità dei campi elettromagnetici

La conoscenza dello stato comunale per quanto riguarda le radiazioni non ionizzanti rappresenta un'attività fondamentale, infatti consente di individuare l'insorgere di eventuali criticità.

Ecco perché la realizzazione di campagne di misura viene considerata una risposta adeguata in un contesto nel quale il problema dell'elettrosmog appare poco rilevante. La situazione appare in miglioramento dal momento che nel 1999 non sono stati effettuati monitoraggi mentre nel 2000 è stata realizzata una campagna (fonte: Sportello Ambiente Valle Scrivia, a cura della

Provincia di Alessandria). Palesemente, risulta fondamentale garantire una continuità nel tempo all'attività di monitoraggio.

Considerazioni conclusive

Il problema dei campi elettromagnetici nel comune di Pozzolo risulta poco rilevante, dal momento che non vi sono ad oggi ubicate antenne radio televisive e si rileva la presenza di sole 3 stazioni radio-base.

Le rilevazioni dell'intensità di campo realizzate da ARPA nel 2000 non hanno evidenziato valori al di sopra dei limiti di legge, ma sarà opportuno realizzare sistematicamente e con periodicità adeguate le campagne di misura.

2.8 Rumore

Inquadramento generale

Il comune di Pozzolo Formigaro ha una superficie pari a circa 36 kmq. La maggior parte del territorio, particolarmente a nord del territorio comunale, è a prevalente uso agricolo. Il problema dell'inquinamento acustico è pertanto concentrato a sud del territorio e sostanzialmente collegato a due tipologie di fonti:

- puntuali (aree industriali)
- lineari (vie di comunicazione).

Per quanto riguarda le aree industriali/commerciali, si individuano due localizzazioni in prossimità dell'abitato:

- area industriale (D1) a Nord-Ovest del concentrico, delimitata dalla ex SS 35 bis dei Giovi e dalla S.P. per Tortona. Tale area è attraversata in direzione S-N dall'asse ferroviario Novi Tortona ed è caratterizzata da scarsa presenza di abitazioni, comunque non connesse con l'attività produttiva.
- Area commerciale (B) sede del cento "I GIOVI", localizzata a Sud-Ovest dell'abitato

Esiste inoltre un'area industriale (D1) situata in fregio alla ex SS 35 bis dei Giovi, nei pressi del confine comunale con Boscomarengo e caratterizzata esclusivamente da attività industriali con abitazioni strettamente connesse alle stesse.

Una rilevazione effettuata nel 2000 (fonte: Bilancio Ambientale Territoriale - Banca dati Sportello Ambiente Valle Scrivia, a cura della Provincia di Alessandria) ha presentato il seguente quadro:

Rilevazione in Periodo diurno per attività commerciale

Rumore ambientale	57 db(A)
Rumore residuo	55 db(A)
Rumore differenziale	2 db(A)
Limite	5 db(A)

Il rumore differenziale rientra nei limiti stabiliti dal D.P.C.M. 14/11/97 mentre il valore di immissione prodotto si rivela inferiore ai 65 db(A), soglia stabilita dall'Agenzia Europea per l'Ambiente quale livello massimo diurno ammissibile in ambiente esterno per garantire condizioni accettabili di benessere negli ambienti interni.

Per quanto riguarda le fonti lineari, si individuano essenzialmente la ferrovia Novi-Tortona che delimita ad Ovest il concentrico, la Strada Statale ex 35 bis dei Giovi che interessa l'abitato nella zona Sud Ovest e la Strada Provinciale per Tortona ad Est. Il territorio comunale è attraversato anche dal raccordo autostradale A26 Genova Milano e dalla A7; entrambe le linee sono a distanza ragguardevole dal centro abitato.

Il Comune di Pozzolo, con D.G.C. n° 47 del 25/07/2003, ha deliberato l'incarico per la redazione di un documento di classificazione acustica del territorio ai sensi della L.R. 52/2000. Tale documento è stato redatto in data 8/02/2003.

Gli indicatori utilizzati

Gli indicatori selezionati per rappresentare lo **stato** del rumore del Comune di Pozzolo sono:

- attività commerciali ed industriali (l'indicatore è teso a quantificare il numero di aziende insediate nel territorio comunale, come stima delle fonti sonore di tipo puntuale)
- automezzi circolanti (l'indicatore analizza il numero di automezzi circolanti nel territorio comunale suddivisi per tipologia, per qualificare le fonti sonore di tipo lineare e fornirne una misura)

La **pressione** inerente il tema dei rumori è descritta da indicatori che quantificano le emissioni acustiche ed in particolare:

- rilevazioni dell'inquinamento acustico fuori norma (l'indicatore, espresso in termini percentuali, è finalizzato ad una stima del danno esercitato sulla popolazione locale)
- densità di traffico (l'indicatore analizza il trend temporale, espresso in termini di automezzi per abitante, al fine di verificarne l'incremento e di darne una lettura relativizzata agli utenti)

Gli indicatori di **risposta** associati all'inquinamento acustico sono:

- zonizzazione acustica (la realizzazione da parte del comunale del Piano di zonizzazione acustica consente un miglioramento del livello conoscitivo ed una classificazione del territorio comunale per destinazione d'uso, anche sotto il profilo delle emissioni sonore consentite)
- campagne di rilevazione dell'inquinamento acustico (rappresentano un elemento indispensabile per verificare le condizioni territoriali ed il rispetto di quanto previsto nel Piano comunale)

2.8.1 Indicatori di stato

Attività industriali e commerciali

I dati aggiornati all'anno 2001 (fonte: Bilancio Ambientale Territoriale - Banca dati Sportello Ambiente Valle Scrivia, a cura della Provincia di Alessandria) presentano una situazione comunale caratterizzata da 132 industrie insediate nel territorio di Pozzolo, con un numero di addetti pari a 581.

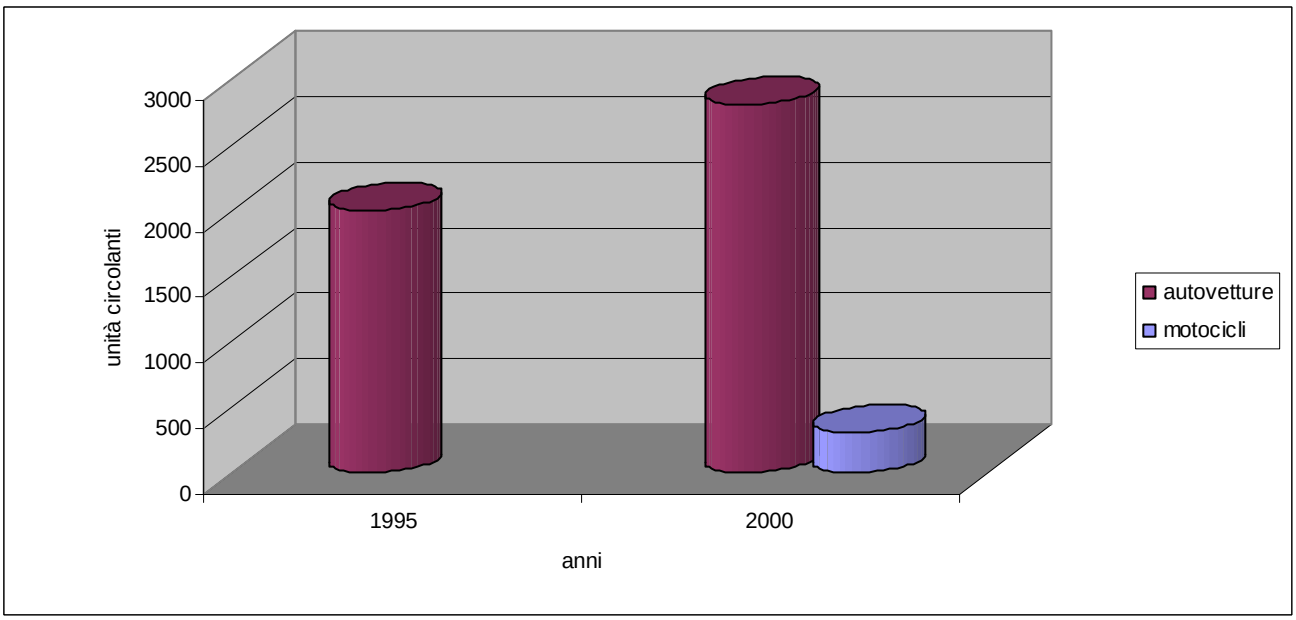
Tale numero comprende aziende afferenti sia al settore industriale che a quello commerciale; le emissioni sonore sono prevalentemente collegate alle attività industriali realizzate nei siti produttivi e ai transiti di mezzi pesanti per il carico e lo scarico delle merci.

Le attività industriali, come anticipato nell'inquadramento generale, sono concentrate in due zone produttive, ubicate rispettivamente ad una distanza minima di circa 500 m e 3500 m dalla zona residenziale e, pertanto, producono un effetto di lieve entità sui cittadini.

Automezzi circolanti

I dati sul traffico veicolare leggero (fonte: ACI) indicano un numero di autovetture circolanti pari a 2811 nel 2000, con un incremento percentuale del 7.5% rispetto al numero di 2614 autovetture censito nel 1995. Il numero di motocicli circolanti relativo all'anno 2000 è pari a 303 unità.

Figura 1. Mezzi circolanti



Dall'istogramma si rilevano sia il sensibile incremento di unità circolanti che la netta disparità fra le tipologie di mezzi utilizzati.

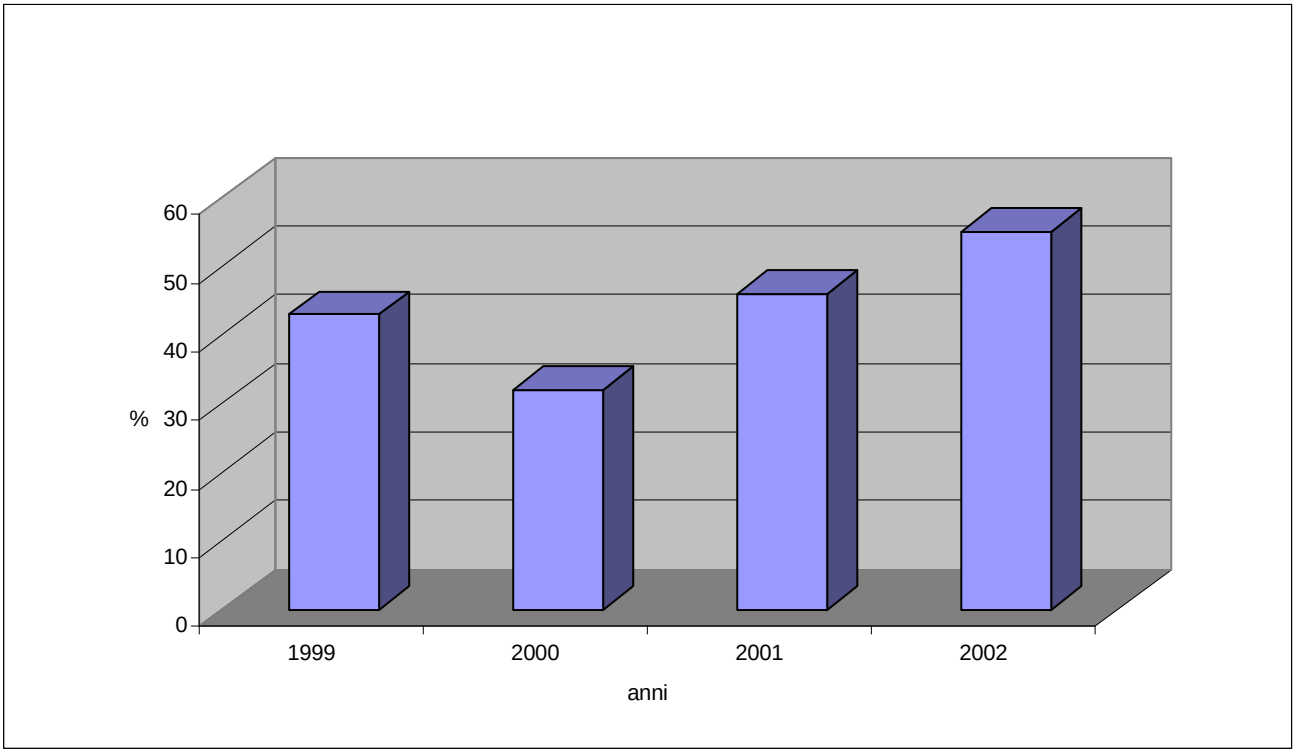
Va considerato che questo tipo di informazione è relativa al solo traffico leggero, mentre la ex S.S. 35 bis dei Giovi e la S.P. per Tortona, in quanto linee viarie a larga percorrenza, sono sede di traffico pesante che rappresenta, sotto il profilo dell'impatto acustico, la fonte principale.

2.8.2 Indicatori di pressione

Rilevazioni del livello acustico fuori norma

Si intendono fuori norma i valori limite differenziali (art. 2, comma 3, lettera b) della L. 26/10/95 n° 447) all'interno degli ambienti abitativi superiori a 5db(A) ed a 3db(A) rispettivamente in periodo diurno e notturno con esclusione delle aree classificate in classe VI.
I dati aggiornati al 2000 (fonte: Arpa Alessandria) presentano un livello sonoro fuori norma rispetto al totale delle rilevazioni effettuate pari al 50% nel 1999, mentre nel 2000, l'unica campagna realizzata non ha evidenziato livelli sonori fuori norma.
In generale, nel territorio alessandrino, la percentuale delle rilevazioni del livello sonoro fuori norma rispetto al totale delle rilevazioni è progressivamente aumentata negli anni dal 1999 al 2002; passando dal 43% nel 1999 al 55% nel 2002.

Figura 1. Percentuale di rilevazioni fuori norma in Provincia di Alessandria



Rispetto alla media provinciale, il dato nel comune di Pozzolo appare in linea o migliore, occorre però interpretare il dato con cautela in considerazione del basso numero di rilevazioni effettuate.

Si segnala infine che la maggior parte delle rilevazioni viene effettuata a seguito di esposti (circa il triplo rispetto alle misurazioni in campagne di monitoraggio). Al proposito si riporta il dato 2003 del numero di rilevazioni ARPA in provincia di Alessandria.

Tabella 1. Rilevazioni ARPA nel 2003 nel territorio provinciale

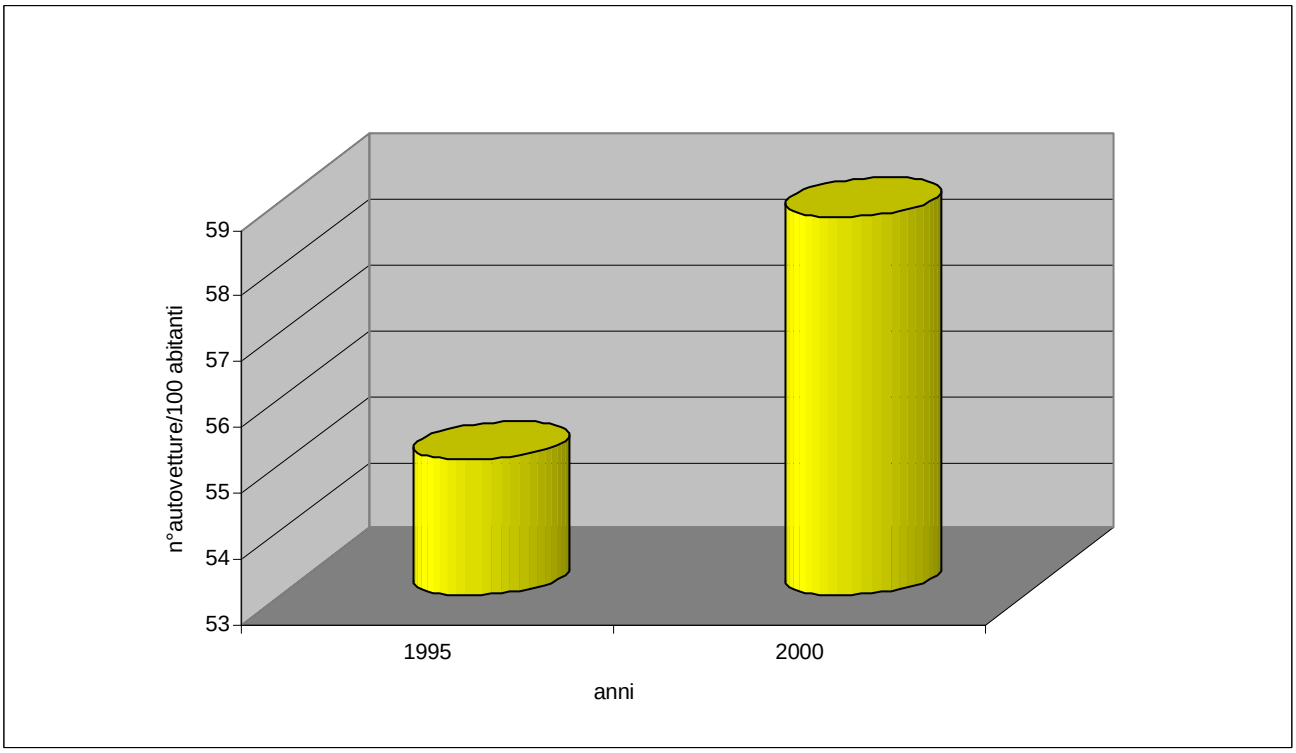
Tipo rilevazione	N° rilevazioni
In sopralluoghi per campagne di monitoraggio	48
In sopralluoghi per esposti o pareri	155

Densità di traffico veicolare

La densità di traffico relativa alle autovetture in funzione del numero di abitanti, fornisce un'indicazione, se pur parziale in quanto non considera i mezzi pesanti, della pressione sulla popolazione. I dati in possesso (fonte ACI) riguardano gli anni 1995 e 2000 e dimostrano un sensibile incremento percentuale dell'indicatore (6.7%) anche in considerazione della sostanziale staticità demografica del Comune nel periodo in esame.

Il numero di autovetture circolanti per 100 abitanti passa da 55,07 nel 1995 a 58,77 nel 2000.

Figura 2. autovetture in relazione al numero di abitanti



All'incremento dell'indicatore corrisponde evidentemente un disagio maggiore per la popolazione in particolare nelle vicinanze degli assi prevalenti che, come già descritto, sono la ex S.S. 35 bis dei Giovi e la S.P. per Tortona con passaggi tangenti l'abitato.

2.8.3 Indicatori di risposta

Zonizzazione acustica

Come già indicato nel paragrafo introduttivo, il Comune di Pozzolo ha provveduto ad approvare la proposta di zonizzazione acustica (PZA) ai sensi dell'art. 6 della Legge n° 447/95 e delle indicazioni della L.R. 52/2000.

Da questo punto di vista, il Comune è caratterizzato da una buona posizione nel contesto provinciale, dal momento che solo 72 Comuni risultano dotati di PZA, corrispondenti ad una copertura del territorio pari al 45% e della popolazione pari al 75% (Fonte RSA Provinciale 2002, che però non comprendeva ancora Pozzolo).

Si riportano in merito le tabelle dei valori limite, valori di qualità dei livelli sonori equivalenti definiti nella L. 26 ottobre 1995, n. 447 *"Legge quadro sull'inquinamento acustico"* in funzione delle classi acustiche, come da D.P.C.M. 14 novembre 1997 *"Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*".

Tabella 2. Valori limite di emissione – Leq in db(A)

Valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa

Classe Acustica	**Diurno 06.00 - 22.00**	**Notturno 22.00 - 06.00**
Classe I	45	35
Classe II	50	40
Classe III	55	45
Classe IV	60	50
Classe V	65	55
Classe VI	65	65

Tabella 3. Valori limite di immissione – Leq in db(A)

Valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori

Classe Acustica	**Diurno 06.00 - 22.00**	**Notturno 22.00 - 06.00**
Classe I	50	40
Classe II	55	45
Classe III	60	50
Classe IV	65	55

Classe V	70	60
Classe VI	70	70

Tabella 3. Valori di qualità – Leq in db(A)

Valori di rumore da conseguire nel breve, medio e lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti

Classe Acustica	**Diurno 06.00 - 22.00**	**Notturno 22.00 - 06.00**
Classe I	47	37
Classe II	52	42
Classe III	57	47
Classe IV	62	52
Classe V	67	57
Classe VI	70	70

La metodologia e gli esiti della zonizzazione nel territorio comunale di Pozzolo possono essere di massima sintetizzati come segue.

Si sono individuate attraverso le Norme di attuazione del P.R.G. le corrispondenze tra le categorie omogenee di uso del suolo e le classi acustiche, in particolare in funzione degli usi e dei tipi di intervento ammessi per ogni zona urbanistica considerando i seguenti criteri generali:

Classe I

Aree per istruzione, aree a verde attrezzato interne al centro urbano, aree di particolare interesse urbanistico (castello), aree cimiteriali, aree a parco pubblico nonché l'area sede della casa di riposo.

Classe II

Area residenziale di Frazione Bettole

Classe III

Centro storico, aree per attrezzature sportive, aree residenziali di tipo B (totalmente o parzialmente edificate) e di tipo C (di nuovo impianto residenziale), aree agricole, aree di salvaguardia ambientale.

Classe IV

Aree per insediamenti commerciali (D2), Area Centro Commerciale "I GIOVI" (B).

Classe V

area industriale (D1) a Nord-Ovest del concentrico, delimitata dalla ex SS 35 bis dei Giovi e dalla S.P. per Tortona.

Classe VI

Area industriale (D1) situata in fregio alla ex SS 35 bis dei Giovi, nei pressi del confine comunale con Boscomarengo.

La classe prevalente risulta essere la III in ragione della preminente componente agricola del territorio. Le altre classi interessano porzioni di superficie estremamente limitate. Si segnala che nel documento non sono assegnate le fasce di rispetto per la infrastrutture stradali ed aeroportuali esistenti, ma vengono stabilite le fasce di pertinenza per le infrastrutture ferroviarie esistenti e di nuova realizzazione e, sulla base di una bozza di Decreto Legislativo proposta dal Ministero dei Lavori Pubblici ed approvata da ANAS ed ANCI, vengono ipotizzate le entità delle fasce (A e B) per le infrastrutture stradali ed autostradali esistenti e di nuova realizzazione. Si riportano a seguire le tabelle relative con i limiti del rumore assoluto.

Tabella A – Limiti di emissione per le infrastrutture stradali esistenti

Tipo di strada	Rete stradale corrispondente	Estensione e fascia	Tipologia	Limiti assoluti (dBA)	
		(m)	Ricettore	Notturni	Diurni
A – Autostrada	Rete primaria	250	Scuole, ospedali, case di cura e case di riposo	40	50
		Fascia A: 100	Altri ricettori	60	70
		Fascia B: 150	Altri ricettori	55	65
B – Strade extraurbane principali	Rete primaria/ principale	250	Scuole, ospedali, case di cura e case di riposo	40	50
		Fascia A: 100	Altri ricettori	60	70
		Fascia B: 150	Altri ricettori	55	65
C – Strade extraurbane secondarie	Rete secondaria	Fascia A: 100 Fascia B: 150	Strade con traffico: > 500 veicoli/h	55	65
		Fascia A: 100 Fascia B: 150	Strade con traffico compreso fra 50 e 500 veicoli/h	50	60
		Fascia A: 100 Fascia B: 150	Strade con traffico < 50 veicoli/h	45	55
D – Strade urbane di scorrimento	Rete primaria/principale	Fascia A: 100 Fascia B: 150	Strade con traffico: > 500 veicoli/h	55	65
		Fascia A: 100 Fascia B: 150	Strade con traffico compreso fra 50 e 500 veicoli/h	50	60
		Fascia A: 100 Fascia B: 150	Strade con traffico < 50 veicoli/h	45	55
E – Strade urbane di quartiere	Rete secondaria	30	Strade con traffico: > 500 veicoli/h	55	65
		30	Strade con traffico compreso fra 50 e 500 veicoli/h	50	60
		30	Strade con traffico < 50 veicoli/h	45	55
F – Strade locali	Rete locale	30	Strade con traffico: > 500 veicoli/h	55	65
		30	Strade con traffico compreso fra 50 e 500 veicoli/h	50	60
		30	Strade con traffico < 50 veicoli/h	45	55

Tabella B – Limiti di emissione per le infrastrutture di nuova realizzazione

Tipo di strada	Rete stradale corrispondente	Estensione fascia	Tipologia ricettore	Limiti assoluti (dBA)	
				notturni	diurni
A – Autostrada	Rete primaria	250 m	Scuole *, ospedali, case di cura e case di riposo	40	50
			Altri ricettori residenziali	55	65
B – Strade extraurbane principali	Rete primaria/ principale	250 m	Scuole *, ospedali, case di cura e case di riposo	40	50
			Altri ricettori residenziali	55	65
C – Strade extraurbane secondarie	Rete secondaria	250 m	Strade con traffico: > 500 veicoli/h	55	65
			Strade con traffico compreso fra 50 e 500 veicoli/h	50	60
			Strade con traffico < 50 veicoli/h	45	55
D – Strade urbane di scorrimento	Rete primaria/principale	250 m	Strade con traffico: > 500 veicoli/h	55	65
			Strade con traffico compreso fra 50 e 500 veicoli/h	50	60
			Strade con traffico < 50 veicoli/h	45	55
E – Strade urbane di quartiere	Rete secondaria	30 m	Strade con traffico: > 500 veicoli/h	55	65
			Strade con traffico compreso fra 50 e 500 veicoli/h	50	60
			Strade con traffico < 50 veicoli/h	45	55
F – Strade locali	Rete locale	30 m	Strade con traffico: > 500 veicoli/h	55	65
			Strade con traffico compreso fra 50 e 500 veicoli/h	50	60
			Strade con traffico < 50 veicoli/h	45	55

Rilevazioni dell'inquinamento acustico

Per poter definire il problema dell'inquinamento acustico all'interno del territorio comunale è indispensabile conoscere le condizioni locali; condizioni che possono essere definite solo tramite un'apposita attività di monitoraggio.

Il comune ha provveduto ad agire in questo senso, effettuando due rilevazioni del livello sonoro nel 1999 ed una nel 2000 (fonte: Bilancio Ambientale Territoriale - Banca dati Sportello Ambiente Valle Scrivia, a cura della Provincia di Alessandria). L'andamento appare in decremento, ma il monitoraggio è stato comunque effettuato.

Considerazioni conclusive

Dalle considerazioni effettuate nei paragrafi precedenti si evince che le principali problematiche inerenti il rumore sono legate alle fonti lineari di emissione, rappresentate dalle infrastrutture viarie. Le criticità sono sostanzialmente legate alle due principali strade a larga percorrenza, che risultano tangenti l'abitato. Infatti le fonti puntuali, costituite da aree industriali e commerciali, sono localizzate a sufficiente distanza dall'abitato ed interessano comunque una piccola percentuale del territorio comunale. Il piano di zonizzazione acustica rappresenta un positivo indicatore di risposta se integrato con una periodica attività di monitoraggio del livello sonoro.

2.9 Rischi naturali e antropici

Inquadramento generale

I rischi per un territorio possono derivare da calamità naturali, quali terremoti, alluvioni, frane e incendi, oppure da emergenze causate dall'uomo, soprattutto connesse al verificarsi di incidenti di tipo industriale.

Tramite l'ausilio degli indicatori di seguito descritti si provvederà a contestualizzare la realtà pozzolese nei confronti delle tipologie di rischio potenzialmente applicabili.

Gli indicatori utilizzati

Gli indicatori di **stato** relativi ai rischi presenti nel Comune di Pozzolo sono:

- intensità macrosismica (rappresenta una misura della grandezza di un terremoto e, pertanto, della sua catastroficità)
- estensione aree soggette ad allagamento (superficie nella quale è possibile il verificarsi di fenomeni di esondazione, secondo detereminati periodi di ritorno dell'evento)

Gli indicatori di **pressione** sono espressione delle fonti di rischio naturale ed antropico:

- portate di piena (intese come portate massime storiche o calcolate ed espresse in mc/sec)
- n° aziende a rischio di incidenti rilevanti (il rischio industriale viene rappresentato mediante il numero di aziende particolarmente pericolose, in funzione delle sostanze trattate durante il processo produttivo)
- superficie percorsa da incendi (l'andamento nel tempo degli ettari bruciati fornisce una misura del fenomeno nel contesto comunale)

Gli indicatori di **risposta** associati allo sfruttamento e all'inquinamento del suolo sono:

- classificazione sismica (classifica in maniera omogenea il territorio comunale e impone particolari modalità costruttive)
- classificazione rischio dissesto (classifica in maniera omogenea il territorio comunale e impone dei vincoli all'utilizzo)

2.9.1 Indicatori di stato

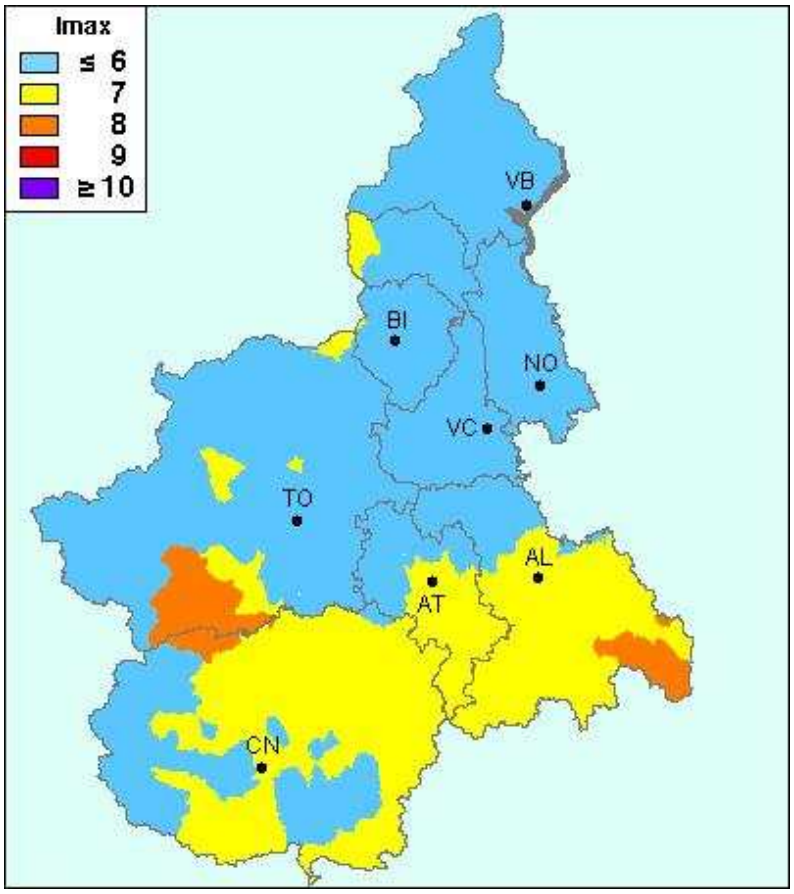
Intensità macrosismica

L'Italia, come noto, è un Paese soggetto a fenomeni di tipo sismico. Questi eventi sono da correlare ai rilasci di energia derivanti dagli stress accumulati in profondità, lungo le strutture tettoniche (faglie).

L'intensità macrosismica è una misura della grandezza di un terremoto attraverso gli effetti su cose, persone e ambiente naturale.

In figura 1 si riportano le condizioni di sismicità a scala regionale (fonte: "Catalogo parametrico dei terremoti di area italiana al di sopra della soglia del danno" - NT4.1, elaborato dal Gruppo Nazionale per la Difesa di Terremoti - GNDT).

Figura 1. Carta dell'intensità macrosismica



Dalla figura 1 si desume che la pianura alessandrina è caratterizzata dal un'intensità I=7 (la massima intensità è 12).

Per quanto riguarda specificatamente il territorio di Pozzolo Formigaro, però, non si segnalano registrazioni di eventi sismici nei cataloghi ufficiali di riferimento.

Si rimanda, per ulteriori approfondimenti, alla relazione geologico-tecnica di adeguamento al PAI.

Estensione aree soggette ad allagamento

Gli eventi di tipo alluvionale sono da correlarsi alle caratteristiche pluviometriche dell'area, dal momento che le esondazioni si verificano in seguito ad eventi piovosi particolarmente intensi in termini di durata (n° di ore) e/o di entità (mm di pioggia).

Questo tipo di valutazioni vanno integrate con gli elementi fisiografici caratterizzanti il corso d'acqua, in particolare: andamento e pendenza dell'asta fluviale, regime del fiume, sezione dell'alveo, morfologia e dimensioni degli argini.

I danni alle cose, alle persone e all'ambiente connessi alle alluvioni, però, non dipendono solo da fattori naturali quali l'intensità delle precipitazioni e le caratteristiche del corpo idrico, ma anche dal grado di urbanizzazione e dalle modalità insediative dell'area.

Nel territorio comunale di Pozzolo eventuali problemi di sovralluvionamento sono legati alle zone attigue al corso del T. Scrivia.

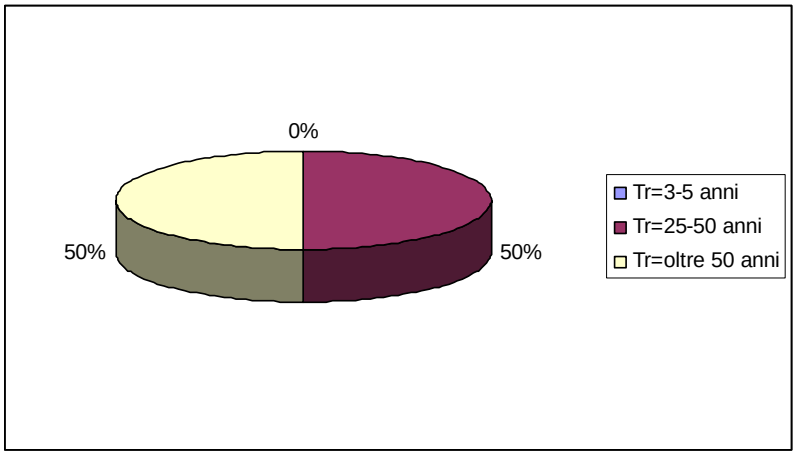
In tabella 1 vengono indicate le superfici potenzialmente interessate da fenomeni di esondazione (fonte: Bilancio Ambientale Territoriale - Banca dati Sportello Ambiente Valle Scrivia, a cura della Provincia di Alessandria), suddivise per diversi tempi di ritorno (che stanno ad indicare il periodo che statisticamente intercorre nel ripresentarsi di eventi analoghi).

Tabella 1. Aree esondabili (dati aggiornati al 1990)

Aree soggette ad allagamenti ed esondazioni	
tempi di ritorno (Tr)	**superficie (ha)**
3-5 anni	0
25-50 anni	145,83
oltre 50 anni	145,83

La tabella evidenzia come non siano presenti zone esondabili con tempi di ritorno brevi, ma per quanto riguarda sia il medio che il lungo periodo, le aree potenzialmente coinvolte coprono una superficie di 145, 83 ettari corrispondente al 4% della superficie comunale totale.

Figura 1. Aree esondabili suddivise per Tempi di ritorno (Tr)



A seguito della redazione del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) nel 2001 da parte dell'Autorità di Bacino del Po sono state individuate, per tutti i corsi d'acque ricadenti nel bacino idrografico del Po, "fasce fluviali" così definite:

a. aree ad alta probabilità di inondazione con tempo di ritorno TR =20-50 anni (Ee)
b. aree a moderata probabilità di inondazione con TR = 100-200 anni (Eb)
c. aree a bassa probabilità di inondazione con TR = 300-500 anni (Em)

Il comune di Pozzolo è interessato da questa classificazione nella porzione di territorio circostante il greto dello Scrivia. La superficie ricadente nelle fasce A, B e C copre un'area di circa 1,4 km^2; dato in linea con quanto esposto precedentemente e desunto da studi maggiormente datati.

2.9.2 Indicatori di pressione

Portata di piena

La catastroficità di un evento alluvionale è quantificabile tramite il volume dell'onda di piena, specificatamente il volume d'acqua che attraversa una sezione dell'alveo nell'unità di tempo (espresso in metri cubi al secondo). Le portate massime di un corso d'acqua definiscono qual è la sua capacità distruttiva e, unitamente al concetto di tempo di ritorno (frequenza, espressa in numero di anni, con la quale una portata della stessa entità si ripresenta), forniscono il riferimento per il dimensionamento delle opere di difesa in alveo (dighe, briglie, ecc.).

I fattori che influiscono sulla portata di piena di un corso d'acqua sono:

- intensità della precipitazione meteorica (mm di pioggia);
- durata della precipitazione meteorica (numero di ore o giorni);
- frequenza delle precipitazioni (numero di giorni piovosi all'anno);
- pendenza dell'alveo;
- condizioni topografiche del bacino (a diverse pendenze e caratteristiche morfologiche è correlato il tempo che impiega l'acqua di pioggia a raggiungere l'alveo del fiume);
- dimensioni del bacino di alimentazione (maggiore è il bacino, maggiore è la quantità degli apporti);
- condizioni di permeabilità del bacino (che influiscono direttamente sul rapporto tra la quantità di acqua meteorica che si infiltra nel terreno e quella che giunge in alveo per ruscellamento superficiale);
- predisposizione dei versanti a fornire materiale solido (funzione della tendenza della roccia a disgregarsi sotto l'azione dell'acqua);
- pendenza e numero degli affluenti (velocità e portata del corso d'acqua principale sono direttamente dipendenti dai contributi dei propri affluenti).

Chiaramente, le suddette considerazioni devono essere intese a scala di bacino.

Le portate di piena massime calcolate per il T. Scrivia vengono indicate nella tabella seguente (fonte: Piano di Assetto Idrogeologico del Po):

Tabella 2. Portate di piena dello Scrivia

Sezione	Superficie (kmq)	Q_{20} (mc/s)	Q_{100} (mc/s)	Q_{200} (mc/s)	Q_{500} (mc/s)
Serravalle	605	1530	2000	2300	2600
Tortona	728	1625	2130	2450	2770
Confluenza Po	1174	1910	2500	2870	3250

In tabella vengono riportate le portate massime calcolate in funzione di tempi di ritorno di 20, 100, 200 e 500 anni nelle sezioni di riferimento. La situazione pertinente il comune di Pozzolo risulta compresa tra quelle definite per Serravalle e Tortona.

Numero aziende a rischio di incidenti rilevanti

La normativa nazionale (D.Lgs. 334/99) individua come aziende particolarmente pericolose quelle che utilizzano nei propri processi produttivi determinate sostanza, al di sopra di una certa soglia quantitativa. Queste vengono pertanto definite "a rischio di incidente rilevante"; il rischio industriale è connesso a possibili esplosioni ed al rilascio nell'aria e nelle acque di sostanze tossiche.

All'interno del territorio comunale di Pozzolo non risultano presenti, al 2001 (fonte: Bilancio Ambientale Territoriale - Banca dati Sportello Ambiente Valle Scrivia, a cura della Provincia di Alessandria), siti industriali di questo genere, evidenziando come il rischio tecnologico non costituisca una criticità.

Superficie percorsa da incendi

Gli incendi boschivi rappresentano un'emergenza territoriale di carattere stagionale, la cui gravità è funzione delle condizioni climatiche, delle caratteristiche dei combustibili vegetali e della topografia. Gli incendi non colpiscono solo i boschi, ma anche le macchie arbustive, i terreni agricoli ed i pascoli.

Le informazioni disponibili per il territorio di Pozzolo (fonte: Comune) definiscono una realtà nella quale il fenomeno degli incendi appare una problematica poco rilevante (solamente 1 incendio registrato nel 2002).

2.9.3 Indicatori di risposta

Classificazione sismica

La normativa nazionale (Ordinanza P.C.M. n. 3274/03) classifica l'intero territorio italiano come sismico e ad ogni comune è stata attribuita una propria classe di sismicità. In base all'intensità degli eventi sismici che storicamente si sono verificati in un determinato luogo vengono definite 4 classi, delle quali la 1 è quella che prevede i fenomeni più intensi mentre la 4 è quella a cui sono associati eventi meno gravi.

L'attribuzione della classe di sismicità costituisce una risposta dal momento che impone anche criteri, per la progettazione e la costruzione degli edifici, più severi dal punto di vista della sicurezza.

La D.G.R. Piemonte n. 61–11017 del 2003 provvede a recepire la classificazione sismica dei comuni piemontesi e inserisce il Comune di Pozzolo in Zona 4.

Classificazione rischio dissesto

L'Autorità di Bacino del Po, attraverso il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) del bacino del Po, ha classificato per ogni Comune le aree soggette a dissesto, in funzione del rischio valutato sulla base della pericolosità connessa ai fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico, della vulnerabilità e dei danni attesi. Le aree sono distinte in relazione alle tipologie di fenomeni prevalenti (frane, esondazione e dissesti morfologici di carattere torrentizio lungo le aste dei corsi d'acqua, trasporto di massa sui conoidi, valanghe).

Il danno potenziale è stato valutato considerando la presenza di agglomerati urbani, aree con insediamenti costruttivi, infrastrutture, vie di comunicazione e beni ambientali.

Dall'incrocio tra pericolosità e beni esposti sono definiti quattro livelli di rischio idraulico e idrogeologico:

- R1 – moderato, per il quale sono possibili danni sociali ed economici marginali;
- R2 – medio, per il quale sono possibili danni minori agli edifici e alle infrastrutture che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e lo svolgimento delle attività socio-economiche;
- R3 – elevato, per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi e l'interruzione delle attività socio-economiche, danni al patrimonio culturale;
- R4 – molto elevato, per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici e alle infrastrutture, danni al patrimonio culturale, la distruzione di attività socio-economiche.

Pozzolo è caratterizzato da una classe di rischio moderato R1 e, analizzando le cause di attribuzione, si evidenzia che le problematiche di dissesto sono legate esclusivamente all'esondabilità.

Come detto nei paragrafi precedenti, il PAI individua sotto questo profilo delle "fasce fluviali" così definite:

a. aree ad alta probabilità di inondazione con tempo di ritorno TR =20-50 anni (Ee)
b. aree a moderata probabilità di inondazione con TR = 100-200 anni (Eb)
c. aree a bassa probabilità di inondazione con TR = 300-500 anni (Em)

Il comune di Pozzolo ha provveduto ad aggiornare il proprio strumento urbanistico e a classificare le porzioni del proprio territorio contigue allo Scrivia nelle fasce A, B e C.

L'istituzione delle fasce fluviali rappresenta una risposta alle pressioni esistenti, dal momento che comporta l'imposizione di vincoli e fornisce indicazioni per l'utilizzazione urbanistica del territorio.

Considerazioni conclusive

Il territorio pozzolese, sotto il profilo delle emergenze territoriali, non presenta particolari criticità legate al rischio tecnologico, a causa della propria limitata vocazione industriale, o al rischio incendi; né, per quanto riguarda le calamità naturali, al verificarsi di frane (per la topografia pianeggiante) o di terremoti (classe 4). L'unica problematica pertinente è legata alla possibilità di allagamenti, individuata nell'area esondabile del T. Scrivia, per la quale sono state definite le fasce di pertinenza fluviale del PAI. Il Comune ha provveduto, nell'elaborazione della presente Variante Generale al Piano Regolatore Comunale, alle opportune verifiche idrauliche.

2.10 Paesaggio

Inquadramento generale

L'altimetria, completamente pianeggiante, favorisce per Pozzolo Formigaro una assoluta omogeneità del paesaggio, connotato dalla agricoltura estensiva generalizzata all'intero territorio.

L'infrastrutturazione viaria, stradale ed autostradale, che interessa il territorio comunale per la sua posizione nodale, ha lasciato l'eredità negativa di alcune cave, non ancora oggetto di interventi di ripristino, che rappresentano uno dei punti di criticità.

Gli indicatori utilizzati

Lo **stato** del paesaggio attuale viene descritto da:

- le aree forestate
- la superficie agricola utilizzata
- le aree di pregio o di conservazione dal punto di vista naturalistico

La **pressione** esercitata dall'uomo viene espressa tramite:

- la superficie edificata
- la superficie agricola rispetto alla superficie comunale totale
- l'attività estrattiva

La **risposta** viene rappresentata da:

- le cave recuperate (realizzate o in progetto)
- i siti bonificati

2.10.1 – Indicatori di stato

Aree forestate

Indicatore	Valore(ha)	Anno	Fonte
Aree forestate	0	1992	Provincia di Alessandria

Superficie agricola utilizzata

Indicatore	Valore(ha)	Anno	Fonte
Superficie agricola utilizzata	3.241,42	2000	Istat
Superficie agricola utilizzata	2.876,79	1990	Istat
Superficie agricola utilizzata	2.746,34	1982	Istat

Aree di pregio o di conservazione dal punto di vista naturalistico

Indicatore	Valore (ha)	Anno	Fonte
Oasi	0	2001	Provincia di Alessandria

Parchi e riserve naturali	0	2001	Provincia di Alessandria
Zone ripopolamento e cattura	1.043	2001	Provincia di Alessandria

2.10.2 – Indicatori di pressione

Superficie edificata

Indicatore	Valore (%)	Anno	Fonte
Superficie edificata/superficie totale	5,83	2001	Istat

Superficie agricola rispetto alla superficie comunale totale

Indicatore	Valore (%)	Anno	Fonte
Superficie agricola utilizzata/superficie totale	91,08	2000	Istat
Superficie agricola utilizzata/superficie totale	80,83	1990	Istat
Superficie agricola utilizzata/superficie totale	77,17	1982	Istat

Attività estrattiva

Indicatore	Valore	Anno	Fonte
Cave ed attività estrattive dismesse (mq)	20.000	2001	Provincia di Alessandria
Cave ed attività estrattive dismesse (numero)	1	2001	Provincia di Alessandria
Volumi estratti da attività di cavatura/Volumi estraibili (%)	0	2001	Provincia di Alessandria

2.10.3 – Indicatori di risposta

Cave recuperate

Indicatore	Valore	Anno	Fonte
Cave recuperate e in corso di recupero (mq)	0	2001	Provincia di Alessandria
Cave recuperate e in corso di recupero (numero)	0	2001	Provincia di Alessandria

Siti bonificati

Indicatore	Valore	Anno	Fonte
Siti bonificati (numero)	0	2001	Provincia di Alessandria

Considerazioni conclusive

Due elementi possono, in senso opposto, incidere in modo significativo sulla qualità futura del paesaggio locale:

- da un lato il consolidamento e l'estensione degli usi legati alla istituzione del parco fluviale della Scrivia, che riguarda questo come gli altri Comuni lungo l'asta fluviale; la tutela della risorsa idrica estesa alla bonifica del rio Lovassino ed al contenimento dei prelievi;
- dall'altro i rischi rappresentati dalla realizzazione della linea ferroviaria ad alta capacità, che nella fase di realizzazione comporteranno opere di entità tale da richiedere una più che attenta gestione.

2.11 Flora e fauna

Inquadramento generale

Flora e vegetazione

Dal punto di vista agricolo l'area presenta colture prevalentemente erbacee quali cereali autunno vernini, barbabietola da zucchero, oleaginose (girasole, colza), mais e prati da vicenda. Lungo le aste fluviali risulta sporadica la presenza del pioppo.

Relativamente al settore forestale si segnala la presenza di macchie boschive spontanee lungo i terreni golenali in prossimità dei corsi d'acqua caratterizzati da specie quali pioppo nero, *Populus nigra*, pioppo bianco, *Populus alba*, e salice, *Salix sp. pl.*,. Tali presenze risultano oggi ridotte, in quanto ampiamente sostituite da robinia, *Robinia pseudoacacia*.

La vegetazione naturale potenziale è rappresentata dal bosco misto avente per elemento dominante la farnia, *Quercus robur*, insediatasi nell'ambiente di pianura in virtù del miglioramento climatico post-glaciale e grazie alla sopravvenuta disponibilità di falde acquifere prossime alla superficie.

Fanno parte di questa associazione - denominata *Querco - carpinetum* - il carpino bianco, *Carpinus betulus*, il frassino maggiore, *Fraxinus excelsior*, l'acero montano, *Acer pseudoplatanus*, l'acero campestre, *Acer campestre*, l'olmo campestre, *Ulmus minor*, il tasso, *Taxus baccata*, ed il tiglio nostrano, *Tilia cordata*. Le depressioni paludose ospitavano invece ontano nero, *Alnus glutinosa*, salice, *Salix alba* e pioppi neri e bianchi, *Populus nigra* e *Populus alba*. In entrambe le situazioni le specie accompagnatrici del piano dominato erano quelle arbustive dei *Prunetalia*, prugnolo (*Prunus spinosa*), spincervino (*Rhammus cathartica*), biancospino (*Crataegus sp.pl.*), ed altre essenze quali corniolo (*Cornus sanguinea*), evonimo (*Euonymus europaeus*), nocciolo (*Corylus avellana*) ed i viburni (*Viburnum opulus, Viburnum lantana e Viburnum tinus*).

Questa vegetazione aveva raggiunto un traguardo stabile in perfetta armonia ecologica e costituiva il climax del fondovalle padano. (Pignatti, 1982 "Flora d'Italia", De Biaggi et al. 1990).

Secondo uno studio condotto da I.P.L.A., Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente di Torino, nel 2001 l'area risulta di notevole interesse sia per la ricchezza floristica (sono state segnalate e censite 481 specie) sia per la presenza di specie rare, endemiche o subendemiche, (*Centaurea desta*, *Centaurea aplolepa*, *Scilla italica*), di specie note a livello provinciale soltanto nell'area in questione (*Tamarix parviflora*, *Dracunculus vulgaris*, *Glaucium flavum*)e di specie rare a livello nazionale quale l''Asteracea *Echinops sphaerocephalus*.

Fauna

Nella zona si segnala la presenza di alcuni interessanti esponenti la popolazione ornitica quali gli Ardeidi con nitticore, *Nycticorax nycticorax*, garzette, *Egretta garzetta*, aironi cinerini, *Ardea cinerea*, il rarissimi tarabuso, *Botaurus stellaris*, ed il timido cavaliere d'Italia, *Himantopus himantopus*, localizzati prevalentemente lungo il corso del torrente Scrivia. Vanno altresì segnalati, nelle zone umide ricoperte da canneti, esponenti delle famiglie Anatidi, tra cui si segnalano gli ormai comunissimi germani, *Anas paltyrhynchos*, i mestoloni, *Anas clypeata*, le morette, *Aythya fuligula*, Rallidi come la gallinella d'acqua, *Gallinula chloropus*, e Silvidi quali le cannaiole, *Acrocephalus palustris*, ed i cannareccioni, *Acrocephalus arundinaceus*. Nelle distese ricoperte da vegetazione rada si possono osservare allodola, *Alauda arvensis*, cappellaccia, *Galerida cristata*, mentre gli arbusti e gli alberi, insediati sulle rive, ospitano frequentemente usignoli, *Luscinia megarhynchos*, capinere, *Sylvia atricapilla*, sterpazzole, *Sylvia communis*, upupe, *Upupa epops*, ghiandaie, *Garrulus glandarius*, picchi (picchio verde, *Picus viridis*, picchio rosso maggiore, *Picoides major*) e numerosissimi altri esponenti la fauna ornitica.

Per completare il quadro si sottolinea, nella zona tra le sponde ed i seminativi, la massiccia presenza di pernici, quaglie e fagiani mentre non mancano alcuni sporadici rinvenimenti di grossi rapaci quali Accipitridi quali poiana, *Buteo buteo*, sparviere, *Accipiter nisus*, albanella minore, *Circus pygargus*, falco di palude, *Circus aeruginosus*, falco pescatore, *Pandion haliaetus*, e Falconidi quali gheppio, *Falco tinnunculus*, e lodolaio, *Falco subbuteo*. Infine risulta consistente la presenza del martin pescatore, *Alcedo atthys*, e, soprattutto, durante il periodo estivo, del gruccione, *Merops apiaster*, che prediligono e nidificano nel terreno lungo le sponde e le scarpate prive di vegetazione.

La consistenza di fauna mammologica appare meno importante e rappresentativa, sia sotto il profilo numerico dei soggetti che di quello delle specie presenti. Si annoverano, con buona diffusione, lepri, *Lepus europaeus*, e conigli selvatici, *Oryctolagus cuniculus*, scoiattoli, *Sciurus sciurus*, ricci, *Echinops erinaceus*, e talpe, *Talpa europaeus*. In anni recenti si è assistito ad un progressivo incremento della popolazione di volpi, *Vulpes vulpes*, in virtù della loro capacità di adattamento all'ambiente antropizzato. Questi Canidi, infatti sono considerati animali "opportunisti" poichè sono in grado di adattarsi meglio e più rapidamente di altri, alla presenza dell'uomo sul territorio utilizzando ai fini alimentari i rifiuti prodotti dalle attività antropiche. La loro crescente diffusione è legata anche alla progressiva diminuzione delle popolazioni di predatori, quali i rapaci diurni e notturni, sottolineando l'assenza del loro importante ruolo di limitatori. Meno numerosi appaiono altri carnivori quali donnola, *Martes martes*, faina, *Faina domestica* e, ben più raro, il tasso, *Meles meles*.

Nei torrenti risulta abbondante la presenza di ittiofauna di corrente seppure rappresentata da specie reofile di cui 6 specie sono comprese nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE quali

barbo, *Barbus plebejus*, cobite comune, *Cobitis tenia*, vairone, *Leuciscus souffia muticellus*, triotto, *Rutilus rubilio*, savetta, *Chondrostoma soetta*, e lasca *Chondrostoma genei*.

Di particolare interesse risultano gli ambienti laterali del Torrente ("lanche", "morte") ove si segnala la presenza di specie euritermiche quali cavedano, carpa, tinca, luccio e di specie anadrome (anguilla).

L'erpetofauna è degnamente rappresentata da Anfibi quali rospo, rana verde, raganella e Rettili (ramarro, lucertola, biacco e biscia dal collare).

E' importante segnalare, lungo il Torrente Scrivia, la presenza del gambero di fiume, Austropotamobius pallipes italicus, unico crostaceo italiano inserito nell'Allegato B della Direttiva Habitat (Decreto 20/01/1999). Tra gli altri invertebrati censiti appare interessante la presenza dai Coleotteri Cerambicidi, Cerambyx cerdo e Lucanus cervus, entrambi legati alla presenza di grandi alberi (soprattutto querce) ed inseriti nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE.

Gli indicatori utilizzati

Gli indicatori selezionati per rappresentare lo **stato** del Comune di Pozzolo sotto il profilo naturalistico sono:

- numero di specie animali (l'indicatore fornisce una misura della varietà delle specie presenti e, pertanto, della ricchezza dal punto di vista della biodiversità)
- numero di specie vegetali (l'indicatore fornisce una misura della varietà delle specie presenti e, pertanto, della ricchezza dal punto di vista della biodiversità)

La **pressione** inerente la flora e la fauna è descritta tramite indicatori che quantificano l'attività antropica:

- superficie ad agricoltura intensiva (il dato, espresso in termini assoluti o in percentuale, descrive l'impoverimento del suolo e, conseguentemente, delle popolazioni faunistiche e vegetazionali che da esso dipendono, a causa dell'impiego di tecniche agricole poco rispettose delle condizioni naturali)

Gli indicatori di **risposta** associati alla perdita di biodiversità sono:

- zone di ripopolamento e cattura (l'indicatore esprime la superficie destinata a zone di ripopolamento e, pertanto, interdette all'attività venatoria)
- aree protette (l'istituzione di aree protette, nelle diverse forme, risponde nella maniera migliore alla pressione esistente sul patrimonio naturale esistente, dal momento che si tratta di iniziative mirate alla sua valorizzazione e tutela).

2.11.1 Indicatori di stato

Numero di specie animali

La descrizione delle specie presenti è stata affrontata in maniera diffusa nella sezione introduttiva, pertanto di seguito si provvederà alla presentazione in forma tabellare della definizione del patrimonio faunistico locale (fonti: Istituto Nazionale Fauna Selvatica, Regione Piemonte, Provincia di Alessandria, Tucher & Heath, 1994).

Tabella 1. Mammiferi

Specie animale **Nome comune**	**Nome scientifico**
MAMMIFERI	
Erinaceidae	
riccio europeo occidentale	*Erinaceus europaeus*
Talpidae	
talpa	*Talpa sp. pl.*
Soricidae	
toporagno comune	*Sorex araneus*
toporagno d'acqua	*Neomys fodiens*
mustiolo	*Suncus etruscus*
crocidura rossiccia	*Crocidura russula*
crocidura minore	*Crocidura suaveolens*
crocidura ventre bianco	*Crocidura leucodon*
Leporidae	
coniglio selvatico	*Oryctolagus cuniculus*
lepre comune	*Lepus europaeus*
Sciuridae	
scoiattolo	*Sciurus vulgaris*
Gliridae	
topo quercino	*Eliomys quercinus*
ghiro	*Glis glis*
moscardino	*Moscardinus avellanarius*
Muridae	
arvicola rossastra	*Clethrionomys glareolus*
topo selvatico collogiallo	*Apodemus flavicollis*
Canidae	
volpe	*Vulpes vulpes*
Mustelidae	
donnola	*Mustela nivalis*
puzzola	*Mustela putorius*
faina	*Martes foina*
tasso	*Meles meles*
Suidae	
cinghiale	*Sus scrofa*

Cervidae	
daino	*Dama dama*
TOTALE SPECIE	24

Tabella 2. Uccelli

Specie Nome comune	animale Nome scientifico
UCCELLI	
Ardeidae	
nitticora	*Nycticorax nycticorax*
garzetta	*Egretta garzetta*
airone cenerino	*Ardea cinerea*
tarabuso	*Botaurus stellaris*
Anatidae	
alzavola	*Anas crecca*
marzaiola	*Anas querquedula*
germano reale	*Anas plathyrhyncos*
codone	*Anas scuta*
fischione	*Anas penepole*
Accipitridae	
sparviero	*Accipiter nisus*
poiana	*Buteo buteo*
falco pecchiaiolo	*Pernis apivorus*
nibbio bruno	*Milvus migrans*
falco pescatore	*Pandion halaietus*
falco di palude	*Circus aeruginosus*
albanella minore	*Circus pygargus*
aquila anatraia maggiore	*Aquila clanga*
Falconidae	
lodolaio	*Falco subbuteo*
falco cuculo	*Falco columbarius*
falco pellegrino	*Falco peregrinus*
gheppio	*Falco tinnunculus*
Rallidae	
porciglione	*Rallus aquaticus*
gallinella d'acqua	*Gallinula chloropus*
folaga	*Fulica atra*
schiribilla	*Porzana parva*
Recurvirostridae	
cavaliere d'Italia	*Himanthopus himanthopus*
Ciconiidae	
Cicogna bianca	*Ciconia ciconia*
Cicogna nera	*Ciconia nigra*
Burhinidae	
occhione	*Burhinus oedicnemus*

Charadriidae	
corriere piccolo	*Charadrius dubius*
fratino	*Charadrius alexandrinus*
piviere dorato	*Pluvialis apricaria*
pavoncella	*Vanellus vanellus*
Scolopacidae	
combattente	*Philomachus pugnax*
beccaccino	*Gallinago gallinago*
pittima reale	*Limosa limosa*
pettegola	*Tringa totanus*
piro piro culbianco	*Tringa ochropus*
prio piro piccolo	*Actitis hypoleucos*
piovanello pancianera	*Calidris alpina*
gambecchio	*Calidris minuta*
Laridae	
gabbiano comune	*Larus ridibundus*
gabbiano reale	*Larus cachinnans*
sterna comune	*Sterna hirundo*
fraticello	*Sterna albifrons*
mignattino	*Chlidonias niger*
Alcedinidae	
martin pescatore	*Alcedo atthis*
Phasianidae	
fagiano comune	*Phasianus colchicus*
quaglia	*Coturnix coturnix*
starna	*Perdix perdix*
Columbidae	
colombaccio	*Columba palumbus*
tortora	*Streptopelia turtur*
tortora dal collare	*Streptopelia decaocto*
Cuculidae	
cuculo	*Cuculus canorus*
Strigidae	
allocco	*Strix aluco*
gufo comune	*Asio otus*
civetta	*Athene noctua*
Tytonidae	
barbagianni	*Tyto alba*
Caprimulgidae	
succiacapre	*Caprimulgus europaeus*
Apodidae	
rondone	*Apus apus*
Meropidae	
gruccione	*Merops apiastera*
Upupidae	
upupa	*Upupa epops*

Picidae	
picchio verde	*Picus viridis*
picchio rosso maggiore	*Picoides major*
torcicollo	*Jynx torquilla*
Alaudidae	
tottavilla	*Lullula arborea*
allodola	*Alauda arvensis*
calandrella	*Calandrella brachydactila*
cappellaccia	*Galerida cristata*
Hirundinidae	
rondine domestica	*Hirundo rustica*
balestruccio	*Delichon urbica*
Motacillidae	
calandro	*Anthus campestris*
pispola	*Anthus pratensis*
ballerina bianca	*Motacilla alba*
Troglodytidae	
scricciolo	*Troglodytes troglodytes*
Prunellidae	
passera scopaiola	*Prunella modularis*
Turdidae	
pettirosso	*Erithacus rubecola*
usignolo	*Luscinia megarynchos*
merlo	*Turdus merula*
codirosso spazzacamino	*Phoenicurus ochruros*
saltimpalo	*Saxicola torquata*
culbianco	*Oenanthe oenanthe*
monachella	*Oenanthe hyspanica*
tordo bottaccio	*Turdus philomelos*
tordo sassello	*Turdus iliacus*
Sylvidae	
canapino	*Hippolas poliglotta*
usignolo di fiume	*Cettia cettii*
sterpazzola	*Sylvia communis*
sterpazzolino	*Sylvia atricapilla*
occhiocotto	*Sylvia cantillans*
capinera	*Sylvia melanocephala*
bigia padovana	*Sylvia nisoria*
beccamoschino	*Cisticola juncidis*
lui piccolo	*Philloscopus collybita*
cannaiola	*Acrocephalus scirpaceus*
cannaiola verdognola	*Acrocephalus palustris*
cannareccione	*Acrocephalus arundinaceus*
Muscicapidae	
pigliamosche	*Muscicapa striata*
Aegithalidae	

codibugnolo	*Aegithalos caudatus*
Paridae	
cinciallegra	*Parus major*
cinciarella	*Parus caerulescens*
cincia bigia	*Parus palustris*
Orioloidae	
rigogolo	*Oriolus oriolus*
Lanidae	
averla piccola	*Lanius collurio*
averla grossa	*Lanius senator*
Sittidae	
picchio muratore	*Sitta europaea*
Certhidae	
rampichino	*Certhia brachydactyla*
Fringillidae	
fringuello	*Fringilla coelebs*
fanello	*Carduelis cannabina*
verdone	*Carduelis cholris*
verzellino	*Serinus serinus*
verdone	*Carduelis chloris*
cardellino	*Carduelis carduelis*
Corvidae	
ghiandaia	*Garrulus glandarius*
cornacchia grigia	*Corvus corone cornix*
corvo	*Corvus frugiferus*
gazza	*Pica pica*
taccola	*Corvus monedula*
Sturnidae	
storno	*Sturnus vulgaris*
Passeridae	
passero	*Passer domesticus*
Emberezidae	
zigolo giallo	*Emberiza citrinella*
zigolo nero	*Emberiza cirlus*
zigolo muciatto	*Emberiza cia*
ortolano	*Emberiza hortulana*
strillozzo	*Miliaria calandra*
Remizidae	
Pendolino	*Remiz pendolinus*
TOTALE SPECIE	126

Tabella 3. Rettili

Specie Nome comune	animale Nome scientifico
RETTILI	
ramarro	*Lacerta bilineata*
lucertola comune	*Podarcis sicula*
lucertola muraiola	*Podarcis muralis*
orbettino	*Anguis fragilis*
natrice dal collare	*Natrix natrix*
natrice viperina	*Natrix maura*
natrice tessellata	*Natrix tessellata*
saettone	*Elaphe longissima*
biacco	*Hierophis viridiflavus*
TOTALE SPECIE	9

Tabella 4. Anfibi

Specie Nome comune	animale Nome scientifico
ANFIBI	
rospo comune	*Bufo viridis*
tritone	*Triturus carnifex*
raganella	*Hyla arborea*
rana	*Rana lessonae*
TOTALE SPECIE	4

Tabella 5. Pesci

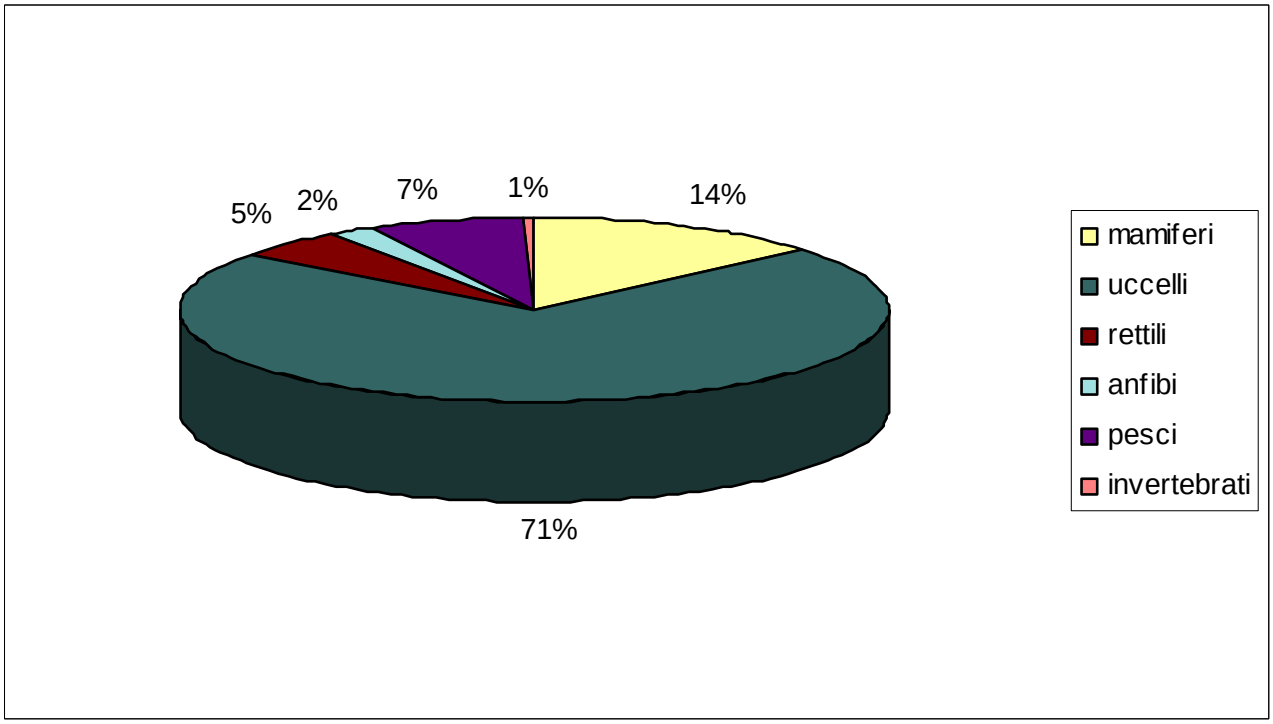
Specie Nome comune	animale Nome scientifico
PESCI	
barbo	*Barbus plebejus*
cavedano	*Leuciscus cephalus cabeda*
vairone	*Leuciscus souffia muticellus*
luccio	*Esox lucius*
savetta	*Chondrostoma soetta*
lasca	*Chondrostoma genei*
triotto	*Rutilus rubilio*
alborella	*Alburnus alburnus alborella*
tinca	*Tinca tinca*
cobite comune	*Cobitis taenia*
carpa	*Ciprinus carpio*
anguilla	*Anguilla anguilla*
TOTALE SPECIE	12

Tabella 6. Invertebrati

Specie Nome comune	animale Nome scientifico
INVERTEBRATI gambero di fiume	*Austropotamobius pallipes italicus*
TOTALE SPECIE	1

Dalla tabelle precedenti si evince come il patrimonio faunistico sia consistente e si può procedere ad una valutazione della biodiversità esistente, sotto il profilo del numero di specie presenti e non della consistenza numerica delle singole specie (dato non disponibile). Risultano infatti censite 24 specie di mammiferi, 126 specie di uccelli, 9 specie di rettili, 4 specie di anfibi, 12 specie ittiche e 1 specie di invertebrati (figura 1).

Figura 1. Patrimonio faunistico



La figura 1 evidenzia come la Classe largamente preponderante sia costituita dagli uccelli, con il 71% delle specie faunistiche totali presenti nel territorio di Pozzolo.

Come descritto in maniera approfondita nell'introduzione, si evidenzia che il patrimonio faunistico presentato in figura 1 racchiude un numero elevato di specie rare, anche segnalate nella Direttiva Habitat relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. In particolare per quanto riguarda gli Uccelli, si rilevano circa 15 specie con un Indice di Rarità Regionale (IRR) compreso tra 5 e 8, vale dire "rare" o "molto rare".

Numero di specie vegetali

Per il patrimonio vegetale vale un discorso analogo a quanto detto per gli animali. Nelle tabelle seguenti vengono riportate le specie floristiche-vegetazionali locali (fonte: Pignatti, 1982 "Flora d'Italia", De Biaggi et al. 1990).

Tabella 7. Specie arboree

Specie vegetale	
Nome comune	**Nome botanico**
Pioppo nero	*Populus nigra*
Pioppo nero	*Populus nigra*
Pioppo bianco	*Populus alba*
Pioppo bianco	*Populus alba*
Salice bianco	*Salix alba*
Salice bianco	*Salix alba*
Ontano nero	*Alnus glutinosa*
Farnia	*Quercus robur*
Carpino bianco	*Carpinus betulus*
Acero campestre	*Acer campestre*
Olmo campestre	*Ulmus minor*
Olmo campestre	*Ulmus minor*
Robinia	*Robinia pseudoacacia*
Robinia	*Robinia pseudoacacia*
TOTALE SPECIE	14

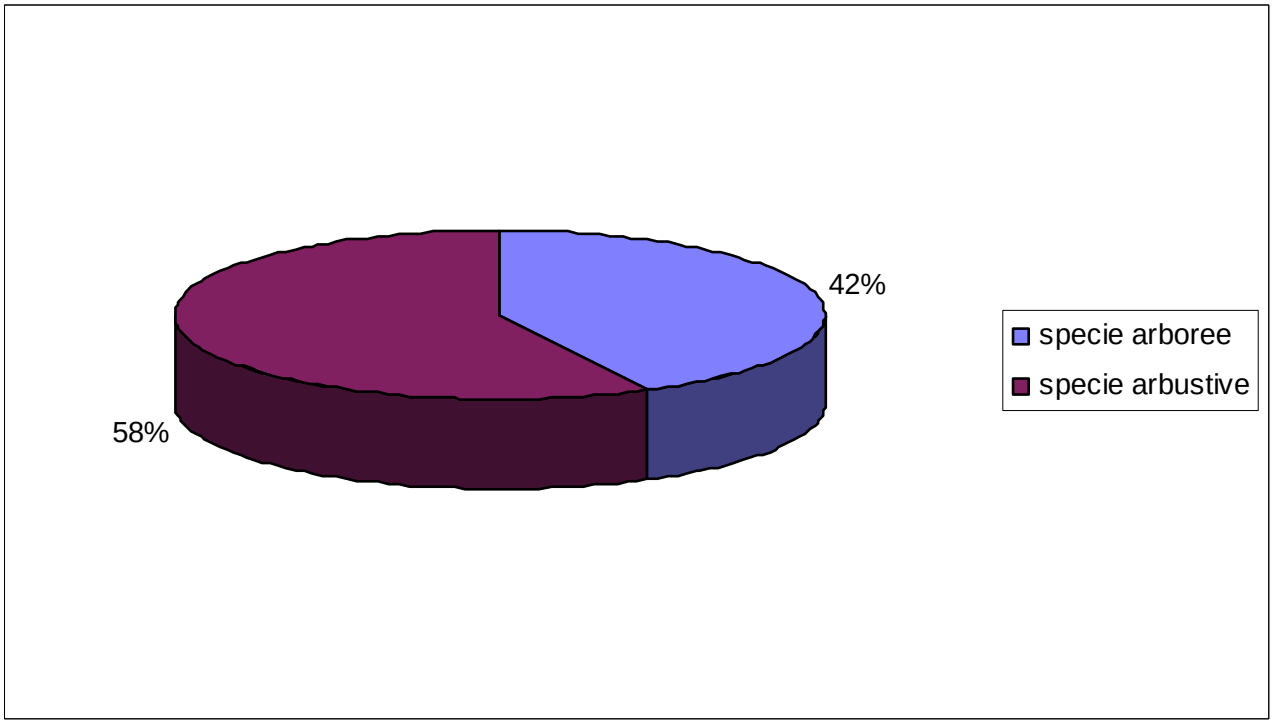
Tabella 8. Specie arbustive

Specie vegetale	
Nome comune	**Nome botanico**
Sambuco nero	*Sambucus nigra*
Biancospino	*Crataegus sp.pl.*
Prugnolo	*Prunus spinosa*
Rovo	*Rubus sp.pl.*
Salice odoroso	*Salix triandra*
Nocciolo	*Corylus avellana*
Sanguinello	*Cornus sanguinea*
Salicone	*Salix caprea*
Spincervino	*Rhamnus catarcthicus*
Salice rosso	*Salix purpurea*
Salice ripaiolo	*Salix eleagnos*
Rosa canina	*Rosa canina*
Ginepro comune	*Juniperus communis*
Azzeruolo	*Crataegus azarolus*
Ononide spinosa	*Ononis natrix*

Ligustro	*Ligustrum vulgare*
Tamerice	*Tamarix parviflora*
Lentaggine	*Viburnum tinus*
Berretta da prete	*Euonymus europaeus*
TOTALE SPECIE	19

Dalle tabelle 7 e 8 si desume che le specie arbustive prevalgono su quelle arboree, risultando pari al 58 % della vegetazione complessiva.

Figura 2. Patrimonio vegetazionale



2.11.2 Indicatori di pressione

Superficie ad agricoltura intensiva

Le modalità di agricoltura intensiva prevedono l'adozione di lavorazioni meccaniche e di prodotti chimici quali fitofarmaci, fertilizzanti e pesticidi, comportando sia modifiche degli habitat sotto il profilo morfologico sia un impoverimento del patrimonio pedologico e vegetazionale.

Nel territorio comunale di Pozzolo l'attività agricola risulta prevalente, infatti la percentuale di territorio comunale dedicato all'agricoltura è aumentato, negli anni, dal 77,17% del 1982 all'80,83% del 1990 al 91,08% del 2000 (fonte: censimento agricoltura ISTAT 2001).

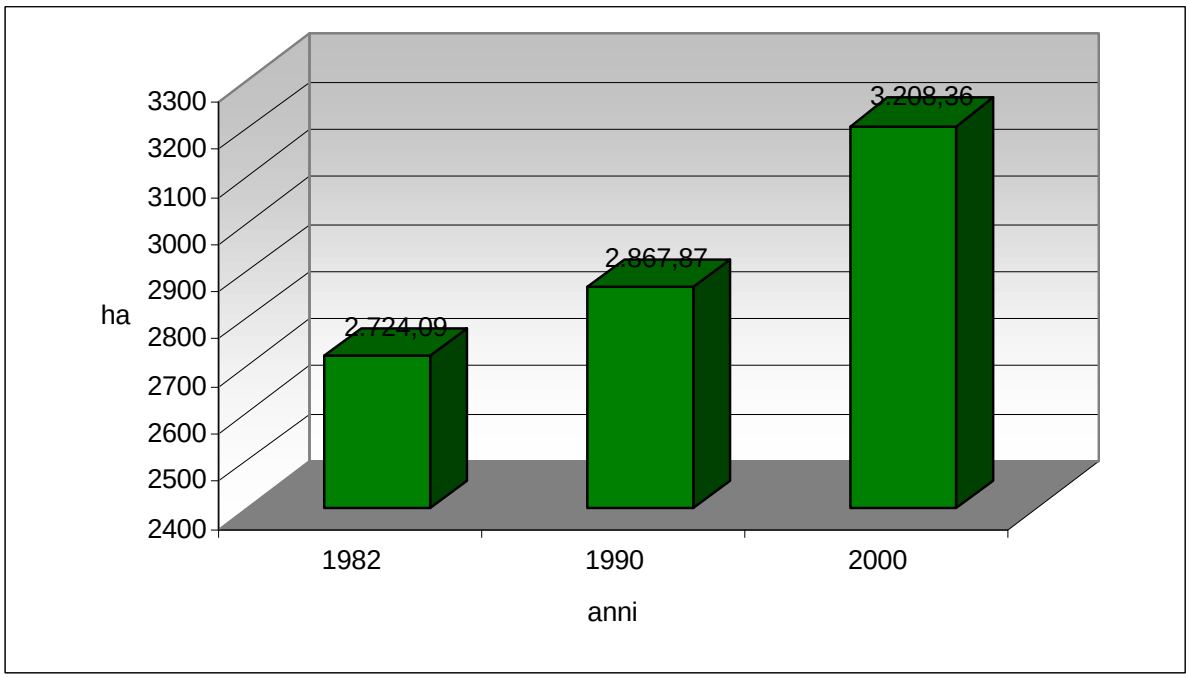
Della superficie comunale a destinazione agricola, ad oggi superiore al 90%, la quasi totalità è sfruttata in maniera intensiva, come indicato in tabella 9.

Tabella 9. Supericie Agricola Utilizzata (SAU) intensiva

anni	ha SAU intensiva	% SAU intensiva/SAU totale
1982	2724,095	99,19
1990	2867,872	99,69
2000	3208,358	98,98

Dalla tabella 9 si evince come, con il passare degli anni, la superficie comunale ad agricoltura intensiva, pur essendo rimasta sostanzialmente stazionaria in termini percentuali, ha subito un aumento nel valore complessivo, raggiungendo gli attuali 3208,36 ettari.

Figura 3. SAU intensiva (in ettari)



2.11.3 Indicatori di risposta

Zone di ripopolamento e cattura

Le Zone di Ripopolamento e Cattura (definite nella L.R. n. 70 del 4/9/96 "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio") sono aree nelle quali è vietata ogni forma di attività venatoria, pertanto la superficie comunale interessata da questo tipo di destinazione si configura come un indicatore delle misure di salvaguardia adottate nei confronti della fauna.

I dati aggiornati al 2001 (Fonte: Bilancio Ambientale Territoriale - Banca dati Sportello Ambiente Valle Scrivia, a cura della Provincia di Alessandria) riportano una superficie destinata a zone di ripopolamento e cattura pari a 1.043 ha, corrispondenti a circa un terzo (29%) della superficie comunale complessiva.

Aree protette

Gli strumenti applicativi della politica comunitaria in materia di conservazione della natura sono evidenti già a partire dal 1971 con la Convenzione di Ramsar, tramite la quale l'Unione Europea ha aderito ad un accordo internazionale sulla protezione delle zone umide di importanza internazionale. Ad essa ha fatto seguito la Convenzione di Berna per la conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale, del 1979.

Essa sancisce principi di protezione di habitat e specie, promuove il coordinamento tra stati per la tutela delle specie migratrici, individua specie di flora e fauna protette, mezzi e metodi di uccisione e cattura vietati.

Costituiscono poi riferimento, a livello europeo, la Direttiva 79/409/CEE c.d. "Direttiva Uccelli", concernente la conservazione degli uccelli selvatici, attraverso la protezione delle specie, il mantenimento, il ripristino e la conservazione degli habitat (essa elenca le specie per le quali sono previste misure speciali di conservazione) e la Direttiva 92/43/CEE c.d. "Direttiva Habitat" relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (essa individua gli habitat naturali le specie animali e vegetali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di aree speciali di conservazione; fissa i criteri di selezione per i siti di importanza comunitaria, elenca le specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa, enumera le specie animali e vegetali di interesse comunitario il cui prelievo e sfruttamento potrebbero essere oggetto di gestione, vieta taluni mezzi e metodi di cattura ed uccisione, nonché alcune modalità di trasporto).

Proprio in applicazione della Direttiva Habitat vengono istituiti i "Siti di Importanza Comunitaria" (SIC), individuati a livello nazionale attraverso il progetto BioItaly.

Infatti l'obiettivo finale della Direttiva era quello di creare, entro l'anno 2000, una rete europea, denominata *Natura 2000*, di zone speciali di conservazione attraverso la quale garantire il mantenimento ed, all'occorrenza, il ripristino in uno stato di conservazione soddisfacente dei tipi di habitat naturali e delle specie interessate nella loro area di ripartizione naturale.

All'interno del territorio comunale di Pozzolo è presente il biotopo IT 1180004 "*Greto del Torrente Scrivia tra Cassano e Villalvernia*" individuato nel novero dei biotopi regionali con L. R. 3/4/95, n. 47 ed inclusa nel Programma Bioitaly, nella rete Natura 2000 ai sensi della Direttiva "Habitat".

Il biotopo IT 1180004 "*Greto del Torrente Scrivia tra Cassano e Villalvernia" coincide* con la Zona di Protezione Speciale (ZPS) di pari numerazione "*Greto dello Scrivia*" (attuazione della Direttiva 79/409/CEE - Uccelli selvatici) -Deliberazione della Giunta Regionale 24 settembre 2007, n. 17-6942, relativa al nuovo sistema delle Zone di Protezione Speciale.

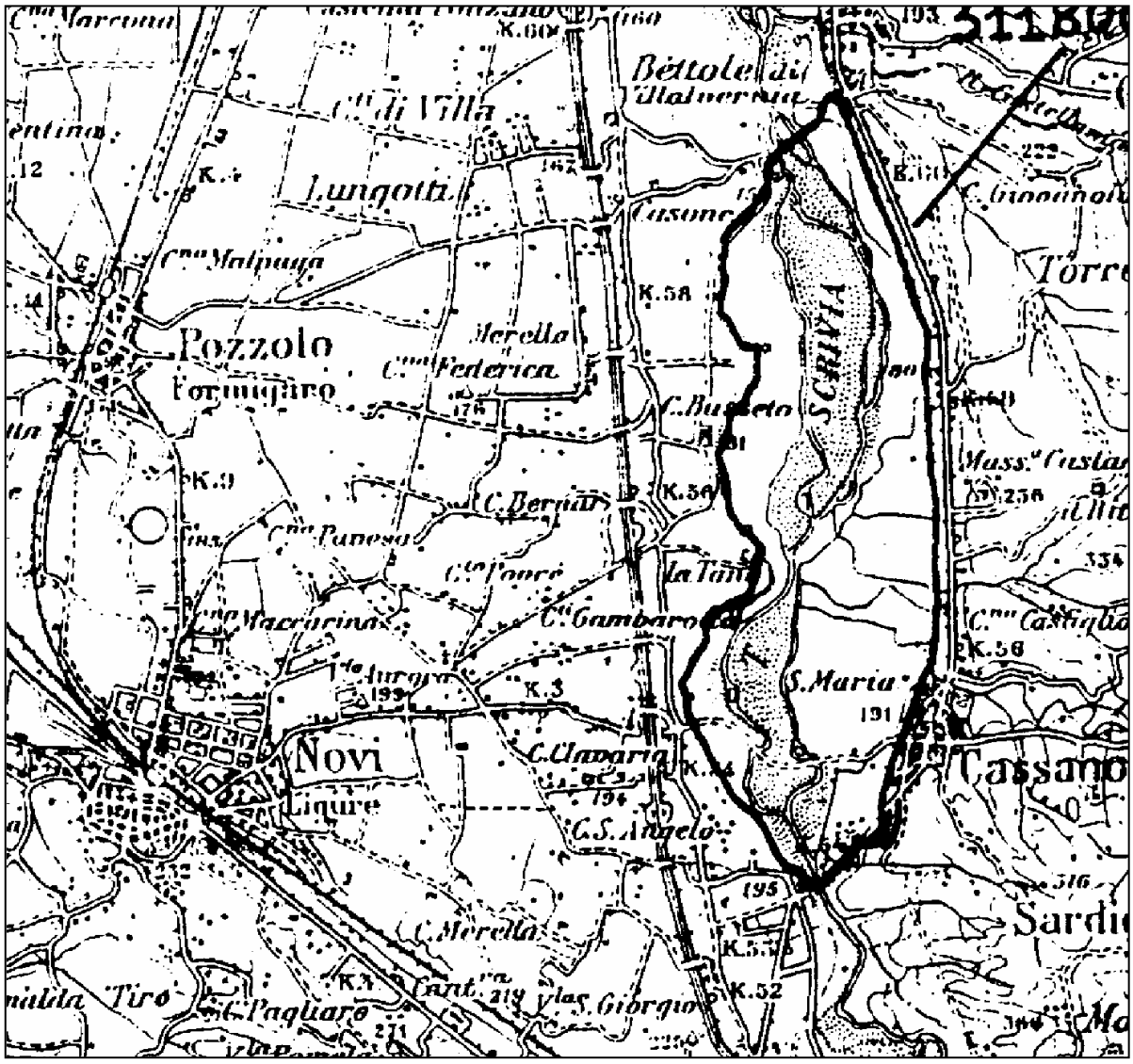
Grazie alla presenza di ampie zone umide a canneto, saliceto e, più sporadicamente, ad ontaneto, l'area rappresenta un importante ecosistema fluviale dotato di pregevoli emergenze floristiche. Tale ambiente rappresenta il territorio ideale per la nidificazione di numerose specie animali: germani reali, ad aironi cinerini e garzette, più comuni ed alcune specie di particolare interesse quali il falco di palude, *Circus aeruginosus*, ed il tarabuso, *Botaurus stellaris*, entrambe segnalate come animali in via di estinzione nei nostri ambienti (Direttiva "Uccelli"). Si rilevano inoltre lembi residui di bosco planiziale e di ambienti caratterizzati da prati, pioppeti, saliceti e ghiareti.

La Regione Piemonte ha pertanto istituito un SIC relativo al suddetto biotopo, descritto nel seguente modo: "*Pianura alluvionale recente con divagazioni del corso d'acqua e forti variazioni stagionali della portata. Ampio greto del T. Scrivia con vegetazione erbacea, arbustiva ed arborea (bosco rado a pioppo nero, pioppo bianco, quercia, olmo campestre) in condizioni di elevata naturalità ed elevata biodiversità (530 specie floristiche, 150 specie di uccelli osservati nel 1990); presenza di specie rare specialmente di origine mediterranea a livello regionale e nazionale*".

L'intero SIC copre una superficie di 874 ha ed interessa, oltre Pozzolo, i comuni di Cassano Spinola, Novi Ligure, e Villalvernia.

Per quanto riguarda il territorio pozzolese, il biotopo si estende per tutto il corso dello Scrivia. L'estensione è riportata nella figura seguente.

Figura 4. Estensione biotopo



Considerazioni conclusive

Il territorio pozzolese appare, sotto il profilo faunistico e vegetazionale, piuttosto ricco; si registra infatti non solo un numero di specie elevato, ma anche la presenza di specie rare, soprattutto per quanto riguarda il patrimonio ornitologico. Si segnala in particolare l'istituzione di un SIC relativo al biotopo IT 1180004 "*Greto del Torrente Scrivia tra Cassano e Villalvernia*" che sancisce la rilevanza a livello comunitario del patrimonio naturale locale. La delimitazione dell'area protetta fornisce una risposta alle possibili azioni antropiche di degrado, da momento che impone vincoli di salvaguardia ambientale e si propone di valorizzare le eccellenze naturali locali e di tutelare le specie in via di estinzione.

Le uniche problematiche rilevate, per quanto concerne la riduzione della biodiversità, sono legate alla pesante adozione di agricoltura di tipo intensivo che, in un territorio che fa dell'agro-zootecnia l'attività prevalente, rappresenta un fattore rilevante.

2.12 Ambiente urbano e rurale

Inquadramento generale

Il Comune registra una relativa vivacità demografica, cui è conseguente una espansione del territorio urbanizzato a scopo residenziale: in quantità peraltro non diverse a quel consumo della risorsa suolo usuale alla miope cultura attuale.

Discreto appare il rapporto esistente tra residenza e standard urbanistici, attuati in quantità significativa se rapportati alle piccole dimensioni del Comune ed alla entità relativamente notevole (25 mq/ab) della quota richiesta dalla legge urbanistica regionale.

Certo più significativa – e quindi più critica rispetto all'equilibrio tra territorio urbanizzato e territorio rurale – appare la potenzialità espansiva del settore produttivo e soprattutto di quello commerciale, legata allo sfruttamento di un asse viario (Genova - Serravalle - Alessandria) indubbiamente vocato in tal senso e recentemente oggetto di interventi ad ampio raggio di utenza, quali l'ipermercato "i Giovi" nel Comune stesso e l'Outlet a Serravalle.

Gli indicatori utilizzati

Gli indicatori selezionati per rappresentare lo **stato** dell'ambiente urbano e naturale a livello comunale sono:

- densità infrastrutturale (considerando sia la rete ferroviaria che la rete stradale)

La **pressione** esercita nel comune di Pozzolo viene espressa tramite:

- densità abitativa (analizzata mediante l'andamento nel tempo della popolazione)

Gli indicatori di **risposta** attivati sul territorio comunale vengono rappresentati da:

- aree verdi pubbliche (esistenti e in progetto)

2.12.1 – Indicatori di stato

Densità infrastrutturale

Indicatore	Valore (km/km^2)	Anno	Fonte
Densità infrastrutturale (rete ferroviaria e rete viaria complessiva)/Superficie totale	2,95	2001	Provincia di Alessandria

2.12.2 – Indicatori di pressione

Densità abitativa

Indicatore	Valore(ab/kmq)	Anno	Fonte
Densità abitativa	129,22	1999	Istat
Densità abitativa	129,58	1997	Istat
Densità abitativa	129,72	1998	Istat
Densità abitativa	130,56	2000	Istat

2.12.3 – Indicatori di risposta

Aree verdi pubbliche

Indicatore	Valore (mq)	Anno	Fonte
Aree verdi pubbliche esistenti	0	2004	PRG
Aree verdi pubbliche in progetto	0	2004	PRG

Considerazioni conclusive

Benché gli insediamenti più recenti abbiano comportato una qualche inversione di tendenza, occorrerebbe porre attenzione alle modalità di utilizzo delle aree produttive, in diversi casi oggetto di attività ad alto consumo di suolo e bassa resa produttiva ed occupazionale.

Evidente inoltre la necessità di una attenta previsione e gestione degli effetti che sul tessuto urbano e territoriale provocherebbe l'attuazione di una mole consistente di interventi nel settore della grande distribuzione.

2.13 Sintesi dello stato ambientale del territorio comunale

Di seguito viene riportato un quadro sinottico relativo alle condizioni delle componenti ambientali presentate nei paragrafi precedenti, teso a riassumere la descrizione effettuata in maniera analitica tramite gli indicatori.

La tabella è strutturata secondo l'approccio Stato-Pressione-Risposta, tramite i seguenti simboli:

P - situazione positiva (per qualità dello stato, pressioni basse o assenti, idoneità delle risposte)

N - situazione negativa (per qualità dello stato, entità rilevante delle pressioni, carenze nelle risposte)

? - situazione incerta (per carenza di informazioni o condizioni contrastanti relative ai diversi indicatori)

Tabella riepilogativa

sistema ambientale	stato	pressione	risposta
aria e fattori climatici	N	?	N
acque superficiali e sotterranee	N	N	?
suolo e sottosuolo	?	N	N
rifiuti e uso delle risorse naturali	N	N	?
energia	?	?	N
viabilità	?	P	N
elettromagnetismo	P	P	?
rumore	P	?	P
rischi naturali e antropici	P	P	P
paesaggio	?	N	N
flora e fauna	P	?	P
ambiente urbano e rurale	?	N	N

Le principali criticità riscontrate sono rappresentate da:

- aria e fattori climatici: elevata concentrazione di PM_{10}, emissioni da traffico veicolare
- acque superficiali e sotterranee: tenore in nitrati dei corsi d'acqua superficiale e della falda acquifera, carico organico negli scarichi, perdite della rete acquedottistica
- suolo e sottosuolo: siti estrattivi dismessi da recuperare
- rifiuti e uso delle risorse naturali: produzione dei rifiuti in aumento, alta % rifiuti urbani avviati a discarica, discontinuità nella raccolta differenziata
- flora e fauna: attività agricola a prevalente sfruttamento intensivo

mentre le soluzioni più rilevanti per rispondere alle problematiche esistenti risultano essere:

- rifiuti e uso delle risorse naturali: aumento della percentuale di rifiuti recuperati
- rumore: elaborazione del Piano di Zonizzazione Acustica
- rischi naturali e antropici: realizzazione verifiche idrauliche e recepimento PAI
- flora e fauna: istituzione del SIC relativo al greto della Scrivia.

2.14 Definizione degli ambiti omogenei

La Circolare PGR 1/PET del 13 gennaio 2003 invita a suddividere il territorio comunale in *ambiti omogenei* per caratteristiche ambientali, destinazione d'uso prevalente, caratteristiche del paesaggio, del tessuto costruito e dell'ambiente naturale.

In funzione della sostanziale omogeneità del territorio sotto il profilo morfologico, che si può desumere dal quadro conoscitivo delineato nei paragrafi precedenti, il territorio comunale di Pozzolo è stato classificato sostanzialmente in funzione della destinazione d'uso e della presenza di particolari habitat naturali.

Sono stati individuati i seguenti ambiti omogenei:

- A1 - ambito agricolo
- A2 - concentrico urbano
- A3 - sistema ripariale fluviale
- A4 - ambito industriale
- A5 – ambito commerciale.

Per questi verranno definiti gli obiettivi di sviluppo e le azioni correlate nei successivi capitoli.

3. DEFINIZIONE OBIETTIVI E AZIONI

Lo scopo di questa sezione dell'analisi di compatibilità risiede nella valutazione delle scelte di piano in riferimento a principi di sostenibilità generali, riconosciuti a livello nazionale ed internazionale, nello spirito di una valutazione ambientale strategica.

Di seguito si riporta un elenco di principi di sostenibilità pertinenti i sistemi ambientali considerati, desunti dalle fonti ufficiali ed autorevoli correntemente utilizzate: il Protocollo di Kyoto, il VI Programma di Azione della UE, la Strategia d'Azione Ambientale per lo Sviluppo Sostenibile in Italia (Delibera CIPE n. 57/2002), la Carta di Aalborg (Pozzolo aderisce ad un processo di Agenda 21 locale avviato insieme ad altri comuni del Novese), le linee guida ANPA per la VAS ai fondi strutturali, il Manuale per la valutazione ambientale dei Piani di Sviluppo Regionale e dei Programmi dei Fondi strutturali dell'Unione europea (Commissione europea, DG XI "Ambiente, sicurezza nucleare e protezione civile" - 1998).

sistema ambientale	principio generale
aria e fattori climatici	riduzione dell'inquinamento atmosferico e miglioramento della qualità dell'aria
acque superficiali e sotterranee	garantire alla comunità la disponibilità delle risorse idriche di qualità e quantità soddisfacenti per i diversi usi (civile potabile, civile non potabile, irriguo, industriale)
	conservazione e ripristino del regime idrico compatibile con la tutela degli ecosistemi e con l'assetto del territorio
suolo e sottosuolo	ridurre lo sfruttamento delle risorse litoidi non rinnovabili
	ridurre la pressione antropica sui sistemi naturali e sul suolo a destinazione agricola e forestale
	bonifica e recupero delle aree e dei siti contaminati
rifiuti e uso delle risorse naturali	ridurre la produzione dei rifiuti, aumentare il riuso e il recupero, migliorare il trattamento dei rifiuti
	promuovere un uso sostenibile delle risorse naturali, riducendo al minimo l'impiego delle risorse non rinnovabili e utilizzando le risorse rinnovabili nei limiti della capacità di rigenerazione
energia	riduzione dei consumi energetici e dell'utilizzo di fonti non rinnovabili
viabilità	contenere la mobilità ad elevato impatto ambientale
elettromagnetismo	limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici
rumore	riduzione dell'inquinamento acustico
rischi naturali e antropici	tutelare le risorse ambientali e la salute delle persone
paesaggio	valorizzazione e gestione delle risorse naturali, storiche e paesaggistiche
	tutelare e riqualificare il paesaggio e le aree agricole; promuovere la funzione di tutela ambientale dell'agricoltura

flora e fauna	protezione della biodiversità e ripristino delle condizioni ottimali negli ecosistemi
ambiente urbano e rurale	garantire la sostenibilità ambientale e territoriale dello sviluppo insediativo

Questi principi generali forniscono il riferimento per la valutazione delle sostenibilità degli obiettivi della variante di Piano Regolatore in esame, così espressi:

Ob1. Previsione di nuove aree a destinazione residenziale a completamento dei margini dell'abitato per ripristinare la capacità insediativa residenziale teorica (C.I.R.T.)

Ob2. Realizzazione di una viabilità sicura che attraversi l'abitato nella direttrice Novi L. – Tortona contestuale al completamento sub 1.

Ob3. Integrazione della capacità insediativa delle aree produttive ridestinando quote eccedenti di standard urbanistici.

Ob4. Completamento dell'uso commerciale lungo la ex SS 35 bis dei Giovi.

Ob5. Armonizzazione delle Norme di Attuazione con le modifiche normative intervenute a scala comunale e sovracomunale.

Mettendo a sistema gli obiettivi di piano con i principi di sostenibilità, si procede ad una valutazione della sostenibilità delle scelte di piano.
Lo strumento che mette in relazione le politiche dell'amministrazione comunale con le politiche di sostenibilità nazionali e comunitarie è la "*matrice obiettivi*".
Ogni interazione viene codificata con i seguenti simboli:
P - interazione positiva (obiettivo coerente con il principio generale)
N - interazione negativa (obiettivo non coerente con il principio generale)
? - interazione incerta (obiettivo che interagisce con il principio generale, ma i cui effetti dipendono dalle modalità di attuazione)
Le caselle vuote indicano un'assenza di interazione tra obiettivi di piano e principi di sostenibilità.

matrice obiettivi

	Ob. 1 - Previsione di nuove aree a destinazione residenziale a completamento dei margini dell'abitato per ripristinare la capacità insediativa residenziale teorica	Ob. 2 - Realizzazione di una viabilità sicura che attraversi l'abitato nella direttrice Novi–Tortona contestuale al completamento sub1	Ob. 3 - Integrazione della capacità insediativa delle aree produttive ridestinando quote eccedenti di standard urbanistici	Ob. 4 - Completamento dell'uso commerciale lungo la ex SS 35 bis dei Giovi	Ob. 5 - Armonizzazione delle Norme di Attuazione con le modifiche normative intervenute a scala comunale e sovracomunale
riduzione dell'inquinamento atmosferico e miglioramento della qualità dell'aria		P	N	N	
garantire alla comunità la disponibilità delle risorse idriche di qualità e quantità soddisfacenti per i diversi usi (civile potabile, civile non potabile, irriguo, industriale)	?		N	?	
conservazione e ripristino del regime idrico compatibile con la tutela degli ecosistemi e con l'assetto del territorio	?		N		
ridurre lo sfruttamento delle risorse litoidi non rinnovabili					
ridurre la pressione antropica sui sistemi naturali e sul suolo a destinazione agricola e forestale	N		N	N	
bonifica e recupero delle aree e dei siti contaminati					
ridurre la produzione dei rifiuti, aumentare il riuso e il recupero, migliorare il trattamento dei rifiuti			N	N	
promuovere un uso sostenibile delle risorse naturali, riducendo al minimo l'impiego delle risorse non rinnovabili e utilizzando le risorse rinnovabili nei limiti della capacità di rigenerazione		?	?		
riduzione dei consumi energetici e dell'utilizzo di fonti non rinnovabili	N		N	N	
contenere la mobilità ad elevato impatto ambientale				N	
limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici					
riduzione dell'inquinamento acustico			N		
tutelare le risorse ambientali e la salute delle persone		P			
valorizzazione e gestione delle risorse naturali, storiche e paesaggistiche					
tutelare e riqualificare il paesaggio e le aree agricole; promuovere la funzione di tutela ambientale dell'agricoltura	N				
protezione della biodiversità e ripristino delle condizioni ottimali negli ecosistemi			N		
garantire la sostenibilità ambientale e territoriale dello sviluppo insediativo		P			

3.1 Sostenibilità degli obiettivi

Di seguito vengono analizzate nel dettaglio le correlazioni esistenti tra gli obiettivi di piano e i principi di sostenibilità individuate in forma schematica nella *matrice obiettivi*.

Obiettivo 1

Un obiettivo di espansione residenziale può presentare interazioni sia positive che negative per quanto riguarda gli effetti sulla disponibilità di risorse idriche. L'adozione di determinate soluzioni tecnologiche oggi disponibili sia per i singoli fabbricati (regolatore di flusso nei rubinetti o doppio sciacquone nelle toilette) sia a livello infrastrutturale (reti duali) possono comportare una riduzione dei consumi complessivi rispetto alla situazione attuale, che prevede analoga popolazione, ma strutture meno efficienti sotto questo profilo.
Anche senza un incremento demografico o l'afflusso di nuovi residenti per immigrazione, la creazione di nuovi insediamenti residenziali comporta una riduzione del tasso di naturalità del territorio ed un aumento dei consumi di risorse, in particolare energetici. Infine si rileva che l'intervento edilizio, in genere, non contribuisce a riqualificare il paesaggio.

Obiettivo 2

Un obiettivo di miglioramento della viabilità risulta sostanzialmente allineato con principi di sostenibilità quali il miglioramento della qualità dell'aria (tramite la riduzione delle emissioni da traffico veicolare), della salute delle persone (riducendo i rischi di sinistri) e sulla sostenibilità dello sviluppo insediativo (alleggerendo il traffico urbano). Le modalità di costruzione dell'infrastruttura (sottofondi stradali) possono da un lato promuovere il riuso di materie secondarie o, dall'altro, causare lo sfruttamento di risorse non rinnovabili.

Obiettivo 3

Una scelta di potenziamento dell'attività industriale comporta, come elemento negativo rispetto ai benefici in termini economici ed occupazionali, un impatto negativo sulla qualità dei principali sistemi ambientali (aria, acqua, suolo) collegate agli scarti e alle emissioni di processo, nonché un aumento dei consumi di risorse (acqua, energia e materie), della produzione di rifiuti, dell'inquinamento acustico e, in generale, un effetto negativo sugli ecosistemi. Le tipologie di attività ammesse e l'incentivo al recupero dei rifiuti e all'utilizzo di tecnologie a basso impatto ricoprono un ruolo fondamentale nella mitigazione degli impatti correlati a questo tipo di destinazione d'uso del territorio.

Obiettivo 4

La realizzazione di aree commerciali di grandi dimensioni comporta una serie di impatti ambientali collegati con la fruizione da parte degli utenti, pertanto difficilmente una soluzione

di questo tipo risulta in linea con principi quali la riduzione dell'inquinamento atmosferico (emissioni da traffico veicolare), la riduzione del consumo idrico ed energetico o la riduzione nella produzione di rifiuti, nonché sulla limitazione della viabilità ad alto impatto. Sotto questo profilo occorre pianificare gli interventi di ampliamento commerciale fornendo le strutture necessarie per rendere il comportamento degli utenti virtuoso sotto il profilo ambientale (es. agevole possibilità di raccolta differenziata) e per limitare gli impatti collegati all'uso dell'auto (es. raccolta acque di piazzale, parcheggi con materiali permeabili).

Obiettivo 5

La natura sostanzialmente tecnica dell'obiettivo non comporta interazioni con gli obiettivi di sostenibilità.

4. PREVISIONI DI PIANO

Gli obiettivi descritti nel capitolo 3 trovano attuazione mediante apposite azioni nel Piano Regolatore, prevedendo le trasformazioni necessarie a consentire il perseguimento degli obiettivi di sviluppo promossi dall'amministrazione.
Tali azioni vengono presentate in relazione agli ambiti omogenei individuati nel cap. 2.

A2 – concentrico urbano

Obiettivo 1 – Previsione di nuove aree a destinazione residenziale a completamento dei margini dell'abitato per ripristinare la capacità insediativa residenziale teorica (C.I.R.T.)
Già alla fine del 1996 la potenzialità edificatoria residenziale del PRG approvato con DGR nel febbraio 1991 era in gran parte esaurita, con il rilascio di Concessioni Edilizie – in attuazione del PRG stesso – per complessivi mc 162.583 su di un totale di mc 282.826 previsti: contabilmente pari al 57,50% ma con una incidenza ben maggiore se si tiene conto delle volumetrie realizzate senza esaurire per intero la potenzialità edificatoria dei terreni interessati e della quota parte di terreni a destinazione non residenziali non immessi realmente sul mercato per volontà (o disaccordo) dei proprietari. Tanto da far temere che l'esaurirsi dell'offerta reale potesse provocare uno sbilanciamento tra domanda ed offerta ed un conseguente incontrollato incremento delle rendite fondiarie e del prezzo degli immobili. Si vedano a tal proposito i dati e le analisi già riportati nella Relazione Illustrativa di questa stessa variante.
Azioni
La capacità insediativa residenziale teorica (C.I.R.T.) viene ripristinata in misura di 8.855 abitanti teorici (8.605 nel PRG vigente) con una potenzialità edificatoria complessiva di mc 281.113 (mc 282.826, come sopra riportato, nel PRG vigente): l'apparente discrepanza dei dati è dovuta ad un lieve incremento dei vani inutilizzati, teoricamente disponibili per l'insediamento di nuovi abitanti.
Il ripristino della disponibilità di aree edificabili viene ottenuto operando:

- sul regime normativo di aree di completamento (B3) già a destinazione mista (residenziale e produttiva) e destinandole esclusivamente alla residenza (B4/ C);
- sul regime normativo di aree vincolate a verde privato e destinandole alla residenza secondo le norme già vigenti per le aree limitrofe (B4);
- con la previsione di nuove aree di espansione da attuare con ricorso a strumento urbanistico esecutivo (C) localizzate in contiguità con l'edificato esistente.

Diversamente da quanto nel PRG vigente, che prevedeva un'unica zona C, da attuarsi per parti secondo le indicazioni delle N.d'A, il complesso delle zone C ancora da attuare viene articolato per singole aree, individualmente assoggettate, ove necessario, a prescrizioni dettagliate.

Obiettivo 2 – Realizzazione di una viabilità sicura che attraversi l'abitato nella direttrice Novi L. – Tortona contestuale al completamento sub 1.

La struttura del territorio, da un lato; l'accordo tra l'Amministrazione Provinciale ed i Comuni interessati, dall'altro, hanno permesso di definire un tracciato veicolare a scorrimento veloce che colleghi la provinciale Novi – Ovada ed il casello della A21 con l'ex SS 35 bis a nord e sud dell'abitato di Pozzolo, realizzando così il ramo di circonvallazione ovest di Pozzolo stesso e di Novi Ligure: una previsione di viabilità sovracomunale che ha concrete possibilità – finanza pubblica permettendo – di essere realizzata a breve-medio termine.

Un ramo est della circonvallazione dell'abitato pozzolese, pur riproposto da più Amministrazioni Comunali, incontra oggettivamente maggiori difficoltà attuative: perchè interessa una direttrice (Novi L. – Tortona) a minore densità di traffico; perchè riguarda un solo Comune, di modesto peso insediativo. Almeno sino a che definizione e realizzazione della linea FS ad alta capacità non intervengano a creare nuove condizioni, la sua attuazione appare meno realistica.

Rimane comunque da affrontare – presumibilmente con le sole forze comunali - il problema dell'attuale critico attraversamento lungo la via Gramsci, reso molto pericoloso dalla sequenza di accessi carrai diretti, a filo strada, di ciascun singolo edificio.

Azioni

Il completamento dell'edificazione residenziale sul lato est dell'abitato viene considerato materiale e strumento per la risoluzione della difficoltà viabilistica: le varie aree di espansione previste si attestano lungo un tracciato stradale, in parte esistente, di cui viene previsto il progressivo completamento sino alla ex statale della Lomellina, oltre l'abitato. Previsione attuabile in esecuzione diretta, a scomputo degli oneri di urbanizzazione, con la progressiva attuazione dei Piani Esecutivi e senza gravare direttamente sulle finanze comunali. Ovviamente le prescrizioni dettagliate di cui al punto precedente prevedono il divieto di realizzare accessi sul nuovo tratto di viabilità, salvo per i due punti cartograficamente definiti, e l'obbligo di rendere accessibili le nuove edificazioni dalla viabilità più locale. Non si tratterà di una vera e propria circonvallazione, ma permetterà di attraversare l'abitato in condizioni di sicurezza ben diverse dalle attuali.

A4 – Ambito produttivo industriale

Obiettivo 3 – Integrazione della capacità insediativa delle aree produttive ridestinando quote eccedenti di standard urbanistici.

Il PRG vigente prevede la copertura dei fabbisogni pregressi di standard urbanistici e di quota parte di quelli indotti dalle nuove previsioni di insediamento con la localizzazione, cartograficamente definita, di una quantità sensibilmente eccedente (+118.000 mq – si veda, per dati più dettagliati, la Relazione Illustrativa della variante) la dotazione minima richiesta.

Dotazione che, per la parte pregressa, non potrebbe che essere reperita con l'acquisizione onerosa di tali aree a carico delle finanze comunali.

La natura delle attività produttive insediate, molte di quelle di più antico insediamento a bassa densità edilizia ed occupazionale; lo scarso utilizzo di quelle esistenti, saltuariamente oggetto di insediamenti nomadici abusivi; il conseguente basso livello di priorità necessariamente attribuito nei bilanci comunali, rendono alquanto improbabile la compiuta attuazione delle previsioni di Piano così strutturate.

Azioni

Le norme di attuazione della variante prevedono che tutti i nuovi insediamenti reperiscano all'interno dell'area interessata dall'intervento l'intera quota dovuta di standard, ne prevedano l'attuazione in esecuzione diretta e contestuale agli interventi, ne curino direttamente custodia e manutenzione, anche contenendo le aree a standard entro le recinzioni delle sedi aziendali.

L'area già destinata a standard, in quantità peraltro eccedente il fabbisogno, viene interamente destinata agli interventi strutturali di nuovo insediamento e viene individuata in cartografia una nuova area a standard in quantità strettamente rapportata al fabbisogno pregresso: area collocata all'estremità nord della zona produttiva e a confine con le zone agricole, in modo da mantenerne di fatto l'uso ed il presidio, almeno sino ad una effettiva attuazione di interventi infrastrutturali.

A5 – Ambito produttivo commerciale

Obiettivo 4 – Completamento dell'uso commerciale lungo la ex SS 35 bis dei Giovi.

Con la precedente variante strutturale adottata con delib. C.C. 15/2003, l'Amministrazione Comunale di Pozzolo F.ro recepiva l'intenzione di un gruppo privato di realizzare un significativo intervento – il parco commerciale – su terreni già occupati da un supermercato ed ampliati con la variante stessa. Intervento destinato ad essere attuato e gestito in modo unitario da un unico soggetto attuatore.

Le prospettive di flussi di traffico e di utenti venivano affrontate in quella variante sotto il profilo viabilistico, con la previsione dei necessari svincoli e dell'allargamento da due a quattro corsie per senso di marcia il tratto di ex SS 35 interessato dall'intervento.

Azioni

Sul lato sud della ex SS 35 viene individuata un'area a destinazione commerciale (area D2b parco commerciale), da attuare tramite preventiva formazione di piano esecutivo convenzionato.

La piccola area commerciale isolata sul lato sud (area D2a di mq 29.800) è destinata a consolidare la presenza di una azienda ortofloricola già insediata, consentendole di commercializzare anche prodotti non propri.

L'area commerciale D2e posta a sud della ex S.S. 35 in vicinanza del confine con Bosco Marengo vedrà l'insediamento di un'impresa Ortofloricola.

L'area, anch'essa sul lato sud, compresa tra l'esistente colorificio ed il confine di Boscomarengo è invece destinata ad uso industriale (D1 di mq 152.500)

A1 – A5 -Tutti gli ambiti

Obiettivo 5 – Armonizzazione delle Norme di Attuazione con le modifiche normative intervenute a scala comunale e sovracomunale.

Azioni

Si opera sul complesso dell'articolato delle Norme di attuazione del PRG:

- Il testo viene integrato, con veste tipografica riconoscibile, con i contenuti delle precedenti varianti settoriali (variante strutturale adottata CC 15/2003 ex art. 17/4° comma LR 56/77; variante parziale ex art 17/7°comma e variante parziale ex art 17/7° comma approvata CC 23/10/03);
- viene eliminata dal testo delle N.d.A. tutta la materia trattata dal Regolamento edilizio, adottato dal Comune secondo lo schema tipo elaborato dalla Regione Piemonte: in particolare vengono eliminate tutte le definizioni dei parametri urbanistici ed edilizi;
- vengono aggiornati tutti i riferimenti ai documenti autorizzativi: permesso di costruire e dichiarazione di inizio lavori anziché concessione edilizia, autorizzazione e dichiarazione di inizio lavori;
- vengono apportate alcune precisazioni al testo delle norme suggerite dalla casistica e dalla giurisprudenza formatesi nei precedenti anni: in particolare viene ridefinito il tipo di fabbricato accessorio ammissibile in zona agricola e ridefinita la quantità di superficie coperta ammissibile per le colture ortofloricole in serra.

4.1 Trasformazioni previste

Le azioni precedentemente descritte comporteranno una trasformazione delle destinazioni d'uso definite dal PRG vigente che vengono sintetizzate nella tabella seguente.

Destinazione d'uso	Superficie (ha) PRG vigente	Superficie (ha) Variante 2006	variazione (ha)	variazione (%)
produttivo	178,21	193,02	+14.81	+8.31
commerciale	33,39	68,63	+35.24	+105.54
residenziale	105,61	121,75	+16.14	+15.28
agricolo	2927.27	2861,08	-66.19	-2.26

Questo tipo di previsioni di piano comporteranno un modifica nei rapporti percentuali relativi tra le diverse superfici di utilizzo, sostanzialmente a scapito delle aree agricole, che oggi costituiscono il 92% della superficie comunale e che verranno ridotte a favore degli altri usi.

Destinazione d'uso	PRG Vigente		variante 2006	
	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%
produttivo	178,21	5,49	193,02	5,95
commerciale	33,39	1,03	68,63	2,12
residenziale	105,61	3,26	121,75	3,75
agricolo	2927,27	90,22	2861,08	88,18
TOTALE	3244,48	100	3244,48	100

Le tabelle soprastanti consentono di rappresentare in maniera schematica le trasformazioni d'uso del suolo caratterizzanti la Variante di piano in esame e di mettere in evidenza come le modifiche più rilevanti riguardino la destinazione commerciale che, pur rimanendo una percentuale ridotta del territorio comunale (2,12 %), aumenterà fino al doppio dell'attuale. Dal momento che si tratta di 2 aree di grande dimensione praticamente contigue, appare chiaro come eventuali problemi siano correlati alla concentrazione in una sola zona di tutte le nuove attività commerciali.

5. ANALISI DEGLI IMPATTI

5.1 Metodologia di valutazione utilizzata

Per l'analisi degli effetti ambientali determinati dalle scelte di piano, si provvede alla costruzione di una matrice denominata "matrice azioni", tesa a correlare le azioni di piano previste (e descritte nel capitolo 4) con le componenti ambientali di riferimento.
Questa matrice consentirà di identificare le correlazioni nelle quali esiste interazione e, pertanto, impatto ambientale.
La valutazione degli impatti viene sviluppata secondo due approcci:

- analisi di coerenza. Questa viene condotta sia sotto il profilo esterno (tramite il confronto con i pertinenti piani territoriali e di settore sovraordinati) che sotto il profilo interno (confronto tra gli obiettivi di piano e le azioni/prescrizioni previste);
- valutazione delle trasformazioni connesse alle scelte di piano sui sottosistemi ambientali (il riferimento è rappresentato dalle condizione delineate nel quadro conoscitivo – cap. 2 – e sulle quali vengono costruite ipotesi di scenario sulla base della proiezione futura, considerando le tendenze in essere).

La valutazione delle trasformazioni viene portata avanti considerando gli elementi di attenzione suggeriti dalla direttiva CE 42/2001, che prevede di analizzare gli effetti ambientali in base a:

- probabilità, durata, frequenza e reversibilità degli effetti
- carattere cumulativo degli effetti
- natura transfrontaliera degli effetti
- rischi per la salute umana o per l'ambiente (ad es. in caso di incidenti)
- entità ed estensione nello spazio degli effetti (area geografica e popolazione potenzialmente interessate)
- valore e vulnerabilità dell'area che potrebbe essere interessata a causa:
  - delle speciali caratteristiche naturali o del patrimonio culturale
  - del superamento dei livelli di qualità ambientale o dei valori limite
  - dell'utilizzo intensivo del suolo
- effetti su aree o paesaggi riconosciuti come protetti a livello nazionale, comunitario o internazionale.

5.2 Analisi degli impatti

L'analisi degli impatti prevede, come detto, 2 fasi: l'analisi di coerenza e la valutazione degli effetti ambientali.

Analisi di coerenza

L'analisi di coerenza prevede un confronto tra quanto previsto dagli strumenti di pianificazione sovraordinati rispetto al piano, a livello di obiettivi, e la valutazione dei collegamenti esistenti tra gli obiettivi del Piano Regolatore e le azioni.

Il principale riferimento per la valutazione della coerenza esterna, relativamente ad un piano urbanistico comunale, è pertanto rappresentato dal Piano Territoriale Provinciale (PTP).

Il PTP di Alessandria è stato adottato dal Consiglio Provinciale con deliberazione n. 29/27845 del 3 maggio 1999 e approvato in via definitiva con deliberazione del Consiglio Regionale n° 223-5714 del 19 febbraio 2002.

Il PTP articola le proprie azioni avendo come riferimento le seguenti **scelte strategiche**:

- Sviluppo della risorsa ambiente (che interessa le parti sud e nord-ovest della provincia, e precisamente la fascia appenninica meridionale e la zona collinare del Monferrato Casalese, a sud del fiume Po)
- Dorsali di sviluppo (Dorsale sud-nord, asse che collega il porto di Genova Voltri e in genere l'arco portuale ligure con il Sempione e quindi con il centro Europa e Dorsale ovest-est, asse che collega Cuneo ed Asti con Casale dove si riconnette con la Voltri-Sempione)
- Terzo valico ferroviario dell'appennino ligure (sviluppo della Valle Scrivia)
- Dorsale di riequilibrio infrastrutturale (potenziamento della SS 30, della linea ferroviaria della Val Bormida di collegamento tra il savonese e l'alessandrino; realizzazone del casello autostradale a Predosa, casello di unione tra la dorsale ed il sistema autostradale nazionale)
- Polo dei grandi servizi e poli provinciali (obiettivo di identificare ogni centro con una caratterizzazione specifica propri: Casale città della storia; Valenza città dell'oro; Tortona città della tecnologia; Novi Ligure città della produzione; Acqui Terme città delle terme; Ovada città del vino)
- Aree di diffusione urbana e aree urbane (area di diffusione urbana di livello regionale: l'area situata tra Alessandria e Valenza, caratterizzata da un paesaggio collinare di alta qualità ambientale; e area di diffusione urbana di livello provinciale, all'interno dell'ambito a vocazione omogenea n° 10, i Colli Tortonesi, tra i centri di Tortona e Novi Ligure, anch'essa caratterizzata da un paesaggio collinare di pregio. In relazione al tema della residenzialità il PTP si pone come obiettivo la riqualificazione di tutto il sistema insediativo a cui è collegata la qualità della vita e dell'ambiente)

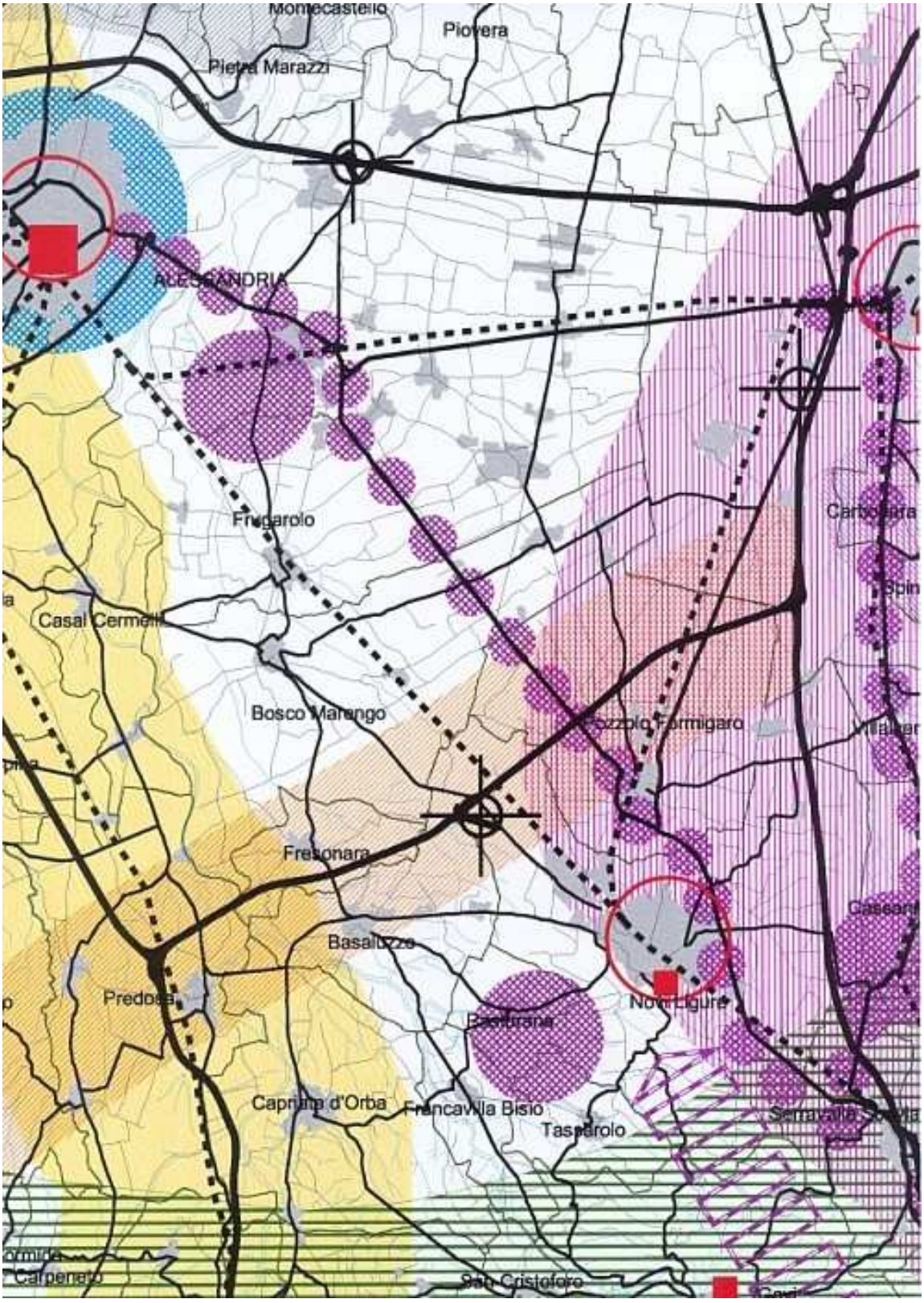
- Valenze storiche del territorio (Il PTP riconosce tutti i centri storici meritevoli di tutela e di attenzione e come tali li sottopone a conservazione)
- Riqualificazione delle attività (potenziamento del sistema delle attività lungo le grandi dorsali di riequilibrio: a) sud-nord Genova Voltri, Sempione; b) ovest-est Cuneo, Asti, Casale, c) sud-est Genova Serravalle, Tortona, Milano e una riqualificazione con sviluppo e completamento delle attività lungo gli assi ovest-est: Torino Asti Alessandria per il polo di Felizzano e lungo le infrastrutture che delimitano il triangolo: Alessandria, Spinetta Marengo, Novi Ligure, Tortona)
- Valorizzazione turistica del territorio (coniugare la valorizzazione dei beni architettonici, delle memorie storiche, delle valenze paesistiche, con le attività del loisir, del tempo libero e del non lavoro).

In maniera più specifica, il PTP individua 21 "ambiti a vocazione omogenea", in relazione alle caratteristiche ambientali, alle condizioni della struttura economica, alle presenze storico - architettoniche del territorio; e per ognuno di essi definisce **obiettivi di sviluppo prevalenti**.
Il Comune di Pozzolo F.ro rientra nell'ambito 9B) *Spina produttiva della Valle Scrivia: il novese*, per il quale si identificano i seguenti obiettivi di sviluppo prevalenti (rif. capitolo 7 della Relazione Generale e art. 8 delle Norme di Attuazione del PTP):

- consolidamento e sviluppo delle attività produttive (polo dolciario e polo siderurgico e metallurgico) nel rispetto delle compatibilità ambientali
- valorizzazione del ruolo logistico intermodale con riferimento al sistema portuale ligure (scalo ferroviario Novi - San Bovo - interporto di Arquata Scrivia)
- recupero di aree industriali dismesse
- tutela e salvaguardia delle sponde rivierasche del Torrente Scrivia
- sviluppo dell'ipotesi del Parco dello Scrivia.

Di seguito si riporta uno stralcio della Carta del PTP riassuntiva degli obiettivi di piano.

Fig. 5.1 Obiettivi del PTP di Alessandria



Anche l'analisi di coerenza esterna può essere sintetizzata tramite una rappresentazione matriciale che pone a sistema linee di indirizzo provinciali e comunali.

matrice coerenza esterna

OBIETTIVI PRG / OBIETTIVI PTP	Previsione di nuove aree a destinazione residenziale a completamento dei margini dell'abitato per ripristinare la capacità insediativa residenziale teorica	Realizzazione di una viabilità sicura che attraversi l'abitato nella direttrice Novi–Tortona contestuale al completamento sub1	Integrazione della capacità insediativa delle aree produttive ridestinando quote eccedenti di standard urbanistici	Completamento dell'uso commerciale lungo la ex SS 35 bis dei Giovi	Armonizzazione delle Norme di Attuazione con le modifiche normative intervenute a scala comunale e sovracomunale
consolidamento e sviluppo delle attività produttive (polo dolciario e polo siderurgico e metallurgico) nel rispetto delle compatibilità ambientali			X	X	
valorizzazione del ruolo logistico intermodale con riferimento al sistema portuale ligure (scalo ferroviario Novi - San Bovo - interporto di Arquata Scrivia)		X			
recupero di aree industriali dismesse					
tutela e salvaguardia delle sponde rivierasche del Torrente Scrivia	X				X
sviluppo dell'ipotesi del Parco dello Scrivia					

La croce viene apposta laddove sussista corrispondenza tra gli indirizzi fondativi del PTP e le indicazioni del PRG. Risulta evidente che la corrispondenza tra indicazioni di piano e obiettivi del PTP comporta una coerenza ed una conformità a tali obiettivi nelle azioni previste dal PRG. Tale conformità viene valutata nell'analisi degli effetti ambientali e utilizzata come riferimento nella formulazione delle prescrizioni normative.

A seguito dell'analisi di coerenza esterna, si procede all'analisi della cosiddetta "coerenza interna", espressa tramite una tabella riassuntiva dei rapporti esistenti tra obiettivi di Piano ed azioni tese al loro perseguimento.

Obiettivi del PRG	Azioni
Previsione di nuove aree a destinazione residenziale a completamento dei margini dell'abitato per ripristinare la capacità insediativa residenziale teorica	Nuove aree di espansione residenziale - in contiguità all'edificato esistente (aree attualmente ad uso agricolo) - modificando una destinazione mista (residenziale + produttiva) alla sola vocazione residenziale - destinando aree a verde privato all'uso residenziale
Realizzazione di una viabilità sicura che attraversi l'abitato nella direttrice Novi–Tortona contestuale al completamento sub1	Completamento nuovo tratto stradale
Integrazione della capacità insediativa delle aree produttive ridestinando quote eccedenti di standard urbanistici	Ampliamento area industriale
Completamento dell'uso commerciale lungo la ex SS 35 bis dei Giovi	Realizzazione aree commerciali
Armonizzazione delle Norme di Attuazione con le modifiche normative intervenute a scala comunale e sovracomunale	Parziale riscrittura delle N.d.A.

Sulla base delle azioni così identificate si procede alla costruzione della "matrice azioni", che correla le azioni di piano con le componenti ambientali.

matrice azioni

	Aria e fattori climatici	Acque superficiali e sotterranee	Suolo e sottosuolo	Rifiuti e uso risorse naturali	Energia	Viabilità	Elettro-magnetismo	Rumore	Rischi naturali e antropici	Paesaggio	Flora e fauna	Ambiente urbano e rurale
nuove aree di espansione residenziale	?	?		?	N				P			P
completamento nuovo tratto stradale	P	N		?		P		P		?		
ampliamento area industriale	N	N	?	N	N			N	N			
realizzazione aree commerciali	N	N	N	N	N	?				N		
parziale riscrittura N.d.A.												

Come già avvenuto per la *matrice obiettivi*, le interazioni ambientali vengono codificate con i seguenti simboli:

P - interazione positiva (l'azione comporta effetti migliorativi sulla componente ambientale)

N - interazione negativa (l'azione comporta effetti peggiorativi sulla componente ambientale)

? - interazione incerta (l'azione comporta effetti sulla componente ambientale che dipendono dalle modalità attuative definite a scala di progetto o di piano esecutivo)

Le caselle vuote indicano un'assenza di interazione tra le azioni di piano e le componenti ambientali.

Valutazione degli effetti ambientali

Azione 1

Le nuove aree residenziali, corrispondenti al 14% dell'attuale, sono previste:

- in contiguità all'edificato esistente (trasformazione di aree attualmente ad uso agricolo)
- modificando una destinazione mista (residenziale + produttiva) alla sola vocazione residenziale
- destinando aree a verde privato all'uso residenziale

Questo tipo di soluzione comporta interazioni con le componenti:

Aria e fattori climatici. Impatto di tipo incerto, dal momento che le emissioni correlate agli impianti termici risultano ad oggi preponderanti su quelle industriali, ma l'ubicazione dell'area residenziale non dovrebbe comportare un incremento del traffico veicolare e delle emissioni correlate.

Acque superficiali e sotterranee. Impatto incerto. Le nuove aree residenziali comporteranno nuovi scarichi civili, caratterizzati da carico organico che attualmente corrisponde ad una criticità per le acque superficiali e sotterranee pozzolesi, ma saranno allacciate tramite fognatura all'impianto di depurazione.

Rifiuti e uso risorse. Impatto incerto. Dal momento che l'ampliamento delle zone residenziali non è correlato ad un aumento demografico, ma alla ridistribuzione della popolazione, non è possibile prevedere a priori un incremento della produzione dei rifiuti urbani supplementare rispetto alle tendenze attuali.

Energia. Impatto negativo. L'aumento del numero dei vani disponibili comporta l'aumento dei consumi di energia elettrica e di metano per il riscaldamento.

Rischi naturali ed antropici. Impatto positivo, infatti il nuovo insediamento non è previsto nelle vicinanze di aree esondabili, l'unico rischio naturale rilevante ad oggi a livello comunale. Inoltre, il passaggio da uso produttivo ad uso residenziale riduce il rischio industriale.

Ambiente urbano e rurale. Impatto positivo, dal momento che la nuova espansione è prevista in armonia con le attuali destinazioni d'uso contigue e modificando un uso produttivo con quello residenziale.

Azione 2

Le nuova strada è prevista nel lato ovest del concentrico comunale e comporta le seguenti interazioni:

Aria e fattori climatici. Impatto positivo, dal momento che la fruizione della nuova infrastruttura, a traffico più scorrevole rispetto alla via interna attualmente in uso e a tracciato perimetrale, comporterà un minore stazionamento degli automezzi in prossimità dell'abitato e, di conseguenza, una riduzione delle emissioni da traffico veicolare.

Acque superficiali e sotterranee. Impatto negativo collegato alle acque meteoriche che si caricano di inquinanti dilavando la superficie stradale e, in assenza di adeguato collettamento, li convogliano al suolo, dal quale si trasferiscono, per infiltrazione, alle acque sotterranee.
Rifiuti e uso risorse. Impatto incerto, dal momento che la realizzazione di una strada comporta necessariamente un uso di suolo, ma le tecniche costruttive possono consentire un riutilizzo di materiali di scarto o rifiuti.
Viabilità. Impatto positivo, perché l'intervento è volto proprio a migliorare le condizioni di sicurezza sotto questo profilo, oltre che a rendere il traffico più scorrevole mediante un'infrastruttura a scorrimento veloce.
Rumore. Impatto positivo dal momento che una parte di traffico interno all'abitato viene trasferito in zona perimetrale e, pertanto, a maggiore distanza dai bersagli.
Paesaggio. Impatto incerto, dal momento che le modalità di realizzazione dell'infrastruttura influiscono in maniera determinante sull'effetto visivo.

Azione 3

L'intervento prevede un ampliamento delle zone ad uso industriale del 10% e comporta le seguenti interazioni:
Aria e fattori climatici. Impatto negativo. I processi produttivi pertinenti le attività industriali di nuovo insediamento comporteranno un aumento di punti di emissione in atmosfera. Attualmente, però, la realtà pozzolese vede prevalere le fonti domestiche e veicolare come elementi impattanti sulla qualità dell'aria.
Acque superficiali e sotterranee. Impatto negativo. L'insediarsi di stabilimenti industriali comporta un incremento dello sfruttamento delle risorse idriche, in particolare di quelle sotterranee e il sorgere di nuovi scarichi industriali, che dovranno essere adeguatamente trattati prima di poter confluire in acque superficiali o nella fognatura pubblica.
Suolo e sottosuolo. Impatto incerto, dal momento che non sono note le tipologie di attività industriali che si insedieranno. L'utilizzo e lo stoccaggio di sostanze pericolose aumentano il rischio di contaminazione del suolo in caso di eventi incidentali.
Rifiuti ed uso risorse. Impatto negativo collegato all'incremento di rifiuti speciali, attualmente già in aumento sia per quanto riguarda i rifiuti pericolosi che per quelli non pericolosi. Forte valenza avrà la possibilità di avviare a recupero determinate frazioni.
Energia. Impatto negativo. L'attività industriale comporterà un incremento dei consumi energetici connessi al funzionamento delle linee produttive. La prevalenza di consumi di gas o di energia elettrica dipende dalla tipologia di impianti.
Rumore. Impatto negativo, dal momento che le attività industriali possono risultare fonti di emissioni sonore e quindi incrementare il livello acustico esterno.

Rischi naturali e antropici. Impatto negativo. Si prevede un aumento del rischio industriale connesso alle attività produttive di nuovo insediamento. Allo stato attuale, però, il rischio tecnologico nel territorio di Pozzolo risulta molto basso.

Azione 4

La realizzazione delle nuove aree commerciali, in considerazione delle dimensioni di grande rilevanza (circa 30 ettari, che si aggiungono ad altre previsioni operate con la variante strutturale 2003.), si individua come l'intervento maggiormente impattante sul territorio pozzolese, in particolare relativamente alle seguenti componenti ambientali:

Aria e fattori climatici. Impatto negativo collegato prevalentemente alla fruizione e, pertanto, alle emissioni da traffico veicolare.

Acque superficiali e sotterranee. Impatto negativo, sia sotto il profilo qualitativo ma, soprattutto dal punto di vista quantitativo. L'importante aumento della richiesta (ad uso irriguo, per i servizi, ecc.), messo in relazione con le carenti condizioni dell'acquedotto delineano un quadro di forte sfruttamento per la risorsa idrica, con possibili effetti negativi sulla falda acquifera. Dal punto di vista qualitativo i maggiori problemi sono legati alla qualità delle acque di piazzale che, in considerazione delle superfici in gioco, potrebbero costituire una fonte di inquinamento rilevante.

Suolo e sottosuolo. Impatto negativo legato all'incremento notevole di superficie coperta e quindi, del grado di impermeabilizzazione del terreno. Ciò comporta problemi in termini di riduzione della quota di acqua meteorica defluita per infiltrazione e di inquinamento del suolo ad opera delle acque di dilavamento dei parcheggi.

Rifiuti ed uso risorse. Impatto negativo collegato all'incremento di produzione di rifiuti urbani a carico degli utenti dell'area commerciale. L'attivazione di modalità di raccolta differenziata risulterà determinante nella riduzione dei rifiuti indifferenziati destinati a discarica e nel recupero dei materiali differenziati.

Energia. Impatto negativo. La realizzazione di edifici a forte consumo energetico (locali ampi con aria condizionata o riscaldamento accesi per molti mesi l'anno), l'utilizzo di insegne al neon e gli impianti di illuminazione delle aree a parcheggio comporteranno un forte incremento dei consumi, in particolare di energia elettrica.

Viabilità. Impatto incerto collegato all'afflusso quotidiano di utenze, che andranno ad incrementare in maniera rilevante il traffico esistente che però, attualmente, non si può definire critico. Inoltre è previsto un potenziamento della capacità dell'infrastruttura (passaggio da 2 a 4 corsie).

Paesaggio. Impatto incerto, dal momento che la tipologia di intervento dipende fortemente dalle indicazioni progettuali. Si prevede sicuramente un aumento dell'inquinamento luminoso, collegato ai dispositivi di illuminazione stradale e dei parcheggi e alle insegne luminose.

6. RICADUTE NORMATIVE E PREVISIONALI

Le Norme di Attuazione del PRG ed il regolamento edilizio sono strumenti in grado individuare possibili misure compensative e di tutela collegate alle azioni impattanti sul territorio di Pozzolo generate dall'applicazione delle previsioni di piano.
Si riportano di seguito possibili iniziative in questo senso, pertinenti le diverse azioni di piano analizzate nel capitolo 5.

Nuove aree di espansione residenziale

acque: predisposizione di reti duali; favorire progetti che prevedano in dotazione agli edifici dispositivi per il risparmio idrico; garantire l'allacciamento alla rete fognaria, prevedere interventi di manutenzione della rete acquedottistica esistente.

Completamento nuovo tratto stradale

rifiuti e uso risorse: utilizzo di materiale di recupero per la costruzione del rilevato stradale
aria: attivazione di una centralina di monitoraggio degli inquinanti

Ampliamento area industriale

aria ed energia: favorire l'insediamento di imprese che utilizzano tecnologie a basso impatto e che prevedono misure di risparmio energetico; definire indici di rendimento energetico dei fabbricati che prevedano un'elevata efficienza energetica
acque: favorire l'insediamento di imprese che prevedano il ricircolo delle acque di processo e di raffreddamento
rifiuti e uso risorse: favorire l'insediamento di imprese che prevedano il recupero dei propri rifiuti
paesaggio (inquinamento luminoso): prevedere lo spegnimento delle insegne dopo la mezzanotte o la riduzione della luminescenza

Realizzazione aree commerciali

aria: attivazione di una centralina di monitoraggio degli inquinanti; prevedere indici di verde pubblico e privato elevati, per compensare in parte l'emissione di inquinanti generata dall'afflusso di vetture (anche la scelta delle specie è importante per quanto riguarda la cattura di CO_2); favorire progetti che prevedano l'utilizzo di materiali da costruzione in grado di assorbire gli inquinanti (es. a base di ossidi di titanio)
energia: definire indici di rendimento energetico dei fabbricati che prevedano un'elevata efficienza energetica; adottare sistemi di illuminazione pubblica con lampade ad alta efficienza luminosa (es. a vapori di sodio: o si usa lo stesso numero di lampade, ma a minor potenza, oppure si riduce il numero di lampioni aumentando l'interasse; oppure utilizzare riduttori di

flusso o impianti con cablaggio bi-potenza per la riduzione dell'illuminazione nelle ore notturne, dalle 23 alle 6); prevedere lo spegnimento delle insegne dopo la mezzanotte o la riduzione della luminescenza.

paesaggio (inquinamento luminoso): indirizzare i fasci luminosi verso il basso negli impianti di illuminazione pubblica; adottare lampioni con vetro piano orizzontale; spegnere le insegne durante la notte

suolo e sottosuolo: realizzare i parcheggi con pavimentazione che limiti il grado di impermeabilizzazione, prevedere la raccolta e il trattamento delle acque di piazzale (recapito al depuratore).

7. SINTESI DEI CONTENUTI

La presente Analisi di Compatibilità Ambientale è stata condotta tramite le seguenti fasi:

- costruzione del quadro conoscitivo del territorio pozzolese, tramite l'utilizzo di indicatori ambientali selezionati per descrivere lo stato ambientale, le pressioni antropiche agenti e le risposte attualmente in essere
- definizione degli obiettivi di piano e valutazione della sostenibilità degli stessi, tramite il confronto con principi di valenza generale
- determinazione delle azioni di piano e valutazione degli effetti ambientali collegati. Le modificazioni sono espresse in considerazione di scenari derivanti dalle tendenze descritte tramite gli indicatori ambientali
- definizione delle norme di piano mirate alla mitigazione e compensazione degli impatti individuati precedentemente.

E' opportuno sottolineare che gli obiettivi caratterizzanti la Variante di PRG non rispondono a tutte le criticità di natura ambientale evidenziate tramite l'attività di reporting, ma questo non è il fine che si propongono, dal momento la prevalenza delle problematiche riscontrate non possono essere risolte con interventi a scala comunale.

Gli esiti dell'attività di reporting ambientale, d'altronde, si propongono come punto di riferimento per le future fasi di aggiornamento del Piano.

Inoltre, la definizione delle criticità evidenziate nel Capitolo 2 del presente documento ha fornito una guida per una valutazione dettagliata delle ricadute sull'ambiente connesse alle previsioni di piano e delle possibili misure preventive e di tutela.

Tali misure sono mirate a:

- monitorare lo stato ambientale sottoposto a pressione (es. qualità dell'aria)
-favorire il risparmio energetico ed idrico, anche tramite l'ammodernamento delle infrastrutture
- favorire il recupero dei rifiuti
- limitare l'inquinamento luminoso
- limitare l'impermeabilizzazione dei suoli
- tutelare la qualità delle acque superficiali e sotterranee.

7.1 Monitoraggio

Al fine di garantire un controllo degli obiettivi di sviluppo previsti dal Piano regolatore ed un monitoraggio delle misure di tutela ambientale proposte, viene definito un nucleo di indicatori che dovranno essere mantenuti sotto controllo negli anni a venire.

- n° dispositivi ad alta efficienza energetica/totale dispositivi di illuminazione pubblica predisposti
- superficie parcheggi realizzati con materiali permeabili/superficie totale parcheggi realizzati
- volumi di rilevato stradale realizzati con materiale di recupero/volumi totali di rilevato stradale realizzati
- superficie di verde/superficie totale area commerciale
- km reti duali/km totali fognature realizzate
- n° interventi annuali di manutenzione dell'acquedotto
- n° campagne di monitoraggio effettuate (inquinanti atmosferici, rumore, campi elettromagnetici)

Sulla base di tali indicatori sarà possibile valutare, nel tempo, le modalità di applicazione delle previsioni di piano e saranno disponibili informazioni sintetiche utili all'eventuale elaborazione di nuove varianti.

Novi Ligure, Febbraio 2006
Mod. Marzo 2010

Rinaldo Vecchione – *geologo*

Guido Gozzoli - *architetto*

Mauro Milanese - *ingegnere*

Alessandro Bosso - *geologo*