

PROVINCIA DI ALESSANDRIA



***STUDIO SULLA VOCAZIONALITÀ
DEL TERRITORIO ALESSANDRINO
AI FINI DELLO SMALTIMENTO
DEI RIFIUTI INDUSTRIALI***

ENEA

Dicembre 1995

PARTE A

ACQUISIZIONE DELLE INFORMAZIONI SULLE CARATTERISTICHE GENERALI DEL TERRITORIO

PARTE B e C

STIMA E CENSIMENTO DEI DATI DI PRODUZIONE E DI SMALTIMENTO DEI RIFIUTI INDUSTRIALI

1.	INTRODUZIONE	1
2.	SITUAZIONE PRODUTTIVA ED OCCUPAZIONALE	2
2.1	Assetto produttivo ed occupazionale della Provincia di Alessandria	2
2.2	Assetto produttivo ed occupazionale della Provincia di Asti	5
3.	PRODUZIONE DI RIFIUTI INDUSTRIALI	7
3.1	Censimento dei rifiuti industriali nella Provincia di Alessandria (Catasto nazionale)	7
3.2	Sime di produzione dei rifiuti industriali	11
3.2.1	Provincia di Alessandria	13
3.2.2	Provincia di Asti	16
4.	INFRASTRUTTURE DI SMALTIMENTO	18
5.	SINTESI E CONCLUSIONI	21
	RIFERIMENTI	
	TABELLE	

PARTE D

TRATTAMENTI DI INERTIZZAZIONE DEI RIFIUTI INDUSTRIALI

1.	I PROCESSI DI INERTIZZAZIONE	2
1.1	Processi a base di cemento	2
1.2	Processi a base di calce	3
1.3	Processi a base di argilla	4
1.4	Processi a base di sostanze termoplastiche	5
1.5	Processi a base di polimeri organici	5
1.6	Processi a base di composti macroincapsulanti	6
1.7	Vettrificazione	6
2.	PROBLEMI DI COMPATIBILITA' E TRATTABILITA' DEI RIFIUTI	7
3.	CONCLUSIONI	8

I TRATTAMENTI CHIMICO-FISICO E BIOLOGICI DEI RIFIUTI INDUSTRIALI

1.	TRATTAMENTI CHIMICO-FISICI	1
1.1	Trattamenti di separazione in base alla diversa densità dei materiali	1
1.2	Neutralizzazione e coagulazione/flocculazione	3
1.3	Filtrazione	4
1.4	Precipitazione chimica	5
1.5	Ossidazione chimica	6
1.6	Riduzione chimica	7
1.7	Adsorbimento su carbone attivo	7
1.8	Strippaggio con aria	8
1.9	Distillazione	9
1.10	Processi a membrana	9
1.11	Ossidazione ad umido	11
1.12	Scambio ionico	12
1.13	Tecnologie estrattive	13
1.14	Idrolisi	15
1.15	Fotolisi	15
1.16	Tecniche di recupero elettrolitico	16
1.17	Utilizzo dei rifiuti come combustibile	16

2.	TRATTAMENTI BIOLOGICI	17
2.1	Trattamenti aerobici	17
2.2	Trattamenti anaerobici	18
3.	CONCLUSIONI	18

LE DISCARICHE CONTROLLATE PER I RIFIUTI SPECIALI

1.	INTRODUZIONE	1
2.	CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE	1
3.	SISTEMI DI RIVESTIMENTO	2
4.	GESTIONE DEI PERCOLATI E DEI DEFLUSSI	6
5.	SISTEMI DI CHIUSURA	6

PARTE E

CRITERI PROGETTUALI E DIMENSIONAMENTO DELLA PIATTAFORMA POLIFUNZIONALE DI TRATTAMENTO DI RIFIUTI INDUSTRIALI

1.	LE PIATTAFORME POLIFUNZIONALI	1
2.	LA PROGETTAZIONE DELLE PIATTAFORME	2
3.	POTENZIALITA' E TIPOLOGIA DEI PROCESSI DI TRATTAMENTO E DEI SERVIZI	3
4.	SISTEMI DI CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI AMBIENTALI	6
4.1	Rete di raccolta separata degli effluenti liquidi	6
4.2	Sistemi per la depurazione degli effluenti liquidi	7
4.3	Sistemi per la depurazione degli effluenti gassosi	7
4.4	Interventi per il contenimento delle emissioni sonore	8
4.5	Piattaforma per il lavaggio degli automezzi	9
4.6	Sistema di monitoraggio ambientale	9
5.	SISTEMI DI SICUREZZA	12
6.	DIMENSIONAMENTO DI MASSIMA DELLE POTENZIALITÀ IMPIANTISTICHE	15

PARTE F

VALUTAZIONE DI MASSIMA DELL'IDONEITÀ DEI SITI

1.	PREMESSA	1
2.	CARTA DELLA PROVINCIA DI ALESSANDRIA	3
3.	CARTA DEI LIMITI DELLE AREE URBANE E INDUSTRIALI	4
4.	CARTA DELLE AREE A PARCO	6
5.	CARTA DELLE AREE VINCOLATE	8
6.	CARTA DELLE AREE SOGGETTE A VINCOLI ANTROPICI	13
7.	CARTA DELLE VIE DI COMUNICAZIONE	13
8.	CARTA DELLE ACQUE SUPERFICIALI	14
9.	CARTA LITOLOGICA	17
10.	CARTE DELLA PERMEABILITÀ DEL SUOLO	18

ALLEGATI

APPENDICE A:	Classificazione ISTAT 1981
APPENDICE B:	Raggiungimento tra la classificazione delle attività economiche 1991 e la classificazione 1981
APPENDICE C:	Classificazione ISTAT 1991
APPENDICE D:	Classificazione dei rifiuti ai sensi del DM 14 Dicembre 1992

STUDIO SULLA VOCAZIONALITA' DEL TERRITORIO
ALESSANDRINO AI FINI DELLO SMALTIMENTO
DEI RIFIUTI INDUSTRIALI

PARTE

A

ENEA

ACQUISIZIONE DELLE INFORMAZIONI SULLE CARATTERISTICHE GENERALI DEL TERRITORIO

Al fine di consentire l'esame analitico delle caratteristiche generali del territorio sono stati reperiti gli atti, attualmente disponibili, di programmazione e pianificazione relativi all'area di studio.

Pertanto sono stati consultati ed in parte acquisiti in copia, presso gli Uffici della Provincia di Alessandria, i Piani Territoriali dei Comprensori di Alessandria e Casale Monferrato ed altri documenti che specificatamente vengono elencati.

- 1 BOZZA DI PIANO TERRITORIALE DEL COMPENSORIO DI ALESSANDRIA. Anno 1985.
- 2 PROGETTO DEL PIANO TERRITORIALE DEL COMPENSORIO DI ALESSANDRIA. Relazione e norme di attuazione. Volume primo. Anno 1985.
- 3 PIANO TERRITORIALE DEL COMPENSORIO DI ALESSANDRIA: INTEGRAZIONI PAESISTICO - AMBIENTALI. RELAZIONE. NORME DI ATTUAZIONE. ALLEGATI Anno 1987.
- 4 BOZZA DI PIANO TERRITORIALE DEL COMPENSORIO DI CASALE MONFERRATO. Anno 1985.
- 5 COMPENSORIO DI CASALE MONFERRATO. PIANO TERRITORIALE COMPENSORIALE. RELAZIONE E NORME DI ATTUAZIONE. Aprile 1985.
- 6 PIANO TERRITORIALE DEL COMPENSORIO DI CASALE MONFERRATO: INTEGRAZIONI PAESISTICO - AMBIENTALI LEGGE 431/85. RELAZIONE. NORME DI ATTUAZIONE. Febbraio 1987.
- 7 PARERE SULLE "INTEGRAZIONI PAESISTICO - AMBIENTALI" AI PIANI TERRITORIALI DEI COMPENSORI DI ALESSANDRIA E DI CASALE MONFERRATO, AI SENSI DELLA LEGGE REGIONALE 29 GENNAIO 1986, NUMERO 9. DOCUMENTAZIONE. Ottobre 1987.

- 8 PIANO REGIONALE PER LA QUALITÀ' DELLE ACQUE. PIANO DI RISANAMENTO DELLE ACQUE (LEGGE 10 MAGGIO 1976 NUMERO 319). LE INTERAZIONI FRA SISTEMA IDRICO E SISTEMA SOCIO ECONOMICO: QUADRO SINTESI SULLE STRATEGIE DI PIANO. REGIONE PIEMONTE ASSESSORATO AMBIENTE E URBANISTICA.
- 9 PIANO - DIRETTORE REGIONALE PER L'APPROVVIGIONAMENTO IDROPOTABILE E L'USO INTEGRATO DELLE RISORSE IDRICHE. PRIMA FASE: SCHEMA GENERALE. ALLEGATI TECNICI. Settembre 1992.
- 10 BOLLETTINO UFFICIALE: PIANO REGIONALE PER L'ORGANIZZAZIONE DEI SERVIZI DI SMALTIMENTO RIFIUTI. PRIMO VOLUME. Anno 1988.
- 11 BOLLETTINO UFFICIALE: SISTEMA DELLE AREE PROTETTE DELLA FASCIA FLUVIALE DEL PO. ISTITUZIONE. Anno 1990.
- 12 BOLLETTINO UFFICIALE: ISTITUZIONE DEL PARCO NATURALE DELLE CAPANNE DI MARCAROLO. Anno 1989.
- 13 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA GENOVA - MILANO. CONSORZIO COCIV.

Invece presso gli Uffici della Regione Piemonte - Torino - sono stati reperiti i documenti seguenti:

- Piano Regionale per la qualità delle acque - Anno 1985.
- Piano Direttore Regionale per l'Approvvigionamento idropotabile e l'uso integrato delle risorse idriche - Anno 1992. (1° Fase - Schema generale)

Il supporto cartografico disponibile è il seguente:

- CTR = Carta Tecnica Regionale (sc.1+10.000)
- Carta della Viabilità Civile (sc.1+100.000)
- Carta Forestale - Regione Piemonte (sc. 1+250.000)
- Carta della Capacità d'uso dei Suoli e delle loro Limitazioni. (sc.1+250.000)
- PTC - Comprensorio di Alessandria
- PTC 1 = Uso dei suoli
2 = Vincoli territoriali
3 = Prescrizioni degli strum. urbanistici comunali ed inter-comunali (approvati o adottati sc.1+50.000)
- Carta delle aree vincolate (sc.1+250.000)
- Carta delle aree a parco (sc.1+250.000)

L'esame di tale documentazione ha riguardato in particolare gli aspetti fondamentali seguenti:

- vincoli antropici;
- vincoli naturali;
- suolo e sottosuolo;
- idrogeologia;
- idrografia superficiale;

La sintesi di questo esame é riportata nell'ultima parte del presente studio con riferimento alle cartografie tematiche realizzate per la valutazione di massima dell'idoneità dei siti.

STUDIO SULLA VOCAZIONALITA' DEL TERRITORIO
ALESSANDRINO AI FINI DELLO SMALTIMENTO
DEI RIFIUTI INDUSTRIALI

PARTE

B e C

OMISSIS

ENEA

STUDIO SULLA VOCAZIONALITA' DEL TERRITORIO
ALESSANDRINO AI FINI DELLO SMALTIMENTO
DEI RIFIUTI INDUSTRIALI

PARTE

D

OMISSIS

ENEA

STUDIO SULLA VOCAZIONALITA' DEL TERRITORIO
ALESSANDRINO AI FINI DELLO SMALTIMENTO
DEI RIFIUTI INDUSTRIALI

PARTE

E

OMISSIS



STUDIO SULLA VOCAZIONALITA' DEL TERRITORIO
ALESSANDRINO AI FINI DELLO SMALTIMENTO
DEI RIFIUTI INDUSTRIALI

PARTE

F

ENEA

VALUTAZIONE DI MASSIMA DELL'IDONEITA' DEI SITI

1. PREMESSA.....	1
2. CARTA DELLA PROVINCIA DI ALESSANDRIA.....	3
3. CARTA DEI LIMITI DELLE AREE URBANE E INDUSTRIALI...	4
4. CARTA DELLE AREE A PARCO.....	6
5. CARTA DELLE AREE VINCOLATE.....	8
6. CARTA DELLE AREE SOGGETTE A VINCOLI ANTROPICI.....	13
7. CARTA DELLE VIE DI COMUNICAZIONE.....	13
8. CARTA DELLE ACQUE SUPERFICIALI.....	14
9. CARTA LITOLOGICA.....	17
10. CARTE DELLA PERMEABILITA' DEL SUOLO.....	18

VALUTAZIONE DI MASSIMA DELL'IDONEITA' DEI SITI

1. PREMESSA

Negli studi finalizzati alla ricerca dei siti idonei all'ubicazione di una piattaforma polifunzionale di trattamento di rifiuti, trova ampia applicazione il metodo denominato delle Carte tematiche, in particolare quando l'indagine concerne un territorio di rilevante estensione.

CARTE
TEMATICHE

Sulla base di criteri predefiniti si possono identificare le condizioni ottimali per la localizzazione e eliminare aree che non soddisfino criteri minimi di accettabilità, elaborando una serie di carte tematiche rappresentative dei criteri localizzativi, che riassumono le informazioni bibliografiche e cartografiche.

I criteri guida su cui basare le valutazioni per la scelta di un sito sono di norma i seguenti:

1) Vincoli paesaggistici, naturalistici, archeologici, idrologici.

La conoscenza dei vincoli imposti sul territorio da normative, leggi e strumenti di programmazione in materia è indispensabile per escludere le aree soggette a tali vincoli.

2) Aspetti geologici, idrologici e idrogeologici.

Gli aspetti idrogeologici assumono particolare rilevanza nei confronti delle discariche controllate di servizio della piattaforma (in questo senso, sono chiaramente da preferirsi terreni impermeabili con livelli di falda profondi). Tuttavia, possono assumere rilevanza anche per la piattaforma in relazione alle seguenti necessità:

- sufficiente disponibilità di acqua per l'impianto;
- disponibilità di un adeguato recapito per le acque depurate;
- assenza di zone di inondazione periodica o di esondazione;
- assenza di falde troppo superficiali che potrebbero rappresentare una inconciliabile interferenza con opere di stoccaggio dei rifiuti;
- assenza di altri rischi naturali e di origine antropica.

3) Aspetti morfologici.

Aree con pendenze superiori al 10% impongono severe restrizioni alla realizzazione di una piattaforma ed al suo esercizio. Da un punto di vista economico esse richiedono maggiori investimenti per la realizzazione dell'impianto. Pertanto sono di regola da preferirsi aree pianeggianti o a debole pendenza.

4) Reti di trasporto e urbanizzazione.

Oltre ai costi, anche i rischi dovuti al trasporto di rifiuti pericolosi variano in dipendenza sia delle distanze percorse e del grado di accessibilità del sito, sia delle caratteristiche e dello stato della viabilità esistente e delle aree urbane attraversate, sia delle caratteristiche naturalistiche delle zone circostanti la rete viaria percorsa.

Anche la vicinanza di grossi centri abitati può pesare negativamente sulla scelta del sito per i molteplici motivi di influenza reciproca.

5) Aspetti climatologici.

Le condizioni meteorologiche locali, quali le precipitazioni, la direzione ed intensità dei venti (rosa dei venti), le condizioni di stabilità atmosferica prevalenti, hanno importanti riflessi sul potenziale inquinamento dell'aria e su eventuali situazioni meteorologiche estreme che possono verificarsi nel sito (uragani, inondazioni, esondazioni, ecc.).

6) Aspetti socio-economici.

Particolare attenzione deve essere rivolta all'esame delle condizioni socio-economiche delle aree circostanti il sito prescelto onde evitare possibili interferenze con le preesistenti vocazioni e tendenze di sviluppo legate all'attività economiche e sociali locali.

Aree a forte e prevalente vocazione agricola, turistica e ricreazionale, commerciale e/o residenziale ed ove sia previsto il possibile sviluppo di tali attività sono in genere non ritenute presentare i requisiti migliori per una ottimale localizzazione.

7) Quantità, qualità e distribuzione territoriale dei rifiuti.

E' di particolare interesse la distribuzione geografica dei maggiori produttori dei rifiuti, in quanto si deve tenere conto delle economie di trasporto e dei connessi rischi ambientali. Questi ultimi sono chiaramente influenzati dalla intrinseca pericolosità dei rifiuti. Sotto entrambi gli aspetti sono preferibili le scelte dei siti prossimi a zone di alta produzione dei rifiuti.

8) Tipologie di trattamento e di smaltimento.

Le tipologie dei processi di trattamento inseriti nella piattaforma presentano differenti riflessi sull'impatto ambientale e conseguentemente influenzano la scelta del sito. Infatti i processi determinano da un lato un fabbisogno di risorse (energia, acqua, superficie, reattivi) che devono essere di agevole approvvigionamento e dall'altro determinano la produzione di residui liquidi e solidi che devono trovare possibilità di corretto

smaltimento, se la piattaforma non viene dotata di una discarica a proprio servizio.

Una volta realizzate le carte tematiche, rappresentative dei requisiti selezionati per il territorio in esame, è possibile, mediante la sovrapposizione successiva delle stesse, individuare zone del territorio più idonee, con il vantaggio di avere un'immediata lettura del territorio e della possibilità aggiungere ulteriori caratteristiche o eliminare quelle eventualmente non rilevanti.

Sulla base della documentazione acquisita, nelle parti precedenti del presente studio, sono state realizzate le carte tematiche seguenti:

- Carta della Provincia di Alessandria.
- Carta dei limiti delle aree urbane ed industriali.
- Carta delle aree a parco.
- Carta delle aree vincolate.
- Carta delle vie di comunicazioni principali
- Carta delle acque superficiali
- Carta litologica
- Carta delle aree soggette a vincoli antropici
- Carta della permeabilità del suolo: *permeabilità alta*
- Carta della permeabilità del suolo: *permeabilità bassa*.

L'elaborazione delle carte è stata effettuata in scala 1:100.000. Questa, durante la fase di riproduzione del documento finale, è stata portata a 1:200.000.

2. CARTA DELLA PROVINCIA DI ALESSANDRIA

Prima di ogni altra è stata disegnata una carta generale della Provincia di Alessandria in forma molto schematica da utilizzare come base di riferimento per le altre carte tematiche.

Nella carta sono stati riportati i confini della Provincia di Alessandria. Questa ha una forma pressoché di quadrangolo irregolare con i vertici a nord-ovest, sud-ovest e sud-est piuttosto accentuati, e quello di nord-est molto smussato. Si estende per una superficie di 3560,40 Km² di cui 3288,36 Km² con impiego agrario e forestali.

La Provincia confina con le Province di Torino a nord-ovest, Vercelli e Pavia a nord, Pavia e Piacenza ad est, Genova e Savona a sud ed infine Asti ad ovest.

Inoltre, nelle carte sono stati riportati i confini dei 145 Comuni appartenenti al Comprensorio di Alessandria e dei 45 Comuni appartenenti al Comprensorio di Casale Monferrato. Per la precisione si ricorda che detti Comprensori includono alcuni Comuni appartenenti alle Province confinanti, di Asti e di Vercelli e che nel presente studio sono stati esclusi.

I comuni principali con caratteristiche urbane sono: Acqui Terme, Alessandria, Casale Monferrato, Novi Ligure, Ovada, Tortona e Valenza.

Il riferimento grafico utilizzato per eseguire il disegno è stato la carta delle strade del Territorio Provinciale edita dallo Studio Cartografico Italiano. Questa carta, infatti, aveva la scala di 1:100.000 considerata ottimale per eseguire le rappresentazioni tematiche in funzione dell'estensione del territorio oggetto dello studio.

3. CARTA DEI LIMITI DELLE AREE URBANE ED INDUSTRIALI

Non avendo reperito un elaborato grafico contenente in forma specifica i limiti delle aree urbane ed industriali, queste sono state elaborate utilizzando le informazioni del P.T.C. '85.

Per il Comprensorio di Alessandria è stata utilizzata la carta relativa alle "Prescrizioni degli strumenti urbanistici comunali e intercomunali approvati o adottati".

Per quanto riguarda il Comprensorio di Casale Monferrato, si è fatto riferimento alla Tav. 2 "La struttura insediativa" del P.T.C. '85.

I centri abitati che hanno un'area sia urbana che industriale particolarmente estesa sono:

- Acqui Terme
- Alessandria
- Casale Monferrato
- Novi Ligure
- Ovada
- Tortona
- Valenza

Gli altri centri abitati che hanno un'estensione superficiale rappresentabile con dimensioni significative nella scala adottata sono i seguenti:

Albera Ligure
Alfiano Natta
Alice Bel Colle
Alluvioni Cambiò
Altavilla Monferrato
Alzano Scrivia
Arquata Scrivia
Balzola
Basaluzzo
Bassignana
Belforte Monferrato
Bergamasco
Berzano di Tortona
Bistagno
Borghetto di Borbera
Borgoratto Alessandrino
Borgo San Martino
Bosco Marengo
Bozzole
Cabella Ligure
Camagna Monferrato
Capriata D'Orba
Carbonara Scrivia
Carrosio
Casalnoceto
Casasco
Cassano Spinola
Cassine
Cassinelle
Castellar Guidobolo
Castellazzo Bormida
Castelletto D'Erto
Castelletto D'Orba
Castelletto Merli
Castelletto Monferrato
Castelnuovo Bormida
Castelspina
Cerreto Grue
Conzano
Cuccaro Monferrato
Fabbrica Curone
Felizzano
Fraconalto
Francavilla Bisio
Frascaro
Frassinello Monferrato

Frassineto Po
Fresonara
Frugarolo
Fubine
Gamalero
Garbagna
Gavi
Giarole
Grogardo
Guazzora
Isola San'Antonio
Lu
Malvicino
Masio
Mirabello Monferrato
Molare
Molino dei Tori
Mombello Monferrato
Moncestino
Montaldo Bormida
Montecastello
Morano sul Po
Mornese
Murisengo
Occimiano
Odalengo Grande
Olivola
Orsara Bormida
Oviglio
Ozzano Monferrato
Paderna
Pasturana
Parodi Ligure
Pasturana
Pecetto di Valenza
Pietra Marazzi
Piovera
Pontecurone
Pontestura
Ponzano Monferrato
Pozzolo Formigaro
Predosa
Quarignano
Quattordio
Ricaldone
Rivalta Bormida

Rivarone
Roccaforte Ligure
Sala Monferrato
Sale
San Cristoforo
San Giorgio Monferrato
San Sebastiano Curone
Serravalle Scrivia
Sezzadio
Silvano d'Orba
Solero
Solonghelo
Spigno Monferrato
Spineto Scrivia
Stazzano

Strevi
Terruggia
Ticineto
Valmacca
Vignale Monferrato
Vignole Borbera
Viguzzolo
Villadeati
Villalvernia
Villamiroglio
Villanova Monferrato
Villaromagnano
Visone
Volpedo
Votaggio

Le politiche di piano propongono i criteri fondamentali seguenti:

- per la salvaguardia dei suoli agricoli, la pianificazione locale deve approvare la necessità di espansione degli insediamenti urbani;
- per l'industria, la pianificazione locale potrà prevedere nuove aree artigianali ed industriali a Valenza; per Ovada si ritiene che tale opportunità debba essere vagliata nell'ambito di un piano territoriale operativo per le aree industriali della Valle Orba, come si dirà con maggior precisione più avanti; infine, per Acqui, si ritiene che l'obiettivo, indicato anche dal secondo piano regionale di sviluppo, di un concreto rilancio delle attività termali e turistiche non consenta ulteriori sviluppi delle attività industriali.

4. CARTA DELLE AREE A PARCO

Nella carta sono riportate le aree di interesse ambientale indicate nei Piani Territoriali.

In particolare, all'interno del Comprensorio di Casale Monferrato, il P.T.C. individua i Parchi Regionali istituiti o proposti: Bosco della Partecipanza (fuori provincia), parchi fluviali del Po e del Sesia e le relative aree di pre-parco: zona della Grange di Lucedio (fuori provincia) e fascia collinare della Val Cerrina.

Inoltre per una opportuna articolazione territoriale delle politiche turistiche si dovrebbe far riferimento più che a singole attrazioni o risorse, alla peculiare caratterizzazione ambientale delle diverse aree comprensoriali. Sotto questo profilo sembrano imporsi linee d'azione riferite principalmente ai seguenti ambiti territoriali:

Casale e collina calcifera.
Pianura del Po in riva destra.
Piana di Occimiano.
Colline viticole tra Ozzano ed Altavilla.
Pianura risicola.

Per quanto riguarda il Comprensorio di Alessandria i caratteri quantitativi dei "piani delle aree a parco" confermati o previsti dal piano territoriale sono i seguenti:

*Riserva Naturale della Garzaia
di Bosco Marengo*

area a riserva naturale ettari ~ 111
area soggetta a piano ettari ~ 291

*Riserva Naturale della Garzaia
di Sezzadio*

area a riserva naturale ettari ~ 97
area soggetta a piano ettari ~1234

*Riserva Naturale della Garzaia
di Melazzo*

area a riserva naturale ettari ~ 24
area soggetta a piano ettari ~ 291

Parco Naturale Valle Orba

area a parco naturale ettari ~1075
area soggetta a piano ettari ~3040

Parco Naturale dei Monte Moro

area a riserva naturale ettari ~66
area soggetta a piano ettari ~66

*Parco Naturale delle Capanne
di Marcarolo*

area a parco naturale ettari ~11661
area soggetta a piano ettari ~11661

Parco Naturale dello Scrivia

area a parco naturale ettari ~4098
area di interesse archeologico ettari ~692
area soggetta a piano ettari ~ 7028

In conclusione, il piano territoriale propone l'istituzione di 5 nuovi parchi e riserve naturali - parco naturale Valle Orba (ha 1075), parco naturale Monte Moro (ha 66), parco naturale dello Scrivia (ha 4098 + ha 692), riserva naturale della Garzaia di Sezzadio (ha 97) e

riserva naturale della Garzaia di Melazzo (ha 24) e l'ampliamento della riserva naturale della Garzaia di Bosco Marengo (ha 51) avente in complesso un'estensione di ettari 6106 circa pari al 2,1% del totale comprensoriale da attuarsi con "piani delle aree a parco" che interessano una superficie complessiva di ettari 11315 circa pari al 3,8% del totale comprensoriale.

Considerando anche i parchi e le riserve naturali già costituiti e quelli inseriti nell'elenco regionale (parco naturale delle Capanne di Marcarolo, fascia fluviale del Po, riserva naturale della Garzaia di Bosco Marengo), la superficie delle aree a parco ed a riserva naturale sale a circa 19078 ettari, che rappresentano il 6,5% della superficie complessiva del Comprensorio.

5. CARTA DELLE AREE VINCOLATE

Nella carta delle aree vincolate sono delimitate le aree soggette a vincolo idrogeologico e le aree di interesse archeologico e paleontologico

Vincoli idrogeologici.

La finalità dei vincoli idrogeologici consiste nella difesa delle caratteristiche di qualità delle acque.

Le fonti principali di potenziale inquinamento delle acque sono gli scarichi civili ed industriali, gli scarichi prodotti dalle attività agricole e zootecniche, lo smaltimento dei fanghi residui ed i rifiuti solidi.

Le risorse idriche si suddividono in superficiali e sotterranee.

Le acque superficiali sono costituite dai corsi d'acqua e dagli invasi sia naturali che artificiali.

Le riserve di acque sotterranee, molto più complesse delle acque superficiali, sono costituite:

- dai sistemi acquiferi multifalda del settore di pianura, acquiferi indifferenziati del settore pedemontano-pedecollinare e dei fondovalli alluvionali;
- acquiferi discontinui di interesse produttivo locale, con elevata soggiacenza della falda freatica, dei settori terrazzati dell'alta pianura

e dell'areale pedemontano e collinare;

- depositi prevalentemente impermeabili del sistema Langhe - Monferrato - Collina di Torino;
- circuiti idrici presenti nelle serie sedimentarie, metamorfiche, ignee e nei terreni di copertura.

La geometria del sistema acquifero multifalda è governata dall'assetto strutturale dei depositi marini di età pliocenica e prepliocenica, che costituiscono importanti "spartiacque" sotterranei identificati negli altri strutturali disposti tra Piossasco-Moncalieri, Tortona-Montecastello e lungo la Dora Baltea. Tali strutture separano rispettivamente tra loro i sistemi multifalda del bacino cuneese-torinese dalla pianura torinese-canavese, la pianura di Alessandria dalla bassa Lomellina-vercellese e il Canavese dalla piana vercellese-novarese.

In ambito regionale le porzioni di acquifero di maggiore interesse produttivo (portate estratte superiori a 10 l/s per metro di abbassamento dinamico) sono localizzate nel settore centrale della pianura cuneese-torinese meridionale, nelle falde a profondità inferiori a 50 m della pianura torinese-canavese-eporediese, novarese meridionale, vercellese orientale, alessandrina-casalese-tortonese ed in alcuni fondovalli alluvionali (Toce, Valsesia).

Per quanto concerne la potenzialità produttiva degli acquiferi a profondità superiori al centinaio di metri, disponibilità idriche di interesse sono individuabili, oltre che nella pianura cuneese centro-settentrionale, nell'alta pianura biellese, nella pianura novarese-vercellese meridionale, nel settore in sinistra della Dora Baltea a valle dell'anfiteatro morenico d'Ivrea e nella bassa pianura canavese.

La potenzialità produttiva risulta più bassa (5-10 l/s-m.) nella falda freatica del settore novarese a ridosso delle cerchie.

I prelievi delle acque effettuati in un anno nella Provincia di Alessandria sono riportati nella tabella seguente:

Provincia di Alessandria	Pozzi	Sorgenti	Totale
Idropotabile	51,5	7	58,5
Irriguo	100		100
Industriale	42		42
Totale	193,5	7	200,5

Le quantità sono espresse in milioni di metri cubi, differenziando gli emungimenti in funzione dell'uso e delle fonti di approvvigionamento.

Nella Provincia di Alessandria, le aree a maggiore densità di emungimento sono ubicate in una ristretta zona compresa tra Spinetta Marengo e Novi Ligure.

Per quanto riguarda i prelievi ad uso idropotabile, in corrispondenza all'areale di affioramento dei depositi terziari del sistema Langhe-Monferrato-Colline Torinesi e Tortonese, si limitano alle falde contenute nei terreni di copertura o nei fondovalli alluvionali, a profondità sovente inferiore a 20 m.

La tutela delle aree di ricarica degli acquiferi di pianura costituisce una linea di intervento fondamentale nel contesto delle azioni di tipo preventivo finalizzate alla salvaguardia delle risorse idriche sotterranee.

Le modalità di ricarica degli acquiferi individuate negli studi idrogeologici aventi per oggetto l'areale piemontese sono riconducibili ai seguenti processi:

- apporti dalle precipitazioni;
- apporti dall'irrigazione;
- apporti dalle falde di subalveo delle principali vallate alpine ed appenniniche, perdite dei corsi d'acqua nei settori di pianura ed in corrispondenza degli sbocchi vallivi;
- perdite di alcuni laghi prealpini, deflussi al di sotto degli apparati morenici extra-vallivi;
- apporti legati al ruscellamento su bacini secondari compresi tra i fiumi principali;

- scambi idrici tra falde sovrapposte, semi confinate o parzialmente confinate.

Nel bacino alessandrino il settore di ricarica degli acquiferi corrisponde con un ampio semicerchio irregolare, che comprende i rilievi pedecollinari e pedeappenninici in corrispondenza degli areali di affioramento del "Villafranchiano" e dei depositi sabbiosi del Pliocene, degli sbocchi dei fiumi compresi tra il Bormida, lo Scrivia e il T. Curone. Tale semicerchio risulta delimitato verso il centro del bacino della differenziazione nel sottosuolo del complesso "Villafranchiano" dall'acquifero superficiale.

Per i vincoli idrogeologici le fonti bibliografiche utilizzate sono, oltre ai P.T.C., le seguenti:

- Piano regionale per la qualità delle acque. Regione Piemonte - Assessorato Ambiente e Urbanistica.
- Piano - Direttore Regionale per l'approvvigionamento idropotabile e l'uso integrato delle risorse idriche. I fase: schema generale, settembre 1992 - Regione Piemonte - Assessorato Ambiente Settore Pianificazione e Gestione Risorse Idriche.

Vincoli archeologici e paleontologici

La Provincia di Alessandria presenta situazioni diffuse di interesse archeologico e paleontologico.

Le informazioni fornite dalla Soprintendenza Archeologica individuano:

- la località di accertato interesse archeologico;
- comuni in cui esistono aree di interesse archeologico la cui localizzazione è da accertare;
- aree di interesse paleontologico.

Sulla base di questo prezioso contributo il piano territoriale articola le prescrizioni ed i vincoli relativi alle aree di interesse archeologico e paleontologico nel seguente modo:

- 1 Aree di interesse archeologico sottoposte a vincolo: in questa categoria sono riunite le aree e gli immobili che costituiscono "beni di interesse archeologico e paleontologico" vincolati con appositi provvedimenti amministrativi ai sensi della legge 1

giugno 1939, n° 1089, art. 1 e 3.

- 2 Aree di interesse archeologico accertato: in questa categoria sono riunite le aree in cui è accertata la presenza di beni di interesse archeologico.
In queste aree sono consentite, salve specifiche indicazioni dei Piani Regolatori generali e/o della Soprintendenza Archeologica, le normali attività colturali, nonché interventi di manutenzione e restauro tali da non alterare lo stato dei luoghi e, in particolare, da non compromettere la fruibilità, attuale o potenziale, dei beni stessi.
E' fatto obbligo di sottoporre alla Soprintendenza Archeologica tutti i progetti che comportano opere di scavo.
- 3 Aree di interesse archeologico da accertare: in questa categoria sono riunite le aree di interesse archeologico da accertare in sede di adeguamento e/o di formazione dei Piani Regolatori Generali; sulla base degli accertamenti effettuati - d'intesa con la Soprintendenza Archeologica - saranno definite le limitazioni e le misure più opportune per assicurare la salvaguardia e la valorizzazione.
- 4 Aree di interesse paleontologico: in questa categoria sono riunite le aree di interesse paleontologico accertato.
In sede di adeguamento e/o redazione dei Piani Regolatori Generali dovranno essere puntualmente individuate e definite d'intesa con la Soprintendenza Archeologica - le limitazioni e le misure più opportune per assicurare la salvaguardia e la valorizzazione.

Inoltre, il Piano Territoriale prescrive che le norme di attuazione dei singoli Piani Regolatori Generali debbono richiamare esplicitamente le seguenti raccomandazioni:

- 1 ogni rinvenimento archeologico fortuito deve essere tempestivamente segnalato, sospendendo contemporaneamente i lavori;
- 2 i lavori che comportano alterazioni allo stato attuale del sottosuolo ed in particolare:
 - cave;
 - ristrutturazione di rete e nuovi impianti di irrigazione;
 - riconversione agricole;
 - bonifiche;
 - opere pubbliche anche di valenza intercomunale devono

essere sottoposti, in fase preliminare di localizzazione, al parere preventivo della Soprintendenza Archeologica, al fine di tutelare il patrimonio archeologico e paleontologico;

- 3 per quanto riguarda i siti pluristratificati (di regola delimitati come centri storici) i progetti delle opere che comportano lavori di manomissione del sottosuolo, dovranno essere trasmessi alla Soprintendenza Archeologica unitamente ai calendari dei lavori;
- 4 per la tutela delle aree di interesse archeologico di età medievale, o comunque post-classica, tutti i progetti concernenti lavori in chiese, cappelle ed edifici religiosi o in aree circostanti, immobili e/o di pertinenza di edifici religiosi, torri, castelli, fortificazioni devono essere sottoposti preventivamente al parere della Soprintendenza Archeologica.

6. CARTA DELLE AREE SOGGETTE A VINCOLI ANTROPICI

Nella carta delle aree soggette a vincoli antropici è stata riportata la somma delle aree riportate nelle tre carte, precedentemente descritte, seguenti:

- Carta delle aree urbane ed industriali
- Carta delle aree a parco.
- Carta delle aree vincolate

7. CARTA DELLE VIE DI COMUNICAZIONE

Nella carta sono riportate le vie di comunicazione principali che attraversano la provincia ovvero tutte le autostrade, tutte le strade statali e tutte le linee ferroviarie compreso il tracciato della linea ad alta velocità in progetto.

Le autostrade sono tre:

In direzione nord-sud: l'autostrada dei fiori (A7) e l'autostrada dei trafori (A 26);

In direzione est-ovest: l'autostrada Torino-Piacenza (A21) e la bretella Predosa-Pozzolo.

Le strade statali sono quattordici.

Le principali in direzione nord-sud sono: SS 30 della Valle Bormida, SS 334 del Sassello, SS 456 del Turchino, SS 35 dei Giovi, SS 35 bis dei Giovi di Serravalle, SS 211 della Lomellina, SS 494 Vigevanese, SS 31 del Monferrato.

In direzione est-ovest c'è soltanto la SS 10 Padana inferiore.

Le linee ferroviarie riportate nella carta sono dodici ed appartengono ai percorsi seguenti:

Torino - Alessandria - Genova
Alessandria - Chivasso
Asti - Casale Monferrato - Mortara
Milano - Tortona - Genova
Tortona - Novi Ligure
Alessandria - Piacenza
Alessandria - Torre Beretti
Alessandria - Casale Popolo - Vercelli
Alessandria - Savona
Alessandria - Nizza Monferrato - Castagnole delle Lanze
Genova - Acqui Terme - Asti
Alessandria - Ovada.

Per quanto riguarda le strade e le ferrovie, la carta è stata elaborata, a partire dalla carta della Provincia di Alessandria - Assessorato alla Viabilità e Protezione Civile.

Invece il tracciato della linea ferroviaria ad alta velocità è stato ripreso dallo Studio di impatto ambientale realizzato da S.I.N.A. S.p.A. su incarico di A.T.I. ENGINEERING - TECNIMONT S.p.A. progettista della linea per conto del general contractor CONSORZIO COCIV.

8. CARTA DELLE ACQUE SUPERFICIALI

Nella carta delle acque superficiali sono riportati i laghi, gli invasi artificiali, i fiumi ed i torrenti che interessano il territorio provinciale.

I laghi sono cinque, tutti di natura artificiale e precisamente: Lago di Ortiglieto, Lago di Lavagnina, Lago di Badana, Lago Bruno e Lago Lungo.

I laghi di Lavagnina, Badana, Bruno e Lungo sono all'interno dell'area Capanne di Marcarolo.

Il lago di Ortiglieto, invece, è inserito nel parco Naturale Valle Orba.

Tutti gli invasi appartengono al bacino idrografico del Torrente Orba e svolgono la funzione di regolazione dei deflussi naturali oltre ad essere asserviti, principalmente ad esigenze idroelettriche.

Le capacità complessive, espresse in milioni di metri cubi, sono le seguenti:

- Lago Lungo	4,70
- Lago Badana	4,69
- Lago di Lavagnina	2,73
- Lago di Ortiglieto	1,05
- Lago Bruno	<1

Per il Lago di Ortiglieto è previsto un progetto di potenziamento della capacità complessiva fino ad una cubatura di $15 \cdot 10^6 \text{ m}^3$.

I principali corsi d'acqua naturali, non tutti rappresentati nella carta, sono i seguenti:

- fiumi perenni: Po, Tanaro, Bormida;
- torrenti collinari: Belbo;
- torrenti appenninici, affluenti del Po: Curone, Scrivia;
- torrenti appenninici, affluenti della Bormida: Erro, Orba;
- torrenti appenninici, affluenti dell'Orba: Stura, Piota, Lemme;
- torrenti appenninici, affluenti dello Scrivia: Borbera, Ossoina, Grue.

I dati idrologici dei principali corsi d'acqua sono riportati nella tabella seguente:

Il riferimento bibliografico utilizzato per le notizie relative alle acque superficiali è il seguente:

Piano - Direttore regionale per l'approvvigionamento idropotabile e l'uso integrato delle risorse idriche. I fase : schema generale, settembre 1992 - Regione Piemonte - Assessorato Ambiente - Settore Pianificazione e Gestione Risorse Idriche.

9. CARTA LITOLOGICA

La carta litologica è stata elaborata sulla base delle caratteristiche litologiche del suolo ricavate dalla Carta Geologica d'Italia (foglio: 57 - Vercelli, foglio: 58 - Mortara, foglio: 59 - Piacenza, foglio: 69 - Asti, foglio: 70 - Alessandria, foglio: 71 - Voghera, foglio: 81 - Ceva, foglio: 82 - Genova, foglio: 83 - Rapallo) edita a cura del Servizio Geologico d'Italia.

Nell'intera provincia sono stati individuati nove tipi di terreno litologicamente diversi. Questi sono i seguenti:

- Alluvionali recenti, del livello fondamentale della pianura e dei terrazzi medi.
- Depositi fluviali degli alti terrazzi e depositi di versanti antichi, più fortemente alterati e argillificati rispetto ai terrazzi medi.
- Conglomerati e arenarie: la composizione litologica degli elementi è variabile a seconda delle formazioni geologiche, per cui possono essere prevalenti o esclusivi i componenti quarzosi, carbonati, ecc.
- Sabbie e arenarie poco cementate: spesso alternate ad argille e con locali livelli conglomeratici e ghiaiosi.
- Argille: talora passano a marne e possono contenere livelli di sabbie o limi.
- Marne: possono essere argillose ad alternate ad arenarie; localmente contengono lenti di gesso.
- Associazioni arenaceo-marmose: alternanze più o meno regolari di arenarie e sabbie con marne, marne argillose o argillocisti.
- Complessi eterogenei a prevalente componente argillosa: sono

localmente contengono lenti di gesso.

- Associazioni arenaceo-marnose: alternanze più o meno regolari di arenarie e sabbie con marne, marne argillose o argilloscisti.

Inoltre comprende i terreni con bassa permeabilità ovvero i tipi litologici seguenti:

- Complessi eterogenei a prevalente componente argillosa: sono inglobate lenti di calcari marnosi e clliõiti.
- Rocce ignee basiche e derivati metamorfici: gabbri e gabbrodioriti, serpentini, anfiboliti, eclogiti, praciniti, diabasi e spliti.

CONCLUSIONI

Mediante la sovrapposizione della carta della permeabilità del suolo sulla carta della Provincia di Alessandria si può verificare che le zone con terreno a permeabilità bassa, valutate pari al 37% della Provincia, sono situate nell'ambito dei 129 Comuni seguenti:

Acqui Terme	Albera Ligure
Alessandria	Alfiano Natta
Alice Bel Colle	Altavilla Monferrato
Arquata Scrivia	Avolasca
Bassignana	Belforte Monferrato
Berzato di Tortona	Bistagno
Borghetto di Borbera	Eosio
Brignano Frascata	Cabella Ligure
Camagna Monferrato	Cantalupo Ligure
Capriata d'Orba	Carazzano
Carpeneto	Cartosio
Cartosio	Casaleggio Boiro
Casasco	Cassano Spinola
Cassine	Cassinelle
Castellania	Castelletto d'Erro
Castelletto d'Orba	Castelletto Merli
Cavatore	Cella Monte
Cereseto	Cerreto Grue
Cerrina Monferrato	Costa Vescovato
Cremolino	Cuccaro Monferrato
Denice	Demice
Fabbrica Curone	Fraconalto
Frassinello Monferrato	Fubine
Gabiano	Garbagna

Gavazzana
Giarole
Grogna
Lerma
Melazzo
Molare
Momperone
Monleale
Montaldeo
Montecastello
Montegioco
Morbello
Morsasco
Novi Ligure
Olivola
Ovada
Paderna
Parodi Ligure
Pietra Marazzi
Ponti
Ponzone
Prasco
Ricaldone
Roccaforte Ligure
Rocchetta Ligure
Sala Monferrato
San Giorgio Monferrato
Sant'Agata Fossili
Serralunga di Crea
Sezzadio
Solonghella
Spineto Scrivia
Strevi
Tassarolo
Terzo
Treville
Valenza
Viguzzolo
Villaromagnano
Volpedo
Voltaggio

Gavi
Gremiasco
Grondona
Malvicino
Merana
Mombello Monferrato
Mongiardino Ligure
Montacuto
Montaldo Bormida
Montechiaro d'Acqui
Montemarzino
Mornese
Murisengo
Odalengo Piccolo
Orsara Bormida
Ozzano Monferrato
Pareto
Pecetto di Valenza
Pomaro Monferrato
Ponzano Monferrato
Pozzol Groppo
Quarnerio
Rivalta Bormida
Rocca Grimalda
Rosignano Monferrato
San Cristoforo
San Sebastiano Curone
Sarezzano
Serravalle Scrivia
Siviano d'Orba
Spigno Monferrato
Stazzano
Tagliolo Monferrato
Terruggia
Tortona
Trisobbio
Vignole Borbera
Villadeati
Visone
Volpeglino

Sovrapponendo la carta dei vincoli antropici (questa carta è stata ottenuta sommando la carta delle aree urbane ed industriali alla carta delle aree a parco e delle aree vincolate) alla carta della permeabilità risulta evidenziato il territorio privo dei vincoli

sopraddeiti e costituito da un suolo poco permeabile, pari all'8,9% della intera superficie provinciale distribuita negli 83 Comuni seguenti:

Albera Ligure
Alfiano Natta
Arquata Scrivia
Bassignana
Borghetto di Borbera
Brignano Frascata
Camagna Monferrato
Carezzano
Cartosio
Casasco
Castelletto Merli
Cereseto
Certina Monferrato
Cuccaro Monferrato
Frassinello Monferrato
Gabiano
Giarele
Momperone
Montacuto
Montaldo Bormida
Montegioco
Morbellio
Morsasco
Novi Ligure
Olivola
Ozzano Monferrato
Pareto
Pecetto di Valenza
Pomaro Monferrato
Pozzol Groppo
Rivalta Bormida
Rocchetta Ligure
Sala Monferrato
San Giorgio Monferrato
Sarezzano
Serravalle Scrivia
Silvano d'Orba
Tagliolo Monferrato
Tortona
Vignole Borbera
Villaromagnano
Volpegliano

Alessandria
Altavilla Monferrato
Avolasca
Barzano di Tortona
Bosio
Cabella Ligure
Cantalupo Ligure
Carpeneto
Casaleggio Boiro
Castelletto d'Orba
Cella Monte
Cerreto Grue
Costa Vescovato
Demice
Fubine
Gavi
Lerma
Monleale
Montaideo
Montecastello
Montemarzino
Mornese
Murisengo
Odalengo Piccolo
Orsara Bormida
Paderna
Parodi Ligure
Pietra Marazzi
Ponzano Monferrato
Quarignano
Rocca Grimalda
Rosignano Monferrato
San Cristoforo
San Sebastiano Curone
Serralunga di Crea
Sezzadio
Solonghello
Terruggia
Valenza
Villadeati
Volpedo