



# **COMUNE DI PANCARANA**

Provincia di Pavia

## **PIANO di GOVERNO del TERRITORIO**

(L.R. 11 marzo 2005 n.12 e successive modificazioni e integrazioni)

### **VAS**

### **Valutazione Ambientale Strategica**

### **RAPPORTO AMBIENTALE**

**per temi di dettaglio**

- **Acque di superficie**
- **Acque sotterranee**

**Il Responsabile del Procedimento**

**Il Segretario**

**Il Sindaco**

.....

.....

.....

Studio dr. arch. Gian Franco Dazzan - Via Emilia 39 - 27058 Voghera (PV)  
TIM 3356854202 Fax 1782210255 E mail : gdazzan@aznet.it

## SOMMARIO

# Valutazione Ambientale Strategica

ACQUE DI SUPERFICIE .....	3
1. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	3
2. LIVELLO di INQUINAMENTO dei MACRODESCRITTORI (LIM) .....	3
3. INDICE BIOTICO ESTESO (IBE) .....	5
4. STATO ECOLOGICO dei CORSI d'ACQUA (SECA).....	7
5. STATO AMBIENTALE dei CORSI d'ACQUA (SACA) .....	8
6. IL PTUA: PROGRAMMA DI TUTELA E USO DELLE ACQUE.....	10
7. LE ACQUE DI SUPERFICIE NEL COMUNE DI PANCARANA .....	11
ACQUE SOTTERRANEE .....	14
1. BACINI IDROGEOLOGICI DELLA PIANURA LOMBARDA.....	14
2. CORPI IDRICI SOTTERRANEI DEFINITI DAL D. LEGIS. 152/99 .....	15
Stato quantitativo.....	15
Stato chimico.....	16
Stato ambientale .....	20
3. LE ACQUE SOTTERRANEE A PANCARANA .....	21
Stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei a Pancarana .....	21
Stato chimico dei corpi idrici sotterranei rilevato nel PTUA .....	22
Stato chimico dei corpi idrici sotterranei riportato nel RSA 2007 (ARPA).....	23
Stato chimico e stato ambientale delle acque sotterranee a Pancarana .....	25

# ACQUE DI SUPERFICIE

## 1. RIFERIMENTI NORMATIVI

La Direttiva 2000/60/CE, documento quadro sulle risorse idriche, nel richiamare l'importanza dell'acqua per la vita umana e quale componente fondamentale dell'ecosistema globale, a fronte di una crisi mondiale delle risorse idriche, evidenzia che "L'acqua non è un prodotto commerciale al pari degli altri, bensì un patrimonio che va protetto, difeso e trattato come tale".

Il D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152: "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della Direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della Direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole", che si poneva quale normativa italiana di riferimento in materia di tutela delle acque, ed attualmente abrogato a partire dal 29 aprile 2006, dall'art. 175 del **decreto legislativo 3-4-2006, n.152, anch'esso più volte modificato ed integrato**, anticipava i concetti sviluppati successivamente nella Direttiva 2000/60/CE, individuando gli obiettivi minimi di qualità per i corpi idrici significativi fissando nell'anno 2016 il limite ultimo per ottenere per tutti i corpi idrici un buon stato ambientale.

Gli obiettivi individuati dalla Direttiva riguardano:

- 1) la tutela dell'ambiente;
- 2) l'approvvigionamento ad uso umano di acqua potabile;
- 3) l'approvvigionamento per altri usi economici;
- 4) la riduzione delle conseguenze di inondazioni e siccità.

Le finalità sono volte:

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

Con il D.Lgs. 152/99 veniva fornito per corsi d'acqua e laghi un protocollo di valutazione dello stato ambientale funzionale all'assunzione di precisi obiettivi di qualità ambientale quali:

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

**Con riferimento agli indici SECA (Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua) e agli indicatori LIM e IBE, puntualmente rilevati dall'ARPA Lombardia in punti fissi della rete di monitoraggio della qualità delle acque si evidenzia la situazione riferibile al Comune di Pancarana.**

## 2. LIVELLO di INQUINAMENTO dei MACRODESCRITTORI (LIM)

Vengono considerati 7 parametri :

- 1) Ossigeno disciolto (OD). La concentrazione di OD è uno degli indici più significativi della purezza di un corso d'acqua e definisce altresì l'idoneità dell'acqua alla vita dei pesci. Il parametro valuta la quantità di ossigeno disciolto nelle acque (in mg O<sub>2</sub>/L o % di saturazione di ossigeno). La solubilità dell'ossigeno in acqua dipende dalla temperatura, dalla concentrazione salina dell'acqua e dalla pressione atmosferica. Alla temperatura di 20°C e a pressione atmosferica, una concentrazione di ossigeno nell'acqua dolce pari a 9,1 mg O<sub>2</sub>/L corrisponde al 100 % di saturazione. Valori di saturazione di O<sub>2</sub> inferiori al 75 % sono indizio di inquinamento.
- 2) Domanda chimica di ossigeno (COD). Il COD (Chemical Oxygen Demand) è un macrodescrittore obbligatorio per acque potabili e rappresenta la quantità di ossigeno necessaria per la completa ossidazione dei composti organici ed inorganici presenti in un campione di acqua. Viene misurato in mg O<sub>2</sub>/L (milligrammi di ossigeno per litro di acqua) e fornisce un'indicazione della contaminazione antropica in funzione del contenuto totale delle sostanze organiche ed inorganiche ossidabili.
- 3) Domanda biochimica di ossigeno (BOD<sub>5</sub>). Il BOD (Biochemical Oxygen Demand) è un macrodescrittore obbligatorio per acque potabili, salmonicole e ciprinicole e rappresenta una misura indiretta del contenuto di materia organica biodegradabile presente in un campione d'acqua. L'unità di misura del BOD è mg O<sub>2</sub>/L

(milligrammi di ossigeno per litro di acqua). Quanto più è bassa la concentrazione di BOD<sub>5</sub>, tanto un corso d'acqua è meno inquinato. Un valore di BOD<sub>5</sub> minore di 1 mg/L individua un fiume incontaminato, mentre, un fiume moderatamente inquinato, vede elevarsi le concentrazioni di BOD<sub>5</sub>, indicativamente, da 2 a 8 mg/L.

- 4) **Azoto ammoniacale (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>).** L'azoto ammoniacale è un macrodescrittore obbligatorio per acque potabili, salmonicole e ciprinicole. Deriva dalla degradazione di composti organici azotati ed è assorbito dal fitoplancton, viene valutato misurando la concentrazione dello ione ammonio nelle acque, in milligrammi di azoto al litro (mg N/L). Le fonti principali sono rappresentate da scarichi fognari, allevamenti zootecnici e reflui delle industrie alimentari e chimiche. L'azoto ammoniacale risulta assente o presente in tracce nei corsi d'acqua ben ossigenati, considerando che si trasforma in azoto nitrico. La concentrazione di ioni ammonio inferiore a 0,5 mg N/L denota un corso d'acqua generalmente poco contaminato.
- 5) **Azoto nitrico (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>).** L'azoto nitrico è un macrodescrittore obbligatorio per acque potabili che evidenzia la concentrazione di nitrati nelle acque, riconducibile agli scarichi urbani, agli allevamenti zootecnici, alle acque provenienti dal dilavamento dei terreni trattati con fertilizzanti ed agli scarichi industriali. Viene misurata in milligrammi di azoto al litro (mg N/L). I nitrati, come gli ioni ammonio, sono assorbiti dal fitoplancton e provoca l'eutrofizzazione, ossia uno sviluppo eccessivo delle alghe quando è presente in elevata concentrazione. Un corso d'acqua viene ritenuto poco inquinato se la concentrazione di nitrati non supera 10 mg N/L.
- 6) **Fosforo totale (P<sub>tot</sub>).** Il fosforo è un macrodescrittore obbligatorio per acque potabili che rileva la concentrazione di fosforo nelle acque in milligrammi al litro (mg P/L). Un'acqua troppo ricca di sostanze nutrienti, determina un'alterazione dell'equilibrio biologico dei corpi idrici e uno sviluppo eccessivo delle alghe. La sovrabbondanza di fosforo è dovuta soprattutto allo scarico nelle acque di concimi aziendali usati per l'allevamento di animali. Un corso d'acqua può essere considerato poco inquinato se la concentrazione di fosforo non supera 0,3 mg P/L.
- 7) **Escherichia Coli (E. Coli).** L'Escherichia Coli è una specie batterica presente nell'intestino dell'uomo e degli animali, diffusa nell'ambiente e negli alimenti. Il parametro è misurato in unità formanti colonia ogni 100 millilitri di acqua (UFC/100 mL): il suo valore fornisce una stima dell'inquinamento di origine fecale del corso d'acqua. La concentrazione di E. Coli nelle acque superficiali è in relazione al quantitativo di scarichi fognari riversati e alla capacità autodepurativa del corpo idrico. Indicativamente, un corpo idrico giudicato di livello sufficiente non deve contenere più di 5000 UFC/100 mL.

Il livello di qualità relativa ai macrodescrittori viene attribuito in base al seguente procedimento:

- 1) Per un periodo di tempo pari a un anno, una volta al mese deve essere misurata in laboratorio la concentrazione di ciascuno dei 7 macrodescrittori. Il valore di concentrazione di riferimento per ciascun macrodescrittore è il 75° percentile della serie annua.
- 2) Tabellarmente si determina il punteggio da attribuire a ciascun macrodescrittore.
- 3) Il procedimento va applicato per ciascun macrodescrittore sommando i punteggi ottenuti.
- 4) Il Livello di Inquinamento dei Macrosettori (LIM) viene individuato tabellarmente in base al valore della somma dei punteggi ottenuti.

## Tabella 7 del D.Lgs. 152/99

### Livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100-OD (% sat.) (13)	< =10	< =20	< =30	< =50	> 50
BOD <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> mg/L)	< 2,5	< =4	< =8	< =15	> 15
COD (O <sub>2</sub> mg/L)	< 5	< =10	< =15	< =25	> 25
NH <sub>4</sub> (N mg/L)	< 0,03	< =0,10	< =0,50	< =1,50	> 1,50
NO <sub>3</sub> (N mg/L)	< 0,3	< =1,5	< =5,0	< =10,0	> 10,0
Fosforo totale (P mg/L)	< 0,07	< =0,15	< =0,30	< =0,60	> 0,60
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 dai macrodescrittori	480-560	240-475	120-235	60-115	< 60

### 3. INDICE BIOTICO ESTESO (IBE)

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

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

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

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

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

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

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

Tabella per la determinazione dell'Indice Biotico Esteso (IBE).

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

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

IBE	
valore	classe qualità
$\geq 10$	1
8-9	2
6-7	3
4-5	4
1-2-3	5

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

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

#### 4. STATO ECOLOGICO dei CORSI d'ACQUA (SECA)

Lo Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA) è definito come "lo stato ecologico dei corpi idrici superficiali è l'espressione della complessità degli ecosistemi acquatici, e della natura fisica e chimica delle acque e dei sedimenti, delle caratteristiche del flusso idrico e della struttura fisica del corpo idrico, considerando comunque prioritario lo stato degli elementi biotici dell'ecosistema".

Anche per il SECA sono definite cinque classi di qualità (da 1 a 5), ma non viene attribuito all'indice alcun valore. Operativamente, come illustrato nella Tabella 8 dello stesso Allegato 1, la classe SECA viene determinata scegliendo la peggiore tra le classi LIM e IBE precedentemente valutate.

Tabella 8

Stato ecologico dei corsi d'acqua

si consideri il risultato peggiore tra I.B.E. e macrodescrittori)

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
I.B.E.	$\geq 10$	8-9	6-7	4-5	1, 2, 3
Livello di inquinamento macrodescrittori	480-560	240-475	120-235	60-115	< 60

A titolo esemplificativo viene riportata di seguito una tabella che mostra un corso d'acqua che rientra in classe 4 come indice LIM e in classe 3 come indice IBE cui viene attribuita una classe 3 come indice SECA.

LIM		IBE		SECA
valore	classe qualità	valore	classe qualità	classe qualità
480-560	1	$\geq 10$	1	1
240-475	2	8-9	2	2
120-235	3	6-7	3	3
60-115	4	4-5	4	4
<60	5	1-2-3	5	5

## 5. STATO AMBIENTALE dei CORSI d'ACQUA (SACA)

Lo Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua (SACA) è determinato in relazione al grado di scostamento rispetto alle condizioni di un corpo idrico di riferimento che presenta caratteristiche biologiche, idromorfologiche e fisico-chimiche tipiche di un corpo idrico relativamente immune da impatti antropici.

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

--

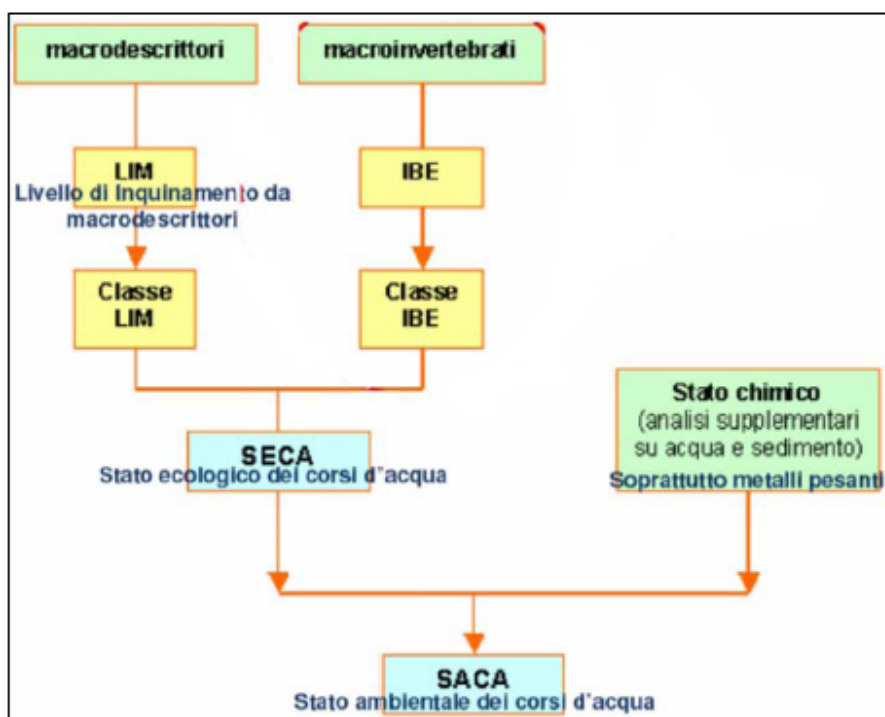
### SACA

Definizione dello stato ambientale per i corpi idrici superficiali

ELEVATO	<p>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.</p> <p>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.</p>
BUONO	<p>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.</p> <p>La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da non comportare effetti a</p>

	breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.
SUFFICIENTE	<p>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».</p> <p>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.</p>
SCADENTE	<p>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.</p> <p>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.</p>
PESSIMO	<p>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.</p> <p>La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni tali da causare gravi effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.</p>

L'indice SACA viene determinato a seguito di una minuziosa e dettagliata indagine che ispezionando e valutando il corpo idrico dal punto di vista chimico, fisico e biologico esprime il giudizio sintetico finale sulla qualità del corso d'acqua. Il seguente schema riassume in modo chiaro tutti i passaggi svolti.



*Schema del processo di classificazione dei corpi idrici*

La classe di qualità SACA è ricavabile tabellarmente partendo dalla classe di qualità SECA e dalla concentrazione degli inquinanti chimici organici : fissato l'indice SECA, l'indice SACA varia a seconda che le concentrazioni degli inquinanti chimici siano superiori o inferiori ai limiti di soglia prefissati tabellarmente.

*Determinazione della classe di qualità SACA*

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

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

La Regione Lombardia, con Delibera di Giunta Regionale n. 2244 del 29 marzo 2006, ha approvato definitivamente il Programma di Tutela ed Uso delle Acque (PTUA), elaborato ai sensi del D.Lgs. 152/99 e ricomprendente, fra l'altro, una dettagliata analisi delle acque di superficie e sotterranee del territorio lombardo. Le acque superficiali vengono individuate cartograficamente e vengono fornite indicazione degli ecotipi presenti all'interno del bacino idrografico e dei corpi idrici di riferimento.

Per le acque sotterranee, viene suddiviso il territorio in zone acquifere omogenee e di queste viene elaborata una rappresentazione cartografica della geometria e delle caratteristiche litostratografiche e idrogeologiche.

Il PTUA che è consultabile sul sito web della Regione Lombardia, si compone dei seguenti documenti:

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

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

- 1) Acque sotterranee;
- 2) Acque superficiali;
- 3) Impatti;

4) Modellazioni;

5) Monitoraggio idrometeorologico.

Il Data Base delle acque superficiali riferite ai fiumi e laghi lombardi più significativi, è costituito da una serie di tabelle contenenti i dati rilevati ed elaborati annualmente dall'ARPA riguardanti in particolare i valori di concentrazione dei macrodescrittori, gli indici LIM, IBE, SECA e SACA..

## 7. LE ACQUE DI SUPERFICIE NEL COMUNE DI PANCARANA

Il Comune di Pancarana è attraversato dal fiume Po, dal Torrente Luria, posto sul confine est del territorio comunale e dal Torrente Staffora in un ramo secondario terminale.

Inoltre, nell'area comunale posta a nord del Po, per un breve tratto confina con il Terdoppio.

La rete idrografica superficiale di Pancarana è completata poi da piccole rogge e canali di scarsa rilevanza.

In considerazione di quanto precedentemente riportato, sarebbe opportuno conoscere i valori degli indicatori sullo stato ambientale dei corsi d'acqua minori richiamati ed in particolare del torrente Luria, ma non si hanno dati a disposizione.

La situazione del fiume Po può essere inquadrata sulla base dei dati provenienti dalle seguenti fonti:

1) Il Piano di Tutela ed Uso delle Acque (PTUA) della Regione Lombardia.

2) Il Rapporto sullo Stato dell'Ambiente (RSA 2007) in Lombardia, redatto a cura dell'ARPA.

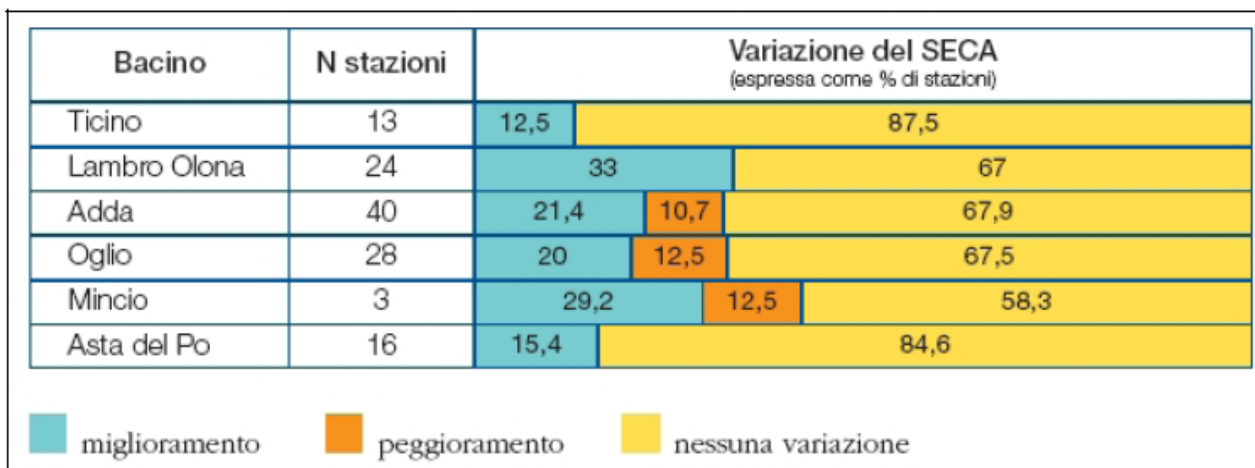
Le stazioni di rilevamento ARPA che interessano il Po più vicine a Pancarana si trovano in corrispondenza del Ponte di Giarola e in corrispondenza del ponte della Becca.

Relativamente alle stazioni sul Po, il Rapporto sullo Stato dell'Ambiente evidenzia dal 2001 al 2006 una qualità ritenuta media.

Il fiume Po, in questo tratto, risulta in classe SECA 3, ossia di qualità sufficiente. Di conseguenza, la classe SACA oscilla tra lo stato scadente e lo stato sufficiente, a seconda della concentrazione nelle acque degli inquinanti chimici organici previsti dal DL 152/99. I valori degli indicatori LIM e IBE, che sono stati misurati per determinare la classe SECA, non sono disponibili.

Non si è in grado di aggiungere altro, dal momento che nel RSA non è fatta menzione della concentrazione delle sostanze inquinanti di cui sopra.

Nel grafico seguente è riportato il dato di variazione del SECA nel periodo 2000-2005. (Fonte: Arpa



Lombardia, tratto da RSA Lombardia 2006); di interesse il dato per l'asta del Po.

Il torrente Staffora, monitorato nel Comune di Cervesina presso la sua immissione nel Po, denota una classe SECA 4, ossia scadente, mentre il Terdoppio, posto a nord del Po a confine col Comune di Pieve Albignola, rileva una qualità sufficiente riguardo ai dati su un punto di monitoraggio regionale in corrispondenza del ponte

S.P.193 bis, come si evince nella tabella seguente ove è riportato l'andamento dell'indice SECA (Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua) per il periodo compreso dal 2001 al 2006 (Fonte: Resoconto dei dati ambientali, Arpa Lombardia, RSA 2007).

CORSO D'ACQUA	STAZIONE DI MONITORAGGIO					
TERDOPPIO	Pieve Albignola, Loc. Ponte del Re, in corrispondenza del ponte S.P.193 bis					
ANNO	2001	2002	2003	2004	2005	2006
SECA	3	3	3	3*		3

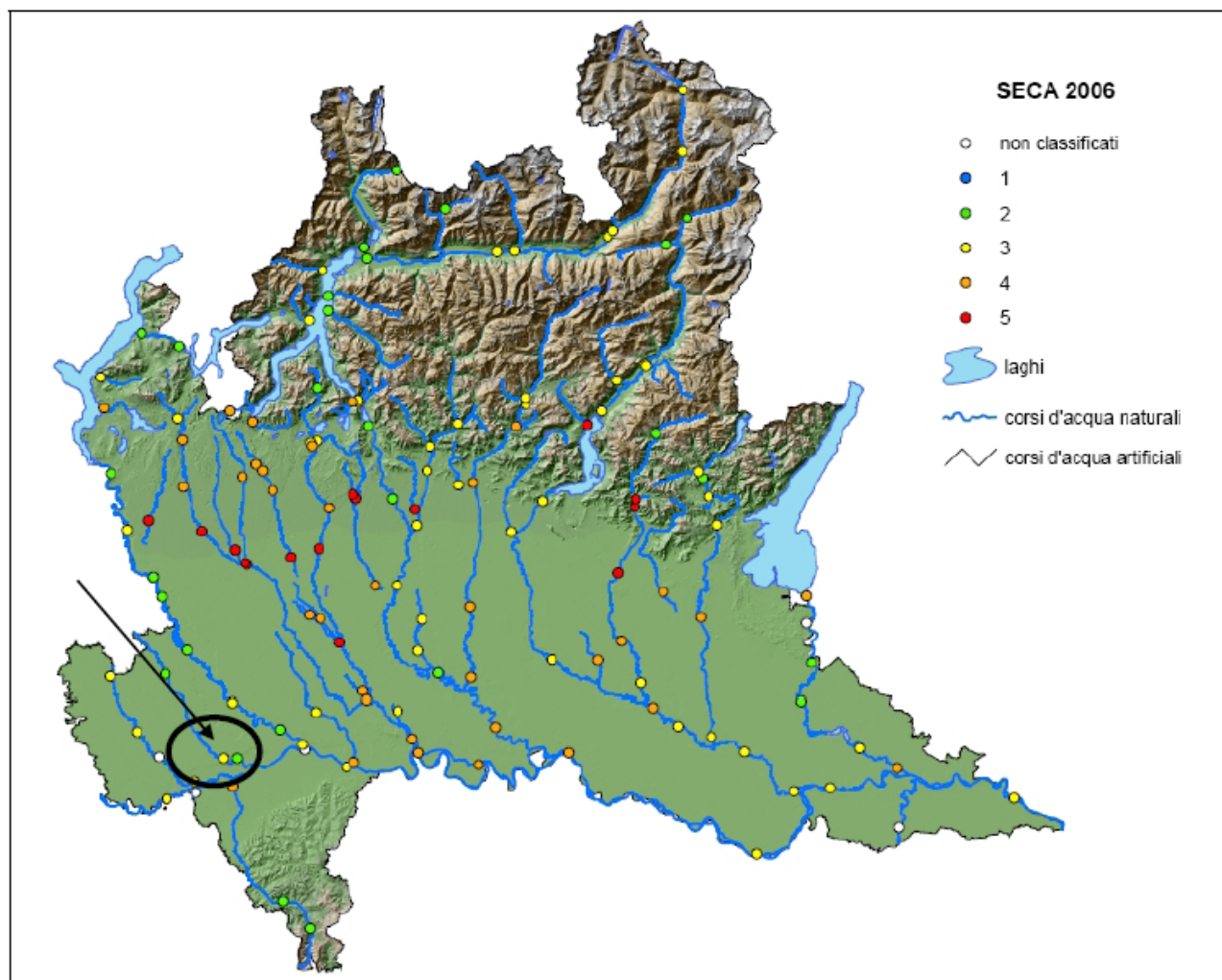
Per l'anno 2006 relativamente al punto di monitoraggio sopra citato si riportano i seguenti dati:

	O2D %	BOD5	COD	<i>Escherichia Coli</i>	Azoto ammoniacale	Azoto nitrico	Fosforo totale
75 percentile	21,8	4,3 mg/l	8,3	4425 unità	0,108 mg/l	1,638 mg/l	0,07 mg/l
Punteggio macrodescrittore	20	20	40	20	20	20	40

I dati riguardanti il punto di monitoraggio sul Terdoppio, unitamente al dato che si riferisce all'Indice Biotico Esteso (macroinvertebrati), porta ad un Stato Ecologico Corsi d'Acqua di classe 3, in una scala che va dalla classe 1 (migliore) alla classe 5 (peggiore).

Totale LIM	180
Classe LIM	3
Valore I.B.E.	7,4
Classe I.B.E.	3
SECA	3

La figura riporta lo Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua Lombardi per l'anno 2006 (Arpa Lombardia, RSA 2007), ed indica la zona di interesse dei monitoraggi circostanti al territorio di Pancarana e riguardanti il Terdoppio, lo Staffora ed il Po in prossimità del Ponte della Giarola.



# ACQUE SOTTERRANEE

## 1. BACINI IDROGEOLOGICI DELLA PIANURA LOMBARDA

Il territorio lombardo è caratterizzato da una struttura idrogeologica suddivisa tra area di pianura e area montana.

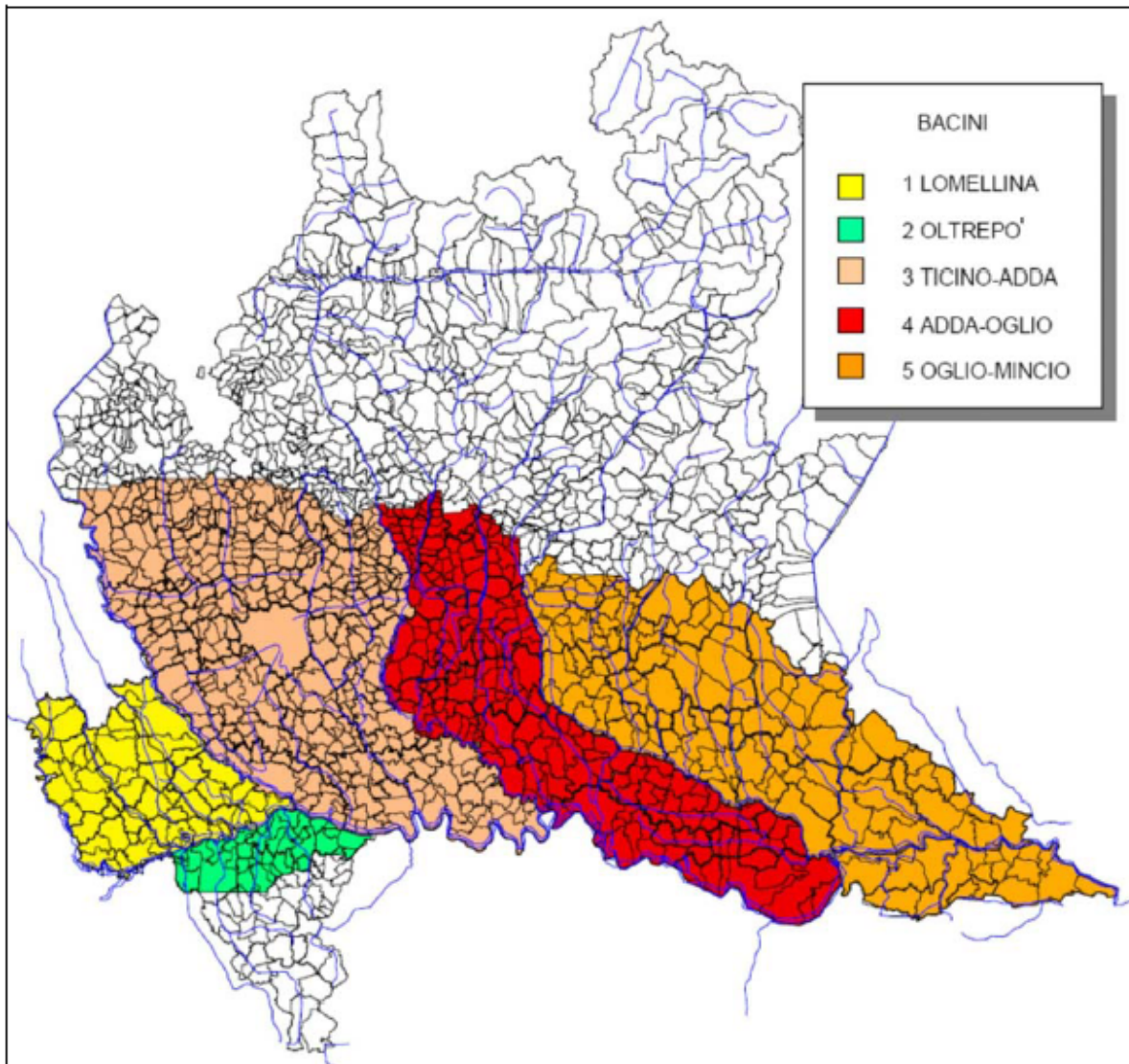
Il Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA) nel considerare al momento significativi esclusivamente gli acquiferi di pianura, li suddivide come segue:

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

Il PTUA considera per la pianura lombarda 5 bacini idrogeologici in funzione dell'azione prevalentemente drenante che i corsi d'acqua principali (Sesia, Ticino, Adda, Oglio, Mincio) esercitano sulla falda considerati come zone di emergenza della falda lombarda:

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

A loro volta i bacini sono suddivisi in settori, cui si riferisce l'analisi del Piano di Tutela e Uso delle Acque (PTUA) sui quali si articolano in vario modo i confini comunali.



## 2. CORPI IDRICI SOTTERRANEI DEFINITI DAL D. LEGIS. 152/99

Il DL 11 maggio 1999, n. 152: "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della Direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della Direttiva 91/676/CEE relativa

alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole", è la legge di riferimento per le acque sotterranee che intende definirne e regolamentarne quantitativamente e chimicamente lo stato ambientale.

### Stato quantitativo

Lo stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei è definito da 4 classi (A, B, C, D) attribuite ad ogni settore di bacino e dipende essenzialmente da due fattori:

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

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

Dal rapporto tra prelievi e ricariche (Q/R) si evidenzia il grado di compatibilità tra disponibilità e uso della risorsa idrica, ottenendo quindi il quadro della sostenibilità dell'utilizzo delle acque sotterranee. Il PTUA valuta il rapporto Q/R attuale (2003) confrontandolo con l'ultimo dato disponibile, relativo all'anno 1996.

Relativamente al livello piezometrico delle falde, sono 3 tipi di analisi che il PTUA considera:

1. confronto fra i livelli piezometrici del 2003 (attuale) e del 1982, che viene assunto come anno di riferimento
2. ai livelli piezometrici è attribuito un punteggio riferito a specifici intervalli di oscillazione che definiscono le soglie di attenzione e di allarme
3. il trend di crescita o di decrescita delle falde acquifere, mediante l'interpolazione delle quote piezometriche massime e minime riferite ai vari anni, viene statisticamente definito restituendo il quadro dell'andamento monitorato della falda idrica.

### Stato chimico

La concentrazione nelle acque di determinate sostanze chimiche definisce, ai sensi del DL 152/99, 5 classi di valutazione dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei.

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

Il PTUA rileva in 238 stazioni di monitoraggio delle acque sotterranee ubicate in Lombardia i parametri che permettono di attribuire a ciascun settore di ogni bacino idrogeologico una classe chimica, in funzione della concentrazione di precisi parametri di base.

Il DL 152/99 individua pure una serie di parametri aggiuntivi concernenti la valutazione delle concentrazioni di altre sostanze, il cui rilevamento è consigliabile ma non obbligatorio.

Dalle tabelle seguenti si evidenzia che le falde lombarde che presentano le buone caratteristiche chimiche rilevabili nella classe è limitato al 30%.

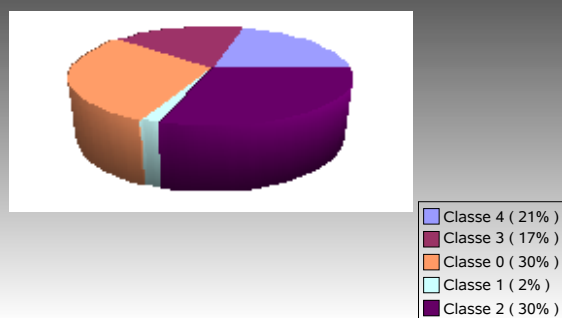
Il 30% degli acquiferi si colloca in classe 0, ossia con un degrado chimico non riconducibile all'impatto antropico, ma presente intrinsecamente nelle acque in quanto dovuta alla composizione naturale delle formazioni geologiche a contatto dell'acqua negli strati profondi.

Il 37% degli acquiferi è ricompreso nelle classi 3 e 4, con un inquinamento attribuibile a cause antropiche, quindi una compromissione chimica dovuta all'attività umana dovuta prevalentemente alla presenza di composti alifatici alogenati, metalli pesanti e fitofarmaci.

### CLASSIFICAZIONE CHIMICA DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN FUNZIONE DEI PARAMETRI DI BASE

Parametri di base	Unità di misura	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 0
Conducibilità elettrica	$\mu\text{S}/\text{cm}$ ( $T=20^{\circ}\text{C}$ )	$\leq 400$	$\leq 2500$	$\leq 2500$	$> 2500$	$> 2500$
Cloruri	mg/L	$\leq 25$	$\leq 250$	$\leq 250$	$> 250$	$> 250$
Manganese	$\mu\text{g}/\text{L}$	$\leq 20$	$\leq 50$	$\leq 50$	$> 50$	$> 50$
Ferro	$\mu\text{g}/\text{L}$	$\leq 50$	$\leq 200$	$\leq 200$	$> 200$	$> 200$
Nitrati	mg/L	$\leq 5$	$\leq 25$	$\leq 50$	$> 50$	-
Solfati	mg/L	$\leq 25$	$\leq 250$	$\leq 250$	$> 250$	$> 250$
Ione ammonio	mg/L	$\leq 0,05$	$\leq 0,5$	$\leq 0,5$	$> 0,5$	$> 0,5$

### Classi Chimiche in Lombardia



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

*Stazioni di rilevamento in Lombardia e classi chimiche*

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

### Stato ambientale

Lo stato ambientale dei corpi idrici sotterranei viene definito in 5 classi ambientali quali-quantitative (elevato, buono, sufficiente, scadente, particolare) mediante la sovrapposizione delle classi quantitative (A, B, C, D) e delle classi chimiche (1, 2, 3, 4, 0) che evidenzia per la Lombardia una pesante compromissione conseguente al diffuso stato chimico scadente e tale da limitare a non più del 30% la classificazione di stato ambientale buono.

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

### 3. LE ACQUE SOTTERRANEE A PANCARANA

Il Comune di Pancarana si colloca nel bacino 2 corrispondente all'Oltrepò Pavese.

La classificazione quantitativa, chimica e ambientale dei corpi idrici sotterranei è riferita ai Comuni, ma per la classificazione chimica i comuni monitorati in Provincia di Pavia sono solo 50 su 190 e non contempla Pancarana: si è pertanto preso come riferimento il Comune monitorato più prossimo che è Cervesina.

#### Stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei a Pancarana

Non sono disponibili per il bacino 2 Oltrepò dati per la classificazione del livello di falda attuale né i dati sulla differenza tra il livello piezometrico del 2003 e il livello piezometrico di riferimento.

Il bacino 2 Oltrepò è comunque interamente caratterizzato da classe quantitativa D (stato particolare), ossia è soggetto ad impatto antropico nullo o trascurabile, ma con presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica.

### Stato chimico dei corpi idrici sotterranei rilevato nel PTUA

I dati a disposizione sono attualmente quelli forniti dal PTUA, che risultano aggiornati al 2003, oltre ai dati forniti dal Rapporto sullo Stato dell'Ambiente (RSA 2007) in Lombardia redatto dall'ARPA, aggiornati al 2006.

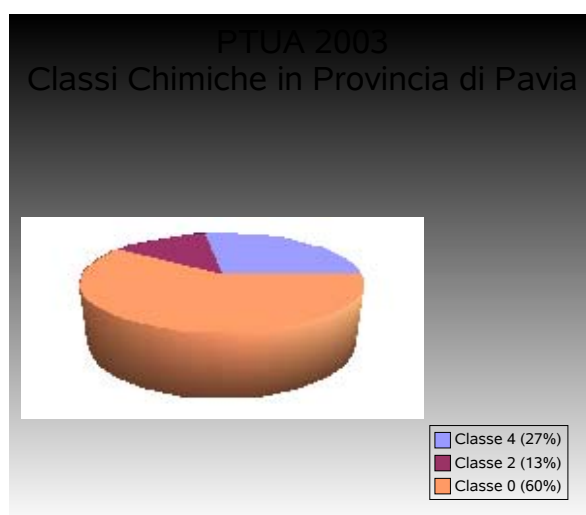
Lo stato chimico dei corpi idrici non è riportato settore per settore ma riferito ai Comuni ed è rilevato da 30 stazioni di monitoraggio localizzate in 27 Comuni.

Per la Provincia di Pavia il PTUA riporta la classificazione dello stato chimico delle acque sotterranee (ai sensi del DL 152/99) di 27 Comuni.

CLASSIFICAZIONE CHIMICA DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN PROVINCIA DI PAVIA (PTUA 2003)						
Provincia	Numero punti di monitoraggio	Classe 0	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Pavia	30	18	0	4	0	8

Fra i 30 luoghi di monitoraggio della Provincia di Pavia, circa il 60% corrispondente a 18 di questi, rientrano in classe chimica 0 ; 8 hanno classe chimica 4 (impatto antropico rilevante e caratteristiche idrochimiche scadenti);

soltanto 4 hanno classe chimica 2 (impatto antropico ridotto o sostenibile nel lungo periodo e buone caratteristiche idrochimiche).

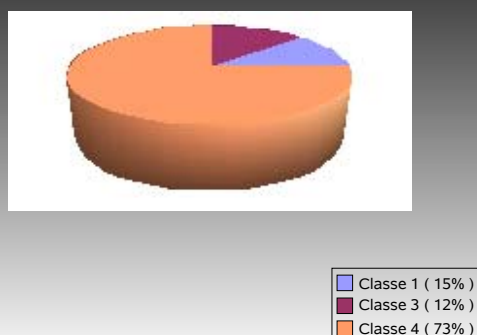


CLASSIFICAZIONE CHIMICA DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI COMUNI DELLA PROVINCIA DI PAVIA (PTUA 2003)				NEI
Comune	Classe chimica	Comune	Classe chimica	
Belgioioso	4	Pieve Porto Morone	4	
Bereguardo	0	Pinarolo Po	0	
Bornasco	0	Portalbera	2	
Candia Lomellina	4	Robbio	0	
Casali Gerola	0	Sannazzaro De' Burgondi	0	
Cassolnovo	0	Santa Cristina e Bissone	0	
Cervesina	0	Siziano	2	
Cilavegna	4	Sommo	0	
Cura Carpignano	0	Torrazza Coste	0	
Dorno	4	Torre D'Arese	0	
Garlasco	2	Valle Lomellina	4	
	0	Vigevano	0	
Giussago	0		4	
Mortara	0	Voghera	2	
Palestro	0		4	

Stato chimico dei corpi idrici sotterranei riportato nel RSA 2007 (ARPA)  
L'ARPA, ampliando il campo di indagine del PTUA, col Rapporto sullo Stato dell'Ambiente (RSA 2007), estende la classificazione dello stato chimico delle acque sotterranee a 50 Comuni della Provincia di Pavia, con 59 stazioni di monitoraggio e aggiornando i dati all'anno 2006.

CLASSIFICAZIONE CHIMICA DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN PROVINCIA DI PAVIA (RSA 2007)						
Provincia	Numero punti di monitoraggio	Classe 0	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Pavia	59	0	9	0	7	43

# RSA 2007 Classi Chimiche in Provincia di Pavia



Fra i 59 luoghi di monitoraggio della Provincia di Pavia, ben 43 (73% del totale) rientrano in classe chimica 4 (impatto antropico rilevante e caratteristiche idrochimiche scadenti); 7 hanno classe chimica 3 (impatto antropico significativo, caratteristiche idrochimiche generalmente buone ma con alcuni segnali di compromissione); 9 hanno classe chimica 1 (impatto antropico trascurabile con pregiate caratteristiche idrochimiche).

La situazione quindi, come si evince dalla comparazione dei dati, ha subito un peggioramento rispetto al 2003, con una quasi generalizzato passaggio dalla classe 0 alla classe 4, salvo qualche eccezione.

Comune	Classificazione chimica	
	PTUA 2003	RSA 2007
Cervesina	0	4
	-	4

### Stato chimico e stato ambientale delle acque sotterranee a Pancarana

Non sono disponibili dati che riguardano il Comune di Pancarana, per cui appare lecito fare riferimento al vicino Comune di Cervesina che risulta in classe chimica 0 nel 2003 e in classe chimica 4 nel 2006 e assumerne la classificazione.

A Pancarana, in definitiva, può essere ragionevolmente attribuita la classe quantitativa D (particolare) e classe chimica 4 (pessima), rientrando di conseguenza in classe ambientale particolare.

COMUNE DI PANCARANA		
CLASSIFICAZIONE COMPLESSIVA CORPI IDRICI SOTTERRANEI		
Classificazione stato quantitativo	Classificazione stato chimico	Classificazione stato ambientale
D	4	4D (particolare)