



STUDIO VENEGONI
DOTT. ALBERTO VENEGONI - GEOLOGO
ORDINE DEI GEOLOGI DELLA LOMBARDIA N.410

AMMINISTRAZIONE COMUNALE di
**CASTRONNO**
- Provincia di VARESE -

**AGGIORNAMENTO DELLO STUDIO
GEOLOGICO AI FINI DELLA
PREDISPOSIZIONE DELLO
STRUMENTO URBANISTICO
COMUNALE**

***PIANO DI GOVERNO
DEL TERRITORIO - P.G.T.***

- INTEGRAZIONE -

**L.R. N. 12/2005
D.G.R. N. 8/1566 DEL 22.12.2005**

3511	31/08/2011	00	Dott. Simone ANZINI	Dott. Alberto VENEGONI
COMM.	DATA	REV.	REDATTO	APPROVATO

Uff.: via P. Micca, 11 - 20023 Cerro Maggiore (MI)
tel. 0331/421.978 - fax. 0331/421.977 - E-mail: studiovenegoni@soilwater.it
Dom. Fisc.: via del Chisso, 18/4 - 21052 Busto Arsizio (VA)
p. I.V.A. 02047640129 - C.F. VNG LRT 53P22 B300H

SOMMARIO

1. PREMESSA, SCOPO DEL LAVORO E METODOLOGIA DI INDAGINE.....	3
2. IDENTIFICAZIONE DEL FABBISOGNO IDRICO	4
2.1 STATO DI FATTO DELLE UTENZE	4
2.2 STATO DI FATTO DEI CONSUMI	5
2.3 STATO DI FATTO DELLE PERDITE.....	8
2.4 PREVISIONI DI PIANO E STIMA DEL FABBISOGNO IDRICO AGGIUNTIVO.....	8
2.5 CONDIVISIONI E INTERFERENZE CON GLI ACQUEDOTTI LIMITROFI.....	9
3. INDAGINE IMPIANTISTICA	10
3.1 SCHEMA DELLA RETE E PRINCIPALI CARATTERISTICHE TECNICHE.....	10
3.2 CARATTERISTICHE DEI POZZI	12
3.3 LOGICHE DI GESTIONE DELLA RETE E REGIME DEI PRELIEVI.....	12
3.4 DISPONIBILITÀ IDRICA DA FONTI EXTRACOMUNALI	13
3.5 PASSATE SITUAZIONI DI CRITICITÀ.....	13
3.6 STIMA DELLE PERDITE DELLA RETE ED INTERVENTI PREVISTI	14
4. ANALISI IDROGEOLOGICA.....	15
4.1 IDENTIFICAZIONE DEL BACINO IDROGEOLOGICO.....	15
4.2 ESTRATTO “PROGRAMMA DI TUTELA E USO DELLE ACQUE”	15
4.3 ESTRATTO “STUDIO IDROGEOLOGICO ED IDROCHIMICO DELLA PROVINCIA DI VARESE A SUPPORTO DELLE SCELTE DI GESTIONE DELLE RISORSE IDROPOTABILI” – PSTL / ATO - 2007	18
4.3.1 <i>Idrogeologia</i>	18
4.3.1.1 <i>Classificazione delle unità idrogeologiche nei litotipi permeabili per porosità</i>	18
4.3.2 <i>Classificazione idrogeologica delle reti acquifere</i>	20
4.3.3 <i>Piezometria</i>	21
4.3.4 <i>Ricostruzione dell’andamento della base dell’acquifero superiore</i>	22
4.3.5 <i>Mappatura e valutazione quantitativa delle risorse idriche</i>	22
4.3.6 <i>Individuazione delle aree qualitativamente idonee ai fini idropotabili</i>	23
4.3.7 <i>Identificazione delle aree di crisi quali-quantitativa</i>	23
4.3.8 <i>Regime pluviometrico 2003-2007</i>	24
4.3.9 <i>Analisi delle cause delle crisi acquedottistiche</i>	26
4.3.10 <i>Reti acquedottistiche che hanno evidenziato problemi di approvvigionamento</i>	26
4.3.11 <i>Individuazione delle aree di interesse acquedottistico</i>	27
4.3.11.1 <i>Criteri di individuazione</i>	27
4.3.12 <i>Localizzazione delle principali dorsali acquedottistiche</i>	28
4.4 IDENTIFICAZIONE DELLE ZONE DI RICARICA.....	29
4.5 ENTITÀ DEI PRELIEVI	29
4.6 PIEZOMETRIA.....	30
4.7 RAPPORTO PRELIEVI/RICARICA	31
4.8 VALUTAZIONE DELL’IMPATTO DEI FABBISOGNI IDRICI AGGIUNTIVI.....	31

INDICE DELLE FIGURE

<i>Grafico 2-1 – Fluttuazione della popolazione residente</i>	4
<i>Grafico 2-2 – Fluttuazione delle utenze dell’acquedotto di Castronno</i>	4
<i>Grafico 2-3 – Fluttuazione del quantitativo immesso in rete (mc)</i>	5
<i>Grafico 2-4 – Fluttuazione del consumo fatturato (mc)</i>	6
<i>Grafico 2-5 – Fluttuazione dei consumi distinti per tipologia di utenza (mc)</i>	6
<i>Grafico 2-6 – Fluttuazione del volume consegnato agli acquedotti intercomunicanti (mc)</i>	7
<i>Grafico 2-7 – Variazione dell’indice delle perdite</i>	8
<i>Grafico 4-1 - Soggiacenza della falda</i>	30



1. PREMESSA, SCOPO DEL LAVORO E METODOLOGIA DI INDAGINE

L'amministrazione Comunale di **CASTRONNO (VA)** ha incaricato il **Dott. ALBERTO VENEGONI, GEOLOGO**, di eseguire *l'aggiornamento dello studio geologico ai fini della predisposizione dello strumento urbanistico comunale (Piano di governo del territorio – P.G.T.)*, ai sensi della *L.R. 12/2005* e della *D.G.R. n.8/1566 del 22.12.2005* concernente la *“Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio”*.

A seguito della Verifica Tecnica di compatibilità con il PTCP, la Provincia di Varese ha richiesto con Deliberazione P.V. 270 del 05/07/2011 al Comune di Castronno di integrare la parte dello studio geologico inerente la tutela e gestione delle risorse idriche, con particolare riferimento alle prescrizioni di cui all'art.95, comma 2 delle NTA del PTCP della Provincia di Varese.

Su tale base, il presente documento affronta nel dettaglio i seguenti temi:

- identificazione del fabbisogno idrico indotto dall'incremento insediativo/produttivo previsto nel PGT;
- indagine impiantistica per la valutazione del grado di idoneità della rete idrica per i fabbisogni attuali e previsti;
- analisi idrogeologica per la valutazione di eventuali situazioni di deficit o surplus idrico.

I dati relativi alle utenze, ai consumi ed ai dettagli impiantistici sono stati resi disponibili da ASPEM S.p.A., Ente gestore dell'acquedotto di Castronno.



2. IDENTIFICAZIONE DEL FABBISOGNO IDRICO

2.1 Stato di fatto delle utenze

La **popolazione residente** servita nell'anno 2010 risulta pari a 5.340 abitanti, in flessione rispetto al trend seguito fino al 2008 che evidenziava un aumento costante pari a circa +50 abitanti/anno (cfr. *Grafico 2-1*)

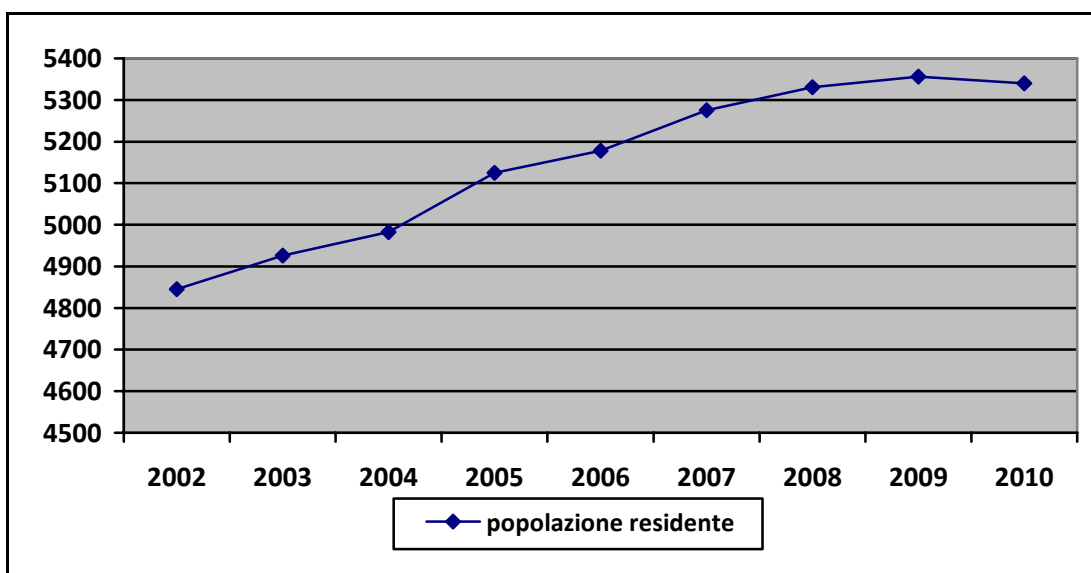


Grafico 2-1 – Fluttuazione della popolazione residente

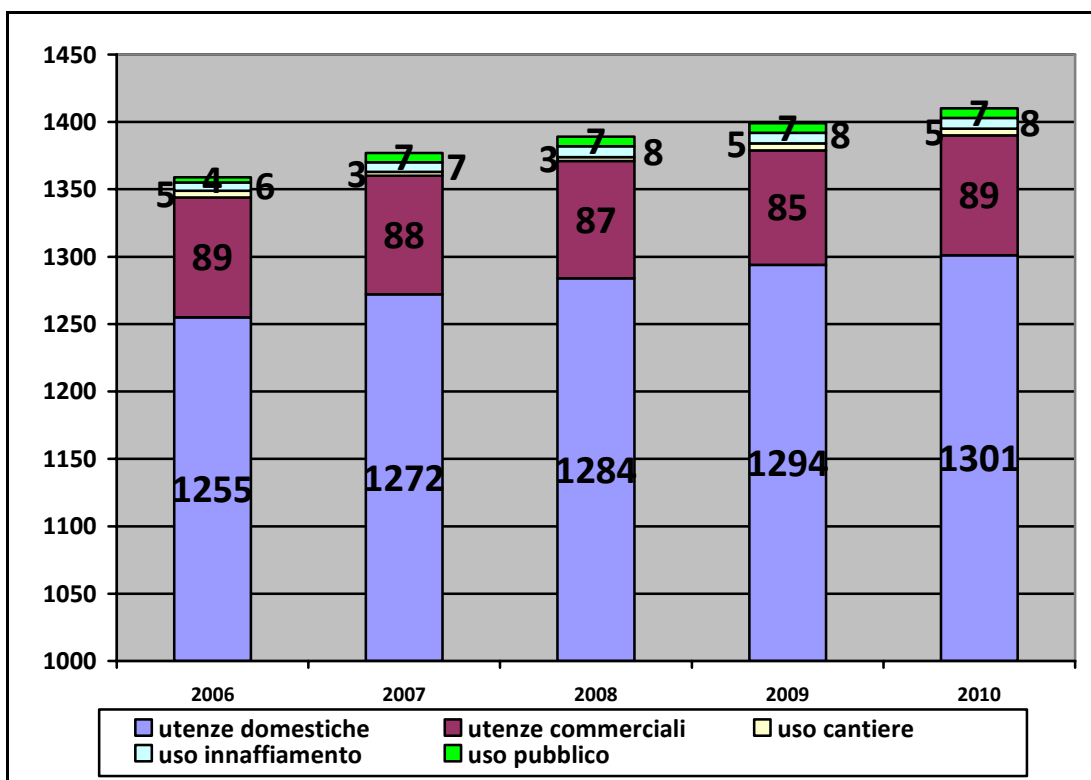


Grafico 2-2 – Fluttuazione delle utenze dell'acquedotto di Castronno



Il *Grafico 2-2* mostra le utenze attive suddivise per tipologia (dati ASPeM).

Le utenze domestiche rappresentano la tipologia numericamente più consistente; nel quinquennio considerato (2006-2010) le utenze domestiche sono costantemente in crescita, in parziale contrasto con il rallentamento della crescita della popolazione residente nel biennio 2009-20010.

Le utenze commerciali si mantengono stabili nel tempo, con modeste fluttuazioni annue.

Le restanti tipologie di utenze (uso cantiere, uso irriguo, uso degli Enti pubblici) rappresentano solo una minima porzione delle utenze totali e si mantengono nel complesso stabili nel tempo.

2.2 Stato di fatto dei consumi

Il **volume di acqua immesso in rete** nell'anno 2010 è pari a 478.425 mc (dati ASPeM).

Come si evince dal *Grafico 2-3*, dopo un picco nel periodo 2003-2005 il quantitativo sollevato tende a diminuire progressivamente nel quinquennio successivo, con un calo complessivo pari a circa il 40%.

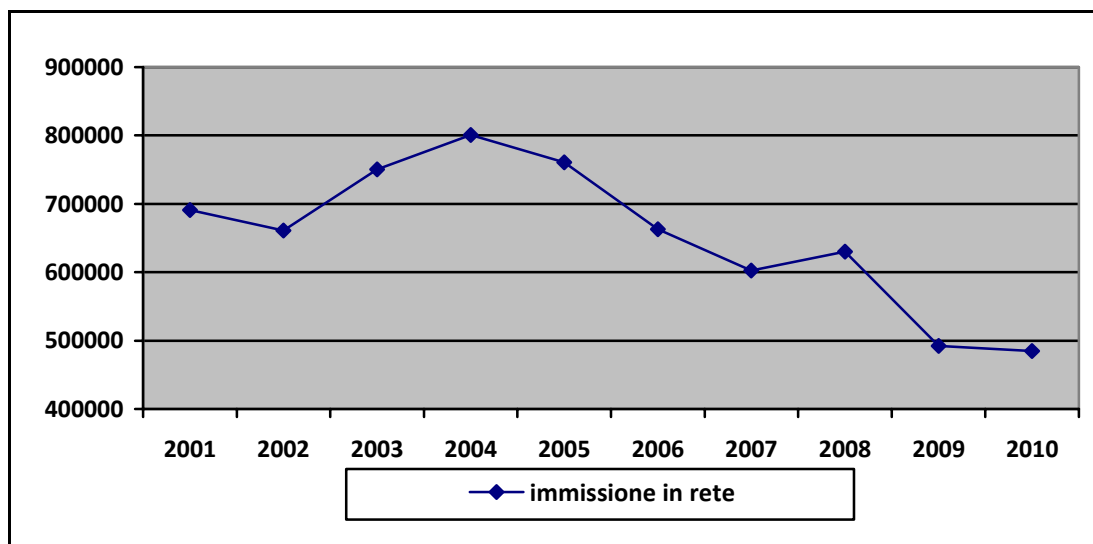


Grafico 2-3 – Fluttuazione del quantitativo immesso in rete (mc)

Il **consumo fatturato** nell'anno 2010 è pari a 339.416 mc (dati ASPeM).

Come si evince dal *Grafico 2-4*, il consumo fatturato alle utenze oscilla in un range limitato tra circa 300.000 mc e 400.000 mc, con un massimo concentrato nel periodo 2003-2007 seguito da un progressivo calo dei consumi.

Il *grafico 2-5* mostra il consumo suddiviso per tipologia di utenza.

Nel 2010 circa l'81% del consumo complessivo è legato alle utenze domestiche; nel periodo 2006-2010 tale consumo mostra un calo tendenziale, in contrasto con la contemporanea crescita del numero delle utenze.

Nel 2010 il consumo delle utenze commerciali è pari a circa il 17% del consumo totale, in diminuzione rispetto al quinquennio precedente.

Le restanti utenze consumano circa il 2% dell'acqua fatturata.



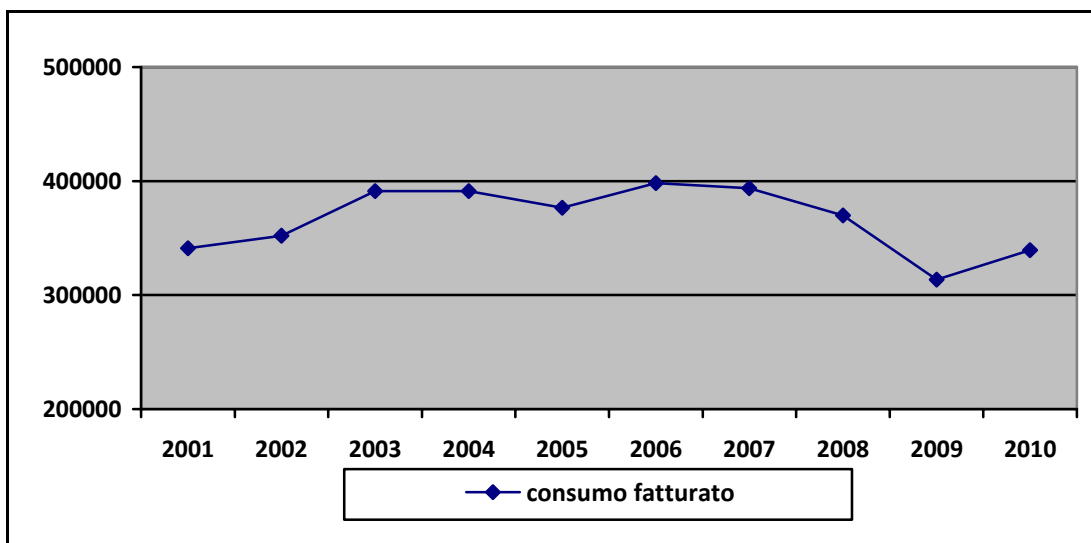


Grafico 2-4 – Fluttuazione del consumo fatturato (mc)

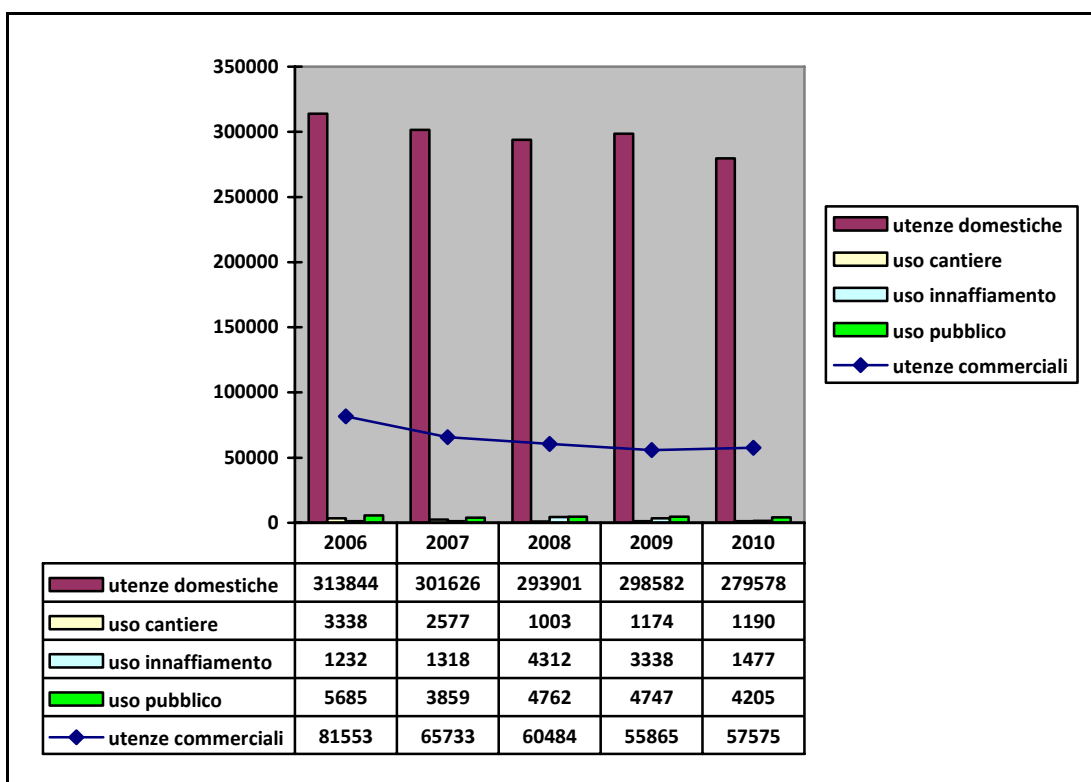


Grafico 2-5 – Fluttuazione dei consumi distinti per tipologia di utenza (mc)

Dal confronto tra il numero di utenze attive e i consumi suddivisi per tipologia di utenze, si considera quanto segue:

- il **consumo medio per singola utenza domestica** è pari a circa **215 mc/anno** nel 2010 rispetto a circa 250 mc/anno nel 2006, con una diminuzione pari a circa il 14%;
- il **consumo medio per singola utenza commerciale** è pari a circa **647 mc/anno** nel 2010 rispetto a circa 916 mc/anno nel 2006, con una diminuzione pari a circa il 29%;



Su tale base, si evince che il consumo delle utenze commerciali, pur rappresentando una parte non trascurabile del consumo totale, ha subito negli anni un netto decremento a fronte di un numero di utenze invariato.

Tale decremento è in parte legato all'adozione nei cicli produttivi di accorgimenti atti a diminuire il fabbisogno dall'acquedotto.

Le utenze commerciali mostrano tuttavia allo stato attuale un fabbisogno unitario triplo rispetto a quelle domestiche.

L'acquedotto comunale di Castronno fornisce occasionalmente risorse idriche agli acquedotti intercomunicanti di Brunello e Gazzada.

Il **volume di acqua fornito agli acquedotti intercomunicanti** nell'anno 2010 è pari a 6.305 mc, forniti esclusivamente al Comune di Brunello.

Il *Grafico 2-6* mostra il volume distribuito alle reti intercomunicanti. Dall'osservazione del grafico si evince che il volume d'acqua consegnato è costante ad eccezione dell'anno 2007.

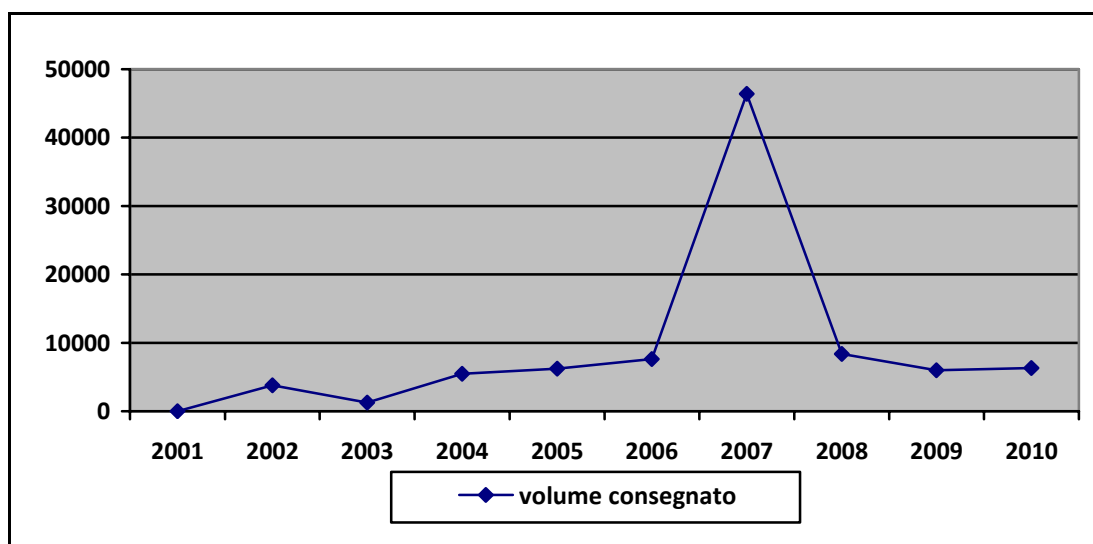


Grafico 2-6 – Fluttuazione del volume consegnato agli acquedotti intercomunicanti (mc)

Nel 2007, anno particolarmente siccitoso, sono stati consegnati al Comune di Gazzada 40.441 mc di acqua, mentre nei restanti anni la fornitura ha riguardato il solo comune di Brunello.

Il **volume di acqua richiesto agli acquedotti intercomunicanti** è sempre stato nullo.

In particolare, l'interconnessione con il Comune di Brunello non è configurata per lo scambio di acqua, mentre dal Comune di Gazzada, dotato di interconnessione idonea all'interscambio, non sono stati mai richiesti volumi in ingresso.



2.3 Stato di fatto delle perdite

Sulla base di quanto esposto nel capitolo precedente, è possibile effettuare una stima delle perdite della rete idrica del Comune di Castronno intese come la differenza tra il sollevato (al netto del quantitativo di acqua consegnato ai comuni limitrofi) e il consumo fatturato alle utenze (calcolato al netto dei consumi minimi contrattuali, comunque trascurabili).

Le perdite della rete così intese comprendono i seguenti elementi non singolarmente quantificabili:

- ⇒ perdite strutturali;
- ⇒ errori di lettura e malfunzionamenti dei contatori;
- ⇒ eventuali prelievi abusivi;

L'Ente gestore stima che gli utilizzi abusivi e gli errori strumentali incidano sulle perdite per una percentuale pari a circa il 10-12%.

Il *Grafico 2-7* riporta la variazione dell'indice delle perdite calcolato con il criterio precedentemente esposto.

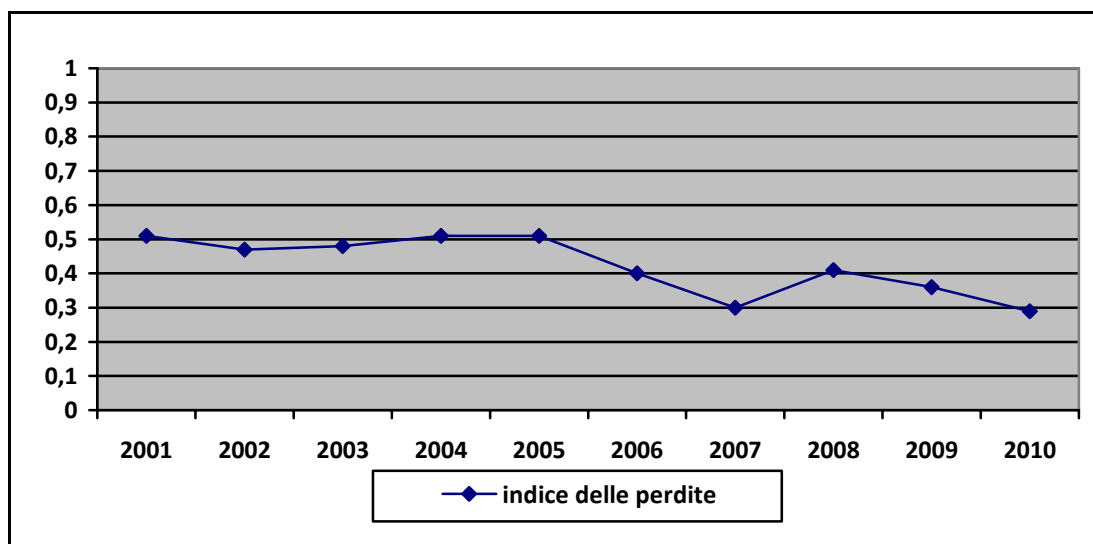


Grafico 2-7 – Variazione dell'indice delle perdite

Dall'osservazione del grafico si evince che le perdite complessive, anche se in diminuzione nel periodo di osservazione, sono pari nel 2010 a circa il 29% del sollevato, ovvero circa 140.000 mc.

2.4 Previsioni di piano e stima del fabbisogno idrico aggiuntivo

Le previsioni di piano contenute nel PGT di Castronno stimano una crescita della **popolazione residente** pari a +473 abitanti in 10 anni, in linea con l'attuale tasso di crescita, pari a circa +50 abitanti/anno (cfr. *Grafico 2-1*).

La crescita delle **utenze domestiche** è stimata pari a circa +12 unità/anno, in linea con l'attuale tasso di crescita (cfr. *Grafico 2-2*).

Sulla base del consumo medio annuo (dato 2010) della singola utenza domestica (cfr. *Cap. 2-2*) è stimabile un fabbisogno idrico aggiuntivo pari a circa **2.600 mc/anno**, ovvero

26.000 mc nei 10 anni di previsione.

Come evidenziato dai *Grafici 2-3, 2-4 e 2-5*, sulla base del trend attuale l'aumento di consumo è facilmente assorbibile dalla diminuzione strutturale dei consumi osservata negli ultimi anni.

Relativamente alle **utenze commerciali**, non si prevedono variazioni nel decennio.

Il fabbisogno idrico aggiuntivo è quindi stimabile invariato.

Le restanti utenze non incidono in modo significativo sul consumo complessivo e, in ogni caso, non sono previste in aumento.

Su tale base, il **fabbisogni idrico aggiuntivo** è stimato pari a circa **2.600 mc/anno**.

2.5 Condivisioni e interferenze con gli acquedotti limitrofi

Nel territorio comunale di Castronno sono **presenti n.6 pozzi ad uso idropotabile attivi**, così identificati:

Codice Provincia	Num. Comunale	Denominazione	Profondità (m. da p.c.)	Anno di costruzione	Proprietario
12047003	3	Lombardia	58,5	1970	AC Castronno
12047004	4	Mazzini (Arnetta)	40,0	1983	AC Castronno
12047005	5	Mazzini nuovo	42,0	2006	AC Castronno
120470012	12	Prell	36,0	1965	AC Azzate
120470014	14 (6)	Molino Gazza 3	49,0	1988	AC Caronno V.
120470015	15 (7)	Molino Gazza 4	48,5	1990	AC Caronno V.

Di tali pozzi, **n.3** risultano di pertinenza dell'acquedotto comunale di Castronno (evidenziati in verde in tabella), **n.1** di pertinenza dell'acquedotto comunale di Azzate e **n.2** di pertinenza dell'acquedotto comunale di Caronno Varesino.

Non si rilevano interferenze tra i pozzi attualmente esistenti sul territorio comunale di Castronno anche se si evidenzia la necessità di predisporre studi mirati, con particolare riferimento all'analisi idrogeologica dell'interferenza tra i pozzi, nell'eventualità della realizzazione di nuove opere di captazione.

Non si rilevano interferenze tra questi ultimi e i pozzi presenti al di fuori dei confini comunali.

L'acquedotto comunale è interconnesso con i seguenti comuni:

- ⇒ **Brunello**, al quale vengono forniti mediamente 6.000 mc di acqua all'anno. Il sistema di interconnessione non prevede attualmente la ricezione di volumi in entrata. Si evidenzia che con la prevista attivazione di n.1 nuovo pozzo in località C.na Collodri, il Comune di Brunello potrà rendersi maggiormente indipendente rispetto al Comune di Castronno ed eventualmente fornire il surplus idrico in caso di necessità;
- ⇒ **Gazzada**, al quale sono stati forniti circa 40.000 mc di acqua in occasione degli eventi siccitosi del 2007. Il sistema di interconnessione permette l'ingresso di acqua, anche se non è stata finora richiesta.



3. INDAGINE IMPIANTISTICA

3.1 Schema della rete e principali caratteristiche tecniche

Lo schema della rete dell'Acquedotto di Castronno è riportata nella *Figura 1* della pagina seguente. Il controllo remoto della rete (livelli, pressioni, portate, ecc.) viene effettuato dall'Ente gestore.

Le **opere di presa** attive nell'anno 2010 sono costituite da n.3 pozzi denominati "Lombardia" (anno 1970), "Mazzini" (anno 1983) e "Mazzini Nuovo" (anno 2006).

Ciascuna opera di presa è dotata di un contatore volumetrico per la quantificazione dell'acqua emunta.

Un contatore volumetrico remoto individua il quantitativo complessivo emunto dagli impianti.

L'acqua emunta dai pozzi viene immessa nella **centrale di trattamento** ubicata a quota 327 m s.l.m., dove attualmente viene effettuata la sola clorazione.

La concentrazione di cloro immesso nelle acque viene controllata in continuo così come il livello dell'acqua nella vasca.

Per mezzo di **n.4 pompe di rilancio** l'acqua viene inviata sia alla rete delle utenze che al Serbatoio di accumulo Malpaga, passando per un sensore che invia al controllo remoto il volume istantaneo e la pressione di rete.

Tra le utenze si segnala il Comune di Brunello, per il quale si provvede ad una fornitura annua contabilizzata con idoneo contatore e pari a circa 6.000 mc/anno.

centrale – pompe di rilancio

Codice	Tipo	Portata (l/sec)	Prevalenza (m)	Potenza (kW) / A
Mazzini 20 1	RTOS TK 100-150B-4	27	90	37 / 69
Mazzini 20 2	KSB WKL 100-6N-SB	23	90	37 / 72
Mazzini 10 3	KSB WKL 50-4N-SB	10	110	18,5 / 35
Mazzini 10 4	KSB WKL 50-4N-SB	10	110	18,5 / 35

Il serbatoio di accumulo Malpaga è una cisterna di 600 mc posta a 390 m s.l.m., il livello dell'acqua nella vasca viene monitorato in continuo.

Per mezzo di **n.2 pompe di rilancio** l'acqua viene inviata alla rete, passando per un sensore che invia al controllo remoto il volume istantaneo e la pressione di rete.

serbatoio Malpaga – pompe di rilancio

Codice	Tipo	Portata (l/sec)	Prevalenza (m)	Potenza (kW)
Malpaga 7 1	GRUNDFOS CRE 10-4	3,6	32	1,5
Malpaga 7 2	GRUNDFOS CRE 10-4	3,6	32	1,5



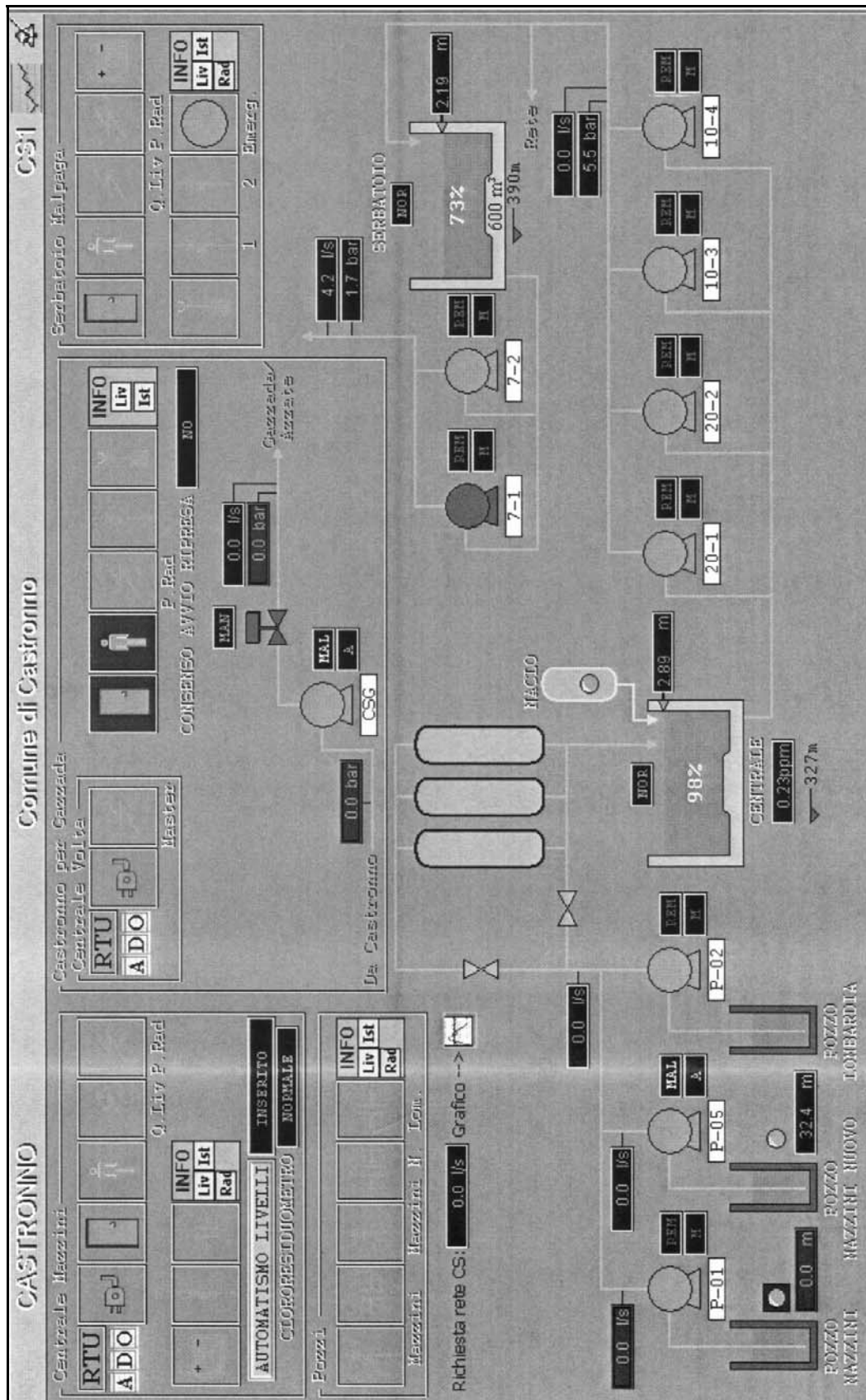


Figura 1 – Schema di rete dell’acquedotto



3.2 Caratteristiche dei pozzi

Le caratteristiche tecniche e la stratigrafia dei pozzi sono riportate nel dettaglio nell'ALL.C – SCHEDE PER IL CENSIMENTO DEI POZZI PUBBLICI AD USO IDROPOTABILE alla relazione geologica.

Le pompe attualmente installate all'interno dei pozzi sono le seguenti:

Pozzo	Tipo	Portata (l/sec)	Prevalenza (m)	Potenza (kW) / A
Mazzini	CAPRARI E9S50/2A	30	30	13 / 30
Lombardia	KSB UPN 345/1	20	26	7,5
Mazzini nuovo	provvisoria	-	-	-

3.3 Logiche di gestione della rete e regime dei prelievi

Come comunicato dall'Ente gestore, la potenzialità dei n.3 pozzi attivi in Comune di Castronno in condizioni ottimali è pari a circa 46 l/sec complessivi, ovvero 1.450.000 mc/anno nel caso di utilizzo continuo dei pozzi.

Tuttavia, il pozzo "Mazzini nuovo", realizzato nel 2006, risulta particolarmente vulnerabile alle situazioni siccitose, essendo alimentato da una falda scarsamente produttiva in relazione ad una ricarica relativamente lenta e legata sostanzialmente alle precipitazioni.

Su tale base, i pozzi "Lombardia" e "Mazzini" risultano i principali alimentatori dell'acquedotto comunale con un utilizzo medio rispettivamente pari a circa 250.000 mc/anno e 350.000 mc/anno per complessivi 600.000 mc/anno immessi in rete .

Su tale base, l'utilizzo combinato di questi ultimi per un periodo di 18 ore su 24 è sufficiente a soddisfare la richiesta media delle utenze.

La rete dispone inoltre di un serbatoio di accumulo e di distribuzione che può far fronte a momentanei picchi di consumo senza richiedere un aumento di produttività dei pozzi.

Tale funzionamento a regime è idoneo al fabbisogno comunale e permette la cessione di volumi limitati di acqua ai Comuni limitrofi (Brunello, Gazzada).

Attualmente i volumi di acqua ceduti non possono essere superiori a quelli già erogati, se non per periodi limitati e a fronte di situazioni di emergenza da valutare nello specifico.

La gestione di situazioni di emergenza, sperimentata nel periodo 2005-2007 con il sensibile abbassamento dei livelli dinamici e conseguente riduzione della produttività dei pozzi, prevede l'utilizzo a regime dei pozzi "Lombardia" e "Mazzini" e l'utilizzo come riserva del pozzo "Mazzini nuovo".

Tale configurazione può assicurare a medio termine l'approvvigionamento idrico dell'acquedotto comunale e sostenere in modo limitato gli acquedotti connessi.

Si evidenzia tuttavia che periodi prolungati di siccità, problemi strutturali dei pozzi esistenti e crescita della popolazione possono mettere in crisi l'acquedotto comunale così come oggi configurato, suggerendo pertanto l'opportunità di interventi di potenziamento di quest'ultimo.



3.4 Disponibilità idrica da fonti extracomunali

L'acquedotto comunale di Castronno è interconnesso con l'acquedotto comunale di Gazzada, al quale in situazioni di emergenza ha fornito un limitato quantitativo di acqua.

Tale interconnessione è da considerarsi esclusivamente quale possibile tampone per situazioni di emergenza temporanea da parte del Comune di Castronno.

Non sono al momento presenti altre fonti di disponibilità idrica extracomunale.

In particolare, l'ambito idrogeologico nel quale si inserisce il Comune di Castronno ed i comuni limitrofi è storicamente poco produttivo e caratterizzato da una falda superficiale estremamente vulnerabile all'impatto antropico.

In situazioni di emergenza idrica determinata da fattori a scala territoriale (per esempio periodi siccitosi) tutti i comuni limitrofi risentono allo stesso modo dell'evento negativo, riducendo pertanto la possibilità di un aiuto reciproco proveniente da fonti autonome di approvvigionamento.

In tale ottica, solo l'interconnessione con una rete afferente ad un ambito extra-locale potrebbe assicurare un ausilio in occasione di eventi di emergenza idrica a scala sovracomunale.

Si segnala tuttavia la prevista attivazione di n.1 nuovo pozzo in località C.na Collodri in Comune di Brunello, in seguito alla quale Brunello potrà rendersi maggiormente indipendente interrompendo la richiesta attuale ed eventualmente fornire il surplus idrico in caso di necessità.

3.5 Passate situazioni di criticità

Il periodo 2005-2007 è stato per i Comuni della media valle dell'Arno particolarmente difficile dal punto di vista della disponibilità idrica.

A seguito della drastica diminuzione delle precipitazioni medie con conseguente sensibile riduzione della produttività dei pozzi molti comuni del comprensorio si sono trovati in frequenti e ripetute situazioni di emergenza idrica.

Il Comune di Castronno ha affrontato tale periodo utilizzando i soli pozzi "Lombardia" e "Mazzini" a regime.

L'acqua emunta è stata sufficiente a far fronte a tutto il periodo di emergenza idrica e ha permesso anche la fornitura di circa 50.000 mc ai comuni limitrofi.

La progressiva diminuzione dei livelli idrici e della potenzialità produttiva dei pozzi ha però evidenziato i limiti dell'acquedotto, esposto a potenziali difficoltà in caso di perdurare di condizioni sfavorevoli.

Su tale base, è stata predisposta la ricerca di una nuova fonte di approvvigionamento che ha portato alla realizzazione del pozzo "Mazzini nuovo" nel 2006.

Il pozzo ha tuttavia evidenziato una produttività inferiore alle attese e sostanzialmente legata alla stagionalità della falda e pertanto è stato identificato quale supporto alla produzione in caso di emergenza.

Ulteriori indagini hanno portato all'individuazione di un'area idonea per la terebrazione di un nuovo pozzo con potenzialità stimata pari a circa 10-12 l/sec.



3.6 Stima delle perdite della rete ed interventi previsti

Sulla base di quanto esposto al cap. 2.3, le perdite complessive intese quale differenza tra il sollevato ed i consumi fatturati dall'ente gestore sono pari nel 2010 a circa il 30%, in diminuzione rispetto al decennio precedente, dove si sono registrati picchi pari al 50%.

Stimando la perdita dovuta ad utilizzi abusivi (in particolare da idranti) ed errori strumentali nelle letture pari al 10% circa del totale, è possibile ipotizzare che nel 2010 circa il 20% dell'acqua immessa in rete, ovvero circa 90.000 mc, sia stata persa nel trasporto a causa di inefficienze imputabili alla rete acquedottistica.

In particolare, i volumi nel 2010 sono i seguenti:

Immissione in rete	478.425 mc
Consumi fatturati alle utenze	339.416 mc
Uscite verso altri comuni	6.305 mc
Perdite complessive	132.704 mc
<i>Consumi abusivi, errori, ecc. (stima)</i>	<i>15.000 mc circa</i>
<i>Perdite strutturali della rete (stima)</i>	<i>125.000 mc circa</i>

Dall'esame della tabella precedente si osserva che le perdite in rete rappresentano un'aliquota non trascurabile della risorsa sollevata ed incidono sostanzialmente sull'efficienza della distribuzione.

Pur rilevando come sia estremamente difficile provvedere ad un intervento sostanziale e sistematico sulla rete esistente, l'Ente gestore evidenzia che il problema delle perdite, imputabile soprattutto alle porzioni più obsolete della rete, possa essere ulteriormente ridotto mediante un programma di interventi mirati al continuo rinnovo della rete ed al monitoraggio per l'identificazione di perdite sostanziali.

Negli ultimi anni infatti l'indice delle perdite (cfr. *Grafico 2-7*) è in costante diminuzione, e si prevede una ulteriore riduzione a seguito degli interventi programmati.

Gli interventi mirati all'ammodernamento ed al miglioramento della rete di distribuzione avranno anche l'effetto di diminuire il trascinamento di materiale in sospensione, legato anche ai fenomeni di degrado e di corrosione delle tubazioni stesse e di migliorare pertanto la qualità delle acque distribuite.

In particolare, il piano di programmazione dei lavori per il triennio 2011-2013 prevede sia lavori di potenziamento ed estensione della rete, sia sostituzione, ristrutturazione e ammodernamento di porzioni strategicamente importanti della rete.

In prospettiva del futuro aumento abitativo e nell'ottica di un costante incremento delle utenze, nonché per una maggiore autonomia in caso di eventi siccitosi e/o emergenze strutturali agli impianti presenti, negli ultimi anni sono state intensificate le ricerche di un'area idonea alla realizzazione di un'opera di presa.

Tale area è stata individuata a seguito di indagini idrogeologiche e geofisiche eseguite nell'"area feste", ubicata nella porzione sud-occidentale del territorio comunale, in prossimità della valle del torrente Arno.

La produttività stimata per un'opera di captazione ubicata in tale ambito è stimata pari a circa 10-12 l/sec, portata idonea per garantire l'approvvigionamento a circa 2.000 utenze civili.

Il complesso degli interventi programmati appare idoneo a far fronte al previsto sviluppo insediativo.



4. ANALISI IDROGEOLOGICA

4.1 Identificazione del bacino idrogeologico

Nell'ambito di pianificazione comunale ed in caso di previsione di espansione di aree ad uso residenziale/industriale ed artigianale o di qualsiasi altro uso che presupponga l'utilizzo di acqua sotterranea come fonte di approvvigionamento idrico, deve essere verificato mediante apposito studio idrogeologico l'effettiva disponibilità della risorsa idrica e che il suo sfruttamento rientri nei termini di salvaguardia previsti dal PTUA.

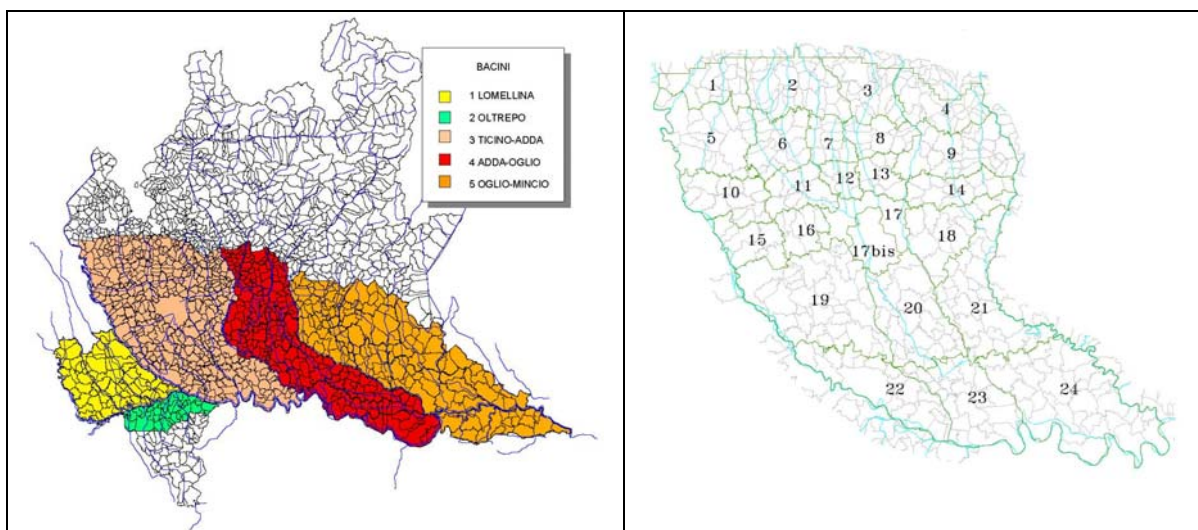
Il Comune di Castronno, situato nella porzione centrale della Provincia di Varese, è ubicato nell'ambito definito pedemontano/collinare.

Al fine di ricostruire un quadro idrogeologico relativo al territorio comunale ed all'ambito limitrofo e finalizzato alla stima della disponibilità idrica, ci si avvale delle informazioni consultate e reperite negli studi / indagini a carattere provinciale e sintetizzate nei capitoli seguenti.

4.2 Estratto “Programma di Tutela e Uso delle Acque”

Il “*Programma di Tutela e Uso delle Acque*” (L.R. 12 Dicembre 2003 n. 26, art. 45, comma 3 - D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152, art. 44, TitoloIV, Capo I) con particolare riferimento all’ “*Allegato 3 alla Relazione Generale - Classificazione dello stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei di pianura*” costituisce in uno Studio sulla Gestione delle risorse idriche sotterranee, della qualità e del grado di utilizzo delle risorse idriche sotterranee della pianura padana.

Come riportato nel PTUA il Comune di Castronno è compreso nel Settore 1, denominato Vergiate, del Bacino Ticino-Adda (L'area oggetto di questo studio è stata suddivisa in Bacini e Settori come di seguito riportato).



SETTORE 1 di VERGIATE

Descrizione

Il Settore 1 di Vergiate si ubica in corrispondenza dell'area pedemontana, a quota topografica compresa tra 400 m s.l.m. a Nord e 300 m s.l.m. a Sud, collocandosi nella parte Nord-Ovest del Bacino Ticino-Adda. Il limite orientale è definito dal Fiume Olona.

In quest'area si ritrova un unico acquifero non differenziato (Tradizionale), la cui base si pone tra i 240 e i 120 m s.l.m., con spessori medi variabili tra i 60 e i 150 m. La trasmissività media di questo settore varia tra i $3 \cdot 10^{-2}$ m²/sec e $7 \cdot 10^{-1}$ m²/sec nella zona coperta da depositi glaciali e terrazzi.

Aspetti quantitativi

Il settore appartiene alla classe quantitativa "A" (< 8: situazione attuale di compatibilità fra disponibilità ed uso della risorsa con rapporto prelievo/ricarica pari a 0,39) mentre il prelievo areale è 2,97 l/sec km², contro i 3,42 del 1996.

Confrontando con la piezometria attuale con quella del 1996, periodo nel quale lo stesso settore si collocava già nella classe quantitativa A, ci sono stati innalzamenti della falda nella zona centrale di questo settore, probabilmente dovuti ad una diminuzione dei prelievi, mentre nella zona orientale si sono verificati notevoli abbassamenti.

Questi abbassamenti sono probabilmente dovuti alla combinazione di due fattori: alla mancanza di piogge nei primi tre mesi prima della realizzazione della campagna piezometrica (gennaio, febbraio e marzo 2003) e alla diversa trasmissività degli acquiferi.

Al fine di poter classificare più correttamente questo settore, risulterebbe opportuno suddividerlo ulteriormente seguendo le diverse zone individuate dalla carta delle differenze piezometriche.

In particolare nelle aree ricoperte da depositi glaciali, in specie in quelle dove il substrato è sub affiorante, le disponibilità idriche sono per natura ridotte.

Al contrario, in settori caratterizzati dalla prevalenza di depositi alluvionali, sono dotati di buone caratteristiche idrogeologiche.

Dall'analisi del bilancio idrico si nota l'importanza dell'effetto drenante del Fiume Ticino (20% delle uscite totali, maggiore di quanto registrato nel precedente rilevamento), mentre per quanto riguarda le entrate l'apporto fondamentale è dato dall'afflusso da monte, che supera di quasi quattro volte il drenaggio operato dal Fiume. Molto rilevante (circa quattro terzi del drenaggio operato dal Fiume Ticino) appare il contributo dell'infiltrazione, che risulta più che doppia del prelievo esercitato dai pozzi. Dal complesso dei dati esistenti, appare quindi evidente il buon equilibrio del settore, all'interno del quale si collocano tuttavia (ad esempio, nelle aree coperte da depositi glaciali) aree dotate di scarsa disponibilità idrica.

Di seguito si riporta una scheda sintetica relativa al Settore 1 del Bacino Ticino-Adda dove è compreso il Comune di Castronno.



SETTORE 1

Il settore in esame si ubica in corrispondenza dell'area pedemontana, a quota topografica compresa tra 400 m s.l.m. a Nord e 300 m s.l.m. a Sud, collocandosi nella parte Nord-Ovest dell'area di studio. Il limite orientale è definito dal fiume Olona.

Superficie: 114.2 km²

Elenco dei comuni:	Albizzate	Casale Litta	Lozza
	Arsago Seprio	Castelseprio	Mercallo
	Azzate	Castiglione Olona*	Morazzone
	Besnate	Castronno	Mornago
	Brunello	Cavaria con Premezzo	Oggiona Santo Stefano
	Buguggiate	Crosio della Valle	Sesto Calende
	Cairate*	Gazzada Schianno*	Solbiate Arno
	Carnago	Gornate Olona*	Sumirago
	Caronno Varesino	Jerago con Orago	Vergiate

(*) l'area comunale è parzialmente compresa nel settore

Acquifero tradizionale: non differenziato

Base acquifero tradizionale: tra 240 e 120 m s.l.m.
da 60 a 150 m dal piano campagna

Trasmittività media 3 · 10⁻² m²/s

Trasmittività media 7 · 10⁻³ m²/s

(zona morenica e dei terrazzi)

Piezometria: 230-310 m s.l.m.

Prelievo medio areale 2.97 l/s · km²

Elementi del bilancio idrico:

Entrate:

	Settore		
Afflusso della falda da monte	pedemontano	2,86	(m ³ /s)
Afflusso laterale della falda	Settore n. 2	0,21	(m ³ /s)
Infiltrazione (piogge efficaci + irrigazioni)		0,87	(m ³ /s)
TOTALE		3,94	(m³/s)

Uscite:

Deflusso della falda a valle	Settore n. 5	2,63	(m ³ /s)
Deflussi laterali della falda	Settore n. 2	0,16	(m ³ /s)
Drenaggio del fiume Ticino		0,81	(m ³ /s)
Prelievi da pozzo		0,34	(m ³ /s)
TOTALE		3,94	(m³/s)

Classe Quantitativa:
(Prelievi/Ricarica = 0,39)

A

Situazione attuale di compatibilità tra disponibilità ed uso della risorsa. Uso sostenibile delle acque sotterranee senza prevedibili e sostanziali conseguenze negative nel breve-medio periodo.

Classificazione stato quantitativo secondo D.Lgs. 152

A



4.3 Estratto “Studio Idrogeologico ed Idrochimico della Provincia di Varese a supporto delle scelte di gestione delle risorse idropotabili” – PSTL / ATO - 2007

4.3.1 Idrogeologia

Nell’ambito della Provincia di Varese si individuano tre settori distinti in relazione alle caratteristiche idrogeologiche: montano, pedemontano o collinare e di pianuara.

Il **settore pedemontano**, ambito nel quale si ubica il Comune di Castronno, posto al passaggio tra settore montano a nord e di pianura a sud (approssimativamente tra il Lago di Varese e Gallarate), è caratterizzato da morfologie controllate dalla geometria del substrato roccioso affiorante o subaffiorante e/o dei depositi glaciali e fluvioglaciali plio-quadernari (cordoni morenici, pianalti, piane fluvioglaciali).

La struttura idrogeologica è caratterizzata da acquiferi in terreni porosi di limitata estensione areale e ridotta potenzialità, normalmente captate da pozzi. Gli acquiferi più produttivi sono quelli di tipo nastriforme, all’interno delle valli (Olona, Arno, etc.).

La disponibilità di Risorse idriche sotterranee utilizzabili è, allo stato attuale, inferiore alle necessità.

4.3.1.1 Classificazione delle unità idrogeologiche nei litotipi permeabili per porosità

Classificazione della successione idrogeologica

Per la ricostruzione della geometria e dei rapporti tra i diversi acquiferi presenti nel sottosuolo, possono essere adottati criteri distintivi basati sull'identificazione di "unità idrostratigrafiche", che sono unità contraddistinte da un’associazione di litotipi con simile modalità di circolazione idrica sotterranea, rapporto di alimentazione-deflusso delle falde e disposizione geometrica rispetto agli altri acquiferi.

Secondo la suddivisione introdotta da Avanzini M., Beretta G.P., Francani V. e Nespoli M, 1994, dall’alto verso il basso, si possono individuare le seguenti unità idrostratigrafiche:

- **UNITÀ GHIAIOSO-SABBIOSA** (facies fluviali dell'Olocene-Pleistocene Sup.).
- **UNITÀ SABBIOSO-GHIAIOSA** (facies fluviali del Pleistocene Medio);
- **UNITÀ A CONGLOMERATI E ARENARIE** (facies fluviali del Pleistocene Inf.);
- **UNITÀ SABBIOSO-ARGILLOSA** (facies continentale e transizionale, Pleistocene Inf.-Villafranchiano Sup. e Medio Auct.);
- **UNITÀ ARGILLOSA** (facies marina, Pleistocene Inf.-Calabriano Auct.);

Queste unità sono state più di recente riclassificate da Regione Lombardia, Eni Divisione Agip, 2002, nelle nuove seguenti unità idrostratigrafiche:

- **Gruppo acquifero A** (Olocene-Pleistocene Medio); all’incirca corrispondente all’unità ghiaioso-sabbiosa;
- **Gruppo acquifero B** (Pleistocene Medio); all’incirca corrispondente all’insieme delle unità sabbioso-ghiaiosa e a conglomerati e arenarie;



-
- **Gruppo acquifero C** (Pleistocene Medio); corrispondente alla parte superiore dell'unità sabbioso-argillosa;
 - **Gruppo acquifero D** (Pleistocene Inf.); corrispondente alla restante parte dell'unità sabbioso-argillosa.

Unità idrogeologiche

Lo schema della distribuzione verticale delle unità idrogeologiche è comune a tutta l'area di studio ed è costituita da 4 unità i cui caratteri distintivi vengono di seguito descritti. Le caratteristiche geometriche delle unità (spessori, continuità areale e assetto strutturale/stratigrafico) ed idrogeologiche (permeabilità dei depositi, caratteri delle falde) variano da settore a settore e zonalmente all'interno dello stesso settore: tali fattori, unitamente alla porzione geografica interessata, sono alla base della classificazione delle idrostrutture (settore montano) e delle strutture acquifere (settore pedemontano e di pianura) che verrà dettagliatamente esposta nei paragrafi successivi.

La unità idrogeologiche riconosciute si succedono dalla più profonda alla più superficiale secondo il seguente schema:

A) Substrato roccioso

Nel settore pedemontano l'unità è indifferenziata ed è costituita da un'unità prepliocenica ("Gonfolite") ad arenarie e conglomerati a cemento siliceo, generalmente considerata come **base impermeabile delle falde**, in quanto caratterizzata dall'assenza di corpi idrici; solo localmente è caratterizzata da circolazione idrica connessa a permeabilità secondaria (fratturazione).

B) Unità delle argille prevalenti

Corrisponde ai Gruppi acquiferi C-D

L'unità è costituita da depositi in facies transizionale e marina di età pliocenica, caratterizzati da limi, argille e argille sabbiose grigie e azzurre alternati a lenti di materiali più grossolani colmanti le maggiori incisioni del substrato roccioso. Si riscontra localmente la presenza di torbe e fossili.

In particolare nel settore pedemontano l'unità si riscontra a partire da profondità minime di 10 m in corrispondenza delle principali incisioni vallive (F. Olona, T. Quadronna), ove si assiste ad una riduzione di spessore dei depositi soprastanti, a profondità massime di circa 100 m in corrispondenza delle zone di paleoalveo del F. Olona (Malnate); nel settore di pianura, laddove è massimo l'approfondimento del tetto dell'unità, lo spessore rilevabile dalle stratigrafie dei pozzi supera i 100-120 m.

Gli acquiferi dell'unità, caratterizzati da un basso grado di vulnerabilità intrinseca alle contaminazioni superficiali, sono riservati all'utilizzo idropotabile e vengono captati sia separatamente che congiuntamente con l'acquifero più superficiale dai pozzi più profondi dell'area.

C) Unità delle ghiaie e conglomerati prevalenti

Corrisponde ai Gruppi acquiferi A-B



L'unità è caratterizzata da depositi in facies fluviale di tipo braided (frazioni grossolane) e di tipo a meandri (frazioni più fini), generalmente caratterizzati dalla successione di ghiaie e sabbie passanti a conglomerati a diverso grado di cementazione ad elevata continuità laterale nei tratti di pianura.

I banchi conglomeratici presentano maggiore frequenza e spessore nei settori pedemontano e di alta pianura del territorio, specie in prossimità delle scarpate fluviali più incise, mentre nelle aree meridionali l'unità si caratterizza da fitte alternanze di livelli a ghiaie argillose ed argille.

Lo spessore di tale unità varia notevolmente (da 0 a 60-80 m) in relazione all'andamento delle unità sottostanti e alla morfologia superficiale. Nel settore pedemontano i massimi spessori si riscontrano nell'area orientale (Arcisate, Cantello, Marnate) e centrale (Arsago Seprio, Besnate, Jerago con Orago); nel settore di pianura l'unità si presenta più potente nell'area di Busto Arsizio, Marnate, Castellanza, Legnano Rescaldina.

E' sede dell'acquifero principale di tipo da libero a confinato, tradizionalmente utilizzato dai pozzi di captazione a scopo idropotabile.

L'acquifero superiore contenuto in tale unità è caratterizzato da grado di vulnerabilità variabile, da molto elevato a basso in relazione alla presenza o meno di orizzonti superficiali a bassa permeabilità (coperture glaciali antiche e recenti, depositi lacustri).

D) Unità delle ghiaie, sabbie ed argille

Corrisponde al Gruppo acquifero A

E' costituita da sedimenti di origine glaciale e fluvioglaciale con litologie eterogenee (ghiaie e sabbie a supporto di matrice argillosa, da poco a molto alterate).

Rappresenta l'unità stratigraficamente più giovane con diretto riscontro morfologico in superficie.

Nel settore pedemontano l'unità è sede di acquiferi a carattere sospeso con ridotta potenzialità ed estensione laterale. In ambito di pianura l'unità forma le porzioni insature superficiali.

4.3.2 Classificazione idrogeologica delle reti acquifere

SETTORE COLLINARE

Sistema idrogeologico di raccordo all'alta pianura

Tale sistema idrogeologico comprende le seguenti idrostrutture:

- Idrostruttura dei dossi morenici di Mornago e Sumirago

Comuni interessati: Mornago, Sumirago, Vergiate, Casale Litta, Crosio della Valle, Arsago Seprio, Besnate

Caratteristiche degli acquiferi

Acquiferi sospesi (unità D) nelle parti topograficamente più elevate (Casale litta, Morna-



go) in comunicazione con l'acquifero da libero a semiconfinato contenuto nei depositi ghiaiosi e conglomeratici dell'unità C.

o Idrostruttura del T. Arno

Comuni interessati: Solbiate Arno, Albizzate, Carnago, Caronno Varesino, **Castronno**, Morazzone, Gazzada Schianno, Buguggiate, Brunello, Sumirago, Jerago con Orago, Og-giona con Santo Stefano.

Caratteristiche degli acquiferi: acquiferi da semiconfinati a confinati nelle successioni conglomeratiche e nei livelli ghiaiosi e sabbiosi dell'unità C (T. Arno).

A seguire si identificherà il Comune di Castronno con prevalenza all'interno della Idrostruttura del T. ARNO, in quanto le risorse idriche vengono prelevate interamente in tale settore.

4.3.3 Piezometria

Data la naturale conformazione del territorio pedemontano della Provincia di Varese, lungo i principali corsi d'acqua (T. Strona, T. Arno e F. Olona) sono presenti acquiferi liberi intensamente sfruttati e separati gli uni dagli altri da spartiacque idrogeologici (substrato roccioso impermeabile o depositi argillosi antichi) che causano localmente la scomparsa della falda libera.

Le linee isopiezometriche risultano infatti interrotte in corrispondenza delle aree prive dell'acquifero libero e/o prive di idrostrutture di interesse acquedottistico.

Le quote piezometriche si attestano tra 340 e 210 m s.l.m. con gradienti idraulici massimi fino al 2%.

L'**Acquifero libero della Valle del T. Arno** acquisisce la sua identità all'altezza di Buguggiate e Gazzada Schianno e si immette nella falda principale del settore di pianura all'altezza di Cavaria con Premezzo – Carnago, comprendendo per intero il territorio comunale di Castronno.

E' caratterizzato da quote piezometriche che variano da 340 a 250 m s.l.m.

Nella serie di misure dei pozzi di Albizzate (Figura seguente), che caratterizza l'andamento della piezometria di tale acquifero, si osserva un abbassamento delle quote piezometriche dal 2004 in poi in relazione ad una alimentazione deficitaria dell'acquifero dovuta alle scarse precipitazioni o al sovraemungimento della struttura idrica rispetto alle attuali situazioni di ricarica.

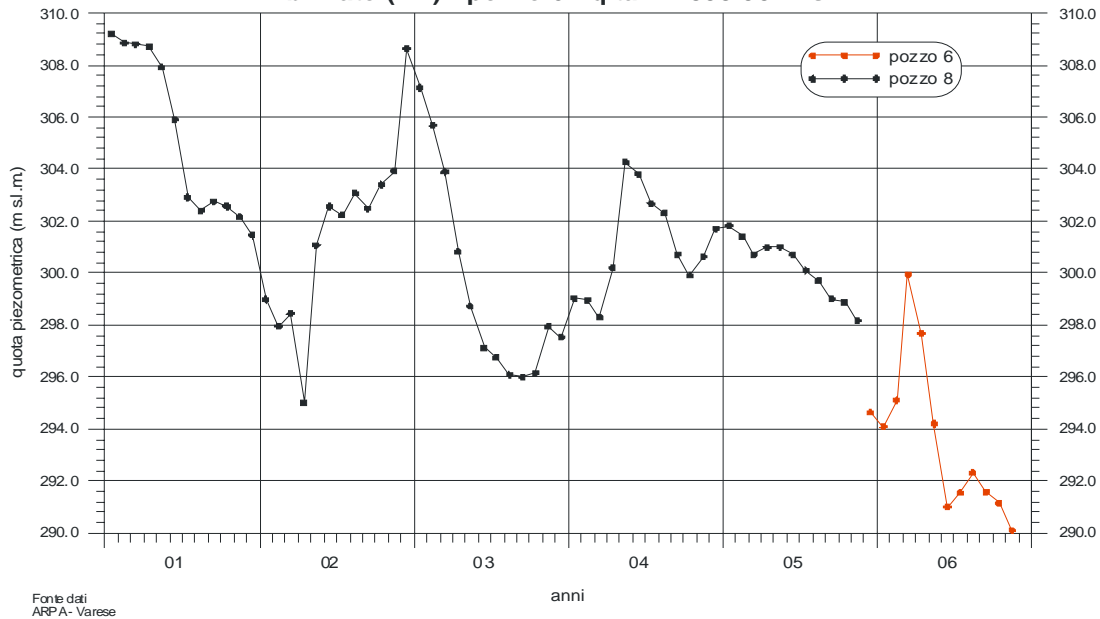
Nel periodo 2001-2003 sono evidenti escursioni stagionali di oltre 10 m, in attenuazione nel periodo successivo.



ANDAMENTO DELLE QUOTE PIEZOMETRICHE

Albizzate (VA) - pozzo 8 - q.ta rif. 317.90 m s.l.m.

Albizzate (VA) - pozzo 6 - q.ta rif. 309.00 m s.l.m.



4.3.4 Ricostruzione dell'andamento della base dell'acquifero superiore

Il Settore del T.Arno è contraddistinto da un'ampia depressione del substrato colmata da livelli ghiaiosi –ciottolosi (unità D) dello spessore medio di 30 m, sovrapposto a sabbie e ghiaie cementate (unità C) sede di falde libere e confinate. L'interfaccia substrato-acquifero superficiale è situata ad una profondità compresa fra 80 e 200 m da p.c.

4.3.5 Mappatura e valutazione quantitativa delle risorse idriche

Nella valutazione complessiva di una potenziale fonte di approvvigionamento rappresenta un punto fondamentale e di partenza la determinazione dei quantitativi d'acqua potenzialmente captabili.

Vengono di seguito riassunte ed elencate le potenzialità idriche dei principali acquiferi individuati nella fase di caratterizzazione idrogeologica del territorio in esame, senza prendere in considerazione il loro attuale grado di sfruttamento:

Settore Pedemontano

Idrostruttura del T.Arno

Tale idrostruttura è sede di acquiferi liberi di subalveo e semiconfinati. Nel settore centrale dell'idrostruttura del T. Arno si concentrano le migliori produttività (20l/s).

Idrostruttura dei dossi morenici di Mornago e Sumirago

E' caratterizzata da acquiferi da liberi a semiconfinati con produttività caratteristiche generalmente inferiori ai 15 l/s. Costituisce un'eccezione il Campo Pozzi di Centenate (25 l/s).



⇒ **Allo stato attuale, relativamente al comune di Castronno è possibile ritenere l'idrostruttura del Torrente Arno l'unica fonte di approvvigionamento idonea a fornire un quantitativo di acqua significativo per il prelievo acquedotti stico.**

4.3.6 Individuazione delle aree qualitativamente idonee ai fini idropotabili

Relativamente al quadro idrochimico dell'area in esame, con specifico riferimento ai parametri significativi (**Solventi organoalogenati, Arsenico, Nitrati, Fitofarmaci**) ed agli altri parametri eventualmente riscontrati, si considera quanto segue:

- l'**ambito dei dossi morenici** è interessato dalla presenza di Nitrati e Fitofarmaci nelle acque degli acquiferi superficiali poco protetti.
I valori di concentrazione dei Nitrati sono inferiori ai limiti normativi e presentano una stagionalità legata al ciclo delle colture.
I Fitofarmaci presentano concentrazioni modeste, comprese tra 0,03 µg/l e 0,09 µg/l.
- l'**ambito della valle dell'Arno** presenta alcune alterazioni del quadro idrochimico principalmente a livello locale legata alla presenza di Solventi Organoalogenati in alcuni pozzi privati in Comune di Brunello e Fitofarmaci a Castronno.
Entrambi gli episodi appaiono arealmente limitati e legati ad eventi di contaminazione occasionale.

Sulla base di quanto precedentemente esposto, in relazione all'**individuazione di aree qualitativamente idonee ai fini idropotabili**, si considera quanto segue:

- ⇒ Le idrostrutture del **settore collinare** presentano generalmente caratteristiche idrochimiche *discrete* in relazione alla presenza locale di alterazioni del quadro idrochimico legate all'impatto antropico su acquiferi caratterizzati da bassa protezione. Su tale base, dal punto di vista idrochimico è possibile esprimere i seguenti giudizi generali relativamente alle idrostrutture considerate:
- **Dossi morenici di Mornago e Sumirago** – Caratteristiche idrochimiche *discrete* in relazione della presenza di alterazioni chimiche legate all'attività antropica (nitrati e fitofarmaci) di entità non tale da pregiudicarne l'utilizzo per il consumo umano, costituendo tuttavia un parametro di attenzione;
 - **Valle dell'Arno** - Caratteristiche idrochimiche generalmente *discrete*; si riscontra la presenza di contaminazioni localizzate e di rilevante entità che evidenziano la particolare vulnerabilità degli acquiferi superficiali.

4.3.7 Identificazione delle aree di crisi quali-quantitativa

Per aree di crisi si intendono i settori, in genere coincidenti con i territori comunali o serviti da acquedotti comunali, in cui si sono verificate negli ultimi anni prolungate interruzioni o limitazioni del servizio di approvvigionamento idropotabile. Le cause idrogeologiche e/o strutturali di tali crisi sono molteplici:

- 1) riduzione della risorsa disponibile per impoverimento della falda, causata in genere dalla diminuzione delle precipitazioni verificatesi in questo decennio;



-
- 2) incremento della richiesta idrica causata dal cambiamento delle abitudini di vita e dall'aumento della popolazione, con conseguenze più marcate per territori con risorse idriche sotterranee limitate;
 - 3) peggioramento della qualità delle acque a seguito di contaminazioni puntuali (per i composti organoalogenati) o diffuse (Nitrati), per aumento delle concentrazioni di parametri tipici di condizioni riducenti in falda (Ferro e Manganese), per variazione dei limiti di concentrazione massima ammissibile nelle acque destinate a consumo umano (Arsenico);
 - 4) cattivo stato delle reti di distribuzione, con perdite stimate più della metà della risorsa captata.

Nello specifico, nonostante il Comune di Castronno si inserisca in un ambito territoriale particolarmente critico dal punto di vista delle risorse idriche, l'acquedotto comunale di Castronno non ha subito particolari periodi di crisi, garantendo anzi un limitato ausilio agli acquedotti intercomunicanti ed in situazione di emergenza.

Si sottolinea tuttavia che il periodo 2004-2007 ha rappresentato anche per l'acquedotto di Castronno un periodo di difficoltà in relazione alla diminuzione della produttività dei pozzi.

Come nei comuni limitrofi, le condizioni di difficoltà più accentuata si sono verificate nei mesi estivi, in corrispondenza di incrementi delle portate richieste dagli utenti; tale fenomeno è significativamente causato da attività tipicamente estive, quali l'innaffiamento di prati, giardini ed orti ed il riempimento di piscine. In corrispondenza di comuni con affluenza turistica tali fenomeni sono accentuati dal significativo incremento della popolazione residente, proprio nei mesi estivi.

4.3.8 Regime pluviometrico 2003-2007

L'andamento altimetrico della superficie piezometrica (quote di falda) è strettamente connesso al regime pluviometrico, in quanto le precipitazioni costituiscono la principale fonte di ricarica della falda.

Ne consegue che la causa principale della crisi idrica di questo ultimo periodo (quadriennio 2003 – 2006) è data in buona parte dal decremento delle precipitazioni complessive ed in particolare di quelle efficaci alla ricarica della falda.

Analizzando i dati recenti, si osserva che l'inizio di questo secolo è caratterizzato da una persistente diminuzione delle precipitazioni, in parte mascherata dagli eventi alluvionali episodici occorsi negli anni 2000 e 2002.

Nei quattro anni compresi tra il 2003 ed il 2006 si sono concentrati i tre anni più asciutti perlomeno dell'ultimo trentennio:

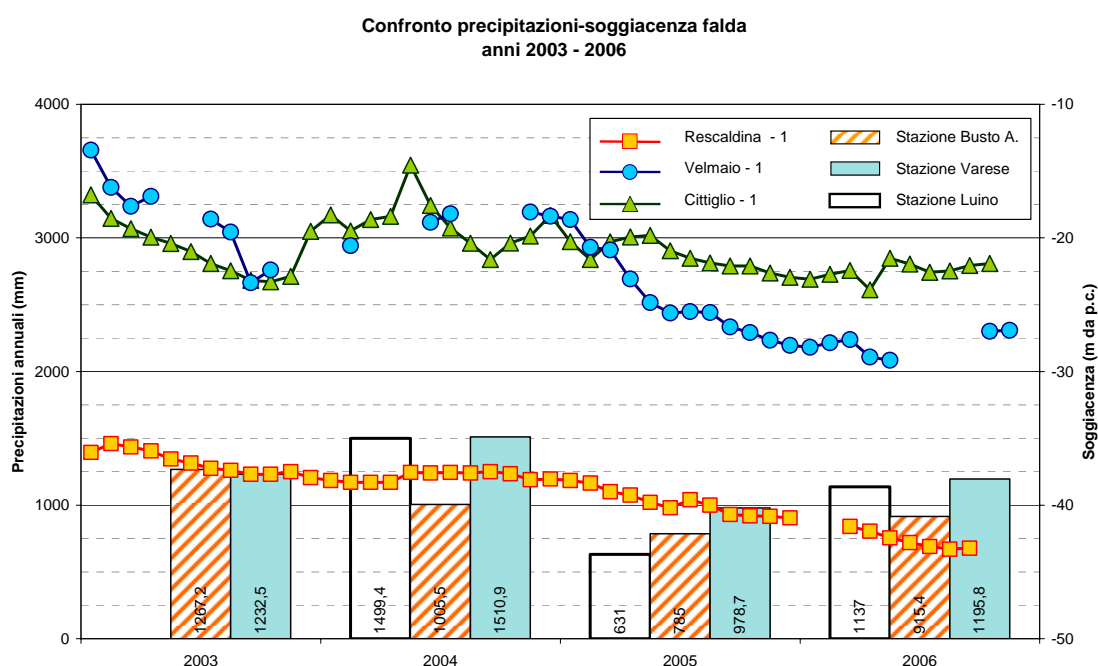
- Nel 2003 le precipitazioni meteoriche sono state di 1232 mm a Varese e 1257 mm a Busto Arsizio.
- Nel 2004 le precipitazioni sono state di 1511 mm a Varese e 1499 a Luino, corrispondenti alla media annuale.
- Il 2005 è risultato l'anno più asciutto mai registrato dal 1965, con solo 631 mm di pioggia a Luino, 785 mm a Busto e 979 mm a Varese.



- Il deficit idrico non è stato recuperato nel 2006 che si è concluso con solo 1096 mm di pioggia a Varese.
- Tale condizione non ha subito inversione nell'inverno 2006 – 2007.

I dati relativi alle precipitazioni totali annuali sono comunque indicatori solo approssimativi della ricarica delle falde in quanto la ricarica effettiva dipende dalle precipitazioni efficaci, cioè effettivamente in grado di determinare infiltrazione delle acque nel sottosuolo e quindi influenti sul regime e sull'alimentazione delle falde sotterranee.

La correlabilità di queste condizioni di causa/effetto è comunque osservabile, soprattutto per gli acquiferi superficiali, come indicato nel grafico seguente, che riporta, a titolo esemplificativo, l'andamento dei livelli registrato tra il gennaio 2003 e il dicembre 2006 nei pozzi di Rescaldina, Varese e Cittiglio confrontato con i dati pluviometrici annuali (2003 – 2006) delle stazioni di Busto Arsizio, Varese e Luino.



Dal grafico si osserva come dal mese di maggio 2004 il decremento dei livelli di falda è netto e continuo; tale data, infatti, è da considerarsi come inizio del recente periodo critico.

Le abbondanti precipitazioni degli anni 2000 e 2002 hanno avuto un ruolo di ricarica della falda limitato nel tempo, in quanto dipendenti da fenomeni alluvionali concentrati.

Le scarse precipitazioni del 2003 hanno annullato gli effetti positivi degli anni precedenti e le precipitazioni dell'inverno 2003 – 2004 non hanno sufficientemente compensato il deficit, che viceversa si è ulteriormente enfatizzato negli anni 2005 e 2006.



4.3.9 Analisi delle cause delle crisi acquedottistiche

Nel **SETTORE PEDEMONTANO**, suddiviso in cinque aree che mostrano differenti condizioni relativamente alle problematiche qualitative/quantitative, si considerano i settori dove è compreso il Comune di Castronno e quello limitrofo che coinvolge in particolare l'acquedotto interconnesso di Brunello:

- **Settore della valle del Torrente Arno.** E' caratterizzata da un'unica idrostruttura a geometria nastriforme (valliva) sviluppata lungo il Torrente Arno e di modeste dimensioni. Tale idrostruttura risulta essere fortemente sfruttata per soddisfare un bacino di utenze civili e industriali, che comprende anche alcuni comuni delle aree limitrofe sterili dal punto di vista idrogeologico. L'entità dei prelievi è tale da rendere necessaria un'approfondita analisi sul bilancio al fine di evitare condizioni di sovrasfruttamento. Una situazione particolarmente critica si riscontra in comune di Brunello dove alla diminuzione della produttività degli acquiferi si associa una compromissione chimica della falda dovuta ad un inquinamento da solventi di origine industriale.
- **Area dei dossi morenici di Mornago e Sumirago.** Anche in quest'area si riscontra una limitata disponibilità delle risorse idriche sotterranee. In particolare i pianalti sono quasi privi di acquiferi sfruttabili per la concomitante presenza di substrato impermeabile (prevalentemente Gonfolite) e di depositi superficiali poco permeabili (depositi glaciali). Le disponibilità idriche sono concentrate nelle piane intramoreniche, dove sono ubicati la maggior parte dei pozzi. La concentrazione delle opere di presa determina condizioni di sovrasfruttamento delle falde, rendendo ulteriormente problematica la realizzazione di nuove opere di presa.

4.3.10 Reti acquedottistiche che hanno evidenziato problemi di approvvigionamento

Al fine di comprendere proporzioni e localizzazione delle situazioni di emergenza idrica sul territorio provinciale ed in particolare nelle area prossime al Comune di Castronno, vengono di seguito elencati gli acquedotti comunali che sono stati colpiti da difficoltà di approvvigionamento negli ultimi anni.

Vengono inoltre preliminarmente individuate le cause principali della carenza idrica in seguito ad una valutazione che tiene conto delle condizioni delle strutture acquifere, del bilancio idrogeologico, e dei fattori antropici (incremento delle utenze, stato delle reti di distribuzione) .

E' importante ricordare che questo elenco non comprende i Comuni che, seppur lambiti dalla crisi, non hanno mostrato situazioni di conclamata emergenza come lo stesso Comune di Castronno.



Acquedotto comunale	Problemi quantitativi	Problemi qualitativi
SETTORE PEDEMONTANO		
Ambito della Valle dell'Arno		
Carnago	Legati soprattutto alla ridotta disponibilità complessiva in relazione ai fabbisogni della popolazione	
Morazzone	Legati soprattutto alla ridotta disponibilità complessiva in relazione ai fabbisogni della popolazione	
Brunello	Scarsa disponibilità di risorse idriche	Si (Solventi)
Ambito dei dossi morenici di Mornago e Sumirago		
Sumirago	Diminuzione della produttività dei pozzi	

4.3.11 Individuazione delle aree di interesse acquedottistico

4.3.11.1 Criteri di individuazione

Nel presente capitolo vengono esaminati i principali elementi riconosciuti quali fattori determinanti nell'individuazione delle aree di principale interesse acquedottistico a supporto delle scelte di pianificazione di interesse sovracomunale.

Tali elementi sono fondamentalmente individuati nelle caratteristiche idrogeologiche, idrochimiche, potenzialità, grado di sfruttamento, potenzialità residua e grado di protezione.

In particolare, per aree di interesse acquedottistico si intendono le aree nelle quali si riscontrano e si sommano i fattori sopra elencati in ambiti particolarmente vocati a:

- reperimento di fonti integrative per aree di crisi non altrimenti approvvigionabili con risorse locali;
- soddisfacimento dei nuovi fabbisogni tendenziali conseguenti allo sviluppo urbanistico e demografico di determinate aree della Provincia.

Interventi a carattere locale, legati alla necessità di razionalizzazione o riqualificazione delle fonti locali, dovranno ovviamente essere approfonditi in una successiva fase di studio e potranno concorrere alla riduzione del deficit unitamente agli interventi sovracomunali.

La condizione teorica auspicabile della fonte di approvvigionamento ideale è rappresentata dalla concomitanza delle seguenti condizioni:

- risorsa riconducibile a riserve idriche intrinsecamente protette da inquinamenti idrogeologici;
- ubicazione in ambito a bilancio positivo o in equilibrio documentato quantitativamente;
- presenza di acquiferi con produttività unitarie elevate;



-
- presenza di acquiferi con caratteristiche idrochimiche ottimali o con necessità di potabilizzazione con costi di trattamento contenuti.

Allo stato attuale in Provincia di Varese i punti di prelievo di acque sotterranee, ovvero pozzi e caselli di presa delle sorgenti, sono diffusamente distribuiti sul territorio, tranne rare eccezioni.

La ragione di tale distribuzione dipende in parte da esigenze tecniche, in parte dalla storia che ha avuto in Italia la gestione delle acque potabili. In particolare:

- 1) l'ampia distribuzione dei punti di presa risponde alla necessità di ridurre i costi per le linee di distribuzione, mantenendo vicini i punti di presa alle utenze. Questa tendenza trova particolare giustificazione nel settore montano del territorio varesino, dove la densità di popolazione è bassa, sono numerosi i centri abitati isolati e di piccole dimensioni ed ampia la distribuzione di sorgenti che possono fornire acqua per caduta.
- 2) Lo sviluppo acquedottistico è storicamente avvenuto su base comunale in funzione della necessità di pervenire all'autonomia di approvvigionamento realizzando i punti di presa all'interno del proprio territorio.

A tale riguardo, costituiscono parziale eccezione alcuni punti di prelievo concentrati talvolta gestiti da consorzi sovracomunali.

Tra questi si citano ad esempio nei pressi del Comune di Castronno il campo pozzi in Loc. Montonate a Mornago, alimentante gli Acquedotti di Albizzate, Caronno Varesino, Brunello, Sumirago, Crosio della Valle.

Il principale vantaggio indotto dall'uso di punti di presa concentrati è rappresentato dal minor costo della gestione relativamente a numerose voci: telecontrollo, potabilizzazione, centrali di pompaggio, controlli igienico sanitari, gestione delle Zone di Rispetto.

4.3.12 Localizzazione delle principali dorsali acquedottistiche

In un contesto in cui si individuano aree ad interesse acquedottistico e aree di crisi non approvvigionabili con risorse in loco, assume notevole importanza, per la distribuzione delle acque di nuovo reperimento, la conoscenza dell'ubicazione e delle caratteristiche tecniche della rete di distribuzione sovracomunale.

Tali interconnessioni sono state realizzate come risorsa alternativa ai punti di captazione esistenti per far fronte ad eventuali periodi di emergenza idrica comunale.

Negli ultimi anni, col susseguirsi di periodi di siccità e quindi d'emergenza, si è privilegiata la politica di ricerca e messa in opera di nuovi punti di captazione a scapito dell'utilizzo delle risorse dei comuni limitrofi. Ne è conseguito un generale abbandono delle interconnessioni delle risorse idriche che, in caso di necessità, possono comunque essere riattivate con uno sforzo economico e temporale inferiore rispetto ad una costruzione ex-novo.



Nella seguente tabella sono riassunte le interconnessioni fra acquedotti gestiti in economia e le rispettive caratteristiche tecniche:

Comuni interconnessi	Caratteristiche note
Castronno - Brunello	Interconnessione unidirezionale tra acquedotti in località C.na Collodri
Castronno - Gazzada Schianno	Interconnessione tra acquedotti

Nel territorio comunale di Castronno sono **presenti n.3 pozzi ad uso idropotabile** che sfruttano la risorsa idrica presente in Comune di Castronno :

Codice Provincia	Num. Comunale	Denominazione	Profondità (m. da p.c.)	Anno di costruzione	Proprietario	Portata media di utilizzo (2007) (l/sec)
120470012	12	Prell	36,0	1965	AC Azzate	2,6
120470014	14 (6)	Molino Gazza 3	49,0	1988	AC Caronno V.	-
120470015	15 (7)	Molino Gazza 4	48,5	1990	AC Caronno V.	10,2

4.4 Identificazione delle zone di ricarica

Come riportato nel *“Programma di Tutela e Uso della Acque”* (L.R. 12 Dicembre 2003 n. 26, art. 45, comma 3 - D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152, art. 44, TitoloIV, Capo I) con particolare riferimento all’ *“Allegato 3 alla Relazione Generale - Classificazione dello stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei di pianura”* la zona di ricarica del bacino che comprende il territorio comunale di Castronno può essere distinta in n.3 componenti così identificate:

- falde a monte del bacino idrogeologico in corrispondenza del territorio comunale;
- Idrostrutture laterali (dossi morenici);
- Superficie del bacino: ricarica dalle precipitazioni.

La ricarica complessiva può essere così stimata:

- Afflusso della falda a monte dei bacini idrogeologici costituente il tessuto comunale di Castronno stimato in 2,86 mc/sec;
- Afflusso laterale della falda stimato in 0,21 mc/sec;
- ricarica della falda da infiltrazione, distinto in pioggia efficace ed eventuale irrigazione, stimato in 0,87 mc/sec.

Nel complesso, la ricarica del settore 1 può essere stimata pari a circa 3,94 mc/sec.

In rapporto alla superficie del territorio comunale, la ricarica è stimabile pari a circa 0,13 mc/sec, ovvero pari a circa 4.100.000 mc/anno.

4.5 Entità dei prelievi



Nel 2010 il prelievo dei pozzi pubblici di Castronno è risultato complessivamente pari a circa 480.000 mc ai quali si aggiungono circa 400.000 mc da altre captazioni (pozzi pubblici di comuni limitrofi, pozzi privati) per complessivi **880.000 mc** prelevati.

L'andamento storico dei prelievi è riportato al cap. 2.1 – *Grafico 2-3*.

4.6 Piezometria

L'ente gestore dell'acquedotto effettua occasionalmente rilievi del livello statico della falda in corrispondenza dei pozzi "Mazzini" e "Lombardia" e "Mazzini nuovo".

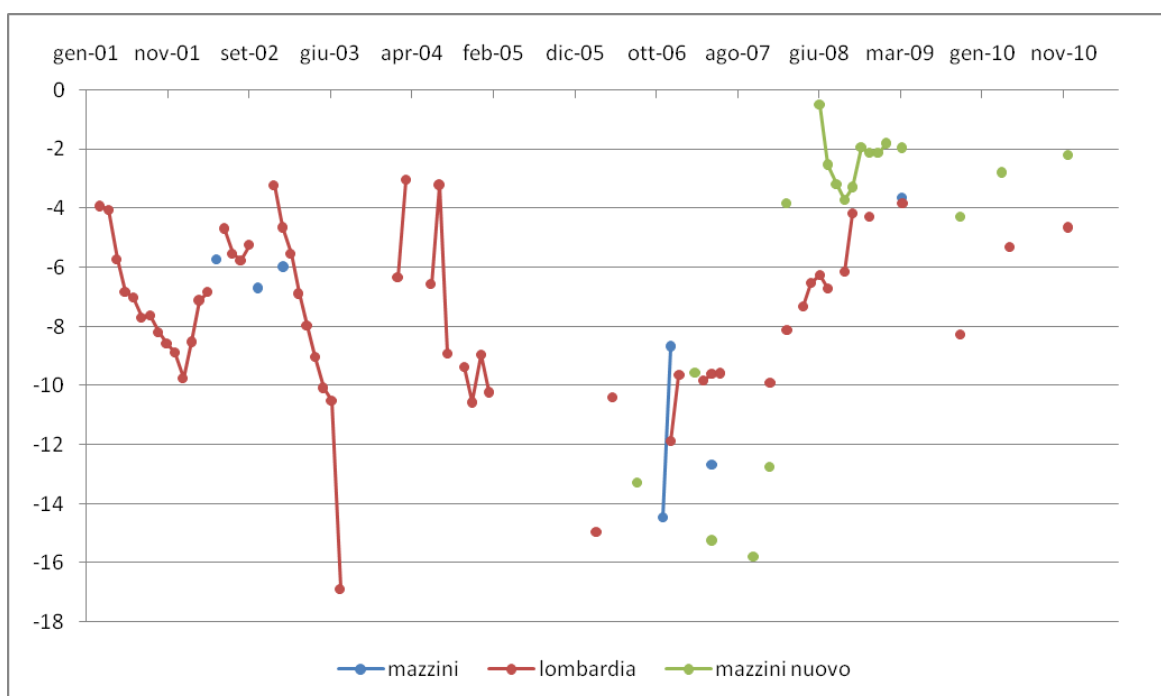


Grafico 4-1 - Soggiacenza della falda

Nonostante la relativa dispersione dei dati dovuta alla necessità di effettuare le misurazioni a pozzo fermo, nel *Grafico 4-1* è possibile osservare come le oscillazioni della falda seguano un andamento marcatamente stagionale, legato essenzialmente alle precipitazioni e siano inoltre influenzate dal regime medio delle precipitazioni.

E' possibile infatti osservare valori minimi di soggiacenza in corrispondenza del periodo siccitoso tra il 2004 e il 2007 con la conseguente risalita nell'ultimo triennio.

In particolare, la linea continua nel Grafico 4-1 indica letture mensili successive.



4.7 Rapporto prelievi/ricarica

Il **rapporto prelievi/ricarica** è stimabile nel 2010 pari a circa **0,22** (classe quantitativa A - D.Lgs 152/06).

Tale rapporto è in miglioramento negli ultimi anni a seguito del combinato aumento delle precipitazioni annue medie e la diminuzione del prelievo idrico da pozzi pubblici e privati.

L'attuale stato quantitativo della risorsa idrica mostra una situazione di compatibilità tra il prelievo e la ricarica, evidenziandone tuttavia la forte connessione con il regime pluviometrico che incide in modo significativo sulla ricarica (cfr. cap. 4.4)

Su tale base, si ritiene che la disponibilità idrica attuale sia idonea a supportare nuove opere di captazione che andranno tuttavia valutate sulla base di specifici studi idrogeologici per la definizione nel dettaglio delle dinamiche della falda.

4.8 Valutazione dell'impatto dei fabbisogni idrici aggiuntivi

Sulla base di quanto esposto nei capitoli precedenti e delle previsioni comunali di crescita della popolazione residente e delle utenze industriali /commerciali, si evidenzia quanto segue:

- allo stato attuale l'acquedotto comunale di Castronno può fare fronte alla crescita prevista per la popolazione residente, pari a circa +50 abitanti/anno o 12 utenze/anno; non si prevede un aumento del fabbisogno richiesto da utenze commerciali e altre tipologie di utenza;
- il fabbisogno idrico aggiuntivo, stimato pari a circa 26.000 mc in 10 anni, è facilmente reperibile tramite le risorse esistenti, con particolare riferimento all'andamento storico del sollevato: la diminuzione progressiva del consumo idrico procapite e il miglioramento dell'efficienza della rete di distribuzione sono di per sé sufficienti a coprire le nuove richieste; è possibile osservare infatti come il fabbisogno aggiuntivo sia pari al 20% delle perdite stimate per la rete (cfr. *Cap.3.6*): per la copertura delle nuove richieste è sufficiente la diminuzione dell'indice delle perdite di 0,5 punti (cfr. *Grafico 2-7*) nell'arco dei prossimi 10 anni;
- è allo studio la realizzazione di un pozzo aggiuntivo che può rifornire circa 2.000 utenze civili; tale intervento non solo è idoneo a coprire ampiamente il fabbisogno aggiuntivo previsto, ma è anche un ausilio necessario per far fronte a situazioni di emergenza della rete (guasti, interventi di manutenzione, ecc.) o di deficit idrico prolungato a seguito di periodi particolarmente siccitosi;
- in ogni caso, la pianificazione della ricerca idrica sul territorio comunale non può prescindere da uno studio dettagliato delle interferenze tra le opere di captazione previste e quelle esistenti, con particolare riferimento alla concentrazione di pozzi lungo la valle del torrente Arno e della salvaguardia qualitativa delle risorse idriche utilizzate a scopo idropotabile;
- per l'eventuale insediamento di nuove realtà produttive che usufruiscono di volumi d'acqua significativi, è opportuno favorire la scelta di approvvigionamenti idrici autonomi, privilegiando sistemi di risparmio/riciclo dell'acqua come, tra



gli altri, bacini di raccolta delle acque meteoriche e la costituzione, ove possibile, di acquedotti ad uso esclusivamente industriale che attingano da falde separate da quelle destinate all'uso prettamente idropotabile;

Anche per le realtà produttive esistenti si ritiene opportuno promuovere criteri di risparmio/riciclo idrico diminuendo per quanto possibile la richiesta di risorse all'acquedotto pubblico specialmente in periodi di crisi idrica, per esempio mediante la realizzazione di bacini di raccolta/stoccaggio che possono essere riforniti nelle ore di minore richiesta delle utenze civili e utilizzati nelle ore di punta;

- la presenza di pozzi pubblici di proprietà delle amministrazioni dei comuni limitrofi non costituisce alle condizioni attuali una problematica dal punto di vista della disponibilità della risorsa idrica in territorio comunale di Castronno e dell'interferenza con i pozzi esistenti. Nell'ottica dell'aumento dei fabbisogni idrici extracomunali, all'escavazione di nuovi pozzi sul territorio comunale è da preferire il potenziamento delle interconnessioni a livello sovracomunale, in modo da redistribuire equamente la risorsa idrica in periodo di crisi limitando l'emungimento localizzato degli acquiferi.

Nell'ottica di una futura espansione della rete acquedottistica comunale ed extracomunale in territorio di Castronno si considera quanto segue:

- allo stato delle conoscenze attuali, la presenza di acquiferi di significativo interesse acquedottistico si concentra nella sola idrostruttura del torrente Arno;
- la superficie areale in corrispondenza di tale idrostruttura è caratterizzata da una geometria allungata in corrispondenza della valle del torrente Arno, dove si concentra il tessuto urbano ed industriale di molti comuni della zona ed è attualmente interessata in numero significativo da pozzi sia ad uso idropotabile che industriale;
- gli acquiferi di tale idrostruttura hanno generalmente vulnerabilità elevata e presentano caratteristiche quantitative talora significativamente legate al regime delle precipitazioni;

Su tale base è possibile concludere che, nonostante il Comune di Castronno possieda attualmente nel sottosuolo risorse idriche idonee a sostenere il fabbisogno attuale e previsto e a fornire anche un surplus idrico ai comuni confinanti, tali risorse appaiono altamente vulnerabile a possibili episodi di sovrasfruttamento (accentuato dall'andamento sfavorevole delle precipitazioni) e/o contaminazione di natura antropica e pertanto sensibili a situazioni di crisi.

Si ritiene pertanto necessaria una specifica pianificazione a supporto sia della **ricerca di nuove fonti di approvvigionamento** che della **tutela qualitativa della risorsa idrica**.

