



COMUNE DI MALNATE
Provincia di VARESE

**COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E
SISMICA DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO
(Art. 57 della L.R. 11 Marzo 2005, n. 12)**

**Aggiornamento relativo alla verifica
della disponibilità idrica
(Art. 95 - Norme Tecniche di Attuazione del P.T.C.P. di Varese)**

Tradate, Settembre 2012



COMUNE DI MALNATE
Provincia di Varese

**COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA
DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO
(Art. 57 della L.R. 11 Marzo 2005, n. 12)**

**AGGIORNAMENTO RELATIVO ALLA
VERIFICA DELLA DISPONIBILITA' IDRICA**

(Art. 95 - Norme Tecniche di Attuazione del P.T.C.P. di Varese)

Sommario

1.1	PREMESSA.....	3
1.2	IDENTIFICAZIONE DEL FABBISOGNO IDRICO E BILANCIO ACQUEDOTTISTICO	4
1.2.1	<i>Stato attuale.....</i>	5
1.2.2	<i>Proiezione in previsione del compimento delle azioni di Piano.....</i>	7
1.3	INDAGINE IMPIANTISTICA	9
1.3.1	<i>Schema della rete e caratteristiche delle opere.....</i>	9
1.3.2	<i>Ripartizione e regime dei prelievi</i>	11
1.3.3	<i>Disponibilità idrica extracomunale.....</i>	13
1.3.4	<i>Approvvigionamenti autonomi di acque pubbliche.....</i>	15
1.3.5	<i>Stima delle perdite della rete di adduzione e di distribuzione</i>	16
1.4	ANALISI IDROGEOLOGICA	17
1.4.1	<i>Analisi del regime delle precipitazioni e correlazione con il livello di falda</i> <i>17</i>	
1.4.2	<i>Analisi delle piezometrie dei pozzi.....</i>	20
1.4.3	<i>Bilancio idrogeologico</i>	22
1.5	CONSIDERAZIONI FINALI	26
1.5.1	<i>Valutazioni rispetto alla dotazione idrica attuale</i>	26
1.5.2	<i>Verifica della sostenibilità idrica del P.G.T.....</i>	26
1.5.3	<i>Interventi infrastrutturali recentemente eseguiti.....</i>	27
1.5.4	<i>Interventi infrastrutturali previsti.....</i>	27
1.5.5	<i>Misure da adottare per il risparmio idrico.....</i>	29

Allegati

Allegato 1 Stima fabbisogni idrici e bilancio acquedottistico del Comune di Malnate secondo i criteri del Programma di Tutela e Uso delle Acque (P.T.U.A. appendice F)

Allegato 2 Schema rete acquedotto, quantitativi sollevati (2008 – 2011) e misure piezometriche (dati forniti da ASPEM Varese)

Allegato 3 Piano degli investimenti previsti nel periodo 2012 – 2014 (dati forniti da ASPEM Varese)

Allegato 4 Bilancio Idrogeologico Comunale

1 VERIFICA DELLA DISPONIBILITA' IDRICA

1.1 Premessa

Ai sensi dell'Art. 95 ("Contenimento e governo dei consumi idrici") delle Norme Tecniche di Attuazione del P.T.C.P. di Varese, facendo riferimento alle *LINEE GUIDA – Criteri per la documentazione minima dei PGT*, si è realizzata un'analisi della effettiva disponibilità della risorsa idrica sotterranea nel territorio comunale, soprattutto in previsione della possibile espansione delle aree ad uso residenziale e/o industriale e artigianale.

Tale analisi verifica l'effettiva disponibilità attuale e futura della risorsa idrica e valuta che il suo sfruttamento rientri nei termini di salvaguardia previsti dal P.T.U.A.

A tal fine, lo studio è costituito da tre fasi di analisi, distinte ma allo stesso tempo interdipendenti:

- Identificazione del fabbisogno idrico, cioè un'analisi di natura urbanistica nella quale viene indicato lo stato di fatto e futuro della situazione demografica comunale e la stima dell'incremento del fabbisogno idrico indotto;
- Indagine impiantistica, finalizzata alla valutazione dell'efficienza e della potenzialità della rete di distribuzione dell'acquedotto e l'effettivo tasso di sfruttamento delle risorse captate, per dimostrare la capacità della rete di soddisfare il fabbisogno idrico aggiuntivo connesso allo sviluppo insediativo e alle trasformazioni previste dal PGT;
- Analisi idrogeologica, volta a valutare la consistenza della risorsa idrica disponibile in particolare evidenziando le situazioni di deficit e di surplus rispetto alla disponibilità della falda idrica sotterranea.

Le valutazioni descritte nei paragrafi seguenti sono state condotte per mezzo dei dati forniti dall'Ente gestore dell'acquedotto di Malnate, l' A.Spe.M. S.p.a., e di seguito elencati:

- Schema della rete di adduzione e di distribuzione;
- Caratteristiche tecniche degli impianti di sollevamento delle opere di captazione e dei serbatoi con schede tecniche delle pompe installate;
- Stratigrafie dei pozzi in uso sul territorio del Comune di Malnate;
- Regime dei prelievi (volume sollevato) per il periodo 2002-2011;
- Livelli piezometrici (statici e dinamici) per il periodo 2002-2012;
- Indicazione della disponibilità idrica extracomunale fornita attraverso

le interconnessioni;

- Risultati analitici aggiornati delle acque dei pozzi;
- Piano lavori riportante gli investimenti approvati dall'Amministrazione comunale di Malnate per il triennio 2012-2014;
- Stralci da studi effettuati nell'anno 2008 riferiti a criticità quantitative.

In base ai dati e alla documentazione raccolta, giudicata sostanzialmente esaustiva e attendibile, è stato possibile effettuare le analisi e le verifiche necessarie per dimostrare e avvalorare le conclusioni cui si è giunti circa lo stato di disponibilità di risorsa idrica del Comune di Malnate rispetto agli scenari di P.G.T.

La presente valutazione aggiorna e sostituisce l'analoga verifica precedentemente condotta nell'ambito della componente geologica del P.G.T. in data "settembre 2009".

1.2 Identificazione del fabbisogno idrico e bilancio acquedottistico

Per fornire un'analisi dello stato delle risorse idriche del Comune, sono stati innanzitutto valutati i fabbisogni (attuali e futuri), per correlarli successivamente con la disponibilità potenziale complessiva fornita dalle opere di captazione che alimentano l'acquedotto comunale.

In particolare, per questo tipo di analisi occorre tenere in considerazione l'intera dotazione idrica comunale, comprensiva del contributo fornito dalle opere di captazione dell'acquedotto di Malnate (i pozzi 3, 5 e 6 "pozzi Sauro"), il pozzo 7 (pozzo "Celidonia"), il pozzo 8 (pozzo "Trecorsi") e il pozzo 21 (pozzo "Braghenti") e del contributo extracomunale fornito dagli acquedotti dei comuni limitrofi a cui l'acquedotto di Malnate è da tempo stabilmente interconnesso.

Va rilevato che la dotazione comunale comprende anche un nuovo pozzo realizzato in Comune di Cantello in Loc. Molino del Trotto, che attualmente non è ancora entrato in esercizio.

La stima dei fabbisogni idrici (potabili e produttivi) attuali e futuri comunali è realizzata conformemente ai criteri del P.T.U.A. (*Appendice F*), applicando il modello di calcolo senza apportare alcuna modifica ai quantitativi procapite indicati.

Per le seguenti analisi numeriche, si è preso in considerazione un valore di disponibilità idrica annua pari a **1.900.000 m³** (valore rappresentativo che

comprende il sollevato dai pozzi comunali e il contributo attualmente fornito dai comuni limitrofi), valutato in base ai dati del settennio 2005 – 2011 forniti dall'A.Spe.M.

	Disponibilità idrica (m ³)
2005	1.955.724
2006	1.873.228
2007	1.823.263
2008	1.710.546
2009	1.723.523
2010	1.803.906
2011	1.916.000

1.2.1 STATO ATTUALE

Il fabbisogno idrico del Comune di Malnate è rappresentato dalla somma dei consumi idrici (espressi in l/s) ad uso civile (domestico e pubblico), industriale e agricolo.

- Usa potabile e domestico residenziale

La popolazione residente nel Comune di Malnate risulta pari a 16.910 abitanti (dato al 31/07/2012 fornito da Anagrafe comunale), cui deve essere aggiunta la popolazione stabile non residente (ospiti di ospedali, caserme, collegi ecc), la popolazione fluttuante (ospiti di alberghi, camping, seconde case ecc) e la popolazione senza pernottamento (addetti di attività lavorative, scuole ecc).

I dati del Comune di Malnate relativi alla popolazione, ricavati da più fonti e in parte stimati, sono riassunti nella tabella seguente

Popolazione residente (dato 2012)	16.910 ab
Popolazione stabile non residente	250 ab
Popolazione fluttuante	50 ab
Popolazione senza pernottamento	1.000 ab

- Usi industriali e zootecnici

Per quanto riguarda gli usi produttivi delle attività industriali e zootecniche, il dato preso in considerazione è quello relativo alla superficie delle aree destinate a questo tipo di attività, pari a circa **343.033 m²**.

Il calcolo dei fabbisogni idrici attuali, con l'indicazione delle dotazioni idriche di riferimento, degli indici e dei coefficienti utilizzati, è riportato integralmente in **All. 1**.

I fabbisogni potabili medi risultano pari a **60,3 l/s**, mentre i fabbisogni produttivi medi sono pari a **12,1 l/s**, per un totale di **72,4 l/s**. Gli stessi risultati, nel giorno di massimo consumo, diventano rispettivamente pari a **90 l/s** e **12,1 l/s** per un totale di **102,1 l/s**.

L'erogazione attuale dell'acquedotto comunale corrisponde a una portata media di **60,2 l/s**, valutata considerando sia il sollevato annuo dai pozzi appartenenti alla rete acquedottistica del Comune che il contributo fornito dagli altri comuni limitrofi per mezzo delle interconnessioni acquedottistiche extracomunali. Si rammenta che si è scelto di assumere come valore di disponibilità idrica attuale il valore rappresentativo di sollevato degli ultimi anni, pari a circa **1.900.000 m³**.

Si osserva che il bilancio fabbisogni/sollevato risulta soddisfatto per i fabbisogni potabili medi (60,3 l/s contro 60,2 l/s), mentre attesta una apparente condizione di deficit per i consumi totali medi (potabili + produttivi) e per i consumi di punta (giorno di massimo consumo).

L'apparente condizione di deficit per il fabbisogno potabile di punta deriva dal fatto che il modello di calcolo del P.T.U.A. non risulta essere adatto alla valutazione dei fabbisogni idrici delle piccole e medie comunità, tendendo spesso a sovrastimare le dotazioni idriche per abitante (300 l/s) e di conseguenza gli effettivi fabbisogni generali della popolazione.

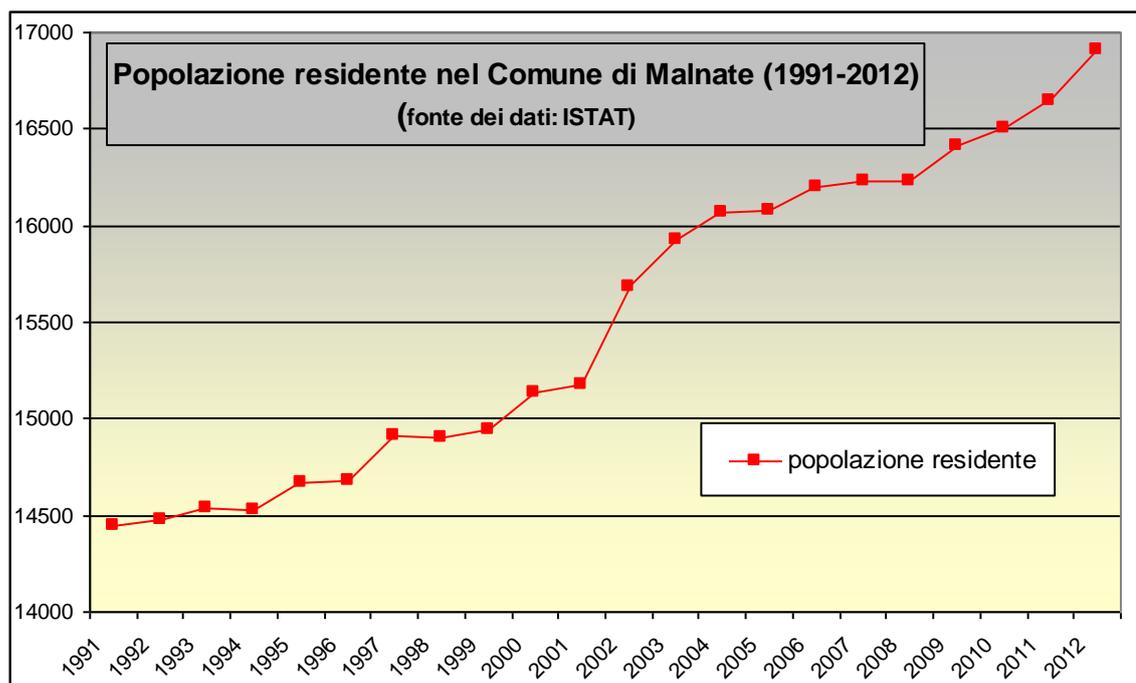
Va infatti considerato che attualmente il bilancio disponibilità/fabbisogni di Malnate risulta pienamente soddisfatto dal volume sollevato. Motivo di tale inadeguatezza del calcolo deriva dal fatto che non viene tenuto in considerazione il ruolo dei serbatoi di accumulo che contribuiscono al soddisfacimento delle portate di punta con portate addizionali sensibilmente superiori alle portate garantite dai soli pozzi.

Inoltre, per quanto attiene il fabbisogno relativo agli usi produttivi, il modello del P.T.U.A. rappresenta a tutti gli effetti una sovrastima in quanto nel calcolo si considera la superficie totale delle attività produttive senza poter escludere né le attività dotate di sistemi di approvvigionamento autonomo (pozzi, sorgenti, derivazioni), né le attività dotate di allacciamento assimilabile esclusivamente a civile/potabile (questi ultimi già considerati negli usi potabili sulla base del numero di addetti delle attività produttive).

1.2.2 PROIEZIONE IN PREVISIONE DEL COMPIMENTO DELLE AZIONI DI PIANO

- Usa potabile e domestico residenziale

Di seguito si riporta l'andamento della popolazione residente negli ultimi 21 anni (periodo compreso tra il 1991 e il 2012):



Il grafico mostra come la crescita demografica nel Comune subisca un brusco aumento in corrispondenza degli anni 2001 – 2003.

Il tasso di crescita, stimabile con la formula seguente:

$$t_m = \sqrt[n]{\frac{P_n}{P_0}} - 1$$

dove n sono gli anni del periodo considerato, P_n è il numero di abitanti previsti al 2016 e P_0 è la popolazione attuale, passa infatti dal 5‰ del decennio compreso tra il 1991 al 2001 al 10‰ del periodo compreso tra il 2003 e il 2007.

Per l'anno 2016, il P.G.T. prevede un aumento nella popolazione residente di circa 1.000 unità, che corrisponde ad un tasso di incremento demografico t_m del 8‰. e quindi risulta essere in generale coerente con il trend di crescita osservato nell' ultimo quinquennio 2007 - 2011.

Per le altre categorie di popolazione, non avendo specifiche indicazioni ed essendo meno incidenti sul fabbisogno calcolato, si è scelto di mantenere valori pari a quelli attuali.

I dati del Comune di Malnate relativi alla popolazione (proiezioni al compimento delle azioni di Piano, 2016) sono quindi riassunti nella tabella seguente:

Popolazione residente (dato previsione 2016)	17.700 ab
Popolazione stabile non residente	250 ab
Popolazione fluttuante	50 ab
Popolazione senza pernottamento	1.000 ab

- Usi industriali e zootecnici

Per quanto riguarda gli usi produttivi delle attività industriali e zootecniche, il dato preso in considerazione è quello relativo alla superficie totale delle aree destinate a questo tipo di attività previsto dal P.G.T. approvato nel 2010, pari a circa **400.000 m²**. L'espansione futura di tali aree risultava perciò pari a circa **55.000 m²**.

Nella revisione del P.G.T. le possibili destinazioni produttive sono calate e pertanto la verifica rispetto al valore incrementale di 55.000 m² risulta ampiamente cautelativo

Il calcolo dei fabbisogni idrici futuri, con l'indicazione delle dotazioni idriche di riferimento, degli indici e dei coefficienti utilizzati, è riportato integralmente in **All. 1**.

I fabbisogni potabili risultano pari a **64,4 l/s** mentre i fabbisogni produttivi sono pari a **12,9 l/s**, per un totale di **77,2 l/s**. Gli stessi risultati, nel giorno di massimo consumo, diventano rispettivamente pari a **95,4 l/s** e **12,9 l/s**, per un totale di **108,3 l/s**.

Il dato assunto come riferimento per la disponibilità idrica comunale non è più il valore attuale pari a 1.900.000 m³, ma il valore di **2.284.000 m³** corrispondente ad una portata media di **72,4 l/s**.

Quest'ultimo valore rappresenta una disponibilità potenziale che tiene conto dell'incremento garantito dall'entrata in esercizio (a breve termine) del nuovo pozzo ubicato in Loc. Molino del Trotto (8 l/s) e della ottimizzazione dei contributi forniti dalle interconnessioni acquedottistiche con i comuni limitrofi.

Negli anni 2006 e 2007 sono stati infatti forniti rispettivamente 319.000 e 359.000 m³ dagli acquedotti di Varese, Solbiate Comasco, Veduggio Olona e Binago contro gli attuali 40.000 m³ (anno 2011).

	Disponibilità idrica potenziale (m³/anno)
Attuale prelievo da pozzi di Malnate e da contributi extracomunali	1.900.000
Nuovo pozzo M.no del Trotto (8,0 l/s)	84.000
Incremento dei contributi extracomunali (calcolato in base ai volumi forniti anno 2006 e 2007)	300.000
Totale	2.284.000

Nello scenario di attuazione del P.G.T., il bilancio *fabbisogni futuri/ sollevato potenziale* risulta ampiamente soddisfatto per quanto riguarda i consumi potabili medi (64,4 l/s contro 72,4 l/s).

Resta un apparente deficit per i consumi totali medi (potabili + produttivi) e per i consumi di punta (giorno di massimo consumo).

L'apparente condizione di deficit per il fabbisogno totale e di punta deriva dal fatto che il modello di calcolo del P.T.U.A. non risulta essere adatto alla valutazione dei fabbisogni idrici delle piccole e medie comunità, come meglio specificato al paragrafo 1.2.1.

In particolare il modello tende a sovrastimare le dotazioni idriche per abitante (300 l/s) e di conseguenza gli effettivi fabbisogni generali. Inoltre il calcolo non tiene in considerazione il ruolo dei serbatoi di accumulo che contribuiscono al soddisfacimento delle portate di punta con portate addizionali sensibilmente superiori alle portate garantite dai soli pozzi.

1.3 Indagine impiantistica

1.3.1 SCHEMA DELLA RETE E CARATTERISTICHE DELLE OPERE

Lo schema della rete acquedottistica del Comune di Malnate è riportata nella **Tav. 4** ⁽¹⁾, assieme all'ubicazione dei serbatoi che fanno parte della rete, mentre le opere di captazione sono riportate in **Tav. 2**.

Lo schema semplificato della rete è invece riportato in **All. 2** a cui a breve termine si aggiungerà il nuovo pozzo realizzato in Comune di Cantello.

I pozzi Sauro 3, Sauro 5 e Sauro 6 alimentano il serbatoio "Morone" e si attivano in funzione del livello raggiunto al serbatoio. Il pozzo Sauro 3 garantisce una portata di circa 19 l/s, il pozzo Sauro 5 entra in funzione per circa venti ore al giorno con una portata di circa 26 l/s, mentre il pozzo Sauro 6 funziona ad integrazione degli altri due con portata di circa 10, 3 l/s. I pozzi

¹ Il riferimento è alle tavole della "Componente Geologica datata Settembre 2009"

Celidonia 7 e Sauro 8 pompano all'impianto di trattamento del ferro-manganese, impianto dal quale, dopo essere prelevata da una vasca, l'acqua viene pompata in rete.

Unico pozzo che funziona ininterrottamente a portata costante è il pozzo Braghenti (21), che garantisce una portata di 10,0 l/s.

Le caratteristiche tecniche degli organi idraulici sono invece di seguito sintetizzate, così come dedotte dai dati di targa forniti da A.Spe M.

Pozzo	Tipo di pompa	Potenza	Prevalenza	Portata
Sauro (3)	CAPRARI E8S50FU-11A	37 KW	150 m	18 l/s
Sauro (5)	CAPRARI E9S50-8F/8A	51 KW	150 m	26 l/s
Sauro (6)	CAPRARI E6S50/17A	21,1 KW	150 m	10 l/s
Celidonia (7)	CAPRARI E6SX50/11A	14,4 KW	112 m	10 l/s
Tre Corsi (8)	CAPRARI E6S64-6F-11Y	22 KW	95 m	15 l/s
Braghenti (9)	CAPRARI E6S55-6F/14Y	30 KW	150 m	10 l/s
Cantello	CAPRARI E6RX47/12A	12 KW	140 m	7 -8 l/s
Ranza (14)	RTOS SP 22/11	4 KW	10 m	20 l/s
Ranza (15)	CAPRARI E8S55/1D	4 KW	10 m	20 l/s
Ranza (16)	RTOS SP 22/11	4 KW	10 m	20 l/s

I pozzi sopraccitati dispongono, come prevede la normativa, di un misuratore dei volumi d'acqua prelevati (generalmente del tipo ad induzione magnetica). I serbatoi della rete acquedottistica sono tre:

- il serbatoio "Morone", dotato di una capacità pari a 700 m³ e ubicato alle pendici del monte omonimo, a quota 415 s.l.m.;
- il serbatoio "Casnione 1", dotato di una capacità di 500 m³ e ubicato alle pendici del monte omonimo, a quota 405 s.l.m.;
- il serbatoio "Casnione 2", dotato di una capacità di 500 m³ e ubicato alle pendici del monte omonimo, a quota 433 s.l.m.

Il serbatoio "Casnione 1" è alimentato dal serbatoio "Morone", mentre il serbatoio "Casnione 2" è alimentato dal serbatoio "Casnione 1" tramite due pompe che si azionano in funzione del livello al serbatoio "Casnione 2". Al serbatoio Casnione 1 arriva inoltre la tubazione dal nuovo pozzo realizzato in Comune di Cantello, in Loc. Molino del Trotto, che tuttavia non è ancora in esercizio.

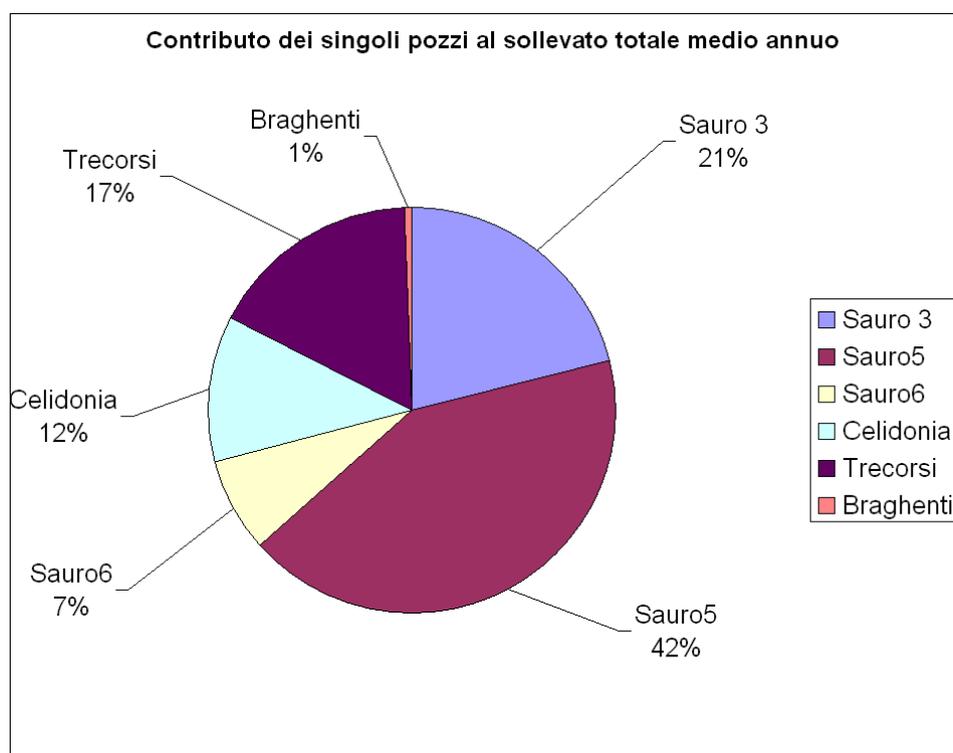
La presenza dei suddetti serbatoi è di fondamentale importanza per supportare il soddisfacimento dei prelievi critici durante le ore di punta giornaliera.

1.3.2 RIPARTIZIONE E REGIME DEI PRELIEVI

La successiva tabella illustra l'andamento dei prelievi totali annui dalle fonti comunali, nel settennio 2005-2011:

Anno	Sollevato totale annuo dai pozzi di Malnate (m ³ /anno)
2005	1.923.630
2006	1.513.712
2007	1.503.863
2008	1.584.872
2009	1.708.568
2010	1.782.064
2011	1.875.622

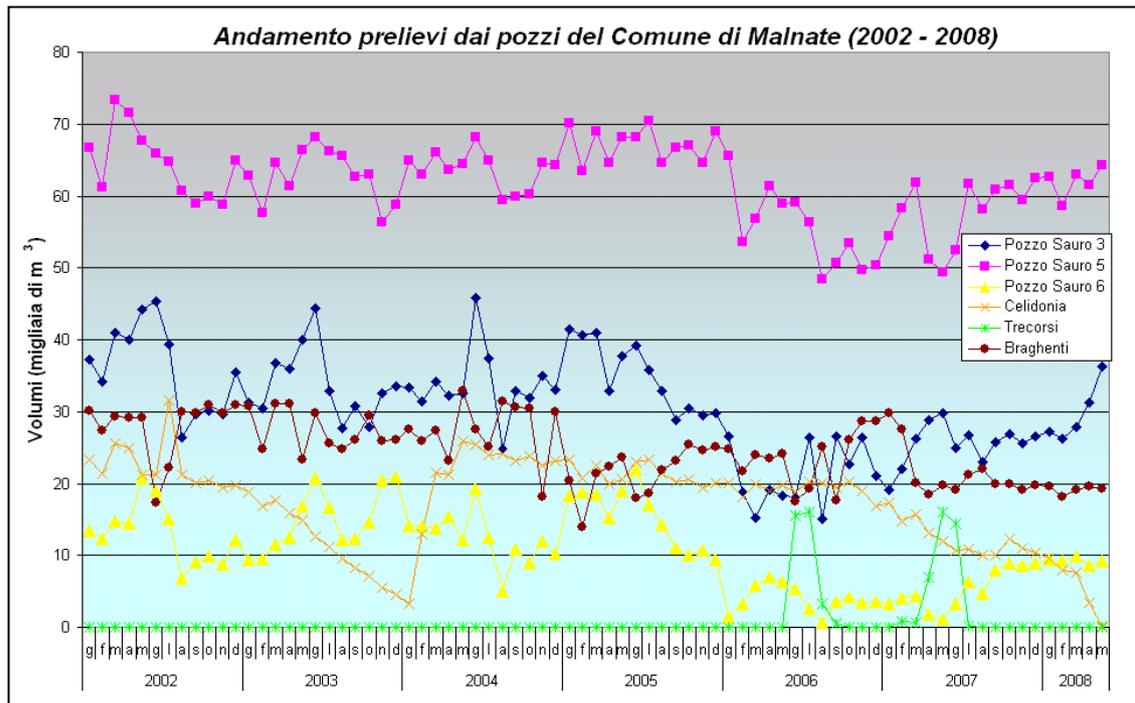
Il grafico di seguito riportato mostra invece il contributo percentuale fornito da ogni singolo pozzo al volume di sollevato totale annuo.



Dai dati forniti per il periodo 2002 – 2008 si possono trarre indicazioni di dettaglio sulle modalità di utilizzo dei diversi pozzi.

Il pozzo "Sauro" 5 è quello caratterizzato dai prelievi di acqua maggiormente significativi, mediamente pari a circa 60.000 m³ al mese, mentre il pozzo "Sauro" 6 e il pozzo "Braghenti" sono quelli soggetti a prelievi più contenuti.

Di seguito si riportano gli andamenti dei prelievi nel corso del periodo 2002-2008.



Dal 2006, i prelievi dal pozzo Sauro 5 risultano lievemente più contenuti, sia i prelievi medi (circa pari a 57.000 m³ al mese) che i picchi corrispondenti ai prelievi d'acqua nel periodo primaverile/estivo.

Viceversa dal grafico si osserva un incremento di sollevato dal pozzo "Trecorsi" (8). L'aumento di sollevato da quest'ultimo riguardava però soltanto brevi periodi (primavera-estate 2006 e 2007), in quanto limitato dalla forte presenza di Fe-Mn nelle acque estratte.

Dall'agosto 2008, l'installazione di un impianto di trattamento con abbattimento del Fe-Mn delle acque captate da "Trecorsi" e "Celidonia" ha reso possibile un miglior sfruttamento di tali opere di captazione. In linea con quanto sopra descritto, si osserva negli ultimi anni un incremento sostanziale negli apporti quantitativi forniti in particolare dal pozzo "Trecorsi", apporti che ad oggi costituiscono il 17% sul totale sollevato totale dai pozzi di Malnate (vedi grafico a torta sopra riportato).

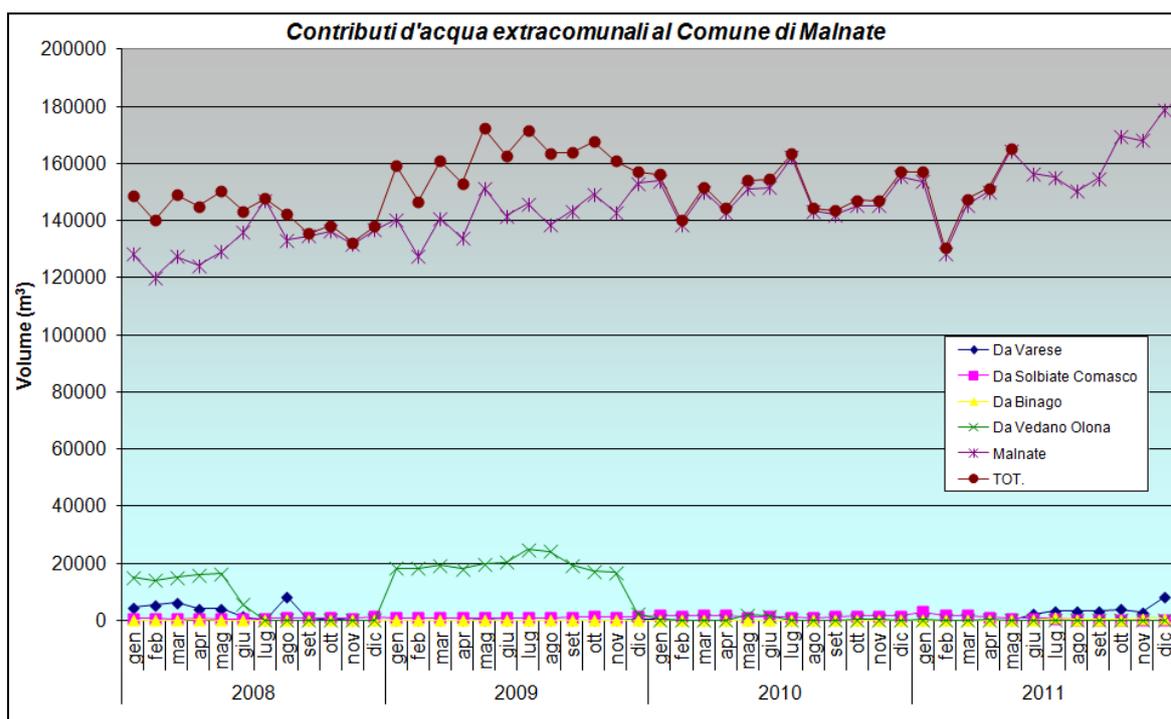
Il secondo pozzo in ordine d'importanza, per i quantitativi di acqua estratta, risulta il pozzo Sauro 3, dal quale sono sollevati mediamente 30.000 m³ al mese.

1.3.3 DISPONIBILITÀ IDRICA EXTRACOMUNALE

Per fronteggiare il conclamato deficit idrico che si è verificato negli anni 2003 – 2006, l'acquedotto comunale di Malnate è stato interconnesso in più punti con le reti dei comuni confinanti.

Nei grafici seguenti si osservano i contributi, in termini di quantitativi d'acqua, ceduti dai Comuni di Varese, Solbiate Comasco, Binago e Vedano Olona al Comune di Malnate.

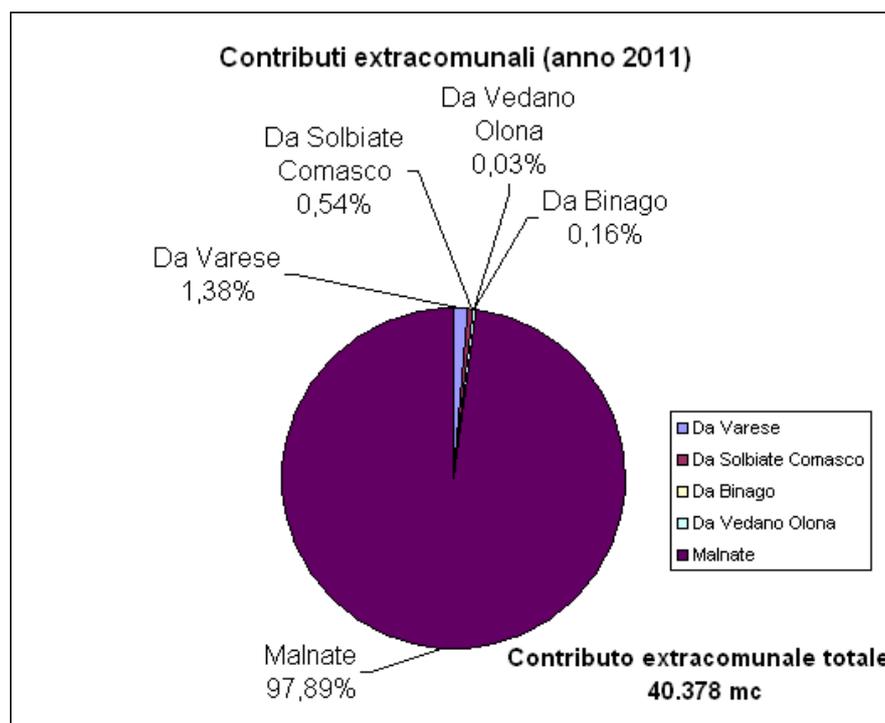
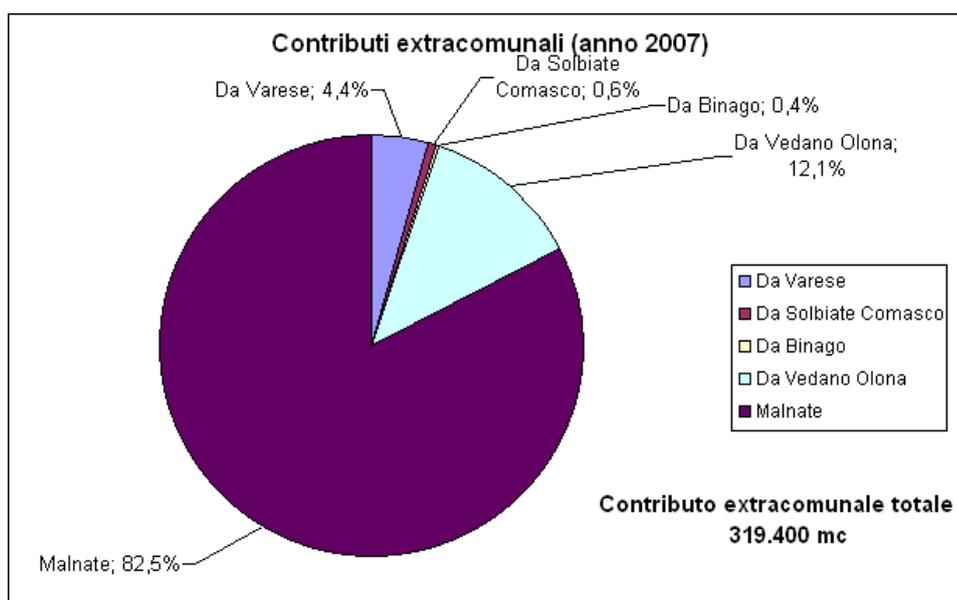
Il seguente grafico rappresenta le variazioni dei contributi in termini di quantitativi d'acqua forniti all'acquedotto di Malnate durante gli ultimi quattro anni.



Si osserva dal grafico che l'apporto quantitativo d'acqua fornito dai Comuni limitrofi ha una distribuzione fortemente variabile nel tempo, con estensione temporale altrettanto variabile (se considerata anche la situazione degli anni connotati dalla crisi idrica risoltasi a fine 2006). Si nota però che, a partire dal Novembre 2010, l'andamento si stabilizza su valori di fornitura mediamente molto bassi, generalmente inferiori ai 30.000 m³ annui.

Ad oggi, i contributi più significativi sono forniti dal Comune di Varese, con il quale Malnate confina a ovest e dal Comune di Solbiate Comasco, mentre i Comuni di Binago e Vedano Olona contribuiscono per una piccola parte alla fornitura dell'acqua al Comune di Malnate.

Ai fini di un raffronto, si riportano di seguito due grafici, il primo relativo ai contributi extracomunali per l'anno 2007 e il secondo relativo alla situazione del 2011.



Dal primo si osserva una condizione che vedeva un contributo totale extracomunale di molto superiore al contributo odierno. Il Comune di Vedano Olona infatti forniva nel 2007 circa il 12% del fabbisogno idrico di Malnate, il Comune di Varese circa il 4% e i Comuni di Binago e Solbiate Comasco mediamente un contributo intorno al 1%, situazione molto diversa da quella caratterizzante l'anno 2011, che vede contributi dell' 1,4% dal Comune di Varese e un contributo sotto l' 1% dai Comuni di Solbiate Comasco, Binago e di Vedano Olona.

La notevole riduzione del contributo idrico extracomunale totale, con un calo pari a circa 15 punti percentuali negli ultimi cinque anni, va interpretata come una conseguenza degli interventi effettuati sulla rete acquedottistica comunale, volti alla maggior efficienza del sistema, conseguita sia con la riduzione delle perdite di rete e l'ammmodernamento di alcuni tratti, che mediante l'installazione degli impianti di potabilizzazione che hanno reso utilizzabili le acque dei pozzi Trecorsi e Celidonia.

1.3.4 APPROVVIGIONAMENTI AUTONOMI DI ACQUE PUBBLICHE

Il catasto pozzi della Provincia di Varese indica la presenza dei seguenti pozzi privati nel Comune di Malnate.

Pozzo	Proprietario	Stato di attività
21	Braghenti & C. S.p.a.	Attivo
24/1	F.lli Riva	Attivo
24/2	F.lli Riva	Attivo
26	Felmoka	Attivo
29	Di Franco - Andreana	Attivo
27	Negri	Fermo
28	Bernasconi	Fermo
22	Siome S.p.a.	Fermo

Per i pozzi che risultano effettivamente attivi dovrebbero essere compilate schede annuali indicanti i volumi prelevati, regolarmente inviate al Comune. I pozzi F.lli Riva sono ubicati presso un parco residenziale con un'ipotizzata funzione irrigua discontinua, così come per il pozzo Di Franco, mentre il pozzo Felmoka eroga una portata molto ridotta atta a mantenere attiva una vasca antincendio.

Per il pozzo Braghenti (21) occorre fare una specifica a parte in quanto, pur essendo un pozzo privato, la maggior parte del proprio sollevato è destinato

ad un uso potabile, mentre la rimanente ad uso industriale.

Nella tabella di seguito riportata sono indicati i volumi di acqua sollevata, differenziati in base alla destinazione d'uso per il triennio 2005 - 2007:

Pozzo Braghenti (21)	2005	2006	2007
Uso potabile (m ³ /anno)	258.340	280.810	256.510
Uso industriale (m ³ /anno)	20.079	51.964	25.230

Si precisa che oggi il pozzo Braghenti garantisce un apporto volumetrico pari a circa l'1% della disponibilità idrica annua.

1.3.5 STIMA DELLE PERDITE DELLA RETE DI ADDUZIONE E DI DISTRIBUZIONE

La stima delle perdite della rete di adduzione e di distribuzione è stata fornita da A.Spe.M S.p.a., in qualità di Ente Gestore dell'acquedotto comunale. Il valore teorico medio indicato, pari a 39,9 %, deriva dal rapporto tra i volumi di acqua fatturati e i volumi di acqua prelevati dalle opere di captazione in ingresso nella rete.

Si ricorda che la stima delle perdite della rete di adduzione e distribuzione risulta di non facile definizione a causa della complessità dei fattori che concorrono nell'influenzare i risultati numerici; a tal proposito occorre precisare che nel volume conteggiato come perdita (dato appunto dalla differenza tra il volume immesso in rete e quello fatturato) sono compresi, in quanto non fatturati, anche i volumi che alimentano gli idranti pubblici, spesso oggetto di utilizzo abusivo, (pari a circa il 4-5 %) e i volumi d'acqua effettivamente forniti alle utenze ma non contabilizzati da contatori malfunzionanti o con una bassa sensibilità (pari a circa il 6-7 %).

Si deriva pertanto una stima delle perdite effettive che si aggira su valori compresi tra il 28 e 30%, che risulta essere in linea con la media dei comuni serviti dal gestore A.Spe.M.

Va rilevato inoltre che in questo conteggio sembrerebbero non rientrare i volumi consumati dagli edifici pubblici ai quali non viene emessa fattura.

Si riporta qui di seguito la tabella fornita dalla A.Spe.M S.p.a., riportante i volumi fatturati e quelli non fatturati per il quadriennio 2008-2011, nonché il rapporto numerico tra volumi non fatturati e volumi totali:

Anno	Volumi fatturati-mc	Volumi non fatturati-mc	Rapporto n.f./tot
2008	986.140,00	724.406,00	0,42
2009	1.083.129,00	640.394,00	0,37
2010	1.061.423,00	742.483,00	0,41
2011	1.150.172,00	765.828,00	0,40

1.4 Analisi idrogeologica

1.4.1 ANALISI DEL REGIME DELLE PRECIPITAZIONI E CORRELAZIONE CON IL LIVELLO DI FALDA

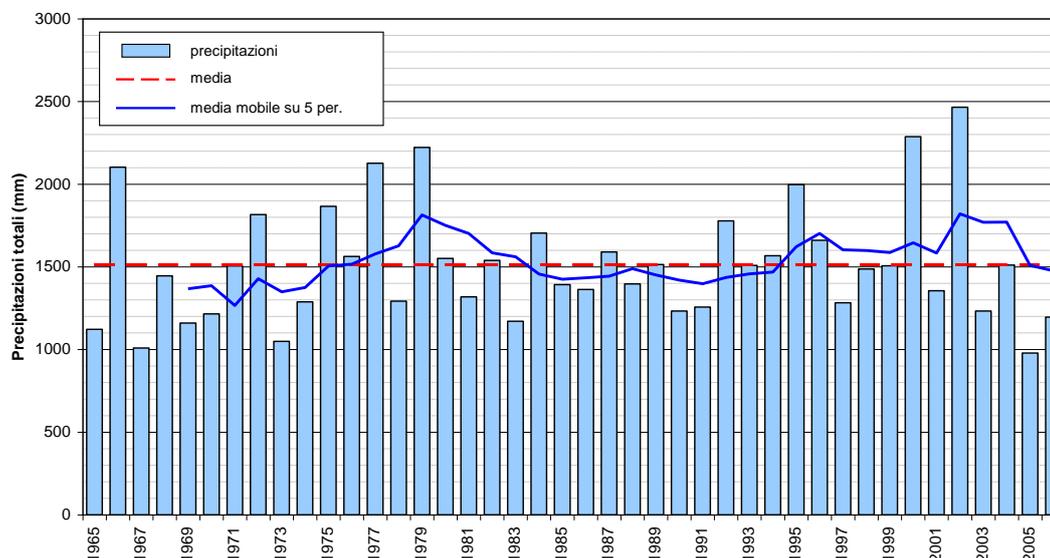
L'analisi seguente è tratta dallo studio ATO (*“Studio idrogeologico ed idrochimico della Provincia di Varese a supporto delle scelte di gestione delle risorse idropotabili”*, 2007). In tale trattazione vi è innanzitutto un'analisi del regime delle precipitazioni negli ultimi 40 anni, seguita dalla descrizione della correlazione tra altezze di precipitazione e livelli di falda misurati in alcuni pozzi nel Comune di Varese (pozzi “Bevera”). Nel paragrafo successivo si riporta invece la medesima analisi, realizzata però sui pozzi del Comune di Malnate.

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 degli ultimi anni (quadriennio 2003 – 2006) è data in buona parte dal decremento delle precipitazioni complessive ed in particolare di quelle efficaci ai fini della ricarica della falda.

A tal proposito risulta molto chiara l'analisi dei dati pluviometrici registrati a Varese dal 1965 al 2006 (fonte dati Centro Geofisico Prealpino), che mostra in particolare la crisi idrica verificatasi negli ultimi anni. Dopo il 2002, l'anno più piovoso dall'inizio della serie, si sono succedute, infatti, diverse annate siccitose, ossia il 2003, il 2005 (quello caratterizzato dalle precipitazioni più basse) e il 2006.

VARESE - Serie storica 1965 - 2006
Precipitazioni Annuali



I dati di precipitazione così rappresentati sono poco rappresentativi della ricarica della falda, dipendendo quest'ultima da altri fattori che, nell'insieme, determinano la precipitazione efficace, cioè la precipitazione effettivamente in grado di infiltrarsi nel terreno e dunque di influire sul regime e sull'alimentazione delle falde sotterranee.

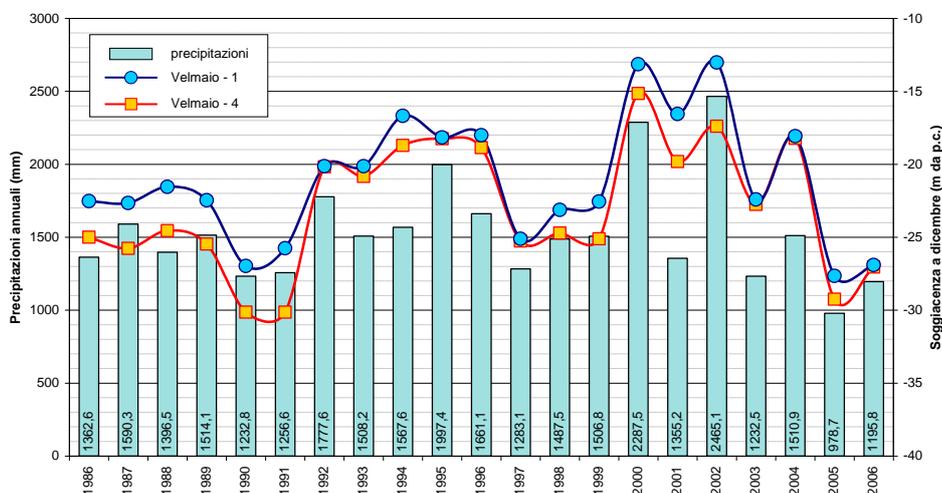
Le condizioni ideali per la ricarica delle falde, infatti, si hanno con piogge continue ma non troppo intense, in occasione delle quali l'infiltrazione prevale sullo scorrimento superficiale. Inoltre, a parità di precipitazioni, la ricarica è meno efficace nel periodo estivo, a causa della maggiore evapotraspirazione.

Per questo motivo, la semplice conoscenza del dato di pioggia non consente di conoscere l'effettiva incidenza dell'evento meteorico sulla ricarica della falda, essendoci molti fattori da tenere in conto, tra i quali il periodo dell'anno dell'evento (per il differente contributo dell'evapotraspirazione), l'intensità, il tipo di suolo su cui la pioggia impatta ecc.

Nonostante l'analisi sia molto semplificata, le pluviometrie relative all'ultimo ventennio evidenziano come, allo stato attuale, si stiano raggiungendo i livelli critici osservati nel biennio 1990 – 91, con precipitazioni inferiori alla media. Tale condizione si riflette pertanto in un generalizzato deficit di alimentazione delle falde sotterranee, che evidenziano un progressivo decremento dei livelli.

La correlabilità di queste condizioni di causa/effetto è osservabile soprattutto per gli acquiferi superficiali ed è facilmente rappresentabile in forma grafica, come nel diagramma seguente.

Confronto precipitazioni-soggiacenza falda (1986-2006)
VARESE - Pozzi Bevera

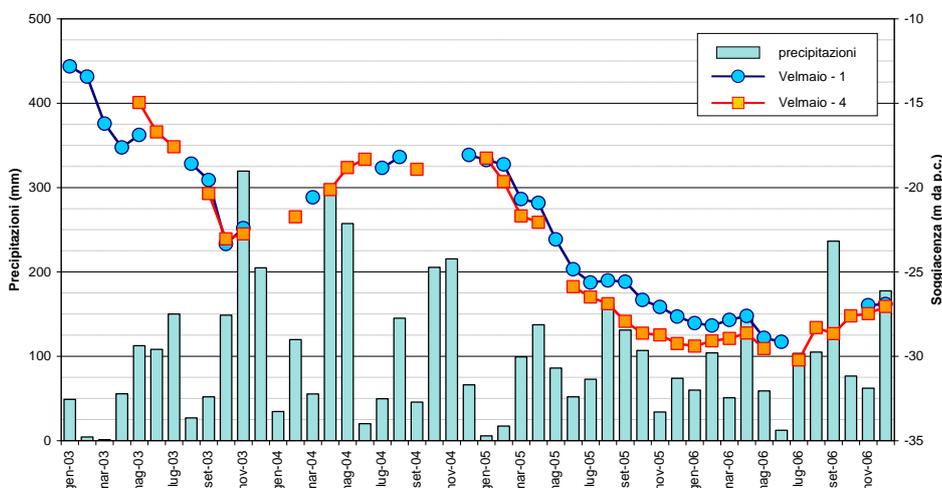


Il grafico riporta, a titolo esemplificativo, l'andamento dei livelli registrato a fine anno in due pozzi alimentanti l'Acquedotto di Varese (acquifero della Bevera), confrontato con i dati pluviometrici annuali, dal 1986 ad oggi.

Confrontando i dati annuali, si osserva come l'andamento dei livelli "copi" molto fedelmente l'andamento delle precipitazioni; di conseguenza, negli anni più piovosi, si ha una maggior ricarica della falda e una conseguente minor soggiacenza della superficie piezometrica.

Nel grafico seguente, il medesimo confronto è limitato agli ultimi anni (2003 – 2006), dove sono riportati dati mensili di precipitazione e di livelli di falda.

Confronto precipitazioni-soggiacenza falda (2003-2006)
VARESE - Pozzi Bevera

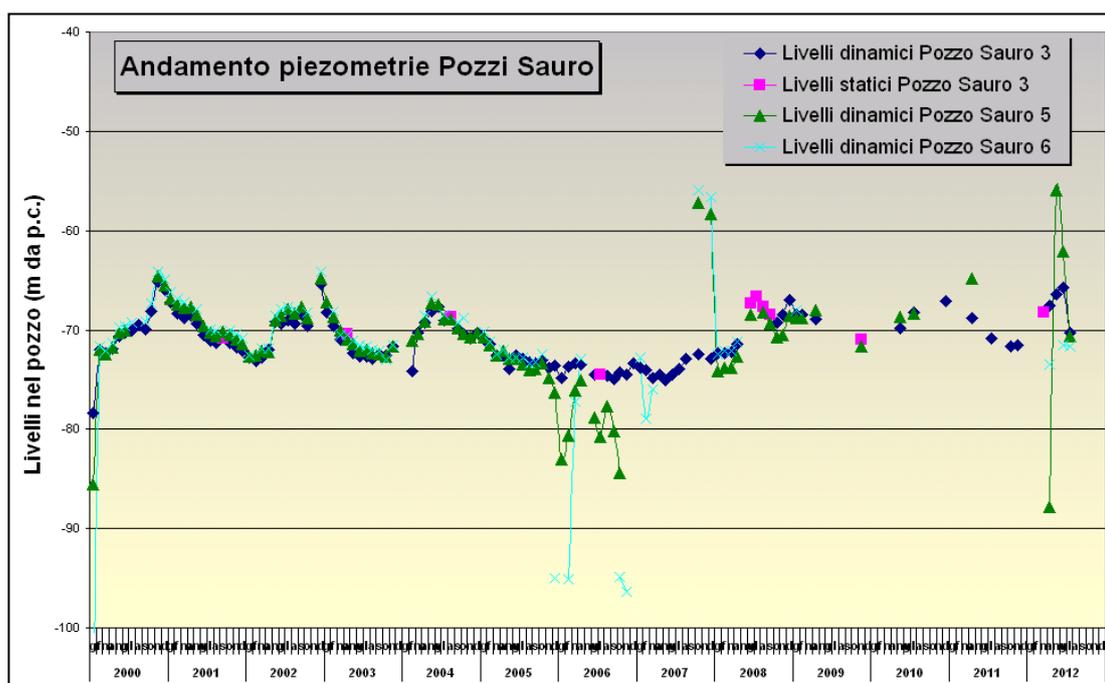


Le precipitazioni degli anni 2000 e 2002 hanno avuto un ruolo di ricarica con ciclo di durata limitato dalla scarsità di precipitazioni negli anni contigui. A partire dal mese di maggio del 2004, il decremento dei livelli di falda è netto e continuo.

1.4.2 ANALISI DELLE PIEZOMETRIE DEI POZZI

Si riporta di seguito l'analisi delle piezometrie dei pozzi "Sauro" (3, 5 e 6) e dei pozzi "Celidonia" (7), "Trecorsi" (8) e "Braghenti" (21). Per ciascun pozzo sono riportati i livelli dinamici misurati mensilmente, nel periodo compreso tra il 2000 e il 2011.

Per taluni pozzi, ove non è stata effettuata la lettura del livello dinamico, è riportata quella relativa al livello statico. Le interruzioni nell'andamento delle singole piezometrie rappresentano l'assenza del relativo dato nel periodo temporale considerato.



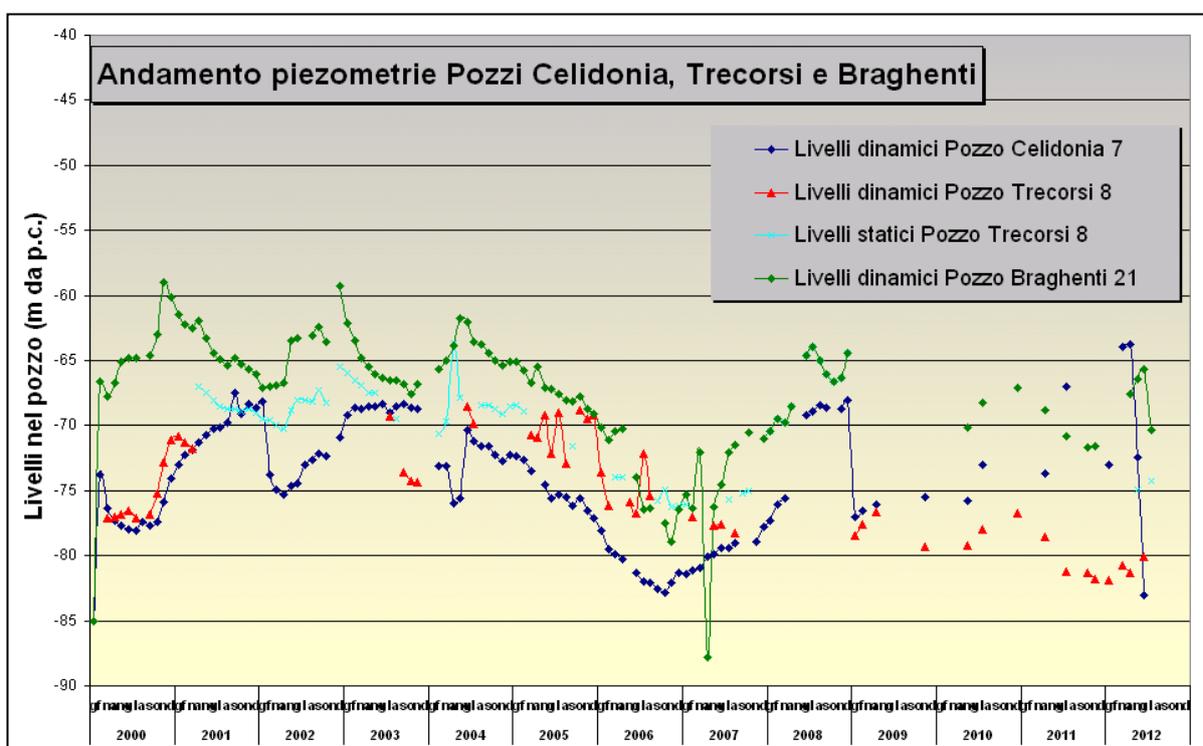
I livelli dinamici dei pozzi "Sauro" hanno praticamente il medesimo andamento, essendo le tre opere piuttosto ravvicinate e sottoposte ad emungimento concomitante.

In corrispondenza del 2006, si osserva un brusco abbassamento dei livelli dinamici, sia nel pozzo 5 che nel pozzo 6. Tra gli anni 2003 e 2006, si è infatti registrato un notevole abbassamento delle precipitazioni meteoriche. Tale abbassamento si riscontra anche nell'andamento dei livelli dinamici,

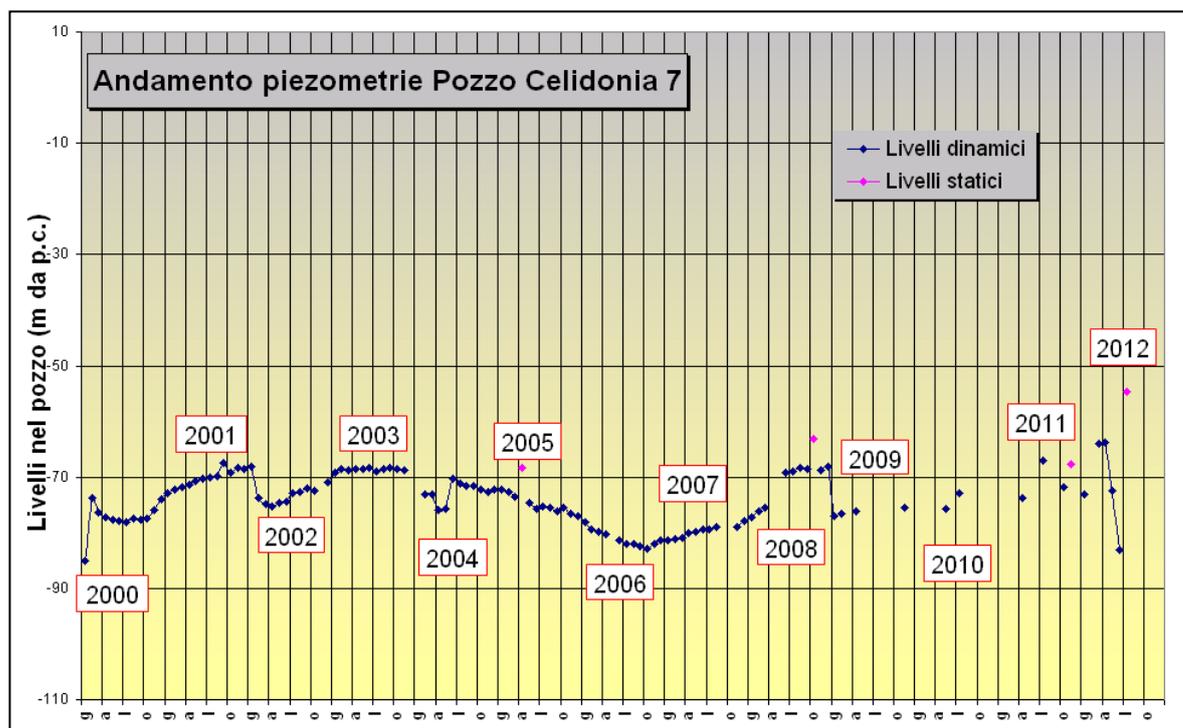
segno che il livello dell'acqua è strettamente legato alla diminuzione dell'entità delle precipitazioni.

Il trend negativo di queste due grandezze influenza quasi certamente anche il regime dei prelievi, per il quale si osserva, dal 2006, una discreta diminuzione dei volumi d'acqua estratti. Tale diminuzione è in parte giustificata anche dall'entrata in funzione del pozzo "Trecorsi" (8), che può avere determinato un minor carico sul pozzo "Sauro" 5 in termini di intensità di utilizzo.

Di seguito si riporta il grafico relativo agli andamenti dei livelli nei pozzi "Celidonia" (7), "Trecorsi" (8) e "Braghenti" (21).



L'abbassamento dei livelli dell'acqua nei pozzi, riscontrato nel periodo compreso tra il 2005 e il 2006 per i pozzi "Sauro", si osserva nuovamente anche per tali pozzi, ubicati nella porzione meridionale del Comune. Anche in questo caso è possibile ipotizzare lo stretto legame tra il livello nei pozzi e l'abbassamento in entità delle precipitazioni riscontrato in quegli anni, segno dell'assenza di altre modalità di ricarica della falda.



Analizzando l'andamento delle piezometrie sulla più ampia finestra temporale del tredicennio 2000-2012, si nota l'avvenuto ripristino con risalita dei livelli a quote pari alle quote medie che caratterizzano gli anni precedenti alla crisi idrica del quadriennio 2003-2006.

1.4.3 BILANCIO IDROGEOLOGICO

Dopo questa introduzione descrittiva sull'andamento dei livelli piezometrici, anche alla luce degli esiti del bilancio idrico comunale, che tratta degli aspetti connessi all'approvvigionamento e distribuzione acquedottistica, si è proceduto a effettuare un bilancio idrogeologico per verificare l'esistenza di una condizione di equilibrio tra la ricarica delle falde che alimentano i pozzi della rete acquedottistica e i prelievi effettuati dai pozzi stessi.

Per effettuare il bilancio sono stati individuati i bacini idrografici in corrispondenza degli acquiferi che alimentano i pozzi d'interesse.

- Bacino 1 di alimentazione dei pozzi 13/14, 13/15 e 13/16 (Torrente Lanza)
- Bacino 2 di alimentazione dei pozzi 3, 5 e 6 (Via Sauro)

- Bacino 3 di alimentazione del pozzo 21 (Braghenti)

Il bilancio idrogeologico può essere descritto, in maniera sintetica, dalla formula seguente:

$$P + S = E_p + E_v + R + D \pm I$$

Gli ingressi sono rappresentati dalle precipitazioni (P), dagli afflussi dai corsi d'acqua superficiali (S) e dagli afflussi sotterranei (I). Le uscite sono invece rappresentate dall'evapotraspirazione (E_p), dall'evaporazione (E_v), dai deflussi da ruscellamento superficiale (R), dai deflussi da corsi d'acqua superficiali (D) e dai deflussi sotterranei (I).

Per l'applicazione a scala comunale, si è tuttavia scelta una formulazione semplificata, preferita perché più adeguata alla quantità e tipologia dei dati a disposizione:

$$P - E_p = R + I$$

Scopo di tale analisi è la stima del termine I che rappresenta il volume d'acqua che, infiltrandosi nel terreno, ricarica gli acquiferi. Il termine di precipitazione efficace

$$P_{eff} = P - E_p$$

rappresenta la porzione di pioggia che raggiunge effettivamente il suolo; una parte di tale volume d'acqua contribuirà al ruscellamento superficiale (R), mentre la porzione rimanente s'infiltrerà nel terreno (I).

Per la stima del ruscellamento superficiale, nota la P_{eff} , è stato impiegato il metodo del Curve Number, messo a punto dal Soil Conservation Service (United State – Department of Agriculture) (SCS-CN), un metodo a metà strada tra i modelli basati sul calcolo delle perdite per infiltrazione in un punto ed i modelli formulati per essere specificatamente utilizzati in approcci integrati.

Il metodo CN si basa sulla seguente semplice equazione

$$\frac{R}{P_{eff} - I_a} = \frac{I}{S}$$

dove R è il volume specifico di deflusso superficiale, P_{eff} il volume specifico di pioggia efficace, I_a è l'assorbimento iniziale di acqua del terreno, I è il volume specifico di acqua infiltratosi nel terreno e S il volume specifico di saturazione del terreno. Ovviamente, finché P_{eff} risulta inferiore di I_a , R risulta nullo.

Poiché l'infiltrazione I è data da:

$$I = P_{\text{eff}} - I_a - R$$

Da semplici passaggi si ricava R :

$$R = \frac{P_{\text{eff}} - I_a}{P_{\text{eff}} - I_a + S}$$

Generalmente si assume un assorbimento iniziale I_a pari a $0.2S$, dove S , parametrizzato in funzione della natura del terreno e dell'uso del suolo, è dato da

$$S = S_0 \cdot \left(\frac{100}{\text{CN}} - 1 \right)$$

Nella formula precedente S_0 è un termine costante pari a 254 mm, mentre CN è il *Curve Number* ($0 < \text{CN} < 100$), un termine adimensionale tabulato in funzione dell'uso del suolo e del tipo di terreno.

Il metodo consente anche di tenere conto dello stato di umidità del suolo; in particolare vengono considerati tre diversi stati di umidità: I - Suolo asciutto, II - Suolo mediamente umido, III - Suolo molto umido. I valori di CN tabulati si riferiscono a questa seconda condizione, mentre esistono relazioni analitiche per ricavare il $\text{CN}(I)$ e il $\text{CN}(III)$

$$\text{CN}(I) = \frac{\text{CN}(II)}{2.3 - 0.013 \cdot \text{CN}(II)}$$

$$\text{CN}(III) = \frac{\text{CN}(II)}{0.43 - 0.0057 \cdot \text{CN}(II)}$$

Nelle analisi successive, si utilizzerà il $\text{CN}(III)$ per tenere conto della progressiva saturazione del terreno che realmente si verifica nel corso dell'evento meteorico e che di conseguenza fa diminuire il volume specifico di acqua che si infila nel terreno.

I valori di infiltrazione I ricavati con il metodo CN sono espressi in mm, essendo volumi specifici di acqua. Tale risultato deve essere esteso al settore di bacino idrogeologico cui tale valore di infiltrazione si riferisce, per avere una stima dell'effettivo volume d'acqua che penetra nel terreno. Poiché il CN dipende sia dalla tipologia del terreno che dall'uso del suolo, si avranno diversi valori di infiltrazione I a seconda di ogni specifico uso del suolo, per ciascuno dei quali viene indicata l'estensione areale all'interno del Comune.

I risultati relativi al bilancio idrogeologico in relazione ai tre bacini idrogeologici di interesse sono riportati in **All. 4**. I volumi d'acqua e, di conseguenza, i bilanci sono valutati a scala mensile, soprattutto per osservare con maggior dettaglio le problematiche inerenti le risorse idriche, nei diversi periodi dell'anno. Il bilancio viene realizzato semplicemente confrontando la portata d'acqua in ingresso per infiltrazione nel terreno della precipitazione meteorica (ipotizzando che tutta l'acqua che si infila nel bacino ricarica l'acquifero corrispondente) con i volumi sollevati dai pozzi (ipotizzando costante e concomitante il funzionamento di ciascun pozzo). I dati relativi ai sollevati dai pozzi si riferiscono all'anno 2005, in quanto questo rappresenta un anno particolarmente gravoso dal punto di vista dello sfruttamento dei pozzi Sauro, ossia le fonti di approvvigionamento principali dell'acquedotto comunale.

I risultati mettono essenzialmente in evidenza una situazione problematica in riferimento al Bacino 2 di alimentazione dei pozzi 3, 5 e 6. Si osserva infatti una condizione di deficit idrico nei mesi estivi (da giugno a settembre). Per gli altri due bacini non si riscontrano invece particolari problemi da questo punto di vista, soprattutto grazie alla elevata estensione areale dei bacini di alimentazione degli acquiferi.

A riprova di ciò si possono citare i risultati soddisfacenti degli studi condotti da A.Spe.M. di Varese che hanno rilevato potenzialità residue nelle falde della Valle del Lanza, con prospettive di incremento dei punti di prelievo mediante perforazione di nuovi pozzi. Uno di questi è il recente pozzo realizzato in territorio di Cantello che prossimamente entrerà in esercizio a servizio della rete comunale.

Sulla base delle valutazioni effettuate e dei recenti dati acquisiti, si possono trarre le seguenti considerazioni conclusive che aggiornano le valutazioni di bilancio condotte con i dati di sollevato riferiti al 2005.

Considerazioni di aggiornamento del bilancio idrogeologico condotto:

Dal modello di verifica risultava una situazione problematica soltanto per quanto riguarda il Bacino 2, cioè quello da cui attingono i tre pozzi Sauro.

Si è tuttavia verificato che, a seguito dei consistenti miglioramenti del sistema acquedottistico eseguiti negli anni seguenti il 2005, i volumi totali sollevati dai pozzi Sauro sono diminuiti passando da un valore di 1.410.000 m³ nel 2005 a circa 1.300.000 m³ nel 2011.

La situazione attuale stempera pertanto le condizioni di criticità rilevate dall'elaborazione del bilancio idrogeologico che era basato sui valori di sollevato di picco del 2005.

1.5 Considerazioni finali

1.5.1 VALUTAZIONI RISPETTO ALLA DOTAZIONE IDRICA ATTUALE

Diversamente dalle valutazioni emerse dalla verifica effettuata nel 2009, l'attuale dotazione acquedottistica del Comune di Malnate assolve pienamente i fabbisogni idrici totali (potabili + produttivi) della popolazione, sia nelle condizioni medie che nelle condizioni di picco (giorno di massimo consumo).

Tale condizione rappresenta un dato di fatto che tuttavia non è facilmente dimostrabile con l'applicazione del modello di calcolo del P.T.U.A. in quanto non adatto alla valutazione dei fabbisogni idrici delle piccole e medie comunità e tendente spesso a sovrastimare le dotazioni idriche per abitante (300 l/s) e di conseguenza gli effettivi fabbisogni generali della popolazione.

Per quanto attiene i fabbisogni di punta, ad esempio, il modello non tiene conto del ruolo idraulico dei serbatoi di accumulo che sopperiscono ai consumi di picco con portate addizionali sensibilmente superiori alle portate garantite dai soli pozzi.

Il modello inoltre sovrastima i fabbisogni produttivi in quanto nel calcolo si considera la superficie totale delle attività produttive senza poter escludere le attività dotate di sistemi di approvvigionamento autonomo (pozzi, sorgenti, derivazioni) o le attività con allacciamento esclusivamente assimilabile a civile/potabile.

1.5.2 VERIFICA DELLA SOSTENIBILITÀ IDRICA DEL P.G.T.

L'analisi della sostenibilità idrica del P.G.T. è stata effettuata considerando una disponibilità idrica potenziale, che tiene conto di portate aggiuntive rispetto all'attuale dotazione.

In particolare si rilevano come "effettivamente disponibili a breve termine" le portate del nuovo pozzo realizzato da A.Spe.M. in Comune di Cantello (Loc. Molino del Trotto), collaudato per una portata di 8 l/s e pertanto in grado di fornire un quantitativo annuo pari ad almeno 84.000 m³ (se si considera un funzionamento per circa 8 ore giornaliere).

Sono inoltre disponibili portate aggiuntive anche dai comuni confinanti con cui l'acquedotto di Malnate è da tempo stabilmente interconnesso (Varese, Solbiate Comasco, Binago e Vedano Olona).

Da tali comuni infatti, negli anni della crisi idrica, fino al 2007, venivano forniti oltre 300.000 m³ in più rispetto a quanto viene attualmente ceduto.

Pertanto l'acquedotto di Malnate può contare su una disponibilità aggiuntiva di 384.000 m³, che porterebbero la disponibilità complessiva ad oltre 2.284.000 m³ rispetto al picco di circa 1.900.000 m³ attualmente prelevati.

Se si raffronta tale disponibilità potenziale con l'incremento di popolazione previsto dall'attuazione del P.G.T. (circa 1.000 unità), si percepisce l'adeguato margine di sicurezza nei riguardi della sostenibilità idrica del piano (disponibilità di 1.000.000 di litri al giorno / 1.000 abitanti = 1.000 litri al giorno per abitante).

Anche in questo caso, la dimostrazione di coerenza mediante il modello di calcolo del P.T.U.A. è limitata ai fabbisogni potabili medi, a causa della sopra richiamata inadeguatezza del modello nei riguardi dei fabbisogni totali (potabili + produttivi) e dei fabbisogni di punta, entrambi sovrastimati.

1.5.3 INTERVENTI INFRASTRUTTURALI RECENTEMENTE ESEGUITI

L'adeguatezza della dotazione idrica attuale e l'incremento di efficienza dell'acquedotto di Malnate è frutto anche di specifiche attività di manutenzione straordinaria e investimenti di miglioramento attuati dal 2008 ad oggi. Tra i diversi interventi si reputa interessante segnalarne alcuni.

Recentemente presso i pozzi di Gurone si è verificato un problema di inquinamento da solventi clorurati, peraltro già presente in misura minore, ma da molti anni, anche ai pozzi Sauro. La problematica dell'inquinamento da solventi è stata risolta attraverso l'installazione di un filtro a carboni attivi presso il pozzo 8, attraverso il quale viene convogliata l'acqua emunta dai pozzi 7 e 8.

Le criticità dal punto di vista quantitativo sono state risolte, oltre che attraverso l'attivazione delle interconnessioni, anche attraverso la ricerca di nuove fonti, che hanno portato alla realizzazione del pozzo in zona Mulino del Trotto ed all'avvio di attività ulteriori in Valle del Lanza, finalizzate alla realizzazione di un ulteriore nuovo pozzo a servizio dell'acquedotto di Malnate.

La maggiore efficienza acquedottistica è stata conseguita con interventi di rifacimento di tratti di rete lungo le Vie Lazzari, Maesani, Settembrini e Brusa. Attualmente sono in corso interventi analoghi in Via Bainsizza, Buoizzi, Montesanto e Montegrappa.

1.5.4 INTERVENTI INFRASTRUTTURALI PREVISTI

Sulla base di dati e informazioni fornite dall'Ente gestore A.Spe.M, si possono sin d'ora indicare una serie di misure e interventi programmati nel prossimo futuro, che garantiranno ulteriori incrementi di efficienza

acquedottistica.

Gli interventi infrastrutturali previsti a favore del Comune di Malnate comprendono sia il potenziamento della rete acquedottistica con le nuove opere di captazione citato nel paragrafo precedente che la manutenzione della rete e degli impianti, anche con la sistemazione di alcuni tratti di condotte vetuste e ammalorate e pertanto con elevata percentuale di perdite.

Per quanto riguarda le nuove opere di captazione, l'attività di monitoraggio nella valle del Lanza, ha dato esito positivo evidenziando la fattibilità di realizzazione di una nuova opera di captazione. Pertanto il piano lavori prevede la realizzazione di un nuovo pozzo in Valle Lanza per l'anno 2014.

Tra i lavori previsti da A.Spe.M e concordati con il Comune di Malnate nel Gennaio 2012, si riportano qui di seguito quelli ritenuti più significativi e maggiormente influenti sulla disponibilità idrica comunale. Parte dei seguenti lavori è già stata realizzata nel corso dell'anno corrente.

Interventi di potenziamento ed estensione della rete:

- Collegamento dei pozzi Sauro con i pozzi di Gurone e sezionamento rete;
- Prolungamento del collegamento idrico da Vedano al pozzo n.7;
- Sostituzione e potenziamento delle reti idriche nelle vie Bernasconi, delle Vittorie, Manzoni, Milano, Monte Grappa, Ravina;

Interventi di rinnovo e potenziamento degli impianti:

- Realizzazione delle opere di protezione del pozzo n.7;
- Realizzazione di un nuovo pozzo in Valle Lanza;
- Nuovo quadro avvitatore e sistemazione pozzo Braghenti impianto elettrico;
- Esecuzione di indagini tecniche sui pozzi esistenti finalizzate alla verifica funzionale (pozzo 3, 5 e Braghenti);
- Impianto sperimentale di potabilizzazione con l'abbattimento di ferro-manganese per i nuovi pozzi
- Realizzazione delle opere di protezione del pozzo n.7
- Realizzazione delle opere di protezione del pozzo Braghenti
- Realizzazione delle opere di protezione dei pozzi Sauro

Per la consultazione del "piano lavori" si rimanda alla tabella fornita in **AII.3**.

1.5.5 MISURE DA ADOTTARE PER IL RISPARMIO IDRICO

Oltre agli interventi di potenziamento delle fonti, il PGT deve perseguire anche misure di risparmio idrico e corretto utilizzo della risorsa idrica.

Per quanto riguarda il risparmio idrico e le misure da adottarsi in tal senso, si fa riferimento alle disposizioni regionali in materia, R.R. n. 2 del 24/03/2006, art. 6 comma1. A tal fine, successivamente al recepimento di tali disposizioni, risulta necessario l'adeguamento del regolamento edilizio comunale.

Le disposizioni regionali, finalizzate al risparmio e al riutilizzo della risorsa idrica, riguardano in generale i progetti di nuova edificazione e gli interventi di recupero del patrimonio edilizio esistente. I contenuti del regolamento possono essere riassunti come segue:

- introduzione negli impianti idrico-sanitari di dispositivi idonei ad assicurare una significativa riduzione del consumo d'acqua;
- realizzazione di reti di adduzione duali;
- realizzazione della circolazione forzata dell'acqua calda destinata all'uso potabile al fine di ridurre il consumo dell'acqua non già alla temperatura necessaria (negli edifici condominiali con più di tre unità abitative);
- installazione, per ogni utente finale, di appositi misuratori di volume o portate erogate, omologati a norma di legge;
- adozione di sistemi di captazione, filtro e accumulo delle acque meteoriche provenienti dalle coperture degli edifici e realizzazione di vasche di invaso per l'accumulo libero delle stesse (per usi diversi dal consumo umano).



COMUNE DI MALNATE
Provincia di VARESE

**COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E
SISMICA DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO
(Art. 57 della L.R. 11 Marzo 2005, n. 12)**

Allegati

Tradate, Settembre 2012

Allegato 1

**Stima fabbisogni idrici e bilancio
acquedottistico del Comune di Malnate
secondo i criteri del Programma di
Tutela e Uso delle Acque
(P.T.U.A. appendice F)**

COMUNE DI: Malnate**STIMA FABBISOGNI IDRICI ATTUALI E BILANCIO ACQUEDOTTISTICO
CON LE FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO ATTUALI****DATI DI BASE***1.1) Fabbisogni potabili e sanitari*

a) popolazione residente	16.910 unità
b) popolazione stabile non residente	250 unità
c) popolazione fluttuante	50 unità
d) popolazione senza pernottamento	1.000 unità

*1.2) Aree con fabbisogni produttivi delle attività industriali e zootecniche***34** ettari**PARAMETRI E COEFFICIENTI***1.1) Fabbisogni medi annui - potabili e sanitari*

a) fabbisogno per abitante in relazione alla classe demografica	300 litri/giorno
- fabbisogno base giornaliero:	200 l/unità
- incremento del fabbisogno base per l'incidenza dei consumi urbani collettivi:	
< 5.000	60 l/unità
5.000 - 10.000	80 l/unità
10.000 - 50.000	100 l/unità
50.000 - 100.000	120 l/unità
> 100.000	140 l/unità
b) popolazione stabile non residente	200 l/unità
c) popolazione fluttuante	200 l/unità
d) popolazione senza pernottamento	80 l/unità
e) aree con addetti dei futuri insediamenti ad uso lavorativo	20 mc/ha

*1.2) Fabbisogni medi annui - produttivi***36** mc/ha*Coefficiente di incremento C24 per il giorno di massimo consumo*

< 50.000	1,5	1,50 adim
50.000 - 100.000	1,4	
100.000 - 300.000	1,3	
> 300.000	1,25	

RIEPILOGO DATI CALCOLATI

<i>Fabbisogni medi annui</i>	potabile	60,3 l/s
	industriale	12,1 l/s
	totale	72,4 l/s
<i>Fabbisogni del giorno di massimo consumo</i>	potabile	90,0 l/s
	industriale	12,1 l/s
	totale	102,1 l/s

BILANCIO DISPONIBILITA'/FABBISOGNI

Portata max erogabile da pubblico acquedotto per usi produttivi	12,1 l/s
Fabbisogno massimo per usi produttivi	14,3 l/s
SALDO NON SODDISFABILE DA ACQUEDOTTO	-2,2 l/s
Disponibilità massima teorica	60,2 l/s
Fabbisogni totali medi	72,4 l/s
SALDO GENERALE	passivo -12,2 l/s
Fabbisogni totali massimi	102,1 l/s
SALDO GENERALE	passivo -41,9 l/s

COMUNE DI: Malnate
STIMA FABBISOGNI IDRICI ATTUALI E BILANCIO ACQUEDOTTISTICO
CON LE FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO ATTUALI

FABBISOGNI MEDI ANNUI:	FABBISOGNI DEL GIORNO DI MASSIMO CONSUMO:																																																																																																																	
<p>1.1) Fabbisogni potabili e sanitari (litri/giorno)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;">A)</td> <td style="width: 10%;">300 x</td> <td style="width: 10%;">16.910</td> <td style="width: 5%;">=</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: right;">5.073.000</td> </tr> <tr> <td>B)</td> <td>200 x</td> <td>250</td> <td>=</td> <td></td> <td style="text-align: right;">50.000</td> </tr> <tr> <td>C)</td> <td>200 x</td> <td>50</td> <td>=</td> <td></td> <td style="text-align: right;">10.000</td> </tr> <tr> <td>D)</td> <td>80 x</td> <td>1.000</td> <td>=</td> <td></td> <td style="text-align: right;">80.000</td> </tr> <tr> <td colspan="5"><i>totale 1.1</i></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">5.213.000</td> </tr> </table> <p>1.2) Fabbisogni produttivi (litri/giorno)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;">F)</td> <td style="width: 10%;">36000 x</td> <td style="width: 10%;">34</td> <td style="width: 5%;">=</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: right;">1.234.919</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><i>max 20% voce 1.1=</i></td> <td style="text-align: right;">1.042.600</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td colspan="5"><i>totale 1.2</i></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">1.042.600</td> </tr> </table> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">FABBISOGNI POTABILI</td> <td style="text-align: right; width: 40%;">5213,0 mc/giorno 60,3 l/s</td> </tr> <tr> <td>FABBISOGNI PRODUTTIVI</td> <td style="text-align: right;">1042,6 mc/giorno 12,1 l/s</td> </tr> <tr> <td>FABBISOGNI TOTALI</td> <td style="text-align: right;">6255,6 mc/giorno 72,4 l/s</td> </tr> </table>	A)	300 x	16.910	=		5.073.000	B)	200 x	250	=		50.000	C)	200 x	50	=		10.000	D)	80 x	1.000	=		80.000	<i>totale 1.1</i>					5.213.000	F)	36000 x	34	=		1.234.919	<i>max 20% voce 1.1=</i>		1.042.600				<i>totale 1.2</i>					1.042.600	FABBISOGNI POTABILI	5213,0 mc/giorno 60,3 l/s	FABBISOGNI PRODUTTIVI	1042,6 mc/giorno 12,1 l/s	FABBISOGNI TOTALI	6255,6 mc/giorno 72,4 l/s	<p>1.1) Fabbisogni potabili e sanitari (litri/giorno)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;">A)</td> <td style="width: 10%;">300 x</td> <td style="width: 10%;">16.910</td> <td style="width: 5%;">x</td> <td style="width: 10%;">1,50</td> <td style="width: 5%;">=</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">7.609.500</td> </tr> <tr> <td>B)</td> <td>200 x</td> <td>250</td> <td>x</td> <td>1,50</td> <td>=</td> <td style="text-align: right;">75.000</td> </tr> <tr> <td>C)</td> <td>200 x</td> <td>50</td> <td>x</td> <td>1,50</td> <td>=</td> <td style="text-align: right;">15.000</td> </tr> <tr> <td>D)</td> <td>80 x</td> <td>1.000</td> <td>=</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">80.000</td> </tr> <tr> <td colspan="6"><i>totale 1.1</i></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">7.779.500</td> </tr> </table> <p>1.2) Fabbisogni produttivi (litri/giorno)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;">F)</td> <td style="width: 10%;">36000 x</td> <td style="width: 10%;">34</td> <td style="width: 5%;">=</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: right;">1.234.919</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><i>max 20% voce 1.1=</i></td> <td style="text-align: right;">1.042.600</td> <td colspan="2"><i>rif. ai fabb. medi</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="5"><i>totale 1.2</i></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">1.042.600</td> </tr> </table> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">FABBISOGNI POTABILI</td> <td style="text-align: right; width: 40%;">7779,5 mc/giorno 90,0 l/s</td> </tr> <tr> <td>FABBISOGNI PRODUTTIVI</td> <td style="text-align: right;">1042,6 mc/giorno 12,1 l/s</td> </tr> <tr> <td>FABBISOGNI TOTALI</td> <td style="text-align: right;">8822,1 mc/giorno 102,1 l/s</td> </tr> </table>	A)	300 x	16.910	x	1,50	=	7.609.500	B)	200 x	250	x	1,50	=	75.000	C)	200 x	50	x	1,50	=	15.000	D)	80 x	1.000	=			80.000	<i>totale 1.1</i>						7.779.500	F)	36000 x	34	=		1.234.919	<i>max 20% voce 1.1=</i>		1.042.600	<i>rif. ai fabb. medi</i>			<i>totale 1.2</i>					1.042.600	FABBISOGNI POTABILI	7779,5 mc/giorno 90,0 l/s	FABBISOGNI PRODUTTIVI	1042,6 mc/giorno 12,1 l/s	FABBISOGNI TOTALI	8822,1 mc/giorno 102,1 l/s
A)	300 x	16.910	=		5.073.000																																																																																																													
B)	200 x	250	=		50.000																																																																																																													
C)	200 x	50	=		10.000																																																																																																													
D)	80 x	1.000	=		80.000																																																																																																													
<i>totale 1.1</i>					5.213.000																																																																																																													
F)	36000 x	34	=		1.234.919																																																																																																													
<i>max 20% voce 1.1=</i>		1.042.600																																																																																																																
<i>totale 1.2</i>					1.042.600																																																																																																													
FABBISOGNI POTABILI	5213,0 mc/giorno 60,3 l/s																																																																																																																	
FABBISOGNI PRODUTTIVI	1042,6 mc/giorno 12,1 l/s																																																																																																																	
FABBISOGNI TOTALI	6255,6 mc/giorno 72,4 l/s																																																																																																																	
A)	300 x	16.910	x	1,50	=	7.609.500																																																																																																												
B)	200 x	250	x	1,50	=	75.000																																																																																																												
C)	200 x	50	x	1,50	=	15.000																																																																																																												
D)	80 x	1.000	=			80.000																																																																																																												
<i>totale 1.1</i>						7.779.500																																																																																																												
F)	36000 x	34	=		1.234.919																																																																																																													
<i>max 20% voce 1.1=</i>		1.042.600	<i>rif. ai fabb. medi</i>																																																																																																															
<i>totale 1.2</i>					1.042.600																																																																																																													
FABBISOGNI POTABILI	7779,5 mc/giorno 90,0 l/s																																																																																																																	
FABBISOGNI PRODUTTIVI	1042,6 mc/giorno 12,1 l/s																																																																																																																	
FABBISOGNI TOTALI	8822,1 mc/giorno 102,1 l/s																																																																																																																	

COMUNE DI: Malnate
STIMA FABBISOGNI IDRICI ATTUALI E BILANCIO ACQUEDOTTISTICO
CON LE FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO ATTUALI

BILANCIO DISPONIBILITA'/FABBISOGNI:		
1.1) Fabbisogni potabili e sanitari (litri/secondo)		
Disponibilità massima teorica	=	60,2
Fabbisogno potabile medio	=	<u>60,3</u>
<i>Saldo</i>		-0,1 passivo
Fabbisogno potabile di punta	=	<u>90,0</u>
<i>Saldo</i>		-29,8 passivo
1.2) Fabbisogni produttivi (litri/secondo)		
Portata massima erogabile	=	12,1
Fabbisogno massimo	=	<u>14,3</u>
<i>Saldo</i>		-2,2 passivo
<i>Bilancio disponibilità/fabbisogni</i>		
Disponibilità massima teorica	=	60,2 l/s
Fabbisogni totali medi (l/s)	=	<u>72,4</u>
<i>Saldo</i>		-12,2 passivo
Fabbisogni totali massimi (l/s)	=	102,1
<i>Saldo</i>		-41,9 passivo

COMUNE DI: Malnate**STIMA FABBISOGNI IDRICI PREVISTI DAL P.G.T. E BILANCIO ACQUEDOTTISTICO
CON LE FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO POTENZIALI****DATI DI BASE**

1.1) Fabbisogni potabili e sanitari

a) popolazione residente	17.700	unità
b) popolazione stabile non residente	250	unità
c) popolazione fluttuante	50	unità
d) popolazione senza pernottamento	1.000	unità
e) aree con addetti dei futuri insediamenti ad uso lavorativo	6	ettari

*1.2) Aree con fabbisogni produttivi delle attività industriali e zootecniche***40** ettari**PARAMETRI E COEFFICIENTI**

1.1) Fabbisogni medi annui - potabili e sanitari

a) fabbisogno per abitante in relazione alla classe demografica	300	litri/giorno
- fabbisogno base giornaliero:	200	l/unità
- incremento del fabbisogno base per l'incidenza dei consumi urbani collettivi:		
< 5.000	60	l/unità
5.000 - 10.000	80	l/unità
10.000 - 50.000	100	l/unità
50.000 - 100.000	120	l/unità
> 100.000	140	l/unità
b) popolazione stabile non residente	200	l/unità
c) popolazione fluttuante	200	l/unità
d) popolazione senza pernottamento	80	l/unità
e) aree con addetti dei futuri insediamenti ad uso lavorativo	20	mc/ha

*1.2) Fabbisogni medi annui - produttivi***36** mc/ha*Coefficiente di incremento C24 per il giorno di massimo consumo*

< 50.000	1,5	1,50	adim
50.000 - 100.000	1,4		
100.000 - 300.000	1,3		
> 300.000	1,25		

RIEPILOGO DATI CALCOLATI

<i>Fabbisogni medi annui</i>	potabile	64,4	l/s
	industriale	12,9	l/s
	totale	77,2	l/s
<i>Fabbisogni del giorno di massimo consumo</i>	potabile	95,4	l/s
	industriale	12,9	l/s
	totale	108,3	l/s

BILANCIO DISPONIBILITA'/FABBISOGNI

Portata max erogabile da pubblico acquedotto per usi produttivi	12,9	l/s
Fabbisogno massimo per usi produttivi	16,7	l/s
SALDO NON SODDISFABILE DA ACQUEDOTTO	-3,8	l/s
Disponibilità massima teorica	72,4	l/s
Fabbisogni totali medi	77,2	l/s
SALDO GENERALE	passivo	-4,8 l/s
Fabbisogni totali massimi	108,3	l/s
SALDO GENERALE	passivo	-35,9 l/s

COMUNE DI: Malnate
STIMA FABBISOGNI IDRICI PREVISTI DAL P.G.T. E BILANCIO ACQUEDOTTISTICO
CON LE FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO POTENZIALI

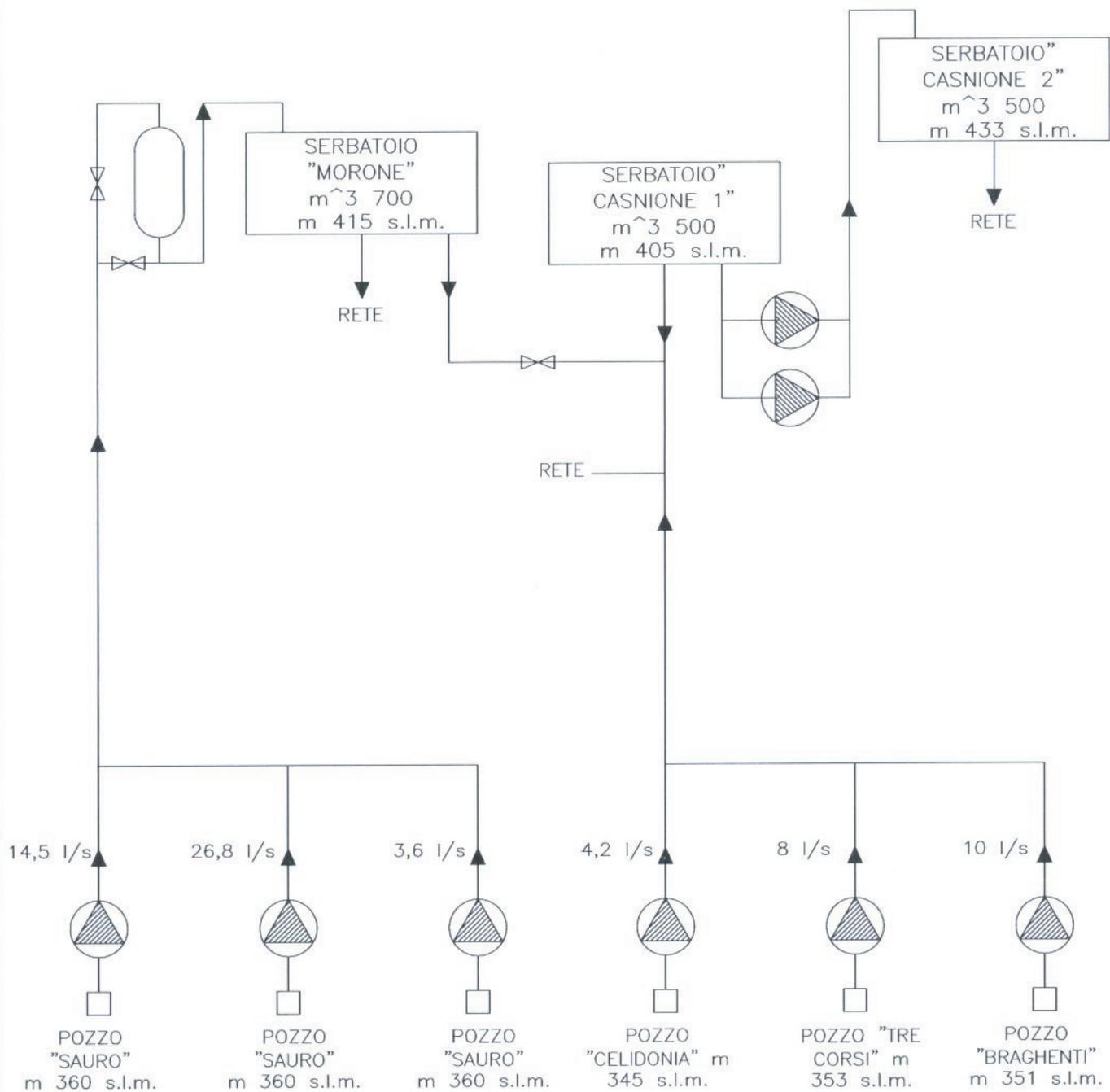
FABBISOGNI MEDI ANNUI:	FABBISOGNI DEL GIORNO DI MASSIMO CONSUMO:																																																																																																																													
<p>1.1) Fabbisogni potabili e sanitari (litri/giorno)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;">A)</td> <td style="width: 10%;">300 x</td> <td style="width: 10%;">17.700 =</td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%; text-align: right;">5.310.000</td> </tr> <tr> <td>B)</td> <td>200 x</td> <td>250 =</td> <td></td> <td style="text-align: right;">50.000</td> </tr> <tr> <td>C)</td> <td>200 x</td> <td>50 =</td> <td></td> <td style="text-align: right;">10.000</td> </tr> <tr> <td>D)</td> <td>80 x</td> <td>1.000 =</td> <td></td> <td style="text-align: right;">80.000</td> </tr> <tr> <td>E)</td> <td>20000 x</td> <td>6 =</td> <td></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">110.000</td> </tr> <tr> <td colspan="4"><i>totale 1.1</i></td> <td style="text-align: right;"><i>5.560.000</i></td> </tr> </table> <p>1.2) Fabbisogni produttivi (litri/giorno)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;">F)</td> <td style="width: 10%;">36000 x</td> <td style="width: 10%;">40 =</td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%; text-align: right;">1.440.000</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><i>max 20% voce 1.1=</i></td> <td></td> <td style="text-align: right;"><i>1.112.000</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4"><i>totale 1.2</i></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;"><i>1.112.000</i></td> </tr> </table> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">FABBISOGNI POTABILI</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 15%; text-align: right;">5560,0 mc/giorno</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 15%; text-align: right;">64,4 l/s</td> </tr> <tr> <td>FABBISOGNI PRODUTTIVI</td> <td></td> <td style="text-align: right;">1112 mc/giorno</td> <td></td> <td style="text-align: right;">12,9 l/s</td> </tr> <tr> <td>FABBISOGNI TOTALI</td> <td></td> <td style="text-align: right;">6672,0 mc/giorno</td> <td></td> <td style="text-align: right;">77,2 l/s</td> </tr> </table>	A)	300 x	17.700 =		5.310.000	B)	200 x	250 =		50.000	C)	200 x	50 =		10.000	D)	80 x	1.000 =		80.000	E)	20000 x	6 =		110.000	<i>totale 1.1</i>				<i>5.560.000</i>	F)	36000 x	40 =		1.440.000	<i>max 20% voce 1.1=</i>			<i>1.112.000</i>		<i>totale 1.2</i>				<i>1.112.000</i>	FABBISOGNI POTABILI		5560,0 mc/giorno		64,4 l/s	FABBISOGNI PRODUTTIVI		1112 mc/giorno		12,9 l/s	FABBISOGNI TOTALI		6672,0 mc/giorno		77,2 l/s	<p>1.1) Fabbisogni potabili e sanitari (litri/giorno)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;">A)</td> <td style="width: 10%;">300 x</td> <td style="width: 10%;">17.700</td> <td style="width: 10%;">x 1,50 =</td> <td style="width: 15%; text-align: right;">7.965.000</td> </tr> <tr> <td>B)</td> <td>200 x</td> <td>250</td> <td>x 1,50 =</td> <td style="text-align: right;">75.000</td> </tr> <tr> <td>C)</td> <td>200 x</td> <td>50</td> <td>x 1,50 =</td> <td style="text-align: right;">15.000</td> </tr> <tr> <td>D)</td> <td>80 x</td> <td>1.000</td> <td>=</td> <td style="text-align: right;">80.000</td> </tr> <tr> <td>E)</td> <td>20000 x</td> <td>6</td> <td>=</td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">110.000</td> </tr> <tr> <td colspan="4"><i>totale 1.1</i></td> <td style="text-align: right;"><i>8.245.000</i></td> </tr> </table> <p>1.2) Fabbisogni produttivi (litri/giorno)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;">F)</td> <td style="width: 10%;">36000 x</td> <td style="width: 10%;">40</td> <td style="width: 10%;">=</td> <td style="width: 15%; text-align: right;">1.440.000</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><i>max 20% voce 1.1=</i></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;"><i>1.112.000</i></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2" style="text-align: right;"><i>rif. ai fabb. medi</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4"><i>totale 1.2</i></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;"><i>1.112.000</i></td> </tr> </table> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">FABBISOGNI POTABILI</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 15%; text-align: right;">8245,0 mc/giorno</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 15%; text-align: right;">95,4 l/s</td> </tr> <tr> <td>FABBISOGNI PRODUTTIVI</td> <td></td> <td style="text-align: right;">1112 mc/giorno</td> <td></td> <td style="text-align: right;">12,9 l/s</td> </tr> <tr> <td>FABBISOGNI TOTALI</td> <td></td> <td style="text-align: right;">9357,0 mc/giorno</td> <td></td> <td style="text-align: right;">108,3 l/s</td> </tr> </table>	A)	300 x	17.700	x 1,50 =	7.965.000	B)	200 x	250	x 1,50 =	75.000	C)	200 x	50	x 1,50 =	15.000	D)	80 x	1.000	=	80.000	E)	20000 x	6	=	110.000	<i>totale 1.1</i>				<i>8.245.000</i>	F)	36000 x	40	=	1.440.000	<i>max 20% voce 1.1=</i>				<i>1.112.000</i>			<i>rif. ai fabb. medi</i>			<i>totale 1.2</i>				<i>1.112.000</i>	FABBISOGNI POTABILI		8245,0 mc/giorno		95,4 l/s	FABBISOGNI PRODUTTIVI		1112 mc/giorno		12,9 l/s	FABBISOGNI TOTALI		9357,0 mc/giorno		108,3 l/s
A)	300 x	17.700 =		5.310.000																																																																																																																										
B)	200 x	250 =		50.000																																																																																																																										
C)	200 x	50 =		10.000																																																																																																																										
D)	80 x	1.000 =		80.000																																																																																																																										
E)	20000 x	6 =		110.000																																																																																																																										
<i>totale 1.1</i>				<i>5.560.000</i>																																																																																																																										
F)	36000 x	40 =		1.440.000																																																																																																																										
<i>max 20% voce 1.1=</i>			<i>1.112.000</i>																																																																																																																											
<i>totale 1.2</i>				<i>1.112.000</i>																																																																																																																										
FABBISOGNI POTABILI		5560,0 mc/giorno		64,4 l/s																																																																																																																										
FABBISOGNI PRODUTTIVI		1112 mc/giorno		12,9 l/s																																																																																																																										
FABBISOGNI TOTALI		6672,0 mc/giorno		77,2 l/s																																																																																																																										
A)	300 x	17.700	x 1,50 =	7.965.000																																																																																																																										
B)	200 x	250	x 1,50 =	75.000																																																																																																																										
C)	200 x	50	x 1,50 =	15.000																																																																																																																										
D)	80 x	1.000	=	80.000																																																																																																																										
E)	20000 x	6	=	110.000																																																																																																																										
<i>totale 1.1</i>				<i>8.245.000</i>																																																																																																																										
F)	36000 x	40	=	1.440.000																																																																																																																										
<i>max 20% voce 1.1=</i>				<i>1.112.000</i>																																																																																																																										
		<i>rif. ai fabb. medi</i>																																																																																																																												
<i>totale 1.2</i>				<i>1.112.000</i>																																																																																																																										
FABBISOGNI POTABILI		8245,0 mc/giorno		95,4 l/s																																																																																																																										
FABBISOGNI PRODUTTIVI		1112 mc/giorno		12,9 l/s																																																																																																																										
FABBISOGNI TOTALI		9357,0 mc/giorno		108,3 l/s																																																																																																																										

COMUNE DI: Malnate
STIMA FABBISOGNI IDRICI PREVISTI DAL P.G.T. E BILANCIO ACQUEDOTTISTICO
CON LE FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO POTENZIALI

BILANCIO DISPONIBILITA'/FABBISOGNI:	
1.1) Fabbisogni potabili e sanitari (litri/secondo)	
Disponibilità massima teorica	= 72,4
Fabbisogno potabile medio	= <u>64,4</u>
<i>Saldo</i>	8,1 attivo
Fabbisogno potabile di punta	= <u>95,4</u>
<i>Saldo</i>	-23,0 passivo
1.2) Fabbisogni produttivi (litri/secondo)	
Portata massima erogabile	= 12,9
Fabbisogno massimo	= <u>16,7</u>
<i>Saldo</i>	-3,8 passivo
<i>Bilancio disponibilità/fabbisogni</i>	
Disponibilità massima teorica	= 72,4 l/s
Fabbisogni totali medi (l/s)	= <u>77,2</u>
<i>Saldo</i>	-4,8 passivo
Fabbisogni totali massimi (l/s)	= <u>108,3</u>
<i>Saldo</i>	-35,9 passivo

Allegato 2

**Schema rete acquedotto, quantitativi sollevati (2008 – 2011) e misure piezometriche
(dati forniti da ASPEM Varese)**



	24/07/2007		CUCCIATI	PESSINA	PESSINA	INVERNIZZI
INDICE	DATA	MODIFICHE	REDAZIONE	CONTROLLO	CUT	APPROVAZIONE

COMUNE DI MALNATE
 ACQUEDOTTO CIVICO
 - SCHEMA A BLOCCHI -

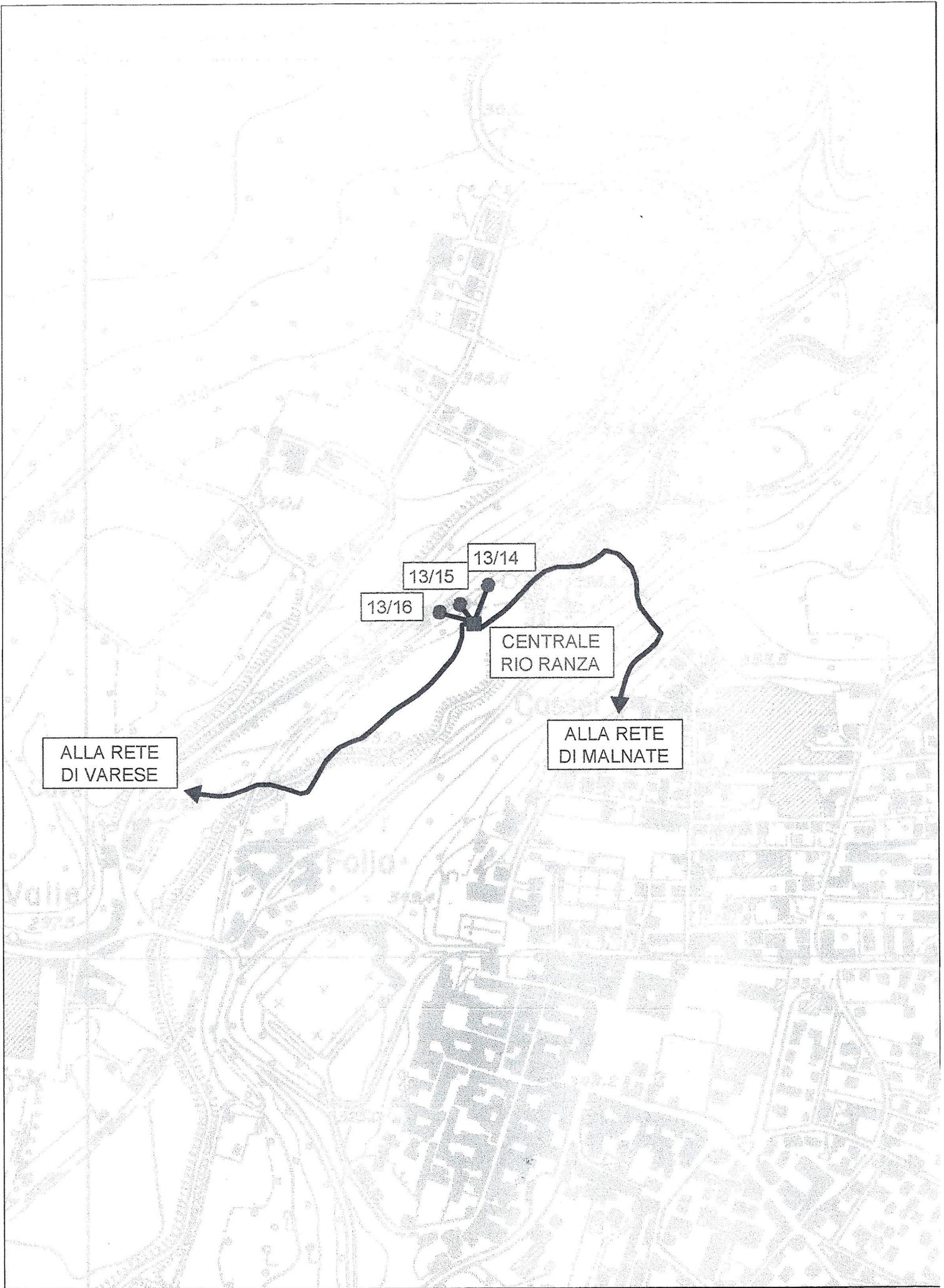
TAVOLA 1
 DISEGNO 5
 PROG. -
 SCALA -



ASPEM S.p.A.

SERVIZIO ACQUEDOTTO

Via S. Giusto 6 - 21100 VARESE Tel. 0332/290111 - Telefax 290220



13/14

13/15

13/16

CENTRALE
RIO RANZA

ALLA RETE
DI VARESE

ALLA RETE
DI MALNATE

Valle

Foljo

MALNATE						
2008	PRODUZIONE mc	DA SOLBIATE COMASCO mc	DA BINAGO mc	DA VEDANO OLONA mc	DA VARESE mc	DISPONIBILITA' mc
Gen	128.367	619	0	15.076	4.568	148.630
Feb	120.110	571	0	14.053	5.393	140.127
Mar	127.395	548	0	15.136	6.071	149.150
Apr	124.234	649	234	15.909	3.946	144.972
Mag	129.209	504	48	16.375	4.085	150.221
Giu	135.962	496	0	5.486	1.308	143.252
Lug	147.049	734	0	0	0	147.783
Ago	133.137	801	0	0	8.281	142.219
Set	134.549	928	0	0	0	135.477
Ott	136.403	942	0	0	913	138.258
Nov	131.621	758	0	0	13	132.392
Dic	136.836	1.229	0	0	0	138.065
TOT	1.584.872	8.779	282	82.035	34.578	1.710.546

MALNATE						
2009	PRODUZIONE mc	DA SOLBIATE COMASCO mc	DA BINAGO mc	DA VEDANO OLONA mc	DA VARESE mc	DISPONIBILITA' mc
Gen	140.358	810	0	0	0	141.168
Feb	127.534	837	0	0	0	128.371
Mar	140.734	899	0	0	0	141.633
Apr	133.902	900	0	0	89	134.891
Mag	151.427	950	0	0	252	152.629
Giu	141.569	896	0	0	15	142.480
Lug	145.903	969	0	0	23	146.895
Ago	138.521	920	0	0	0	139.441
Set	143.322	1.080	0	0	0	144.402
Ott	149.286	1.202	0	0	0	150.488
Nov	142.964	1.149	0	0	0	144.113
Dic	153.048	1.348	0	2.324	292	157.012
TOT	1.708.568	11.960	0	2.324	671	1.723.523

MALNATE						
2010	PRODUZIONE mc	DA SOLBIATE COMASCO mc	DA BINAGO mc	DA VEDANO OLONA mc	DA VARESE mc	DISPONIBILITA' mc
Gen	153.930	1.711	0	209	292	156.142
Feb	138.733	1.526	0	4	0	140.263
Mar	150.138	1.674	0	0	0	151.812
Apr	142.846	1.620	0	0	0	144.466
Mag	151.138	1.104	0	1.907	0	154.149
Giu	151.597	1.345	23	1.595	0	154.560
Lug	162.229	1.099	34	1	0	163.363
Ago	143.379	931	42	0	0	144.352
Set	142.046	1.376	41	0	0	143.463
Ott	145.303	1.523	44	304	0	147.174
Nov	145.270	1.475	44	214	0	147.003
Dic	155.455	1.605	46	53	0	157.159
TOT	1.782.064	16.989	274	4.287	292	1.803.906

MALNATE						
2011	PRODUZIONE mc	DA SOLBIATE COMASCO mc	DA BINAGO mc	DA VEDANO OLONA mc	DA VARESE mc	DISPONIBILITA' mc
Gen	153.810	3.025	48	127	0	157.010
Feb	128.614	1.672	44	124	0	130.454
Mar	145.554	1.798	44	113	0	147.509
Apr	150.113	1.167	75	127	0	151.482
Mag	164.529	667	27	74	92	165.389
Giu	156.458	631	77	2	2.105	159.273
Lug	155.157	642	775	0	3.274	159.848
Ago	150.220	305	191	0	3.151	153.867
Set	154.763	295	213	0	3.156	158.427
Ott	169.631	141	305	6	3.870	173.953
Nov	168.048	1	619	4	2.680	171.352
Dic	178.725	3	589	4	8.115	187.436
TOT	1.875.622	10.347	3.007	581	26.443	1.916.000

LIVELLI POZZI MALNATE (m da piano campagna)

ANNO	MESE	POZZO 3		POZZO 5		POZZO 6		CELIDONIA		TRECORSI		BRAGHENTI		
		statico	dinamico	statico	dinamico	statico	dinamico	statico	dinamico	statico	dinamico	statico	dinamico	
2008	gennaio		-72,34		-74,18		-72,44		-77,34				-70,40	
	febbraio		-72,29		-73,87		-72,14		-76,06	-73,05			-69,46	
	marzo		-72,19		-73,81		-72,14		-75,59				-69,76	
	aprile		-71,39		-72,64		-71,25			74,22			-68,51	
	maggio									-73,56				
	giugno	67,34			-68,45	-67,15			-69,21					-64,61
	luglio	-66,69		-67,11		-65,50			-68,89					-63,99
	agosto	-67,64			68,25	-66,50			-68,41		-78,53			-64,96
	settembre	-68,41			-69,41	-68,09			-68,64		-79,38			-66,01
	ottobre		-69,26		-70,73	-68,70		-63,09			-74,96			-66,64
	novembre		-68,51		-70,53	-68,50			-68,71					66,34
	dicembre		-66,94		-68,52	-66,68			-68,09		-73,59			-64,46
2009	gennaio		-68,50		-68,80		-68,00		-77,00		-78,50			
	febbraio		-68,50		-68,10	-67,00			-76,50		-77,60			
	marzo													
	aprile		-68,91		-68,06	-66,18			-76,09		-76,68			
	maggio													
	giugno													
	luglio													
	agosto													
	settembre													
	ottobre													
	novembre	-70,98			-71,70				-75,54		-79,30			
	dicembre													
2010	gennaio													
	febbraio													
	marzo													
	aprile													
	maggio		-69,87		-68,70	-68,10			-75,76		-79,19		-70,20	

Allegato 3

**Piano degli investimenti previsti nel
periodo 2012 – 2014**

(dati forniti da ASPEM Varese)

ASPEM RETI

PIANO LAVORI

MOD. 04.01.12 Ed. 00

LAVORI PREVISTI COMUNE DI MALNATE	ANNI						TOTALE	
	2012		2013		2014		Da Approv.	Da Realizz.
	Da Approv.	Da Realizz.	Da Approv.	Da Realizz.	Da Approv.	Da Realizz.		
ABITANTI		16.641						
ACQUA VENDUTA		1.041.423						
Potenziamento ed estensione rete								
Collegamento pozzi sauro con pozzi di gurone e sezionamento rete	180.000	80.000		100.000			180.000	180.000
prolungamento collegamento idrico da Vedano al pozzo n° 7		10.000					0	10.000
sostituzione e potenziamento reti idriche nelle vie Bernasconi, delle Vittorie, Manzoni, Milano, monte Grappa, Ravina	290.000	290.000	300.000	300.000	305.000	305.000	895.000	895.000
rinnovo e potenziamento rete idrica			10.000	10.000	10.000	10.000	0	0
Totale	470.000	380.000	310.000	410.000	315.000	315.000	1.095.000	1.105.000
Rinnovo e potenziamento impianti								
realizzazione opere di protezione pozzo n.7	39.050	39.050					39.050	39.050
rifacimento ponte radio e misure pozzo Celidonia	5.500	5.500					5.500	5.500
realizzazione opere di protezione pozzo Braghenti	1.000	1.000					1.000	1.000
nuovo quadro avviatore e sistemazione pozzo Braghenti impianto elettrico	6.500	6.500					6.500	6.500
realizzazione opere di protezione pozzi Sauro	8.000	8.000					8.000	8.000
esecuzione indagini tecniche sui pozzi esistenti finalizzate alla verifica funzionale (3, 5, Braghenti)					10.000	10.000	10.000	10.000
impianto sperimentale potabilizzazione abbattimento ferro-manganese nuovi pozzi	77.600	47.900		29.700			77.600	77.600
realizzazione nuovo pozzo in Valle Lanza			82.000			82.000	82.000	82.000
impianti idraulici ed elettrici			10.000	10.000	10.000	10.000	20.000	20.000
interventi edili	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	7.500	7.500
Totale	140.150	110.450	94.500	42.200	22.500	104.500	257.150	257.150
TOTALE	610.150	490.450	404.500	452.200	337.500	419.500	1.352.150	1.362.150

Allegato 4
Bilancio Idrogeologico Comunale

Stima della precipitazione efficace P_{eff}

		gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	
T_{media}	°C	2,83	4,23	8,31	11,77	16,36	20,23	22,93	22,00	17,65	12,52	7,01	3,58	
P_{media}	mm	80,90	75,58	105,67	142,02	177,37	144,32	98,42	155,92	141,14	158,29	148,02	73,34	ic
ic		0,42	0,78	2,16	3,66	6,02	8,30	10,03	9,42	6,75	4,01	1,67	0,60	53,82
a		1,34												
k		0,81	0,82	1,02	1,12	1,26	1,28	1,30	1,20	1,04	0,95	0,81	0,77	
ETP	mm	5,49	9,49	29,22	51,10	89,28	120,57	144,77	126,41	81,61	47,08	18,47	7,15	
P_{eff}=P-ETP	mm	75,41	66,08	76,45	90,91	88,09	23,75	0,00	29,51	59,54	111,21	129,55	66,20	

Bilancio idrogeologico SCS-CN

Valori del parametro CN II (adimensionale)	Tipo idrologico di suolo			
Tipologia di uso del territorio	A	B	C	D
Coltivazioni in presenza di pratiche di conservazione del suolo	62	71	78	81
Coltivazioni in assenza di pratiche di conservazione del suolo	72	81	88	91
Terreno da pascolo: cattive condizioni	68	79	86	89
Terreno da pascolo: buone condizioni	39	61	74	80
Boschi in presenza di copertura rada e senza sottobosco	45	66	77	83
Boschi e foreste in presenza di copertura fitta e con sottobosco	25	55	70	77
Spazi aperti con manto erboso superiore al 75% dell'area	39	61	74	80
Spazi aperti con manto erboso compreso tra il 50 e il 75% dell'area	49	69	79	84
Spazi aperti con manto erboso inferiore al 50% dell'area	68	79	86	89
Zone industriali (area impermeabile 72%)	81	88	91	93
Zone commerciali e industriali (area impermeabile 72%)	89	92	94	95
Zone residenziali, lotti fino a 500 mq (area impermeabile 65%)	77	85	90	92
Zone residenziali, lotti di 500 - 1000 mq (area impermeabile 38%)	61	75	83	87
Zone residenziali, lotti di 1000 - 1500 mq (area impermeabile 30%)	57	72	81	86
Zone residenziali, lotti di 1500 - 2000 mq (area impermeabile 25%)	54	70	80	85
Zone residenziali, lotti di 2000 - 5000 mq (area impermeabile 20%)	51	68	79	84
Zone residenziali, lotti di 5000 - 10000 mq (area impermeabile 12%)	46	65	77	82
Parcheggi, tetti, autostrade.....	98	98	98	98
Strade pavimentate o asfaltate, dotate di drenaggio	98	98	98	98
Strade con letto di ghiaia	76	85	89	91
Strade battute in terra	72	82	87	89

Suolo A: bassa capacità di deflusso (sabbia e ghiaia), infiltrazione > 0,76 cm/h

Suolo B: moderata infiltrabilità, $0,38 < I < 0,76$ cm/h

Suolo C: bassa infiltrabilità, $0,13 < I < 0,38$ cm/h

Suolo D: capacità elevata di deflusso (argilla), $0 < I < 0,13$ cm/h

Bilancio idrogeologico SCS-CN - Bacino 1

	Sollevato l/s	Sollevato m ³ /s	Sollevato m ³ /mese
Pozzi 13/14, 13/15, 13/16	27,0	0,027	69961

TOTALI												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
I (m ³ /mese)	386911,55	356594,16	390565,22	429798,1	422762,6	120859,4	0	167670,41	331931,61	473279,1	504311	357009,96
I (m ³ /s)	0,149	0,138	0,151	0,166	0,163	0,047	0	0,065	0,128	0,183	0,195	0,138
I (l/s)	149,271	137,575	150,681	165,817	163,103	46,628	0	64,688	128,060	182,592	194,564	137,735
BILANCIO	verificato	verificato	verificato	verificato	verificato	verificato	deficit	verificato	verificato	verificato	verificato	verificato

Bilancio idrogeologico SCS-CN - Bacino 2

	Sollevato l/s	Sollevato m ³ /s	Sollevato m ³ /mese
Pozzi 3, 5 e 6	45,33	0,0453	117497

TOTALI												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
I (m ³ /mese)	133548,67	123085,98	134771,18	148266,28	145846,2	41980,601	0	58091,366	114602,6	163222,8	173897,22	123229
I (m ³ /s)	0,052	0,047	0,052	0,057	0,056	0,016	0	0,022	0,044	0,063	0,067	0,048
I (l/s)	51,523	47,487	51,995	57,201	56,268	16,196	0	22,412	44,214	62,972	67,090	47,542
BILANCIO	verificato	verificato	verificato	verificato	verificato	deficit	deficit	deficit	deficit	verificato	verificato	verificato

Bilancio idrogeologico SCS-CN - Bacino 3

	Sollevato l/s	Sollevato m ³ /s	Sollevato m ³ /mese
Pozzo 21	8,3	0,0083	21528

TOTALI												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
I (m ³ /mese)	126152,64	116915,43	127645,1	140012,3	137796,36	41782,44	0	56813	109112,775	153690,6	163436	54016,3
I (m ³ /s)	0,049	0,045	0,049	0,054	0,053	0,016	0	0,022	0,042	0,059	0,063	0,021
I (l/s)	48,670	45,106	49,246	54,017	53,162	16,120	0	21,919	42,096	59,294	63,054	20,840
BILANCIO	verificato	verificato	verificato	verificato	verificato	verificato	deficit	verificato	verificato	verificato	verificato	verificato