

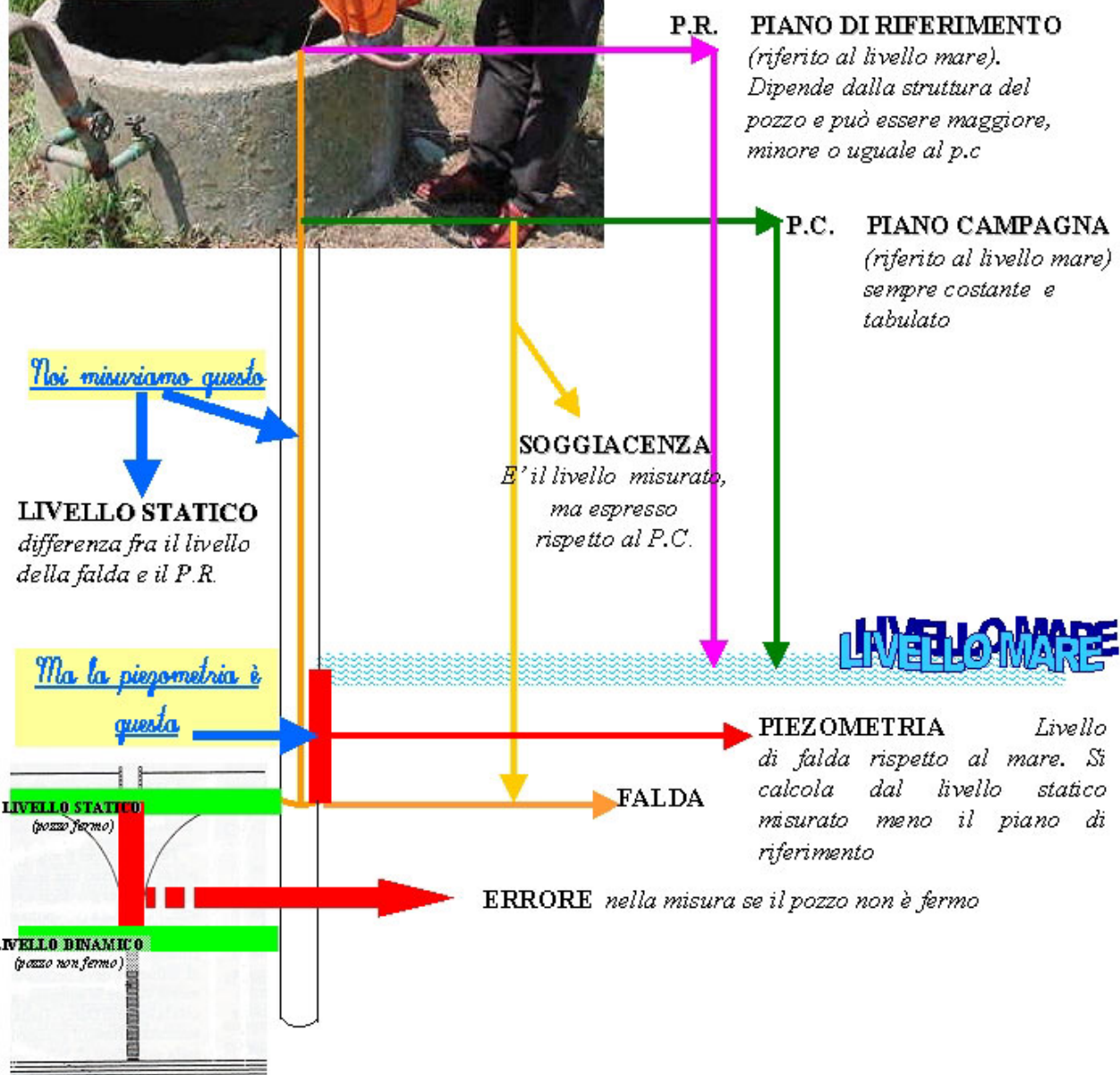
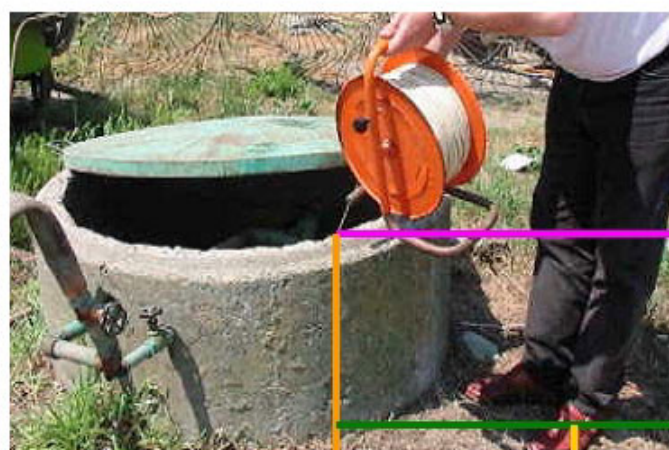
La strumentazione da utilizzare per le misure in continuo deve garantire la validità della misura e la durata nel tempo della strumentazione. Dovrà, in ogni caso, essere prevista la manutenzione ed il controllo del buon funzionamento delle stazioni di misura. La scelta dei pozzi per l'installazione dei misuratori in continuo dovrà prevedere la precisa conoscenza dell'intervallo e/o acquifero monitorabile, non dovranno essere presenti pozzi di prelievo vicini e le caratteristiche costruttive dei pozzi dovranno essere ben conosciute ed infine dovrà esserci la possibilità di posizionamento della sonda di misura entro il pozzo.

#### Frequenza delle misurazioni

Le misure sui pozzi dovranno essere eseguite con cadenza semestrale in corrispondenza dei periodi di minimo e massimo deflusso delle acque sotterranee e su di un numero ridotto di punti significativi a cadenza trimestrale o mensile.

## ESPERIENZA SUL CAMPO: MISURA PIEZOMETRICA

Francesca Galliera - Francesca Grandi - Silvia Bignami - (Servizio Sistemi Ambientali - ARPA - Sezione di Ferrara)



## 7.1.2 POZZI DELLA CONOIDE DEL MARECCHIA

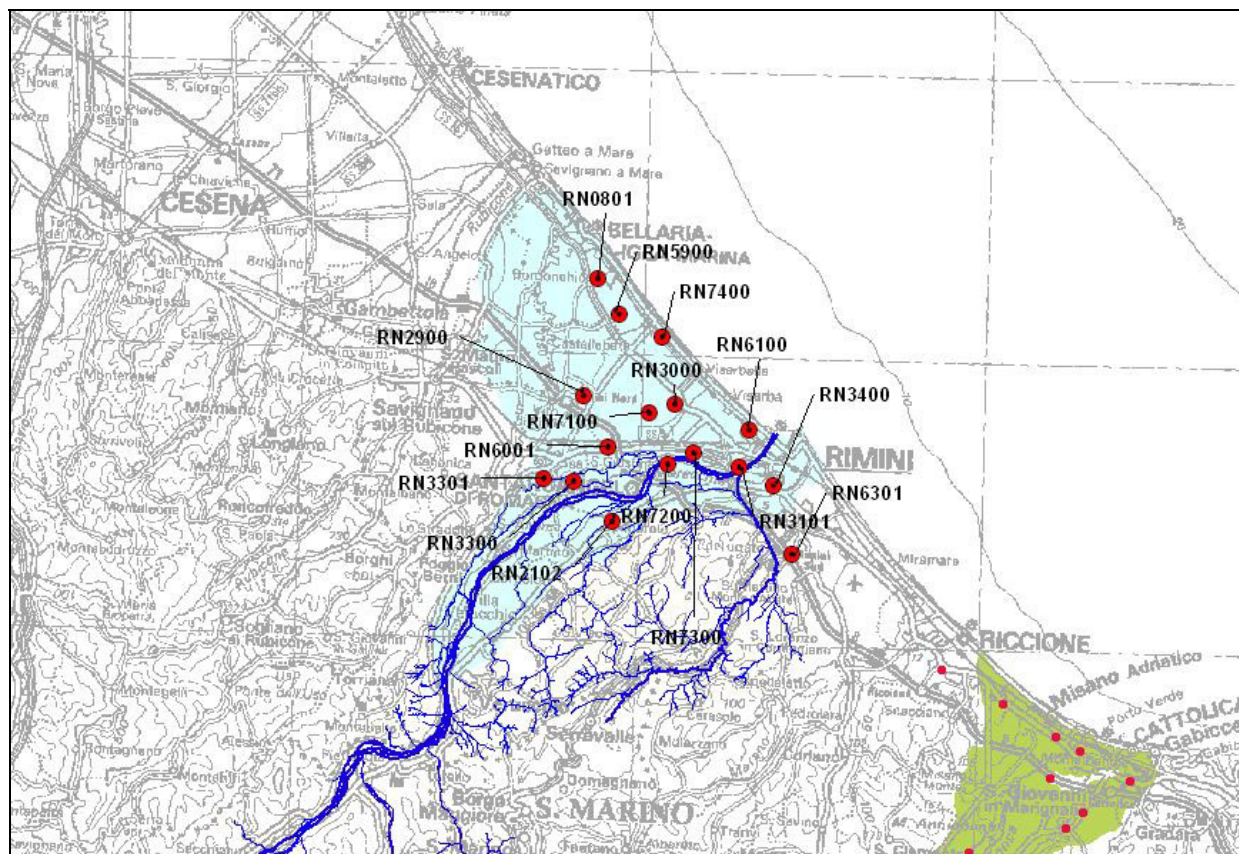
I principali centri abitati sono Rimini, Bellaria Igea Marina e Santarcangelo di Romagna.

**Tabella 7.1.2.1 – Pozzi ubicati nella Conoide del Marecchia.**

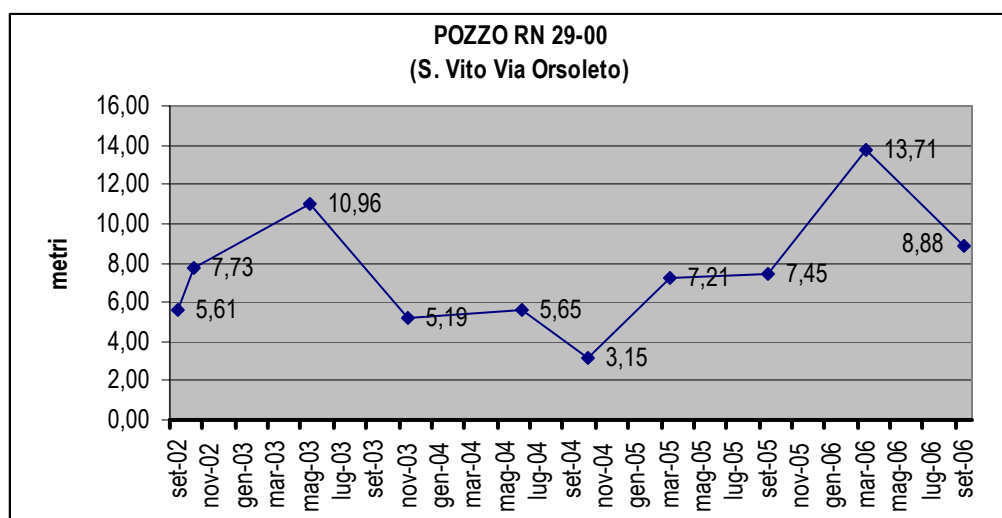
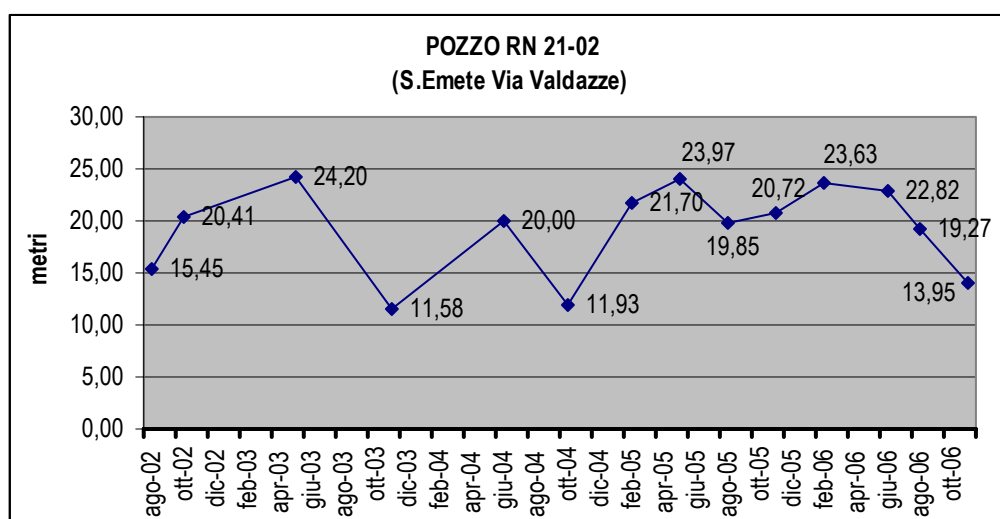
codice	tipo_di_rilevo	screening_analitico	piezometria	profondità	COMUNE	INDIRIZZO_POZZO
RN08-01	ch	completo		114,00	BELLARIA - IGEA MARINA	VIA ENNIO
RN21-02	pz ch	completo	trimestrale	53,60	RIMINI	VIA VALDAZZE
RN29-00	pz ch	parz. Sempl.	semestrale	37,00	RIMINI	VIA ORSOLETO 286
RN30-00	pz ch	completo	semestrale	42,00	RIMINI	VIA MANFRONI 16
RN31-01	pz ch	completo	trimestrale	31,00	RIMINI	VIA TONALE
RN33-00	ch	completo	semestrale	58,00	S.ARCANGELO DI ROMAGNA	VIA BORNACCINO
RN33-01	pz ch	completo	trimestrale	27,00	S.ARCANGELO DI ROMAGNA	VIA DELLA RESISTENZA 5
RN34-00	pz ch	completo	mensile	30,00	RIMINI	VIA BASTIONI OCCIDENTALE
RN59-00	pz ch	semplificato	semestrale	234,00	BELLARIA - IGEA MARINA	VIA ABBA
RN60-01	pz ch	completo	trimestrale	78,00	RIMINI	VIA ANTICA EMILIA
RN61-00	ch	parz. Sempl.		90,00	RIMINI	VIA XXV MARZO
RN63-01	pz ch	parz. Sempl.	semestrale	7,00	RIMINI	VIA MONTESCUDO 103
RN71-00	pz ch	completo	trimestrale	101,20	RIMINI	VIA ORSOLETO
RN72-00	pz ch	completo	trimestrale	105,00	RIMINI	VIA DEI MULINI
RN73-00	pz ch	completo	trimestrale	50,00	RIMINI	VIA EMILIA
RN74-00	pz ch	completo	trimestrale	25,00	RIMINI	VIA APOLLONIA

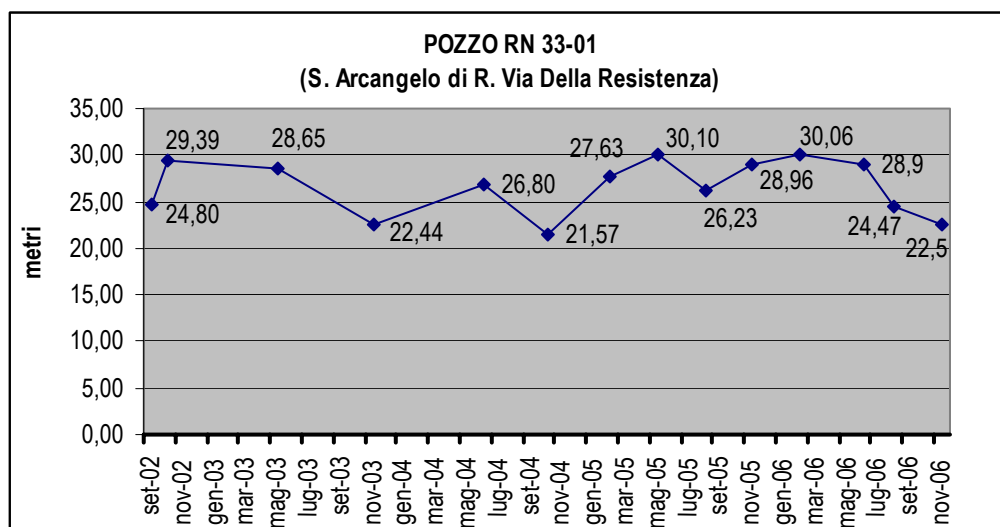
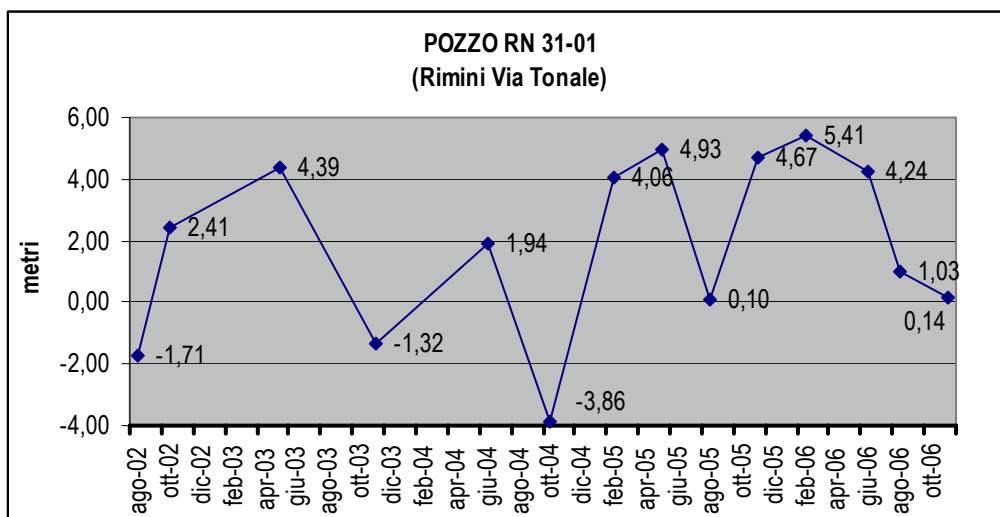
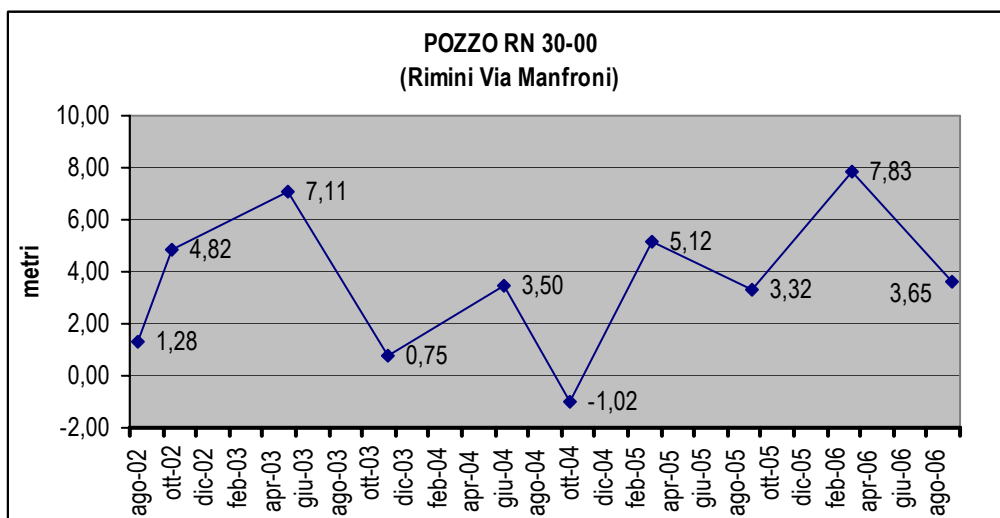
**pozzi privati**

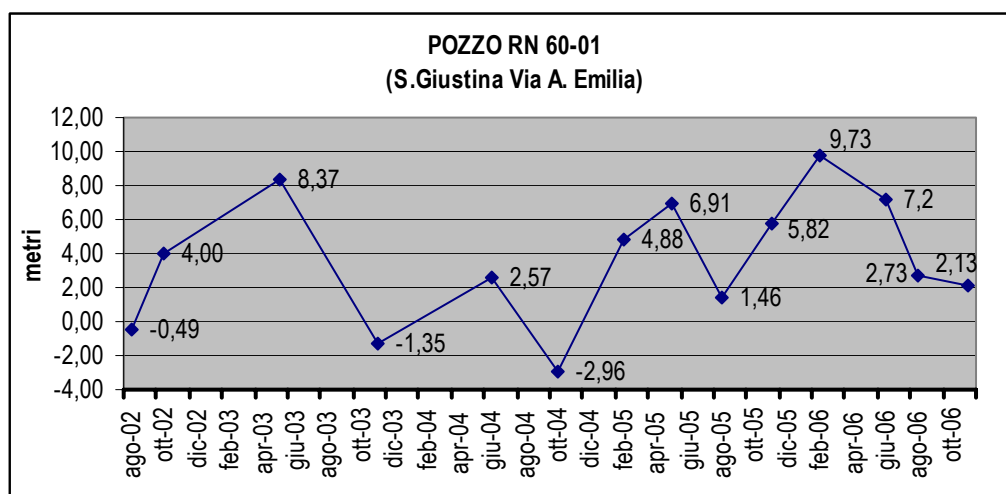
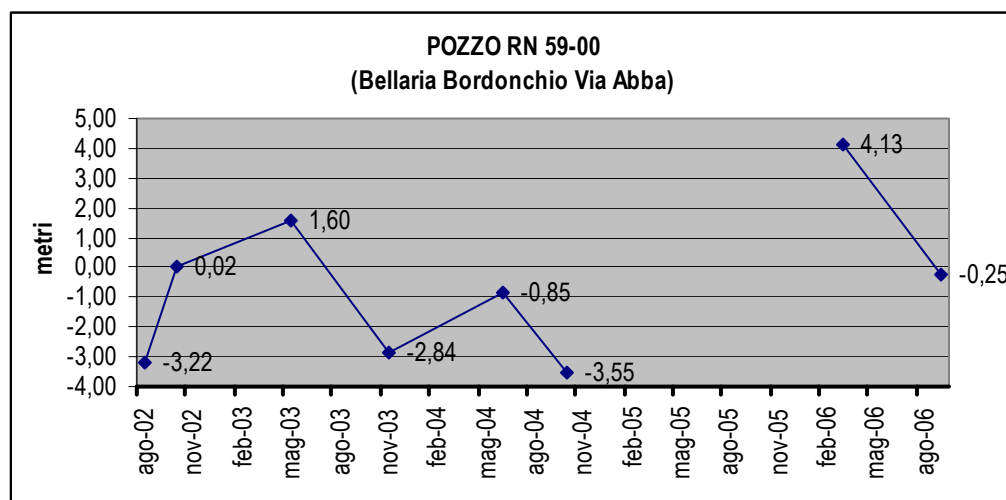
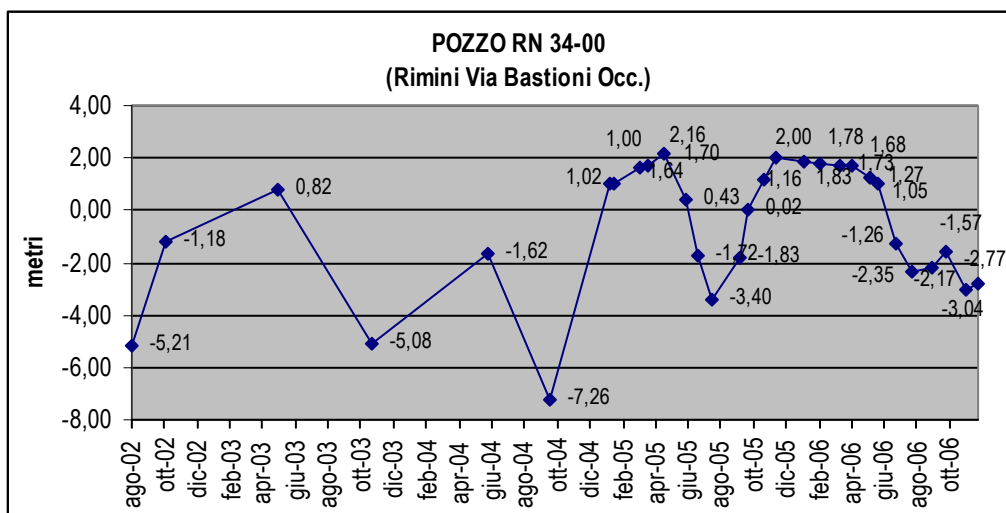
**Figura 7.1.2.1 – Cartina dei pozzi ubicati nella conoide del Marecchia.**



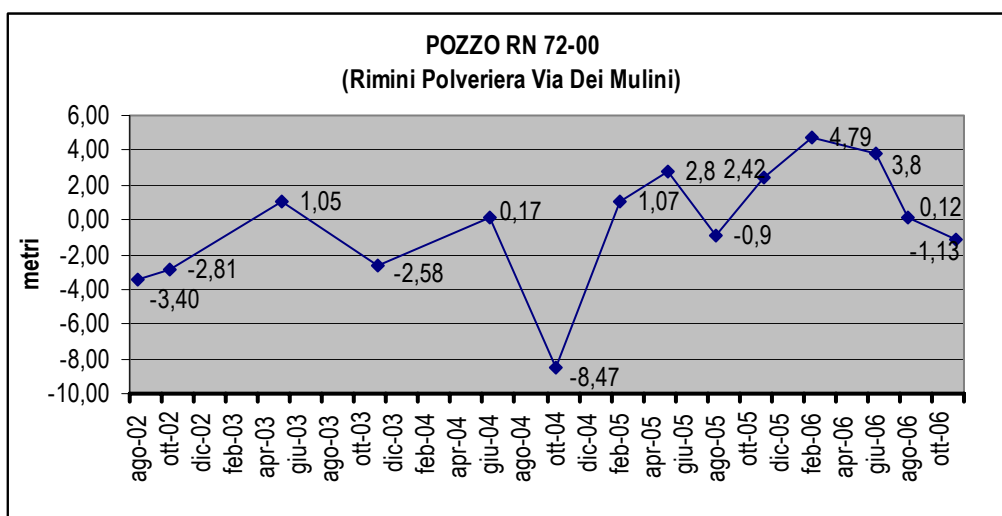
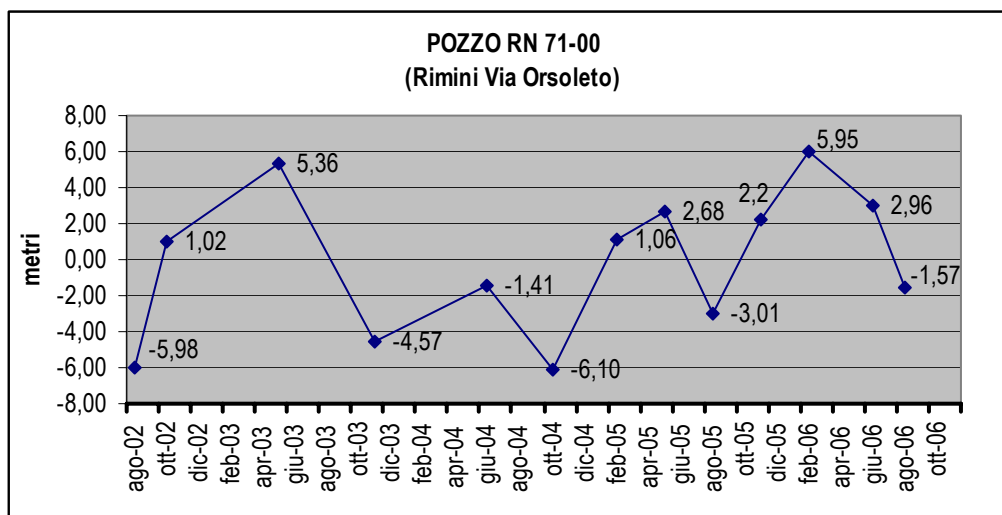
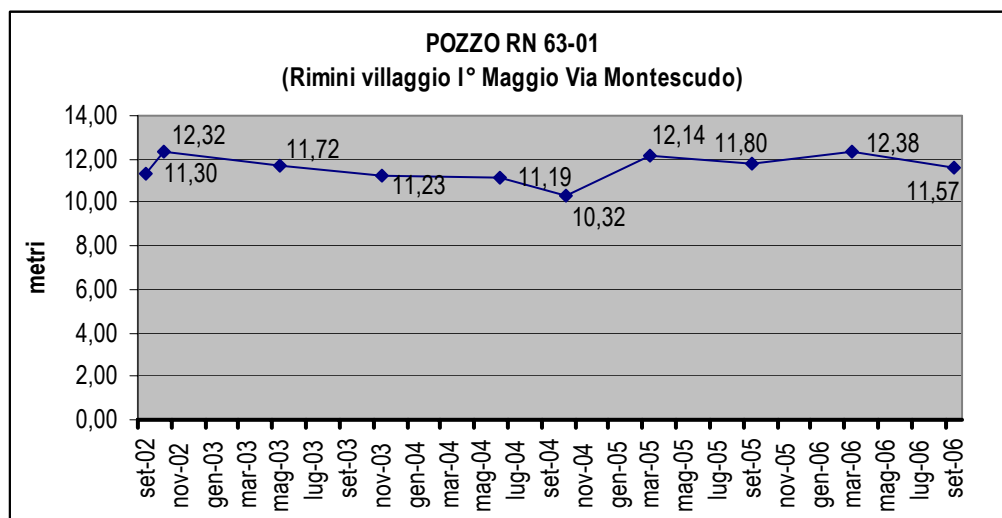
Si riportano di seguito i grafici delle piezometrie dei pozzi della conoide del Marecchia, relativi agli anni 2002-2006, nei quali il valore zero nell'asse delle ordinate rappresenta il livello medio del mare.

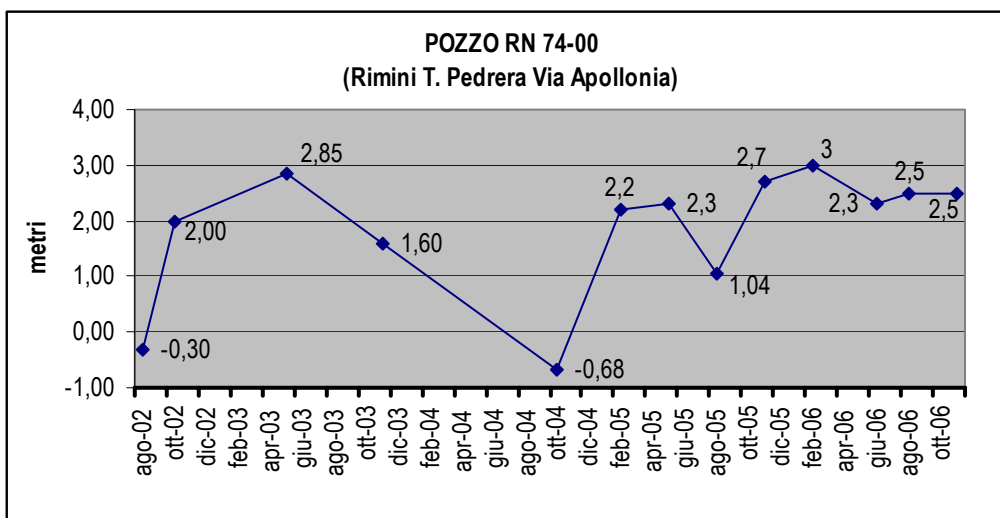
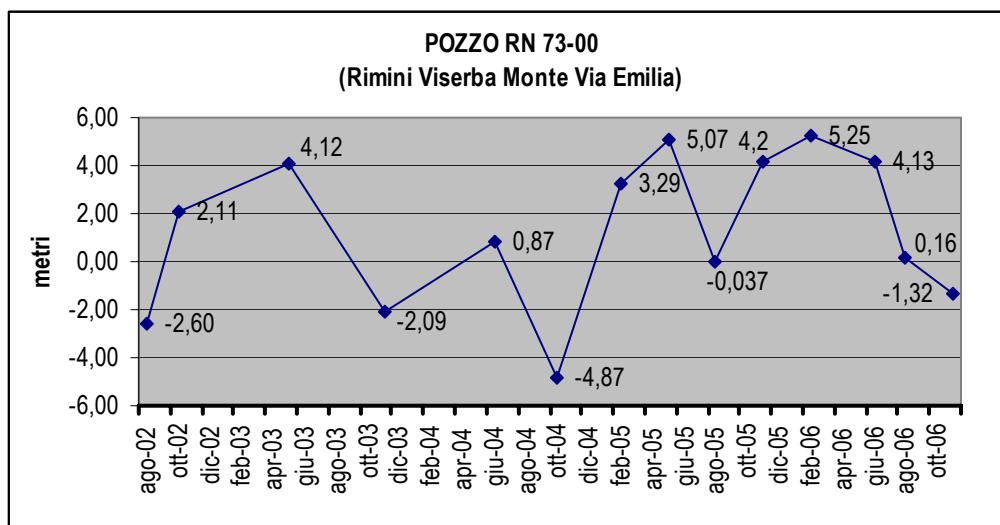














### 7.1.3 POZZI DELLA CONOIDE DEL CONCA

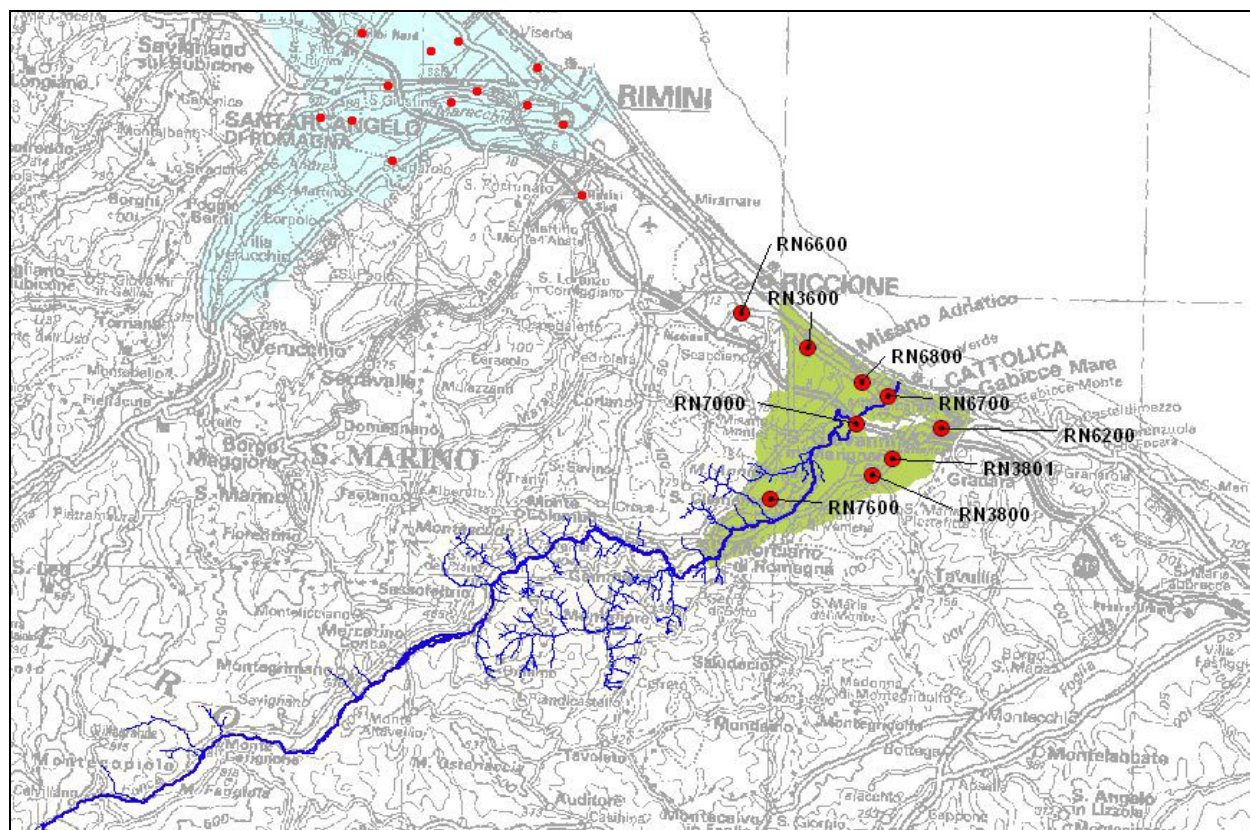
I principali centri abitati che vi insistono sono Riccione, Misano A., S. Giovanni in M., Cattolica, S. Clemente e Morciano di R.

**Tabella 7.1.3.1 – Pozzi ubicati nella Conoide del Conca.**

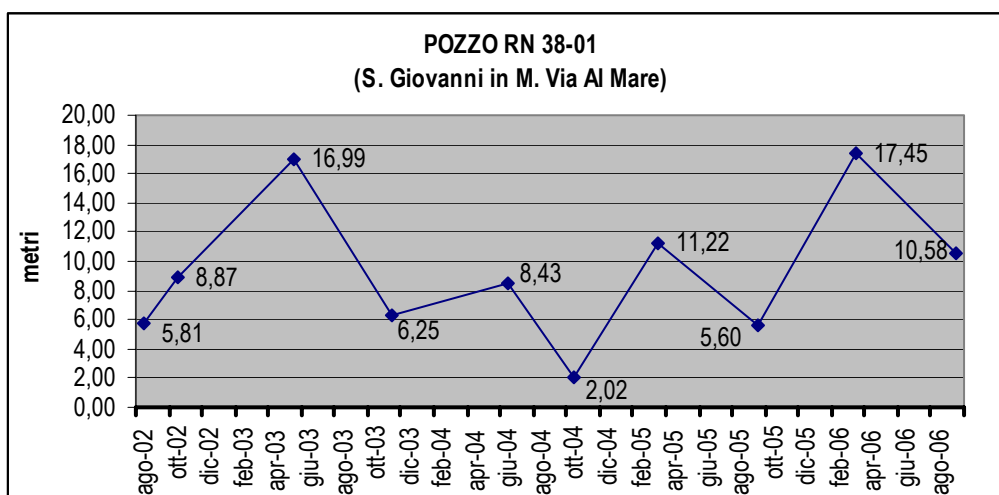
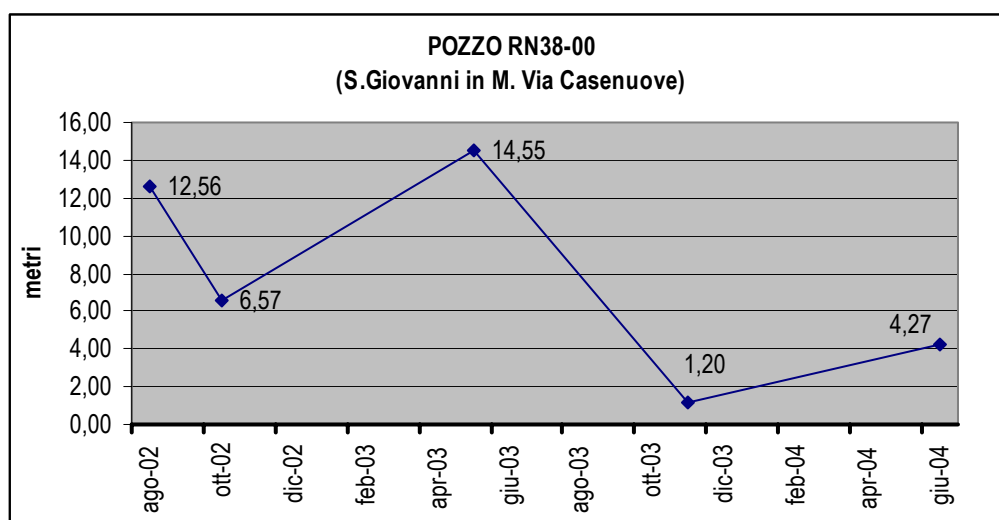
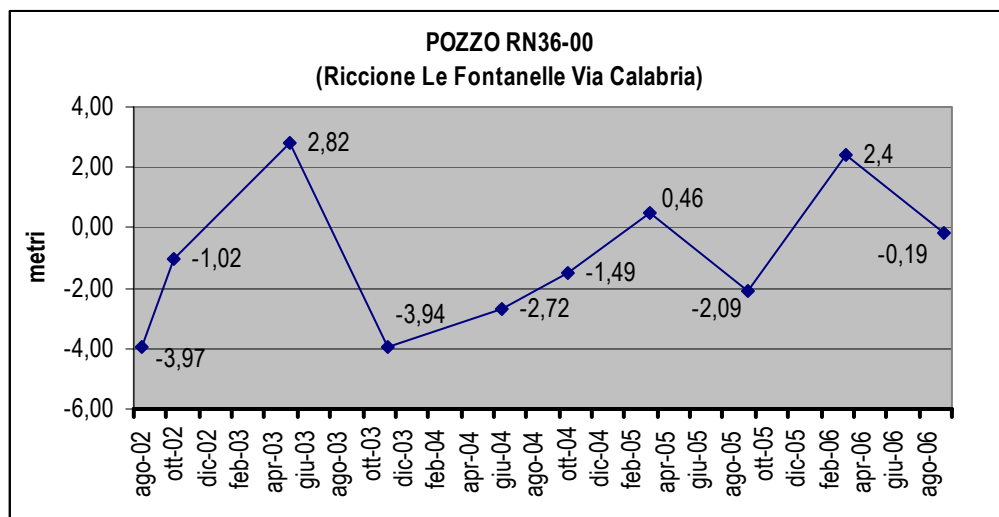
codice	tipo_di_rilievo	screening_analitico	piezometria	profondità	COMUNE	INDIRIZZO_POZZO
RN36-00	pz ch	parz.sempl.	semestrale	33,00	RICCIONE	VIA CALABRIA
RN38-00	pz		semestrale	34,30	S.GIOVANNI IN MARIGNANO	VIA CASE NUOVE
RN38-01	pz ch	parz.sempl.	semestrale	38,00	S.GIOVANNI IN MARIGNANO	VIA AL MARE
RN62-00	pz ch	completo	semestrale	35,60	CATTOLICA	VIA DALLA CHIESA
RN66-00	pz		semestrale	8,00	RICCIONE	VIA TOSCANA 20
RN67-00	pz ch	parz.sempl.	mensile	32,30	MISANO ADRIATICO	VIA CONCA
RN68-00	pz ch	completo	trimestrale	36,00	MISANO ADRIATICO	VIA ADRIATICA
RN70-00	pz		trimestrale	5,00	S.GIOVANNI IN MARIGNANO	VIA FRASSINETO
RN76-00	pz ch	completo	semestrale	13,00	SAN CLEMENTE	VIA CERRO

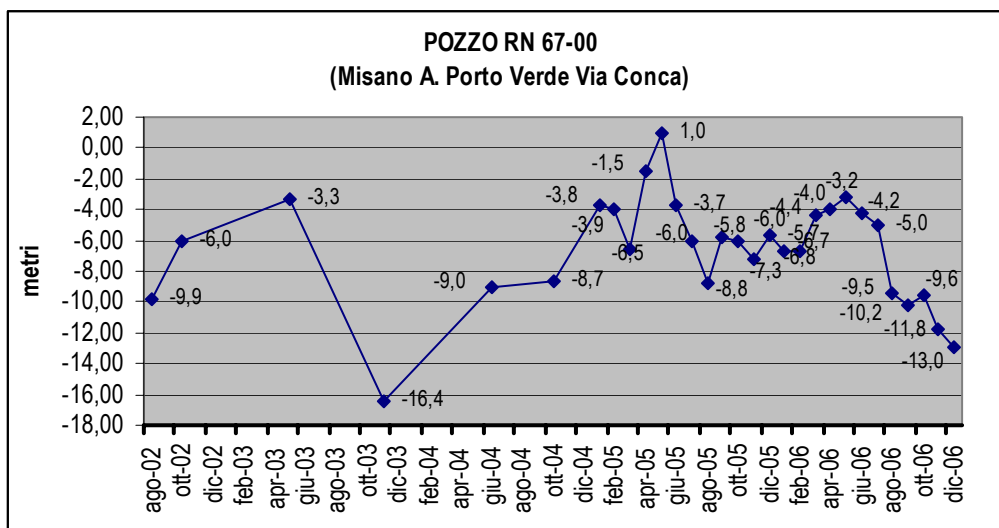
 **pozzi privati**

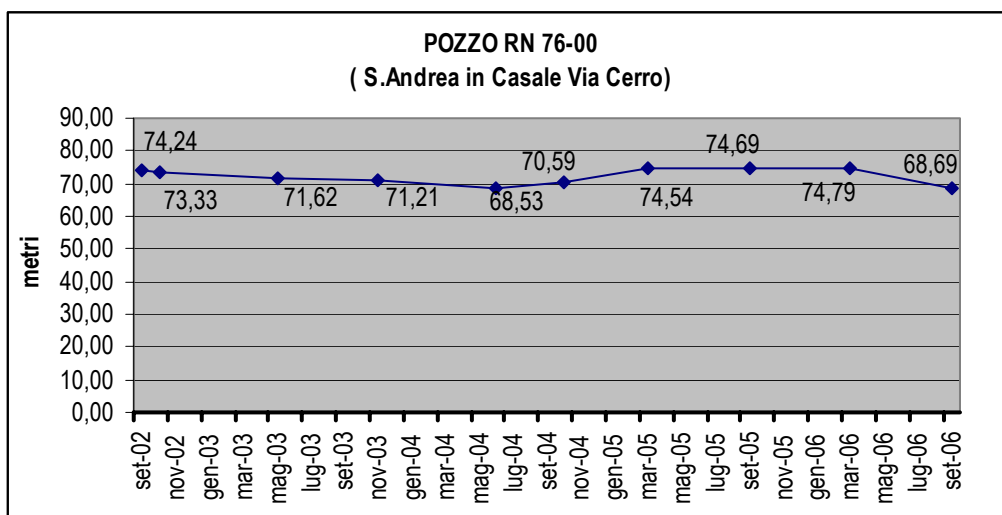
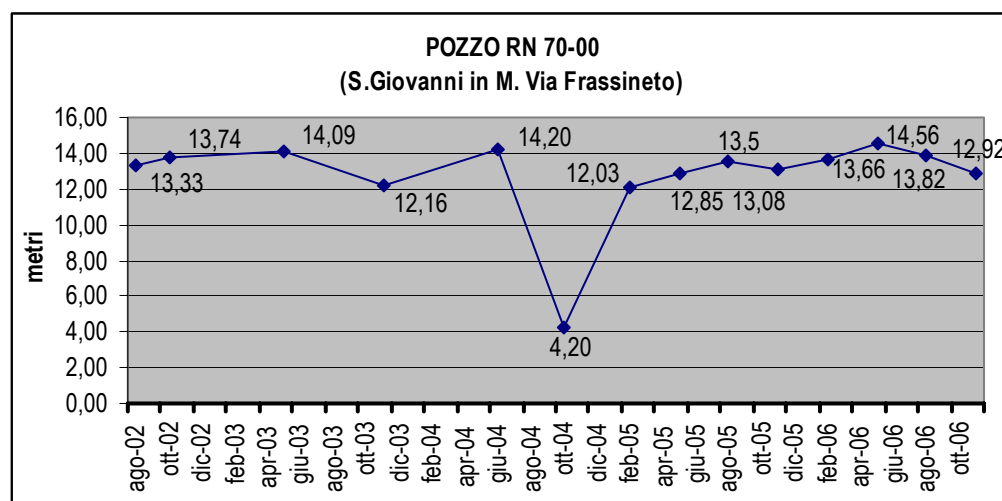
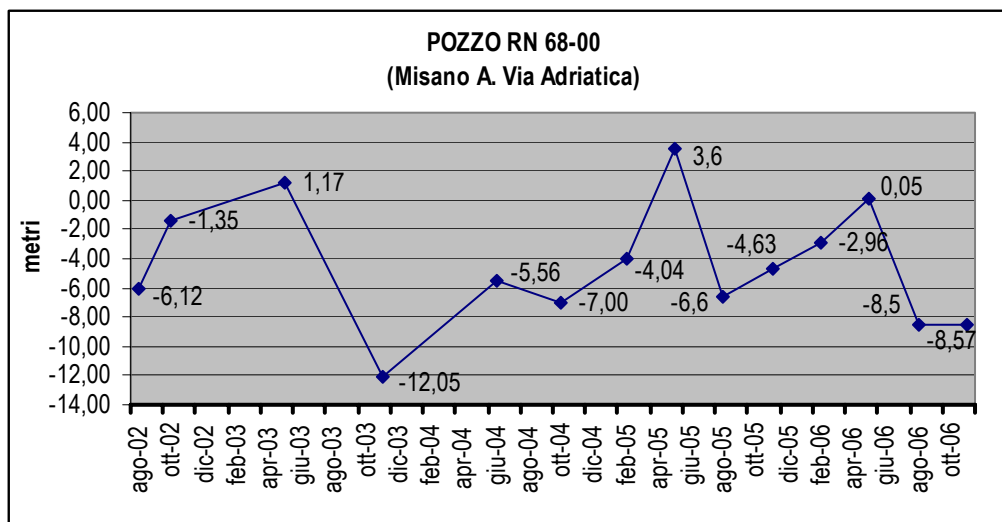
**Figura 7.1.3.1 – Cartina dei pozzi ubicati nella conoide del Conca.**



Si riportano i grafici delle piezometrie dei pozzi della conoide del Conca relativi agli anni 2002-2006, nei quali il valore zero nell'asse delle ordinate rappresenta il livello medio del mare.







#### 7.1.4 SINTESI DELLE CRITICITÀ CONNESSE AGLI ASPETTI QUANTITATIVI

Le situazioni di sovrasfruttamento delle falde, connesse ad eccessi di prelievo rispetto alle capacità di ricarica degli acquiferi, si manifestano con progressivi abbassamenti dei livelli piezometrici che, oltre a non essere sostenibili nel lungo periodo, comportano come conseguenza l'accentuarsi dei fenomeni di subsidenza (in misura legata comunque alle caratteristiche geostrutturali dei diversi strati del sottosuolo) e, nelle zone costiere, il manifestarsi di possibili ingressioni di acque marine o salmastre.

La *subsidenza* è un fenomeno di abbassamento della superficie terrestre che può essere determinato sia da cause naturali (evoluzioni della crosta terrestre, costipamento dei sedimenti) che antropiche (prelievi di acqua e di gas dal sottosuolo). Agli inizi del '900 le tecniche di perforazione permisero di attingere acqua dalle falde fino a 70-80 m di profondità. Si sostituirono i primi acquedotti con pozzi artesiani. Allora l'acqua usciva spontaneamente dai pozzi e la si usava solo come acqua potabile e per attività artigianali. Col tempo, aumentando le necessità per usi agricoli e industriali, si cominciò a togliere più acqua di quanto non ne arrivasse con i fiumi.. A partire dagli anni '40-'50, questo fenomeno ha interessato la costa emiliano-romagnola in maniera talmente rilevante da risultare la causa preponderante dell'erosione costiera. Nonostante le difficoltà legate alla scelta di un adatto sistema di misura del fenomeno, in quanto i punti di riferimento si trovano quasi sempre in territori soggetti a loro volta ad abbassamenti, gli studi effettuati hanno mostrato la gravità del fenomeno.

Tuttavia, quando si pompa acqua da una falda, i granuli di sedimento si avvicinano e si abbassa la superficie del suolo. Quindi, con la diffusione dei pozzi, alla lenta subsidenza naturale per carico sedimentario, si è aggiunta una subsidenza veloce.

La pianura emiliano-romagnola è caratterizzata da un fenomeno di subsidenza naturale al quale si sovrappone, in diverse aree, un abbassamento del suolo di origine antropica, legato principalmente ad eccessivi emungimenti di acque sotterranee e, in misura minore e realmente più limitata, all'estrazione di gas da formazioni geologiche profonde. L'entità degli abbassamenti dovuti a cause naturali è dell'ordine di alcuni mm/anno, mentre la subsidenza antropica presenta, generalmente, velocità di abbassamento del suolo molto più elevate variando considerevolmente a seconda delle zone.

Ai fini del controllo geometrico del fenomeno a scala regionale ARPA, su incarico della Regione, ha realizzato nel 1997-98 una rete *ad hoc* costituita da oltre 2300 capisaldi di livellazione e da 58 punti GPS. La rete di livellazione, in particolare, è stata progettata in modo da includere il maggior numero di capisaldi preesistenti al fine di rendere possibile sin dalla sua prima misura una rappresentazione del fenomeno. La prima misura della rete nel suo complesso è stata effettuata nel 1999 (Fig. 7.1.4.1-7.1.4.2).

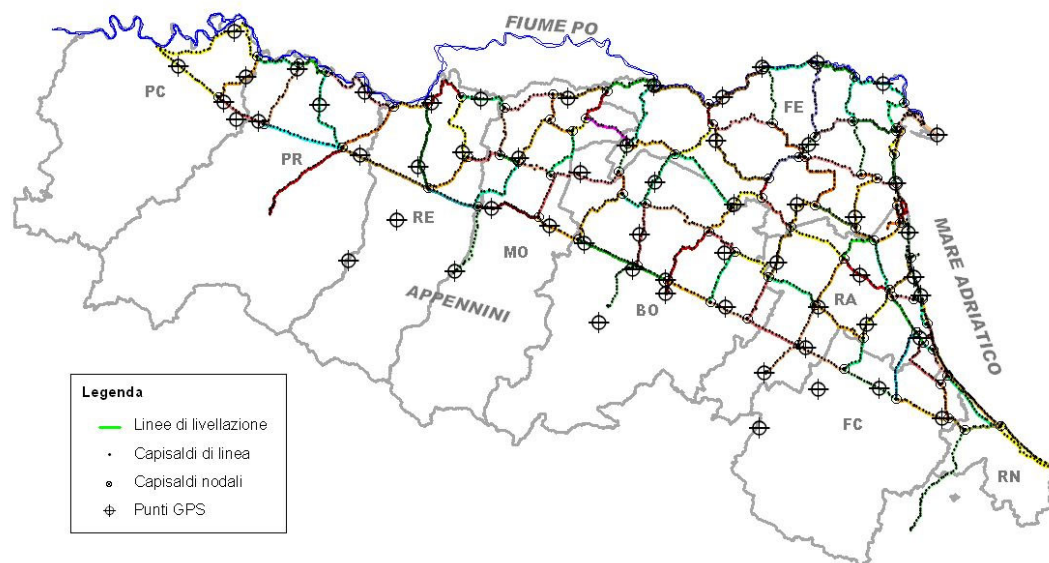


Fig. 7.1.4.1 Rete regionale di controllo della subsidenza.

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

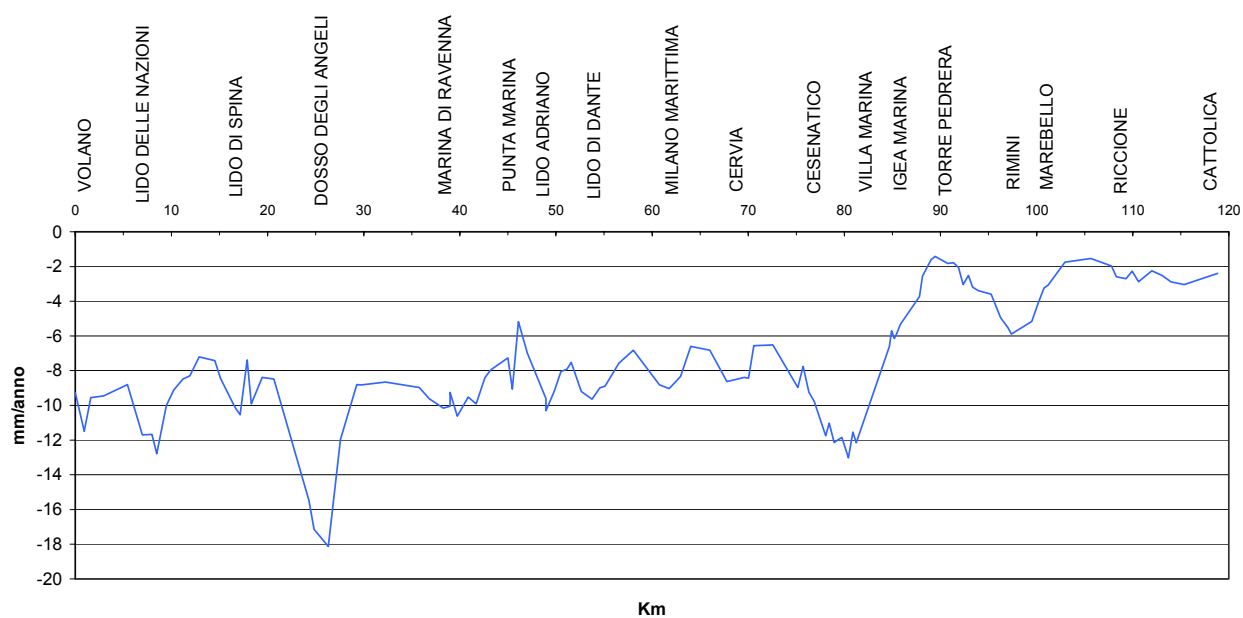


Fig. 7.1.4.2 Velocità di abbassamento del suolo lungo il litorale emiliano-romagnolo nel periodo 1987-1999.(Fonte: Arpa Emilia-Romagna)