



# Regione Emilia-Romagna

Assessorato Ambiente e Sviluppo Sostenibile

## **AGGIORNAMENTO E GESTIONE DEL SITO WEB RELATIVO ALLA BANCA DATI DELLA SUBSIDENZA**



**RELAZIONE FINALE**

**arpa**  
agenzia  
regionale  
prevenzione e  
ambiente dell'emilia-romagna

Bologna, novembre 2009

Referente per la Regione Emilia-Romagna:

**Rosanna Bissoli**, Responsabile del Servizio Tutela e Risanamento Risorsa Acqua, Assessorato Ambiente e Sviluppo Sostenibile.

Hanno collaborato alla realizzazione del progetto:

**Flavio Bonsignore** - Responsabile del progetto (ARPA, Direzione Tecnica).

**Flavio Bonsignore, Giacomo Zaccanti** (ARPA, Direzione Tecnica): sopralluoghi.

**Monica Carati** (ARPA, Direzione Tecnica): Portale Cartografico.

**Monica Branchi, Rosalia Costantino** (ARPA, Direzione Tecnica): elaborazioni grafiche.

Copertina di **Leda Ferrari**.

# INDICE

<b>INDICE .....</b>	<b>I</b>
<b>1.   PREMESSA.....</b>	<b>1</b>
<b>2.   ATTIVITA' PREVISTE .....</b>	<b>1</b>
<b>3.   ATTIVITA' SVOLTE .....</b>	<b>2</b>
3.1    ATTIVITÀ DI CAMPAGNA .....	2
3.2    AGGIORNAMENTO DELLA BANCA DATI .....	3
3.3    CONSULTAZIONE SU WEB .....	4
3.4    ATTIVITA' DI SPORTELLO .....	7
<b>4.   CONCLUSIONI.....</b>	<b>7</b>

## **1. PREMESSA**

La banca dati della rete regionale di controllo della subsidenza è disponibile dal 2002 su web ed è residente su un server allocato presso la Direzione Tecnica di ARPA. Qualsiasi utente, previa registrazione, può consultare e/o scaricare in formato HTML o PDF le monografie dei capisaldi di livellazione (oltre 2300) e dei punti GPS (60). Le monografie dei capisaldi di livellazione attualmente sono corredate sia della quota misurata nel 1999 sia della quota misurata nel 2005, quest'ultima è disponibile per oltre 1100 capisaldi, per i rimanenti, che non sono stati oggetto di misura diretta nel 2005, è stata riportata in monografia l'indicazione di una possibile velocità di movimento verticale, relativa al periodo 2002-2006, stimata sulla base dell'analisi interferometrica.

L'ultimo aggiornamento della banca dati è stato realizzato sulla base dei risultati acquisiti nel corso dei rilievi del 2005 e delle ricognizioni del 2006-07.

Nell'ambito del presente lavoro si sono effettuate ricognizioni a campione della rete di livellazione, concentrandosi soprattutto sulle linee di livellazione visitate nel 2005, al fine di evidenziare eventuali cambiamenti intervenuti. Successivamente si è proceduto all'aggiornamento della banca dati introducendo tutte le variazioni accertate nel corso dei sopralluoghi.

E' stato inoltre implementato all'interno del *Portale Cartografico* di ARPA un sistema di consultazione del tematismo relativo alle velocità di movimento del suolo.

Infine, si è data continuità all'attività di sportello, per quanto riguarda le richieste di dati, informazioni e pareri da parte di utenti pubblici e privati che esulano dalle possibilità di risposta del sito web, in ottemperanza alle indicazioni contenute nella comunicazione Prot. AMB/SSR/01 n. 11309 del 12 giugno 2001.

## **2. ATTIVITA' PREVISTE**

Le attività previste nell'ambito del presente incarico sono le seguenti:

1. sopralluoghi a campione su linee di livellazione, ripristino di capisaldi scomparsi e collegamenti altimetrici;
2. aggiornamento della banca dati sulla base delle attività di campagna;

3. implementazione di un sistema di consultazione su web della cartografia relativa alla subsidenza;
4. attività di sportello per richieste dati, informazioni e pareri..

### **3. ATTIVITA' SVOLTE**

#### **3.1 ATTIVITÀ DI CAMPAGNA**

E' stata realizzata una campagna di sopralluoghi a campione su linee di livellazione visitate precedentemente nel corso dei rilievi del 2005. In particolare, sono state oggetto di ricognizione le linee:

- della direttrice Bologna - Ferrara n° 51, 49 e 47;
- della direttrice Bologna - Imola n° 67, 78, e 80;
- della direttrice Rimini - Lido di Volano n° 123 (parziale), 124, 116 (parziale), 111 (parziale), 104, 102, 135, 97 e 137.

Sulla direttrice Bologna-Ferrara tutti i capisaldi (60) sono risultati presenti; cionondimeno sono state rilevate variazioni di diversa natura rispetto alle monografie in uso e, di conseguenza, si è proceduto, per una decina di capisaldi, all'aggiornamento delle schede dati e dei file relativi a fotografie ed "elaborati fuori scala".

Sulla direttrice costiera sono risultati scomparsi n° 7 capisaldi. Il criterio che si è seguito per decidere sulla necessità del ripristino è stato il seguente: se, in seguito alla scomparsa di un certo caposaldo, la distanza tra i due capisaldi ad esso adiacenti, risultava maggiore di un chilometro circa, il caposaldo scomparso doveva essere ripristinato (la distanza di circa 1 km è uno dei requisiti di progetto della rete). Questa condizione non si è mai verificata per cui si è ritenuto di non procedere al ripristino. Va specificato che proprio lungo il litorale, sono presenti linee con un numero di capisaldi superiore rispetto alle altre linee della rete: si tratta, per lo più, di capisaldi "di raffittimento" monumentati negli anni '80 nell'ambito dell'istituzione della rete costiera per il controllo della subsidenza, rete che, oltre a provvedere al controllo altimetrico doveva anche servire, tramite quelle linee più prossime alla battigia, all'ancoraggio a terra delle misure batimetriche; attualmente, però, tali misure vengono eseguite con

tecniche di posizionamento che non necessitano più di continui riallacci a capisaldi di livellazione, ragion per cui tale sovrabbondanza può anche essere ridotta purchè, come si diceva, venga rispettata la cadenza, comune al resto della rete, di un caposaldo/km.

Infine va detto che l'utilizzo del metodo interferometrico satellitare che, come si è visto per l'ultima campagna di misure, può fornire una discretizzazione dell'informazione molto più elevata rispetto alle misure di livellazione, fa sì che queste ultime vengano utilizzate soprattutto al fine di una validazione dell'analisi interferometrica, tant'è che nel 2005 venne misurato un sottoinsieme dell'intera rete di livellazione (circa un migliaio di capisaldi rispetto al totale di circa 2300). Non è improbabile che, in futuro, il loro utilizzo possa essere ulteriormente ridotto, a favore di altre tecniche di validazione come, ad esempio, le stazioni GPS permanenti, la cui presenza sul territorio, ancora insufficiente per tale scopo, va tuttavia incrementandosi sempre più, tanto da far prevedere un loro concreto utilizzo e, di conseguenza, un ricorso minore alle misure di livellazione, con indubbi vantaggi di ordine economico, dato il costo sempre molto elevato di queste ultime.

Così come per la direttrice Bologna-Ferrara, anche sulle linee costiere sono state rilevate variazioni rispetto alla precedente ricognizione, procedendo, di conseguenza, all'aggiornamento delle schede dati e dei file relativi a fotografie ed "elaborati fuori scala".

Sulla direttrice Bologna-Imola non sono state rilevate variazioni.

Complessivamente sono stati eseguiti sopralluoghi su circa 210 km di linee di livellazione, rilevando la scomparsa di 7 capisaldi, tutti sulle linee costiere.

### **3.2 AGGIORNAMENTO DELLA BANCA DATI**

L'aggiornamento della Banca Dati è stato fatto inserendo tutte le variazioni intervenute rispetto alla precedente ricognizione. I cambiamenti hanno riguardato:

- la scheda dati con la registrazione di nuove informazioni;
- la scheda relativa ai contrassegni secondari ove sono stati aggiunti contrassegni di altri Enti, ritrovati nei pressi del caposaldo principale, in

modo da rendere inequivocabile, per l'operatore che eseguirà la misura, il contrassegno da rilevare;

- il file della fotografia quando, pur essendo presente il caposaldo, erano tuttavia intervenute variazioni tali all'edificio o al manufatto ospite, da rendere più difficoltosa l'individuazione del caposaldo stesso;
- il file dell' "elaborato fuori scala" ovvero del disegno che visualizza in pianta la posizione del caposaldo principale e dei contrassegni secondari.

### **3.3 CONSULTAZIONE SU WEB**

Nel 2005 venne messo in condivisione sulla rete ARPA il database geografico *Arpatlante*. Il passaggio successivo, attuato in parallelo a questo progetto, è stato l'attivazione di un *Portale Cartografico* attraverso il quale il database geografico può essere consultato anche da una platea di utenti esterni ad Arpa, quali Enti Locali, professionisti e privati cittadini.

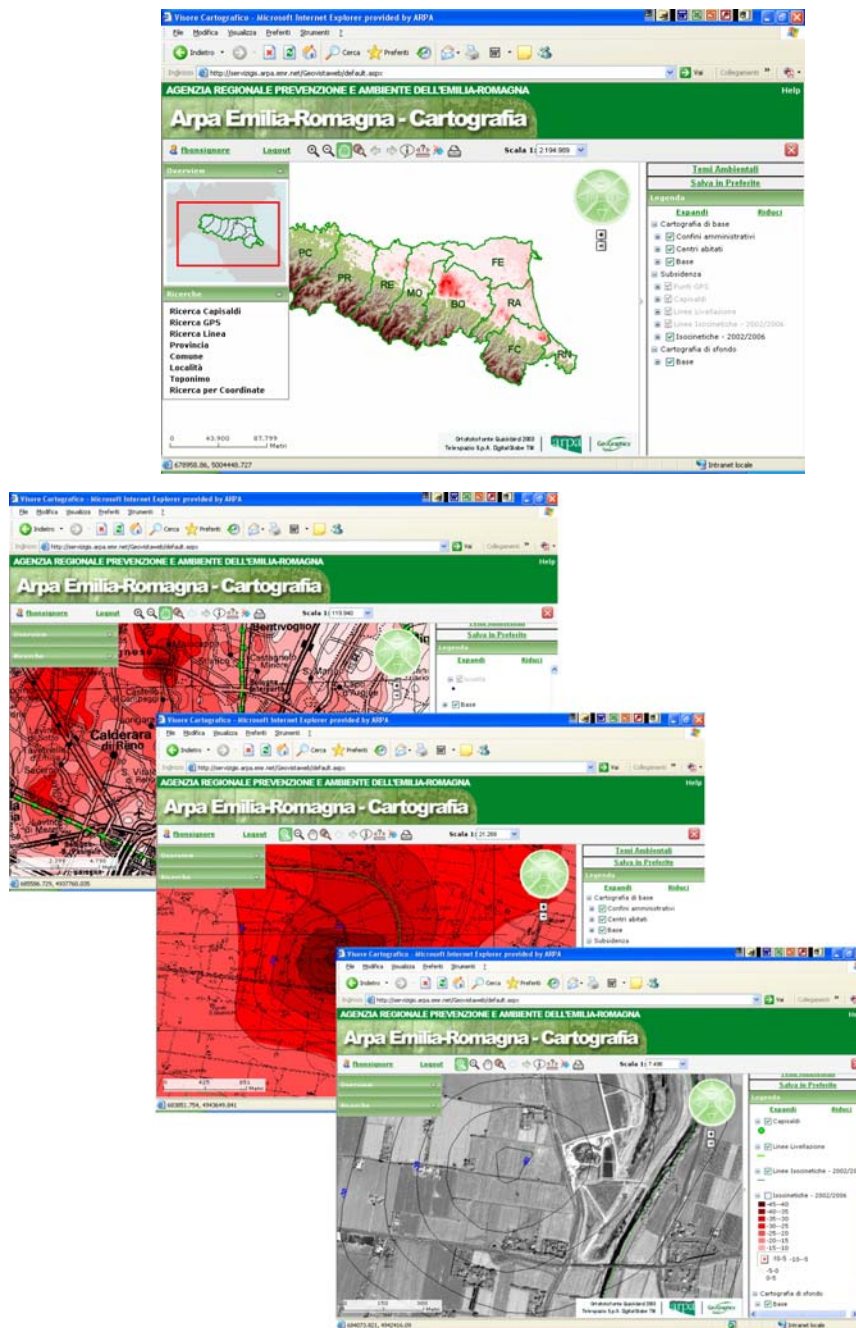
Questo nuovo canale informativo è stato attivato arricchendo il sito istituzionale di Arpa con un modulo cartografico accessibile via web e mettendo a disposizione contenuti tematici in grado di fornire informazioni dirette, esaustive ed in modo semplice. Si tratta di un'estensione naturale di *Arpatlante* realizzata utilizzando una tecnologia WEB GIS più "leggera" che ha come obiettivo la diffusione di mappe geografiche interattive, suddivise per "temi ambientali", verso un'utenza sempre più ampia e non necessariamente dotata di conoscenze informatiche e GIS approfondite.

All'interno del nuovo *Portale Cartografico* di ARPA web, realizzato in ambiente ArcGIS Server 9.3, accessibile dal seguente indirizzo:

[http://www.arpa.emr.it/pubblicazioni/reti/generale\\_227.asp](http://www.arpa.emr.it/pubblicazioni/reti/generale_227.asp)

è stata allocata la banca dati della rete regionale di controllo della subsidenza (rete di livellazione e rete GPS). Inoltre, all'interno dello stesso portale, è stata implementata una funzione che permette la consultazione della cartografia a curve di uguale velocità di movimento verticale del suolo (linee isocinetiche) relativa al periodo 2002-06,

realizzata tramite analisi interferometrica. Nella figura 1 si riporta la schermata di apertura del Portale e tre schermate esemplificative nelle quali, tramite lo strumento di zoom, si può passare dalla cartografia iniziale 1.250.0000 attraverso la cartografia 1:50.000, 1.25.000, la C.T.R. 1:5.000 fino alle ortofoto 1:10.000.



**Fig. 1** – Schermata iniziale del Portale cartografico e zoom successivi dalla cartografia 1:250.000 fino a ortofoto 1:10.000, con sovrapposizione del tematismo subsidenza - linee isocinetiche.



Nella figura 2 viene evidenziata la possibilità di accedere alla monografia di un caposaldo direttamente dal visore cartografico, attivando lo strato relativo alla rete di livellazione e alla rete GPS.

The screenshot shows the 'Arpa Emilia-Romagna - Cartografia' web interface. On the left, there is a search menu with options like 'Ricerca Capisaldi', 'Ricerca GPS', and 'Ricerca Linea'. The main area displays a table of leveling data for 'Caposaldo 051170' in the 'Regione Emilia-Romagna'.

Regione Emilia-Romagna	
Rete Regionale di Controllo della Subsidenza - Archivio Capisaldi di Livellazione	
<b>Caposaldo 051170</b>	Dist. progr. (Km): 13,392
<i>Istituto da:</i> COMUNE DI BOLOGNA <i>anno:</i> 1983 <i>Denom. originaria:</i> 36/5	
<i>Località:</i> <i>Comune:</i> BENTIVOGLIO      ( BO )	
<i>Coordinate UTM-ED50 (32) Est:</i> 688135 <i>Nord:</i> 4941817 <i>Derivazione:</i> Monografia originale	
<i>Ubicazione:</i> VIA GALLIERA N° 7	
<i>Tipologia:</i> Pomello <i>Da istituire:</i> <input type="checkbox"/> <i>da ripristinare:</i> <input type="checkbox"/> <i>Scomparsi:</i> <input type="checkbox"/> <i>nell'anno:</i> 0	
<i>Stato di Conservazione:</i> Buono <i>Data ultimo soprall:</i> 09/2009 <i>Operatore:</i> Romignone	
<i>Note:</i>	
<i>Quota</i> 09/1999      24,1043m s.l.m.	<i>Quota</i> 07/2005      23,9872m s.l.m.
<i>Planimetria (da cartografia 1:50000)</i> <i>Foglio</i> 203	

Below the table, there is an 'Elaborato fuori scala' (planimetric map) showing the location of the leveling point near 'VIA GALLIERA' and 'S. GIORGIO P.'. To the right, there is a 'Fotografia' (photo) of a building. A 'Note' section at the bottom contains the text 'Contrassegni secondari'.

Fig. 2 – Schermata di visualizzazione di un caposaldo di livellazione in forma tabellare e in forma estesa (monografia).

### **3.4 ATTIVITA' DI SPORTELLLO**

In ottemperanza alle indicazioni del Servizio Tutela e Risanamento Risorsa Acqua contenute nella comunicazione prot. AMB/SSR/01 n. 11309 del 12 giugno 2001 si è data continuità alla funzione di sportello per quanto riguarda la richiesta di dati e informazioni, da parte di utenti pubblici e privati, che esulano dalle possibilità di risposta del sito web. Attualmente il sito conta più di 600 utenti registrati.

## **4. CONCLUSIONI**

Tutte le attività previste sono state realizzate. Sono stati eseguiti sopralluoghi a campione su circa 210 km di linee di livellazione registrando tutte le variazioni intervenute rispetto alle precedenti ricognizioni (2005-07). In particolare è stata verificata la scomparsa di 7 capisaldi sulle linee costiere. Non si è proceduto al loro ripristino in considerazione della sovrabbondanza di capisaldi presente su tali linee, sovrabbondanza che rende superfluo il ripristino di contrassegni scomparsi qualora venga comunque mantenuta la cadenza di almeno un caposaldo ogni km di linea.

Sono state inserite nella Banca Dati della rete regionale di controllo della subsidenza tutte le variazioni rilevate nel corso dei sopralluoghi; modifiche che hanno riguardato la parte testuale, l'immagine fotografica, l'elaborato fuori scala e la registrazione di eventuali contrassegni secondari.

Nel Portale Cartografico di ARPA è stata allocata la banca dati della rete regionale di controllo della subsidenza ed è stata implementata una funzione che permette la consultazione della cartografia relativa alle curve di uguale velocità di movimento verticale del suolo (periodo 2002-06) realizzata tramite analisi interferometrica. La sola banca dati era già consultabile su web dal 2002, ora è aperta alla consultazione da parte di utenti esterni ad ARPA anche la cartografia.

Infine si è data continuità all'attività di sportello per quanto riguarda le richieste di dati, informazioni e pareri da parte di utenti pubblici e privati che esulano dalle possibilità di risposta del Portale Cartografico.