



"Le previsioni e gli effetti al suolo in tempo reale"

Enzo DI CARLO

REGIONE TOSCANA


= Centro Funzionale Regionale =

Seminario
RISCHIO ALLUVIONI IN TOSCANA:
PRECIPITAZIONI ED EFFETTI AL SUOLO
 Firenze, 22 aprile 2015

DPCM 27 02 2004

Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 27 febbraio 2004

Indirizzi operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento nazionale e regionale per il rischio idrogeologico ed idraulico ai fini di protezione civile



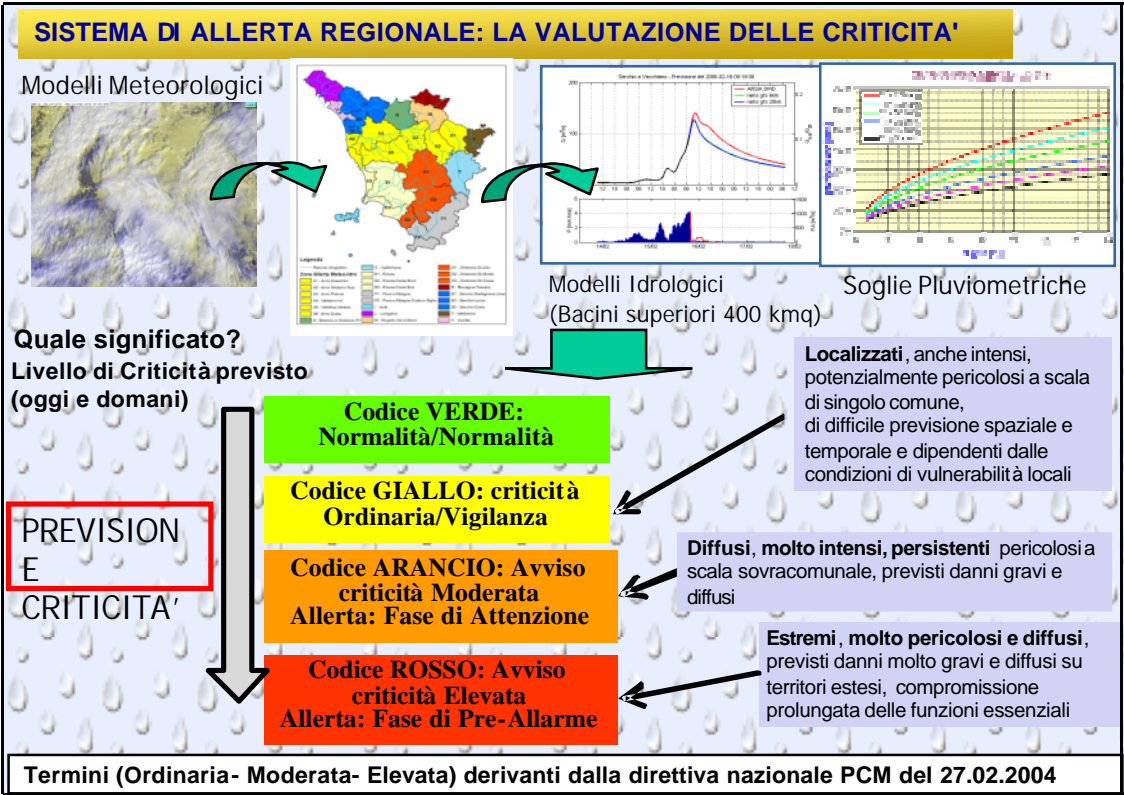
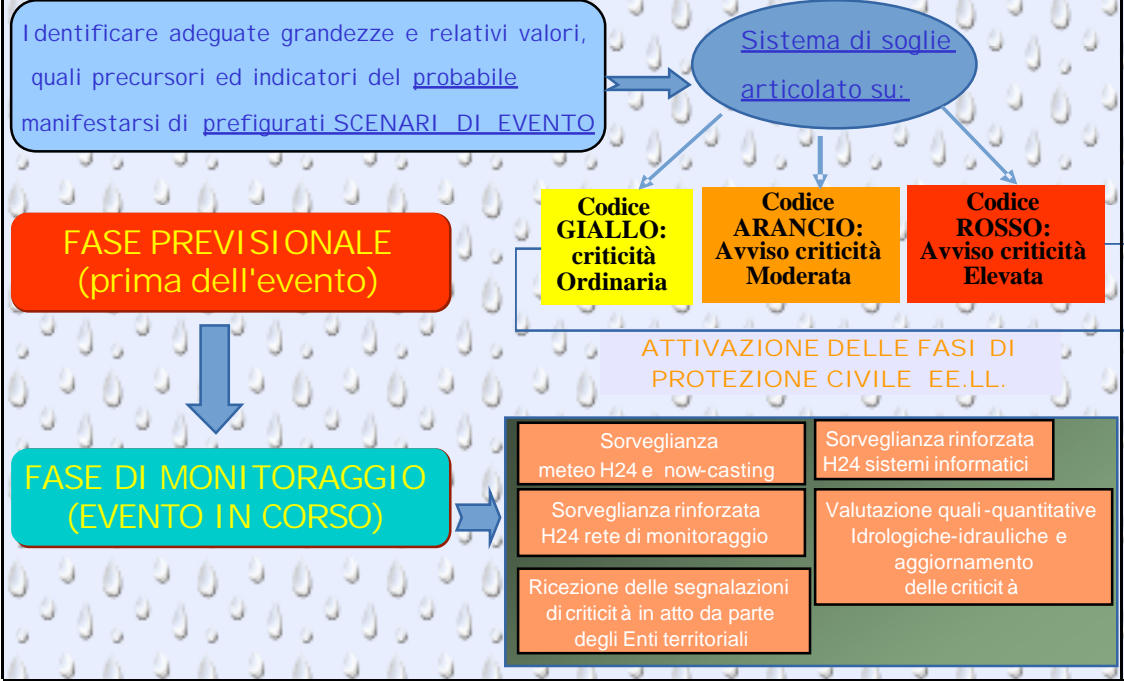
Art. 3bis. (L.225/1992) "Sistema di allerta nazionale per il rischio meteo-idrogeologico e idraulico": ...

....il governo e la gestione del sistema di allerta nazionale sono assicurati dal Dipartimento della Protezione Civile e dalle Regioni attraverso la rete dei Centri Funzionali di cui al DPCM 27.02.2004, dal Servizio meteorologico distribuito, dalle reti strumentali di monitoraggio e di sorveglianza e dai presidi territoriali, nonché dai Centri di Competenza .

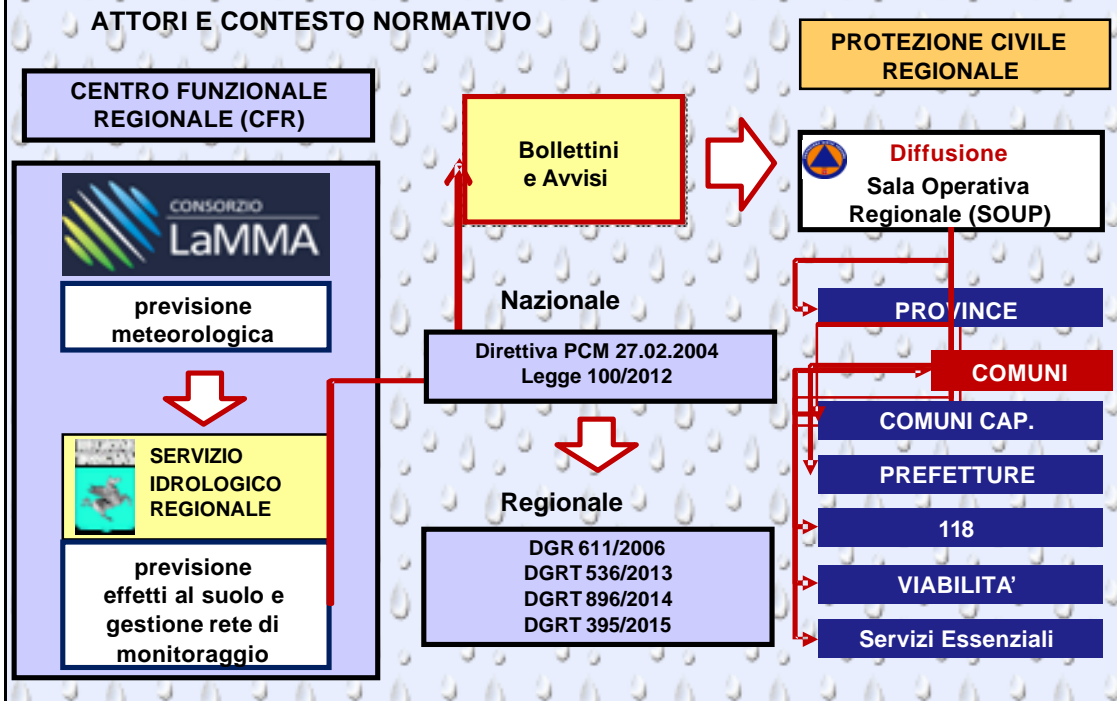
Compito della rete dei Centri Funzionali è quello di far confluire, concentrare ed integrare tra loro:

-) i dati qualitativi e quantitativi rilevati dalle reti meteoidro-pluviometriche, dalla rete radarmeteorologica nazionale, dalle diverse piattaforme satellitari disponibili per l'osservazione della terra;
-) i dati territoriali idrologici, geologici, geomorfologici e quelli derivanti dai sistemi di monitoraggio delle frane;
-) le modellazioni meteorologiche, idrologiche, idrogeologiche ed idrauliche.

**RUOLO CENTRO FUNZIONALE DECENTRATO
REGIONE TOSCANA (DPCM 27.02.2004)**



SISTEMA DI ALLERTA REGIONALE (in TOSCANA)



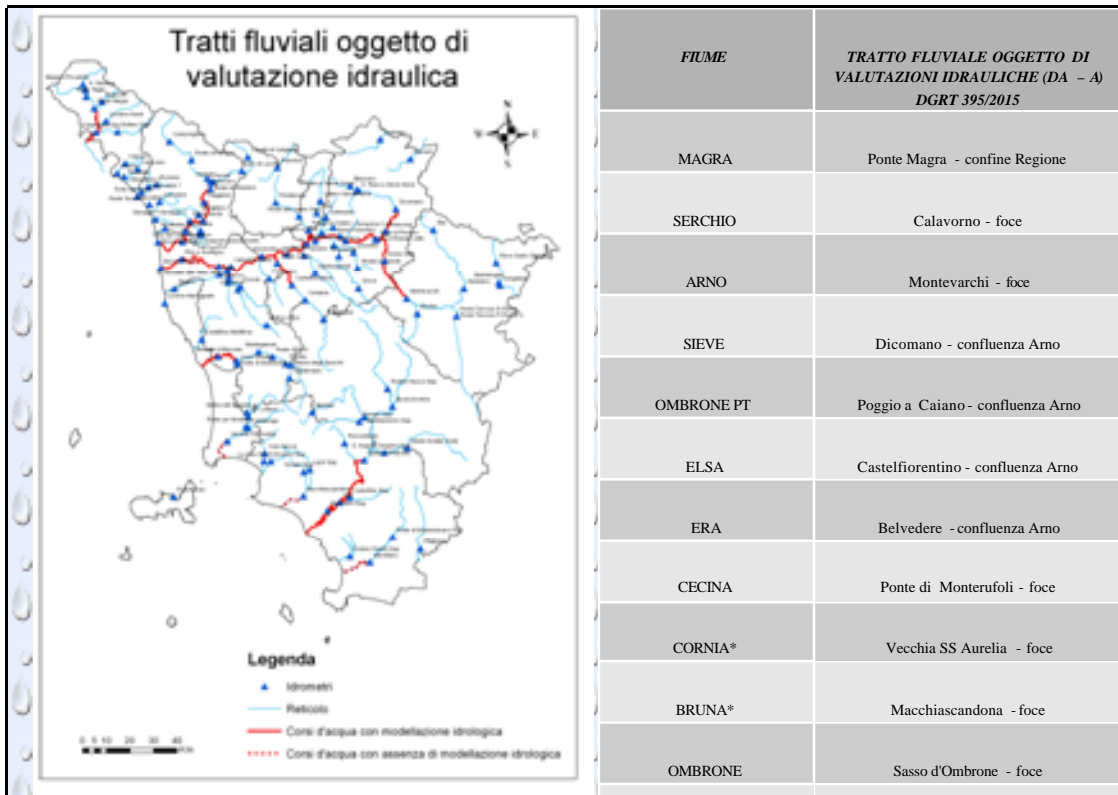
Le nuove zone di allerta ai sensi della DGRT 536/2013 e 395/2015

Si supera la separazione delle 6 Aree Meteo e 25 Zone di Allerta, passando alle nuove 26 zone **multirischio** sia per le previsioni Meteo che per la valutazione degli Effetti al Suolo.

RISCHI	
Idrogeologico-idraulico (reticolo minore)	
idraulico	
Temporale forte	
mareggiate	
vento	
neve	
ghiaccio	

Criticità idrogeologica: rischio derivante da fenomeni puntuali quali frane, ruscellamenti in area urbana, piene e alluvioni che interessano i corsi d'acqua minori per i quali non è possibile effettuare una previsione dell'evoluzione degli eventi sulla base del monitoraggio strumentale dei livelli idrici.

Criticità idraulica: rischio derivante da piene e alluvioni che interessano i corsi d'acqua del reticolo maggiore, per i quali è possibile effettuare una previsione dell'evoluzione degli eventi sulla base del monitoraggio strumentale dei livelli idrici.



.....LA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AL SUOLO NEL TEMPO REALE

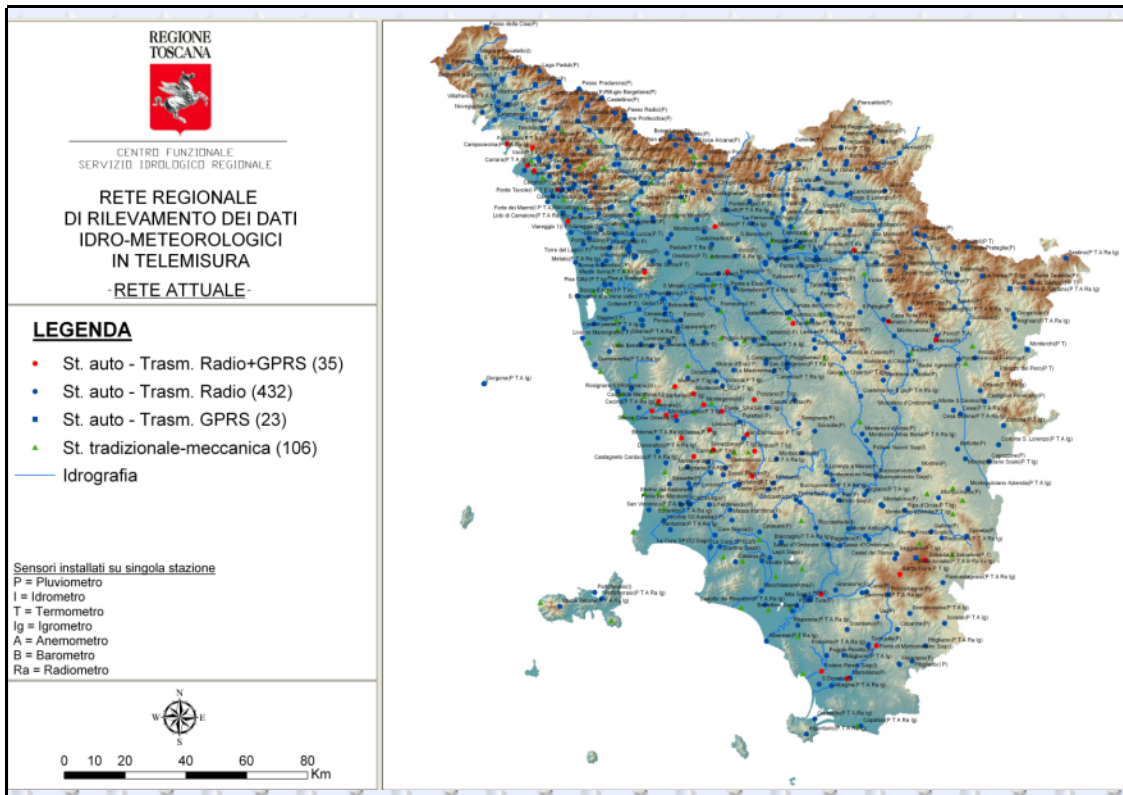
Il sistema di allerta nazionale prevede (ai sensi della DPCM 27.02.2004):

-) UNA FASE PREVISIONALE:

costituita dalla valutazione, sostenuta da una adeguata modellistica numerica, della situazione meteorologica, nivologica, idrologica, idraulica e geomorfologica attesa, nonché degli effetti che tale situazione può determinare sull'integrità della vita, dei beni, degli insediamenti e dell'ambiente;

-) UNA FASE DI MONITORAGGIO E SORVEGLIANZA, articolata in:

- 1 osservazione qualitativa e quantitativa, diretta e strumentale, dell'evento meteoidrologico ed idrogeologico in atto,
- 1 previsione a breve dei relativi effetti attraverso il now casting meteorologico e/o modelli afflussi/deflussi inicializzati da misure raccolte in tempo real e.



CRITICITA' DELLA VECCHIA RETE

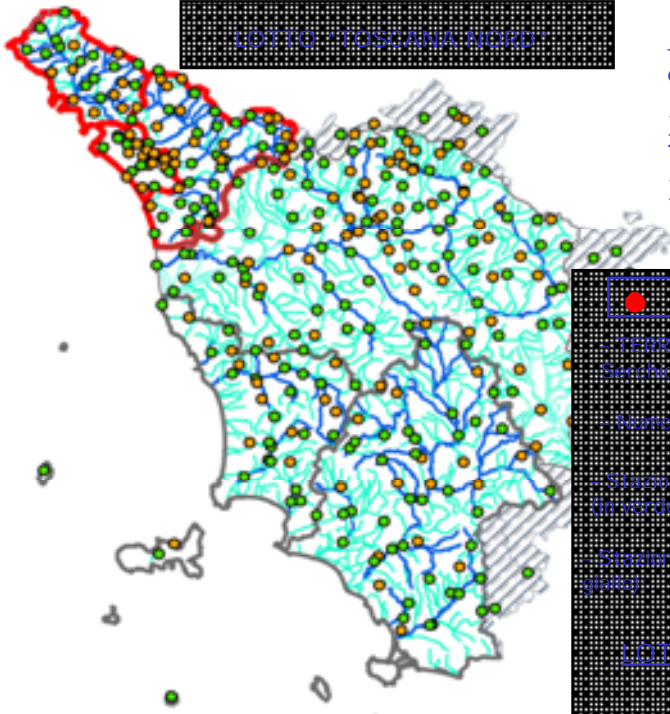
1. SISTEMA "CHIUSO" (in quanto limitato dai diritti di privativa delle diverse ditte che operano nel settore per l'adeguamento, gli interventi straordinari e la manutenzione della rete (con costi non contrattabili)); à SISTEMA PROPRIETARIO
2. MANCANZA DI OMOGENEITA' ED UNITARIETA' (le stazioni non risultavano omogeneamente distribuite sul territorio ed i dati difficilmente gestibili derivando da reti diverse e perciò da protocolli di trasmissione diversi, criptati e non noti); à 3 IMPIANTI DIVERSI (oltre quello Arsia)
3. ECCESSIVO RITARDO (nella trasmissione e quindi nella disponibilità dei dati (tempo di risposta del sistema) che attualmente è dell'ordine dei 30 minuti); à RADIO ANALOGICHE E POCO PERFORMANTI (1200 baud invece di 9600)
4. SISTEMA OBSOLETO, NON FLESSIBILE, NE' MODULARE, NON GESTIBILE E NON CONFIGURABILE DA REMOTO (difficoltà nell'implementare la rete con nuove stazioni e impossibilità di prevedere nuovi sensori su stazioni esistenti (datalogger analogici));



Tale situazione richiedeva una riprogettazione per l'adeguamento e l'aggiornamento tecnologico possibile solo nell'ambito di un progetto unitario di ottimizzazione e riqualificazione complessivo

ARTICOLAZIONE DEL PROGETTO (1)

LOTTO "TOSCANA NORD"



- INIZIO DEI LAVORI :
6 settembre 2013;
- FINE DEI LAVORI :
27 novembre 2013;
- COLLAUDO SOTTORETE:
18 dicembre 2013;

● Rete "Toscana Nord"

TERRITORI: AAB Magra, AAB Serchio e AAB Toscana Nord

Numero stazioni: 89

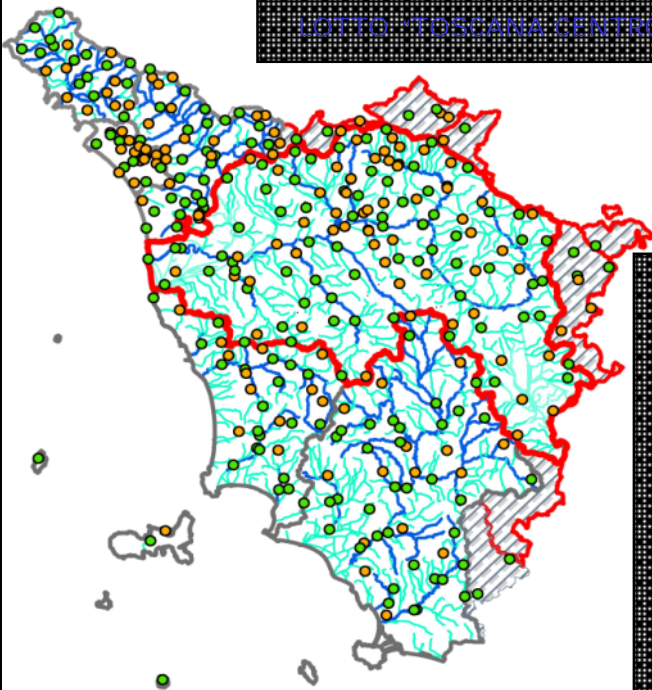
- Stazioni con doppia modalità: 50 (in verde)

- Stazioni con singola modalità: 39 (in giallo)

LOTTO CONCLUSO E RETE COLLAUDATA

ARTICOLAZIONE DEL PROGETTO (2)

LOTTO "TOSCANA CENTRO"



- INIZIO DEI LAVORI :
12 febbraio 2014;
- FINE DEI LAVORI :
12 maggio 2014;
- COLLAUDO:
5 giugno 2014;

● Rete "Toscana Centro"

TERRITORI: AAB Arno, AAB Reno, AAB Tevere, AAB Umbra-Maremma

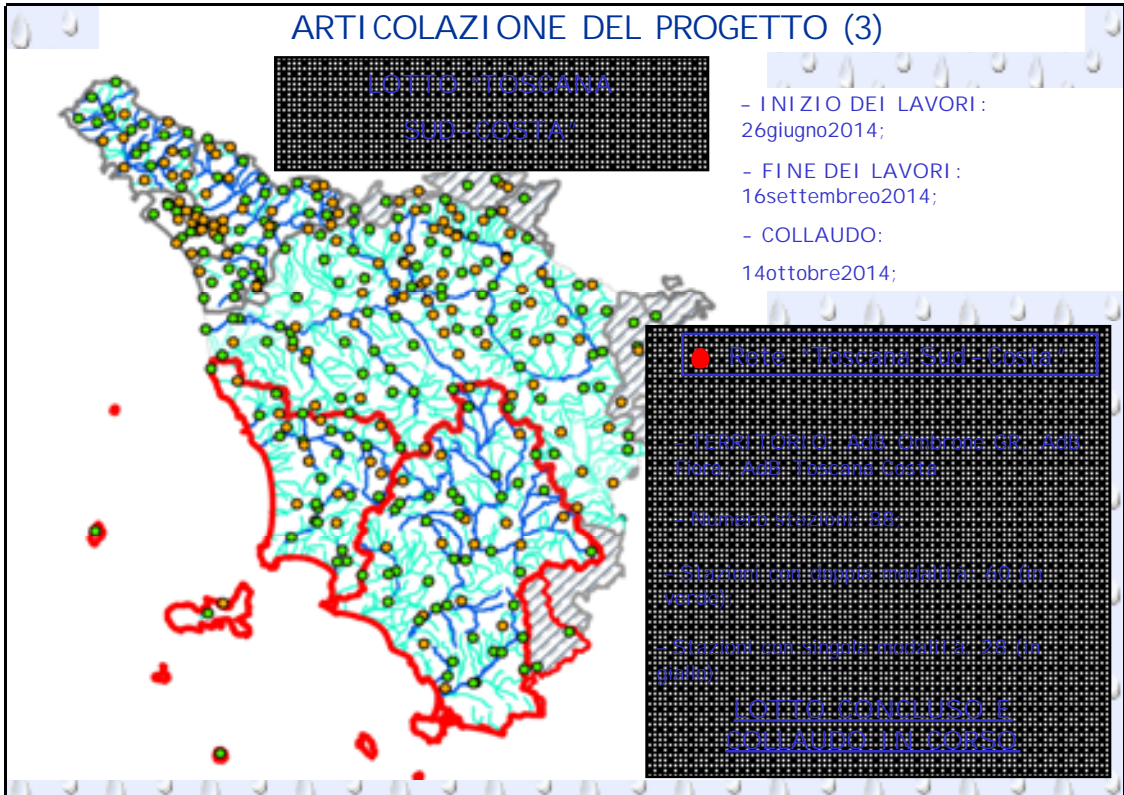
Numero stazioni: 136

- Stazioni con doppia modalità: 72 (in verde)

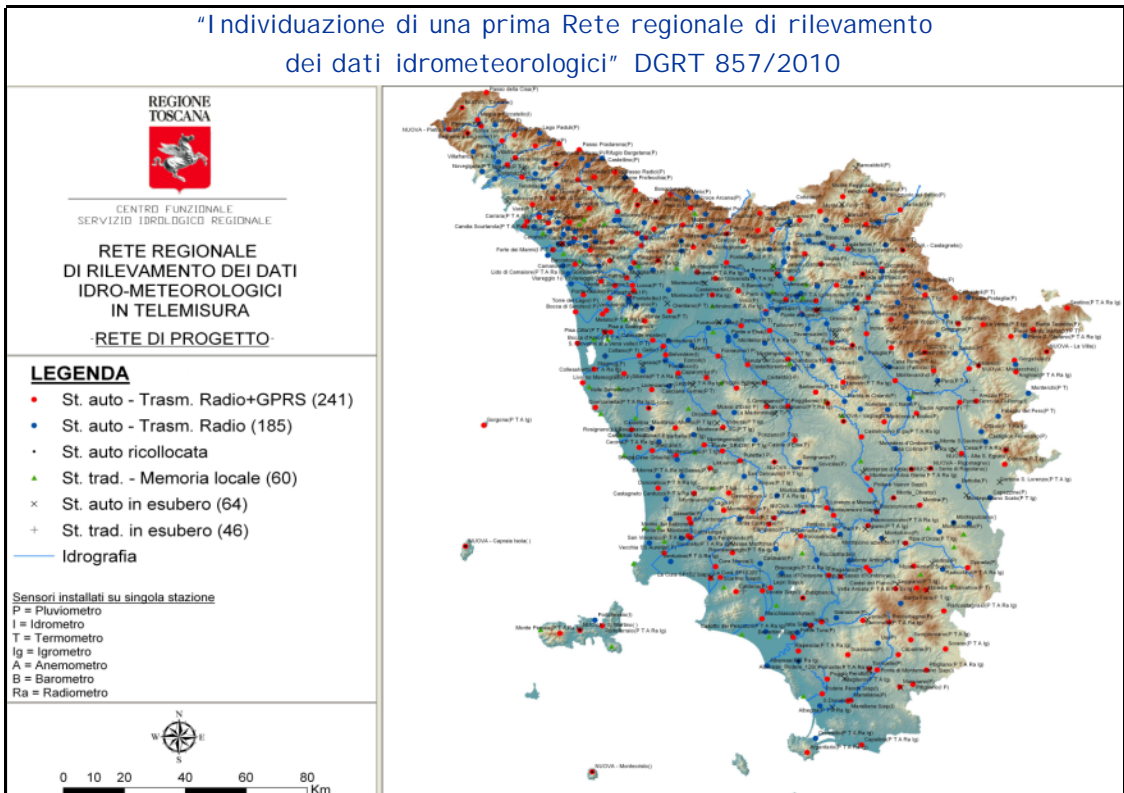
- Stazioni con singola modalità: 64 (in giallo)

LOTTO CONCLUSO E RETE COLLAUDATA

ARTICOLAZIONE DEL PROGETTO (3)

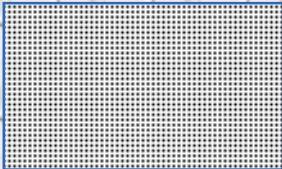


“Individuazione di una prima Rete regionale di rilevamento dei dati idrometeorologici” DGRT 857/2010



SOLO 3 FREQUENZE PER GESTIRE LE STAZIONI

SONO STATE DESTINATE 3 FREQUENZE ALL'ACQUISIZIONE DEI DATI DALLE STAZIONI TERMINALI, DIVIDENDO LA RETE IN 3 SOTTORETI:



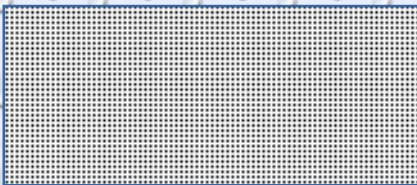
13 RIPETITORI
(tutti geograficamente
ridondati)



UNA FREQ. f4 E' STATA DESTINATA IN MANIERA ESCLUSIVA AL TRASFERIMENTO DEI DATI DALLA CENTRALE PRINCIPALE DI PISA AI CENTRI SECONDARI PROVINCIALI E REGIONALI

1 MINUTO PER ACQUISIRE I DATI DA 330 STAZIONI !!!

SONO STATE DESTINATE 3 FREQUENZE ALL'ACQUISIZIONE DEI DATI DALLE STAZIONI TERMINALI, DIVIDENDO LA REGIONE IN 3 SOTTORETI:



Su f4: 3 centri secondari con
funzioni di DISASTER RECOVERY

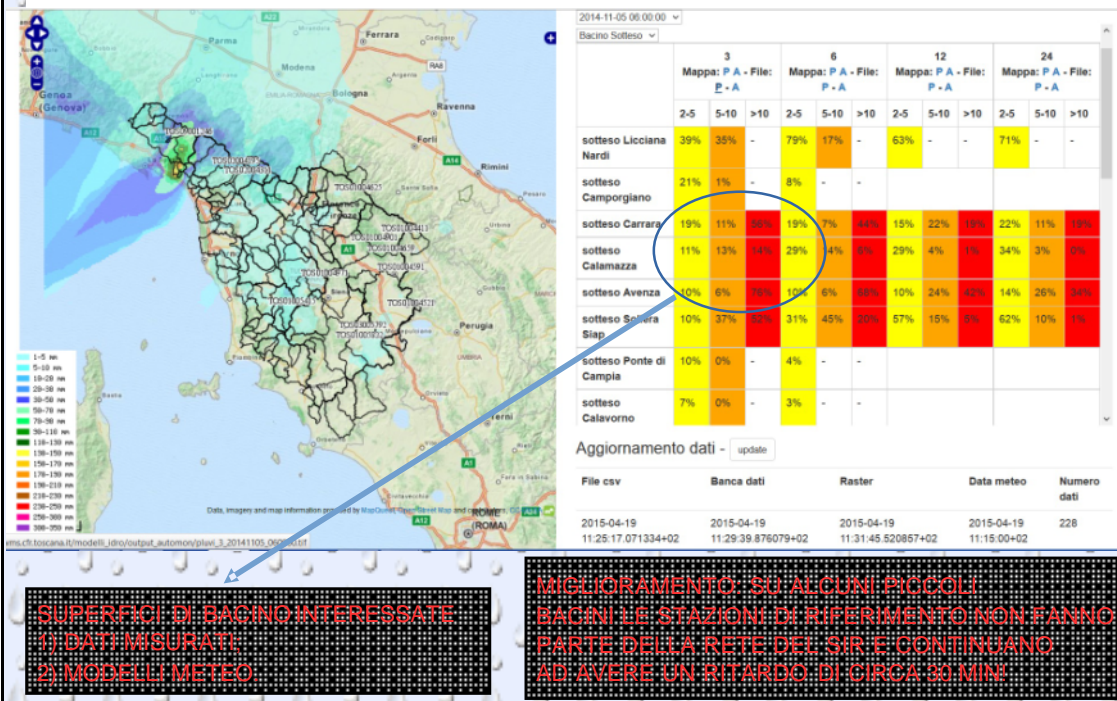


Ogni stazione è collegata alla Centrale mediante due percorsi alternativi fra loro del tutto indipendenti. Il sistema è in grado di commutare dall'uno all'altro percorso in caso di fault.

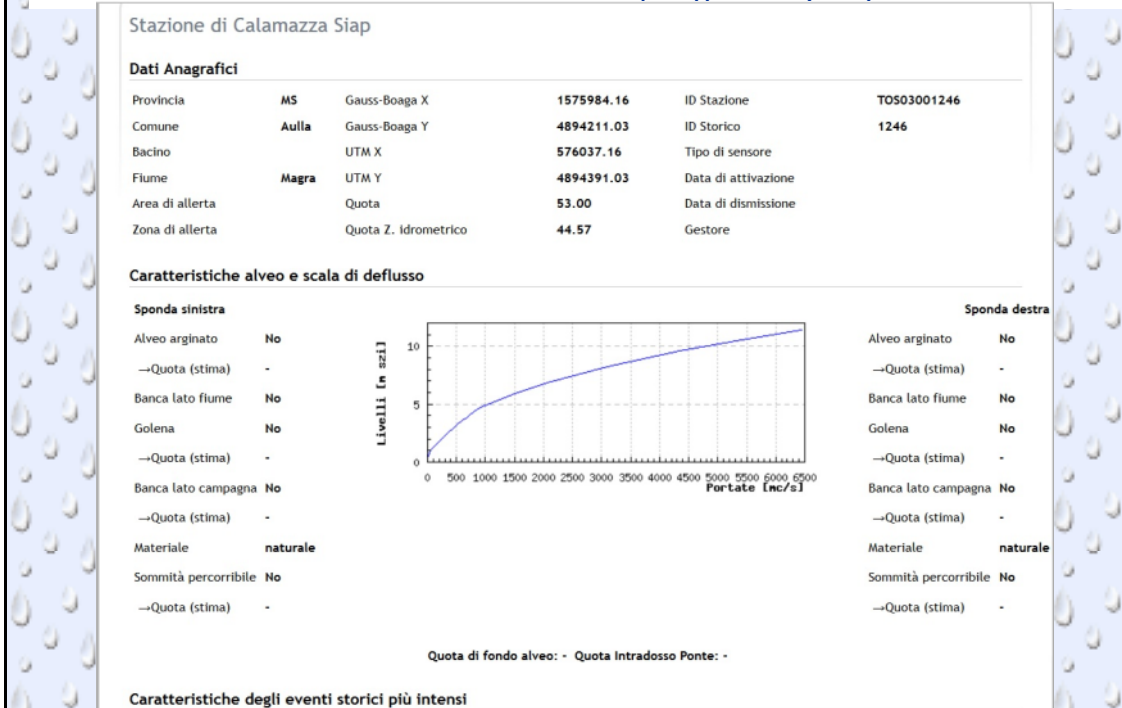
MIGLIORAMENTI OTTENUTI CON LA NUOVA RETE

- 1 Sistema completamente "aperto" con elevato livello prestazionale di efficienza ed aggiornamento tecnologico delle diverse componenti in gran parte risalenti a circa 20 anni fa, e costi di gestione inferiori di circa il 25% rispetto al vecchio sistema;
- 2 Riduzione dei tempi di trasmissione dei dati (tempo di risposta del sistema) passando dai circa 30 minuti di ritardo del vecchio sistema ad un tempo di circa 2 minuti grazie alla sostituzione delle radio e dei diffusori ad elevate performance;
- 3 Riduzione dei tempi di intervento sul sistema stesso in caso di eventuale fuori servizio con possibilità di controllo e gestione degli apparati da remoto (datalogger completamente digitali e dotati di protocolli noti);
- 4 Sostituzione e/o adeguamento delle attuali attrezzature e dei relativi protocolli di trasmissione, gestione e archiviazione dei dati rilevati, con analoghi apparati dotati di protocolli standard, e quindi corredati di adeguata e nota documentazione tecnica e perciò non più proprietari della ditta fornitrice (software open source);
- 5 Assicurare l'effettiva disponibilità delle parti di ricambio utilizzate garantendo un approvvigionamento completamente compatibile con quanto offerto dal mercato indipendentemente dai diritti proprietari dovuti a copyright senza pregiudicare la funzionalità del sistema;
- 6 Aumentare ed assicurare il massimo livello di sicurezza del sistema nei nodi critici (ripetitori) con il backup in caso di fault del sistema via radio tramite la duplicazione del vettore trasmissivo con GPRS su di un numero superiore alla metà delle stazioni complessive;

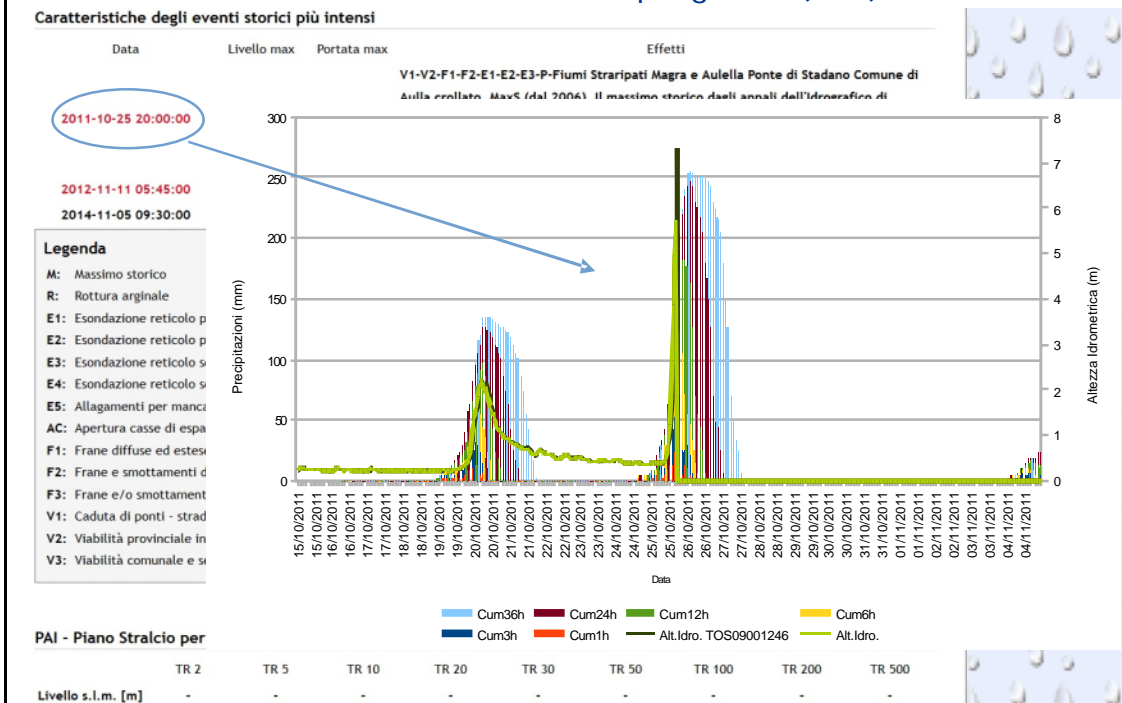
Un esempio di utilizzo dei dati in Tempo Reale come supporto per l'analisi delle criticità in corso di evento



Un esempio di utilizzo dei dati in Tempo Reale come confronto con i dati relativi ad eventi pregressi (1/3)



Un esempio di utilizzo dei dati in Tempo Reale come confronto con i dati relativi ad eventi pregressi (2/3)



Un esempio di utilizzo dei dati in Tempo Reale come confronto con i dati relativi ad eventi pregressi (3/3)

V2: Viabilità comunale e secondaria interrotta

Soglia di criticità Moderata: 4.00 - Soglia di criticità Elevata: 5.70

PAI - Piano Straico per l'Assetto idrogeologico

	TR 2	TR 5	TR 10	TR 20	TR 30	TR 50	TR 100	TR 200	TR 500
Livello s.l.m. [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Livello s.s.l. [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Portata [mc/h]	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Annotazioni

Correlazione con gli idrometri di monte e di valle tempi di trasferimento della piena
 Dall'analisi degli ultimi eventi (25/10/2011, 11/11/2012 e 25/12/2013) a causa della ramificazione del bacino non si riesce a determinare con suff. attendibilità i tempi trasferimento della piena. Le stazioni a monte di Piccatello, S. Giustina e Ponte Teglia registrano picchi molto vicini temporalmente così come Taverone e Bagnone affluenti di valle del Magra sono simili nella tempistica della formazione della piena ma probabilmente differiscono per il trasferimento della piena nell'asta principale. Comportamento leggermente diverso va registrato per l'Aulella che probabilmente può avere una diversa esposizione meteo. Dall'analisi degli eventi del 2011 e 2013 si stima un tempo di trasferimento della piena da S. Giustina a Calamazza compreso tra 4,5 e 5,5 ore. Mentre è dell'ordine dell'ora, 1,5 ore il tempo di trasferimento del picco tra Soliera e Calamazza.

Correlazione con i pluviometri a monte
 Aree sottobacini: Aulella a Soliera 200 Kmq Taverone a Licciana 78 Kmq Bagnone a bagnone 53 Kmq Teglia a ponte Teglia Magra a ponte Magra Magra a Piccatello 79 Kmq Magra a S. Giustina 207 Kmq Magra a Calamazza 935 Kmq

Casse di espansione

Note

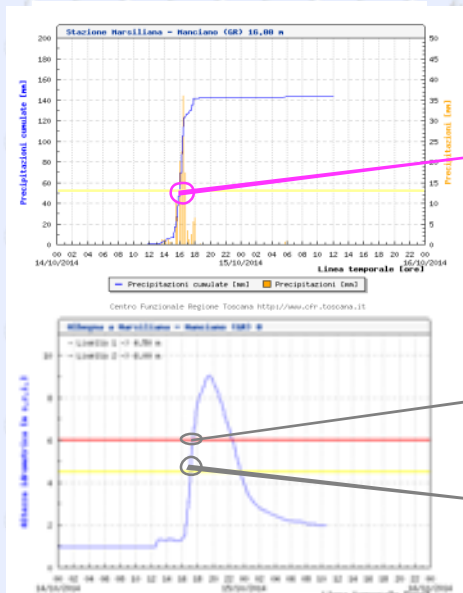
Tel. 050 91 53 11 Lungarno A. Pacinotti, 49 - 54100 PISA - e-mail: info@sr.toscana.it
 Fax: 050 91 53 24

Un esempio di utilizzo dei dati in Tempo Reale come supporto per gli EELL sia in fase di allertamento che in corso di evento

PROGETTO "APP CFR": sviluppo di APP per sistemi mobili dedicata alle Istituzioni per diffondere in maniera "massiva" messaggi di allertamento, aggiornamenti e/o superamento di prefissate soglie



APP "CFR": STORM ALERT - Fase di evento in corso -



NOTIFICA SONORA PER SUPERAMENTO DI SOGLIE PLUVIOMETRICHE



NOTIFICA SONORA PER SUPERAMENTO DI SOGLIE IDROMETRICHE

NOTIFICA A SEGUITO DI SUPERAMENTO DI SOGLIE PLUVIOMETRICHE O IDROMETRICHE (o anche di VENTO)

LA NOTIFICA E' ATTIVATA al superamento di valori registrati di pioggia, vento e/o livelli idrometrici opportunamente e preventivamente impostati.

Regione Toscana
Dritti Valori Innovazione Sostenibilità

Servizio Idrologico Regionale

co - Idraulico

LaMMA

Gestione Allarmi

TOS01004921	Turbone	FI	Montelupo Fiorentino	D4	Idc >	Idc >	Idc >	2,50	3,50
TOS01004945	Poggibonsi	SI	Poggibonsi	D1	Idc >	Idc >	Idc >	2,50	4,50
TOS01005173	Purella	PI	Pomarance	C2	Idc >	Idc >	Idc >	2,50	3,50
TOS01005572	La Cura SP152	GR	Follonica	C3	Idc >	Idc >	Idc >	2,50	3,50
TOS02004028	Seravezza 1	LU	Seravezza	A2	Idc >	Idc >	Idc >	2,50	3,40
TOS03005415	Sovata Slap	GR	Castiglione della Pescaia	F2	Idc >	Idc >	Idc >	2,50	3,20
TOS03005725	Petrolio Slap	SI	Monticiano	D3	Idc >	Idc >	Idc >	2,50	7,82
TOS03005811	Castellina Slap	GR	Scansano	F2	Idc >	Idc >	Idc >	2,50	3,50
TOS03005845	Podere Peretti Slap	GR	Orbetello	F3	Idc >	Idc >	Idc >	2,50	3,20
TOS01004723	Tavarnuzze	FI	Impruneta	D4	Idc >	Idc >	Idc >	2,40	4,80
TOS01004971	Castelfiorentino	FI	Castelfiorentino	D1	Idc >	Idc >	Idc >	2,40	3,40
TOS01004981	Ponte a Elsa	PI	San Miniato	D1	Idc >	Idc >	Idc >	2,70	3,50
TOS01004621	S. Piero a Sieve-Sieve	FI	San Piero a Sieve	B1	Idc >	Idc >	Idc >	2,80	3,50

2, D3, D4,

toni pluvio

AREA

A2

A2

C1

E1

E1

E1

E1

OGNI UTENTE

- può impostare i valori di soglia per ogni idrometro intervenendo direttamente sull'interfaccia sviluppata sul sito WEB del CFR;
- al superamento di una soglia l'utente riceverà una notifica sonora sul proprio dispositivo mobile.

ALLARMI SUI CENTRI SECONDARI e TELEALLERTAMENTO

Regione Toscana Centro Funzionale Servizio Idrologico Regionale

Stato	Comune	Provincia	Località	Altitudine (m)	Superficie (ha)	Popolazione	Coordinate (E)	Coordinate (N)	Altitudine (m)	Superficie (ha)	Popolazione
ATTIVO	Turbone	FI	Montepulciano	04	00	00	11	43	2,50	1,50	
ATTIVO	Poggibonari	SI	Poggibonari	01	00	00	11	43	2,50	4,50	
ATTIVO	Porella	PI	Pomarance	02	00	00	11	43	2,50	1,50	
ATTIVO	La Cerna SP102	GR	Palmarica	03	00	00	11	43	2,50	1,50	
ATTIVO	Servozza 1	LI	Servozza	02	00	00	11	43	2,50	1,40	
ATTIVO	Servizio Step	GR	Castiglione della Pescaia	02	00	00	11	43	2,50	1,20	
ATTIVO	Petrice Step	SI	Montecatini	00	00	00	11	43	2,50	7,40	
ATTIVO	Castellina Step	GR	Scansano	02	00	00	11	43	2,50	1,50	
ATTIVO	Podere Peretti Step	GR	Orbetello	03	00	00	11	43	2,50	1,30	
ATTIVO	Torrevecchie	PI	Impruneta	04	00	00	11	43	2,40	4,80	
ATTIVO	Castell'Alfani	PI	Castell'Alfani	01	00	00	11	43	2,40	1,40	
ATTIVO	Ponte a Sile	PI	San Gimignano	01	00	00	11	43	2,70	1,50	
ATTIVO	S. Piero a Sile	PI	San Piero a Sile	01	00	00	11	43	2,80	1,50	



Gli allarmi sui sensori che diagnosticano il sistema, possono essere inviati all'operatore del CFR sia

