



PROGETTO AGROMETEORE QUALITA' DEI DATI AGROMETEOROLOGICI

CREA

Roma, 19 giugno 2018

**Il controllo di qualità dei dati per le applicazioni
agrometeorologiche.
L'approccio seguito dalla Regione Marche**

**Tognetti Danilo
Servizio Agrometeorologico ASSAM**

www.meteo.marche.it
agrometeo@regione.marche.it



IL SERVIZIO AGROMETEO DELL'ASSAM

ATTIVITA' SVOLTE

Gestione rete agrometeorologica regionale

- ✓ Acquisizione e validazione giornaliera delle misure rilevate dalle stazioni agrometeo.
- ✓ Manutenzione delle stazioni agrometeo.
- ✓ Gestione, sviluppo e utilizzo della banca dati agrometeo.

Meteorologia previsionale e climatologia

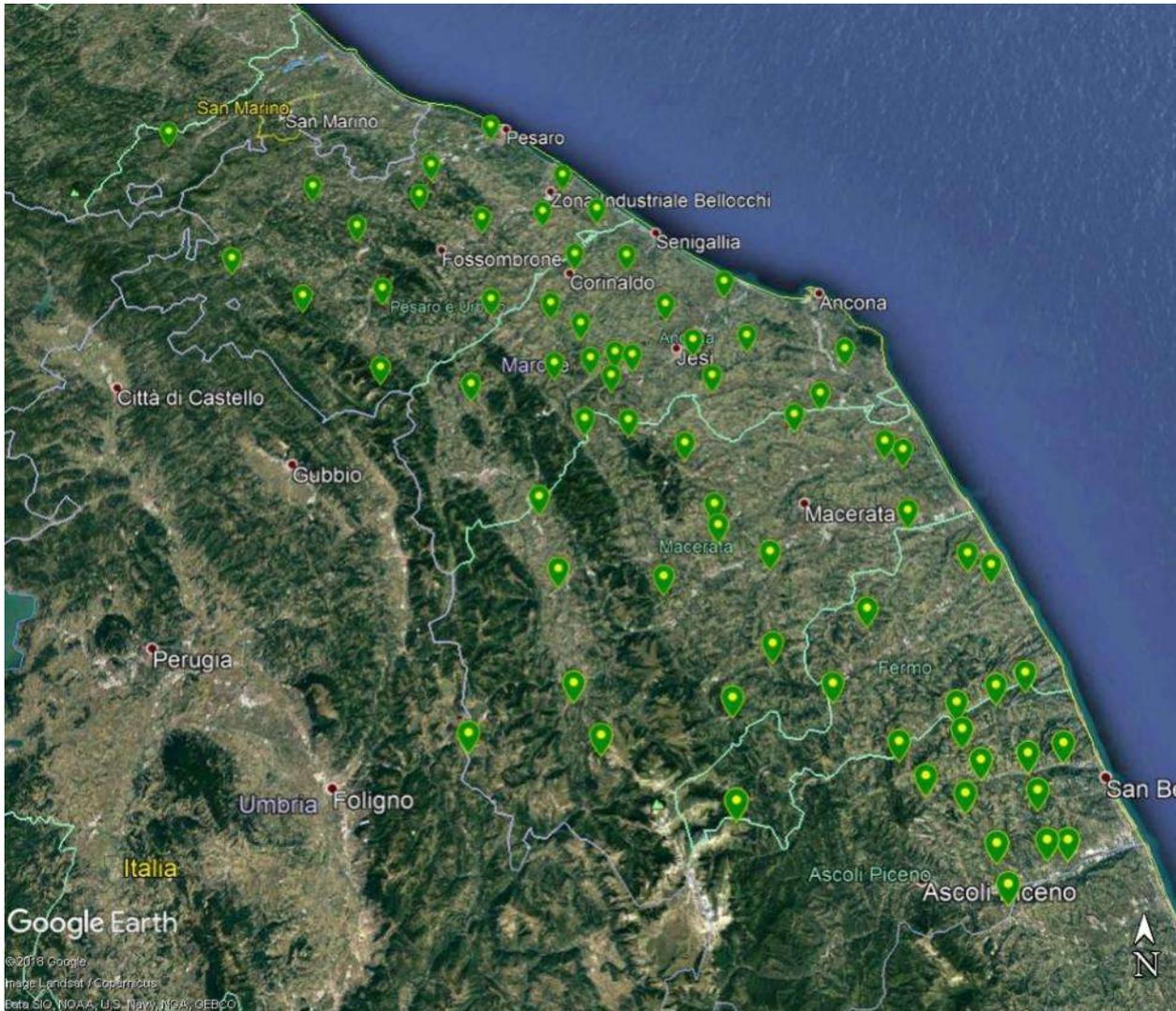
- ✓ Elaborazione previsioni meteo giornaliere a quattro giorni per le Marche.
- ✓ Report meteorologici su eventi particolari (es. eventi intensi).
- ✓ Descrizioni di periodi climatici (es. mensili, stagionali, annuali).

IL SERVIZIO AGROMETEO DELL'ASSAM

ATTIVITA' SVOLTE

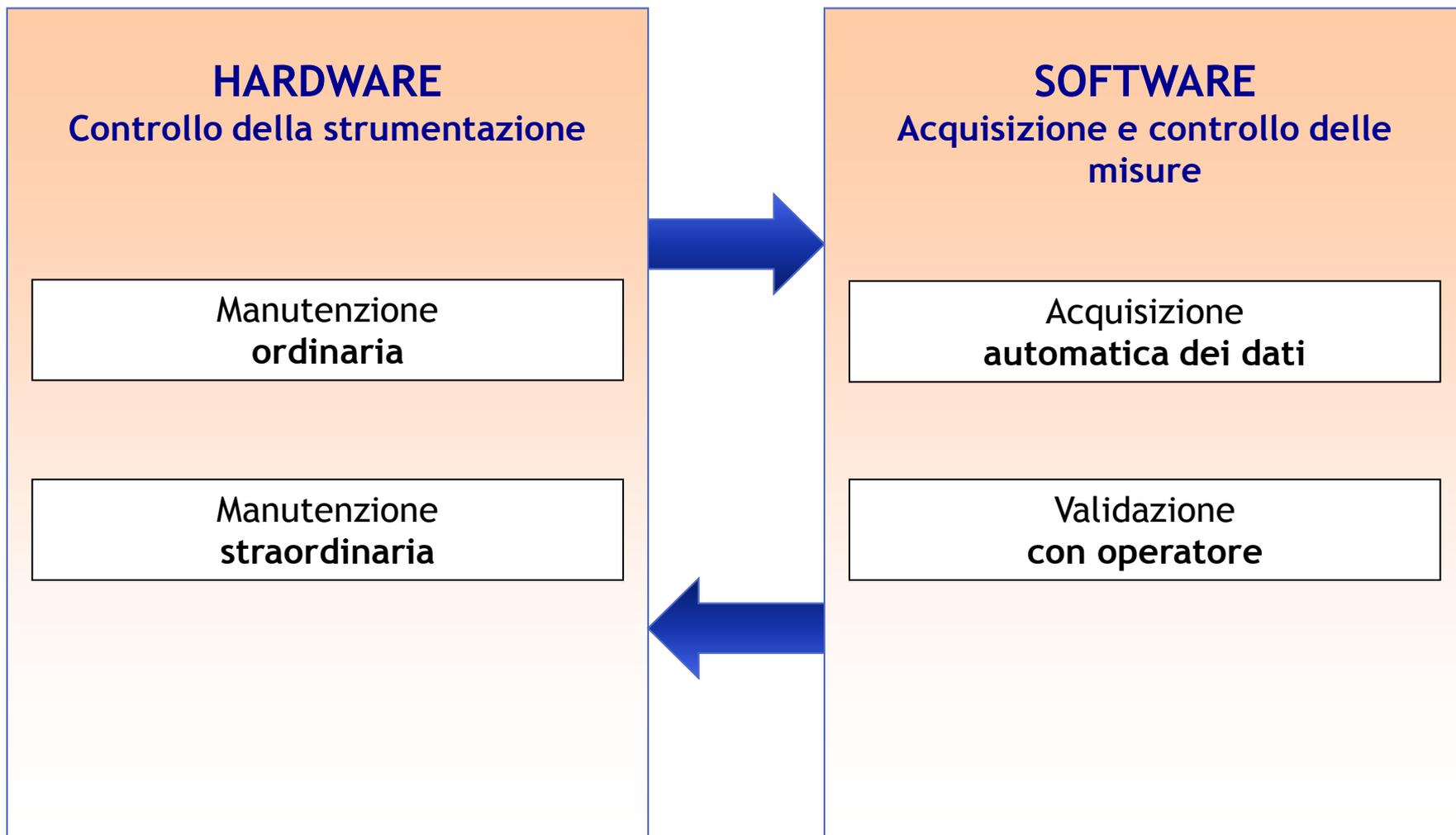
Agrometeorologia

- ✓ Elaborazione e sviluppo di modelli, mappe, indici, resoconti meteo-climatici per l'ottimizzazione delle principali tecniche agronomiche e fitoiatriche, quali la semina, il controllo delle infestanti, la difesa dai parassiti, l'irrigazione e la raccolta inerenti le principali colture di interesse regionale.
- ✓ Elaborazione di prodotti e resoconti su eventi meteorologici o climatologici che abbiano ricadute sull'attività agricola regionale (es. piogge intense, grandinate, ondate di calore, siccità, nevicate precoci o tardive, ...).
- ✓ Stesura di indicazioni per una corretta gestione agronomica delle colture e per la difesa fitosanitaria secondo metodologie di lotta integrata e biologica.



	temperatura dell'aria a 180 cm, 50 cm dal suolo
	temperatura nel suolo a 5 cm, 10 cm, 20 cm, 50 cm di profondità
	vento a m. 10 dal suolo
	vento a m. 2 dal suolo
	precipitazione
	umidità
	bagnatura fogliare
	radiazione globale
	eliofanìa
	pressione
	radiazione netta
	altezza neve

✓ Oltre 70 stazioni gestite dal C.E.D. del Servizio. Misure a partire dagli anni novanta.



Manutenzione ordinaria

- ✓ Viene effettuata due volte l'anno (se possibile).
- ✓ L'operatore segue le procedure scritte su un manuale ad uso interno così da avere una *uniformità* degli interventi nel corso degli anni.
- ✓ Operazioni di routine:
 - controllo generale;
 - taglio erba (5cm);
 - controllo box strumentazione;
 - pulizia strumentazione;
 - eventuali sostituzione o riparazione degli strumenti;
 - controllo a piombo dei pali.



Termometro (igrometro)

- ✓ Si controlla la qualità del segnale che arriva/esce dal sensore collegandolo con appositi strumenti.
- ✓ Nel passato, veniva effettuata la taratura del sensore affiancandolo con un termometro opportunamente tarato (dalla società *Gefran Sensori*, certificazione *SIT*, ogni 6-12 mesi). Ora però, sia per carenza di disponibilità economiche che del personale (un solo tecnico addetto alla manutenzione delle circa 70 stazioni!) tale procedura non viene più effettuata anche perché richiede qualche ora di tempo.



Pluviometro

✓ In base alle dimensioni (diametro della bocca del pluviometro) si calcola e si inserisce l'acqua corrispondente a 10 scatti. In base al risultato della prova, eventuale taratura del bilanciere tramite dei registri.



Anemometro

- ✓ Controllo dei cuscinetti.
- ✓ Taratura della direzione tramite bussola.
- ✓ Controllo a piombo dei pali.





Bagnatura fogliare

Controllo del segnale elettrico che arriva al sensore.

Eliofania

Sostituzione periodica dei sali.
Controllo segnale elettrico.



Radiazione globale e netta

Controllo delle cupole. Taratura.

Nivometro *(davvero pochi)*

Taratura.



Sistema di acquisizione (centralina)

- ✓ Pulizia interna.
- ✓ Controllo temperatura di esercizio (in particolare se raggiunge temperature troppo elevate).
- ✓ Controllo tensione batteria entrata/uscita.



Manutenzione straordinaria

- ✓ Interventi manutenzione in base alle segnalazioni dell'operatore addetto al processo di acquisizione e validazione dei dati.
- ✓ Verifica ed eventuale riparazione o sostituzione della parte non funzionante o sospetta non funzionante (sensore, cavo, connettore, scheda acquisizione, ...).
- ✓ Abbiamo un registro dello storico degli interventi di manutenzione sia ordinaria che straordinaria.



Controlli automatici

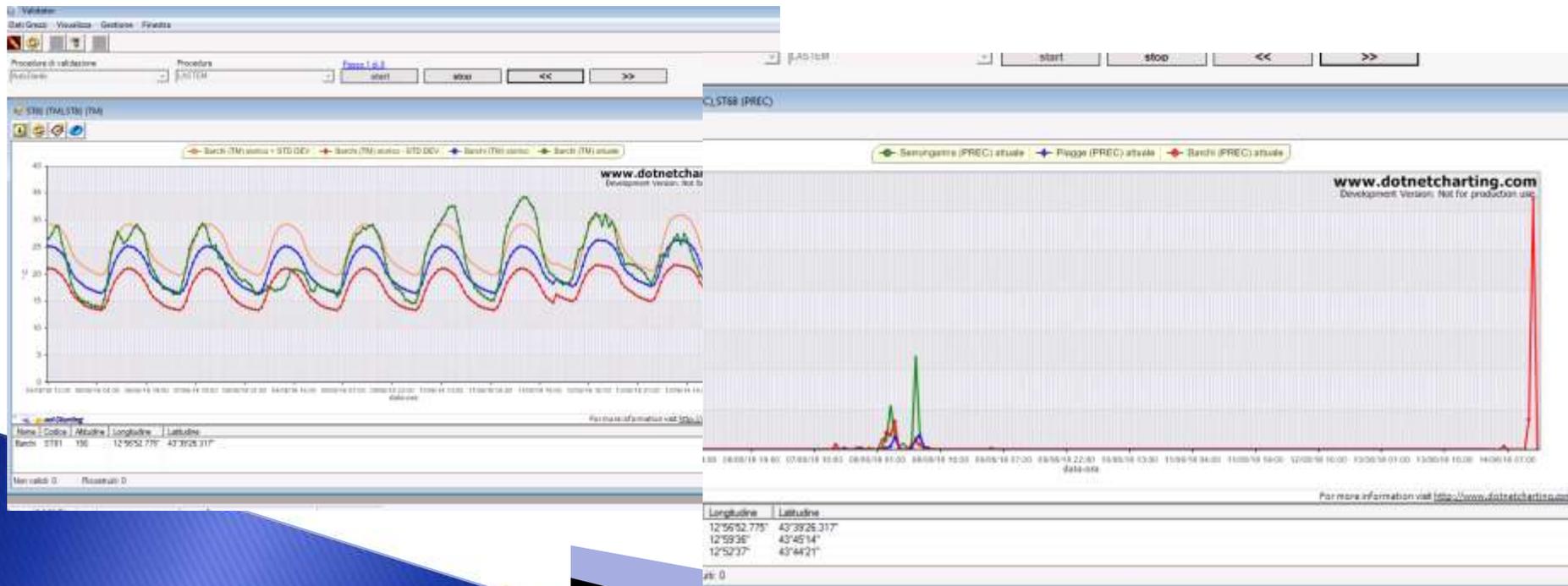
✓ Alcuni programmi di acquisizione delle misure (es. MTX) operano un primo controllo della qualità delle misure assegnando un *flag di qualità del dato* (es. da 0 a 100).

Nome stazione	Modello	Integratore	Non collegamento	Area	Numero telefonic	Identific	Ultima chiamata	Stato	% Falt. ult. record acquisito
NUOVA-MACIATI	W6-8000-36 bit	GSN	COMPT	3463776546	24	14/06/2018 06:42:24	effettuata	2	14/06/2018 05:58:00
NUOVA-MONTEBENEVE	W6-8000-36 bit	GSN	COMPT	3463928876	6	14/06/2018 04:06:04	effettuata	2	14/06/2018 05:46:00
NUOVA-MONTECOSARO	W6-8000-36 bit	GSN	COMPT	3479501308	12	14/06/2018 06:33:24	effettuata	1	14/06/2018 05:46:00
NUOVA-PEDRIG	W6-8000-36 bit	GSN	COMPT	3463918633	11	14/06/2018 06:40:12	effettuata	1	14/06/2018 05:46:00
NUOVA-MONTEGGIO	W6-8000-36 bit	GSN	COMPT	3463918476	17	14/06/2018 05:38:47	effettuata	1	14/06/2018 05:46:00
NUOVA-S. SERGIO	W6-8000-36 bit	GSN	COMPT	3463920320	13	14/06/2018 06:21:39	effettuata	1	14/06/2018 05:28:00
NUOVA-S. ORENTO	W6-8000-36 bit	GSN	COMPT	3479626675	8	14/06/2018 06:46:05	effettuata	1	14/06/2018 05:28:00
POTENZA PILEVA	W6-8000-36 bit	GSN	COMPT	3469302366	25	14/06/2018 06:41:37	effettuata	1	14/06/2018 05:28:00
NUOVA-SASSOCORSARAO	W6-8000-36 bit	GSN	COMPT	3463924611	14	14/06/2018 06:30:47	effettuata	2	14/06/2018 05:28:00
NUOVA S. ANGELO FONTA	W6-8000-36 bit	GSN	COMPT	3463913672	18				
NUOVA-TROVIGLIANO	W6-8000-36 bit	GSN	COMPT	3479603591	20				
NUOVA-MATELICA	W6-8000-36 bit	GSN	COMPT	3463920366	15				
NUOVA-MONTEFANO	W6-8000-36 bit	GSN	COMPT	3463924992	23				
NUOVA-MALTRIVANO	W6-8000-36 bit	GSN	COMPT	3463919306	15				
NUOVA-CAPERANO	W6-8000-36 bit	GSN	COMPT	3463923236	9				
NUOVA-CARASZAR	W6-8000-36 bit	GSN	COMPT	3463918862	2				
NUOVA-ARCEVA	W6-8000-36 bit	GSN	COMPT	3464896536	18				
NUOVA-OFFIDA	W6-8000-36 bit	GSN	COMPT	3463923408	1				
NUOVA-ROSCALIA	W6-8000-36 bit	GSN	COMPT	3479624818	26				
NUOVA-FANO	W6-8000-36 bit	GSN	COMPT	3479626308	22				
NUOVA-MONTEPESCE	W6-8000-36 bit	GSN	COMPT	3479609410	24				
NUOVA-CURSIARETTINA	W6-8000-36 bit	GSN	COMPT	3471544708	25				
NUOVA-CAGLI	W6-8000-36 bit	GSN	COMPT	3463907612	7				
NUOVA-PESARO	W6-8000-36 bit	GSN	COMPT	3479626628	8				
NUOVA-MONCOPOLI	W6-8000-36 bit	GSN	COMPT	3463921008	31				
NUOVA-TESE	W6-8000-36 bit	GSN	COMPT	3463927947	1				
NUOVA-AQUILIANO	W6-8000-36 bit	GSN	COMPT	3463928208	22				
NUOVA-MORIO D'ALBA	W6-8000-36 bit	GSN	COMPT	3463928512	21				
SPINETOLI	W6-8000-36 bit	meteorologica	COMPT	3464896236	63				
Castignano	A4-2	meteorologica	COMPT	3464896341	61				
Cossignano	A4-2	meteorologica	COMPT	3464794261	65				
Montefano	A4-2	meteorologica	COMPT	3464896321	65				
Montefano	A4-2	meteorologica	COMPT	3464896321	65				
Montefano	A4-2	meteorologica	COMPT	3464896321	65				
Rubbivanello	A4-2	meteorologica	COMPT	3464896536	65				
NUOVA-MONTEFONE	W6-8000-36 bit	GSN	COMPT	3466302366	3				
TALACCO	W6-8000-36 bit	GSN	COMPT	3463943998	8				

	SPINETOLI Ch 1	SPINETOLI Ch 1	SPINETOLI Ch 2	SPINETOLI Ch 1	SPINETOLI Ch 1	SPINETOLI Ch 1	SPINETOLI Ch 2	SPINETOLI Ch 3	ba
	temperatura aria	ba							
	(valore misurato) [°C]	ba							
	1 ora	ba							
14/06/2018 00:00:00	25.2	25.4	25.5	220.300	25.8	22.500	99	0	
14/06/2018 01:00:00	18.8	18.7	18.9	190	20.4	7.500	0	0	
14/06/2018 02:00:00	18.5	18.5	18.2	1400	15.8	20.500	0	0	
14/06/2018 03:00:00	18.1	18.1	18	22300	18.3	40	0	0	
14/06/2018 04:00:00	18.1	18.1	17.6	21200	18.3	31800	0	0	
14/06/2018 05:00:00	18.9	18.8	18.8	4400	18.8	8000	0	0	
14/06/2018 06:00:00	18.8	18.8	18.1	8100	18.8	8000	0	0	
14/06/2018 07:00:00	21	20.8	19.4	30100	21	8000	0	0	
14/06/2018 08:00:00	24.4	24.8	23.1	80100	25.9	85200	0	0	
14/06/2018 09:00:00	27.8	28.2	27.2	30300	28	7800	0	0	
14/06/2018 10:00:00	26.1	26.3	27.8	60200	26.8	83600	0	0	
14/06/2018 11:00:00	18.4	18.4	18.4	80100	18.8	81800	0	0	
14/06/2018 12:00:00	25.1	25.7	26.2	511200	25.1	13000	0	0	
14/06/2018 13:00:00	28.2	28.2	28.8	13000	29.2	11900	0	0	
14/06/2018 14:00:00	28.1	28.5	28.2	12400	28	12000	0	0	
14/06/2018 15:00:00	26.1	26.5	26.3	13360	26.7	15400	0	0	
14/06/2018 16:00:00	26.3	26.4	26.2	142500	26.7	14100	0	0	
14/06/2018 17:00:00	27.8	28	27.8	13700	28.8	18000	0	0	
14/06/2018 18:00:00	27.3	27.8	27.8	13000	27.8	18000	0	0	
14/06/2018 19:00:00	26.8	27.2	26.8	18000	27.4	17000	0	0	
14/06/2018 20:00:00	24.4	25.2	24.4	15800	24.8	18100	0	0	
14/06/2018 21:00:00	21.8	21.8	21.8	28000	24.3	28000	0	0	
14/06/2018 22:00:00	21.8	21.8	21.8	28000	21.8	28000	0	0	
14/06/2018 23:00:00	21.8	21.8	21.8	28000	21.8	21400	0	0	
14/06/2018 00:00:00	21.5	21.5	21.5	21000	21.4	22000	0	0	
14/06/2018 01:00:00	21.1	21.1	21.1	22300	21.1	22000	0	0	
14/06/2018 02:00:00	21.7	21.5	21.1	255200	21.1	20000	0	0	
14/06/2018 03:00:00	20.4	20.4	20.3	280	20.8	450	0	0	
14/06/2018 04:00:00	20.3	20.4	20.3	1100	20.8	400	0	0	
14/06/2018 05:00:00	20.8	20.8	20.2	24600	20.7	24600	0	0	
14/06/2018 06:00:00	18.1	18.1	18.1	7900	18.2	7000	0	0	
14/06/2018 07:00:00	19.8	19.8	19.2	40100	19.8	43800	0	0	
14/06/2018 08:00:00	23.3	23.8	18.8	8000	23.3	8000	0	0	
14/06/2018 09:00:00	25.3	24.4	25.4	60200	25.2	7000	0	0	
14/06/2018 10:00:00	25.3	25.7	25.3	80100	26.3	8000	0	0	
14/06/2018 11:00:00	26.4	26.7	26.4	8000	26.3	8000	0	0	
14/06/2018 12:00:00	31.4	30.7	30.2	8000	31.8	8000	0	0	
14/06/2018 13:00:00	30.8	31.2	30.8	18500	31.8	18000	0	0	
14/06/2018 14:00:00	30.8	30.7	30.8	11100	30.8	11000	0	0	
14/06/2018 15:00:00	30.8	30.7	30.8	12400	30.8	12400	0	0	
14/06/2018 16:00:00	30.4	30.4	30.4	11100	30.4	11000	0	0	
14/06/2018 17:00:00	28.9	28.2	28.8	14500	28.8	14000	0	0	
14/06/2018 18:00:00	28.4	28.4	28.2	15500	28.8	15000	0	0	

Validazione misure con operatore (2/3)

- ✓ Visualizzazione andamento temporale orario delle variabili meteo.
- ✓ In una prima fase, si confronta l'andamento temporale di una variabile meteo, *per una singola stazione*, con trend storici di riferimento (media \pm deviazione standard). Si cerca di scovare eventuali **derive delle misure** (capita per esempio per le temperature), oppure valutare valori ritenuti *sospetti o fuori scala*.
- ✓ Si confrontano anche andamenti della *stessa variabile per stazioni diverse*, di solito tre stazioni vicine e/o di simili caratteristiche geografiche. Anche in questo caso si controllano misure ritenute *sospette*.



Validazione misure con operatore (3/3)

✓ Controllo dei valori orari tramite triangolazione di stazioni vicine (es. temperatura o precipitazione rilevate da 3 stazioni vicine nello stessa ora). Utile per la valutazione delle misure sospette.

The screenshot shows the 'frmStimaValori' application window. It features a sidebar with a station list, a central data table, and a right-hand control panel. The data table displays hourly temperature readings for station ST60 and the average of three nearby stations (Media Vicine).

Ora	ST60	Media Vicine
12/06/2018 17.00	25.3	23.8
12/06/2018 18.00	23.6	22.8
12/06/2018 19.00	23	22.5
12/06/2018 20.00	22.1	21.7
12/06/2018 21.00	21.3	20.8
12/06/2018 22.00	20.2	20
12/06/2018 23.00	19.7	19.3
13/06/2018	19.7	18.9
13/06/2018 1.00	19	18.3
13/06/2018 2.00	18	17.6
13/06/2018 3.00	17.2	17.4

Summary values at the bottom of the window:

- Valore st70: 26.7
- Valore st67: 21.9
- Valore st62: 22.7

The station list on the left includes: Acqualagna (ST60), Agugliano (ST32), Apiro (ST22), Arcevia (ST20), Barbara (ST58), Barchi (ST81), Cagli (ST70), Camerano (ST16), Carassai (ST08), Castel di Lama (ST29), Castel di Sangro (ST77), Castelplanio (ST47), Castelraimondo (ST28), Castignano (ST37), and Cingoli Colognola (ST46).

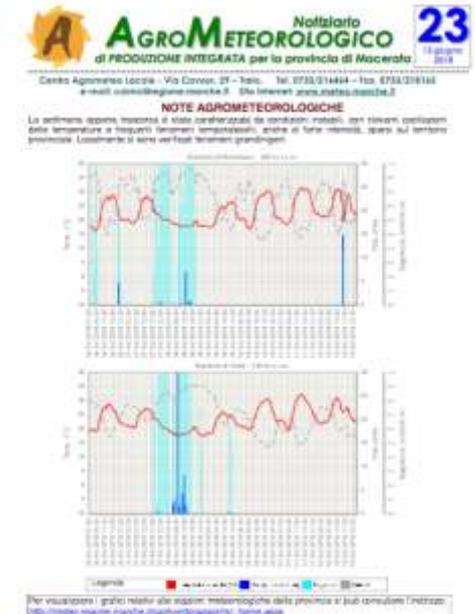
Controlli a posteriori dei dati validati e memorizzati nel database

- ✓ Controlli che avvengono sui **dati memorizzati** nel database dalla procedura di validazione.
- ✓ Si controllano se ci sono *incongruenze nei valori giornalieri*; in particolare negli estremi giornalieri (es. temperature minime e massime giornaliere) si possono individuare *fuori scala orari*.
- ✓ Rappresentazione in mappa dei valori giornalieri (temperature minime, massime, medie e precipitazioni).
- ✓ I dati vengono trasmessi ai tecnici dei centri agrometeo provinciali che li utilizzano per il Bollettino Agrometeo settimanale. I tecnici controllano i dati e segnalano eventuali anomalie.

sabato 9 giugno 2018 - Temperatura media



sabato 9 giugno 2018 - Precipitazione



Pubblicazione dei dati

✓ I dati validati (giornalieri) degli ultimi *sette giorni* vengono messi a disposizione “in chiaro” sul nostro sito www.meteo.marche.it, per tutte le stazioni e per tutti i parametri.

DATI METEO ULTIMI 7 GIORNI

Seleziona il giorno

13/06/2018

Seleziona la provincia

ANCONA

Reset filtri

GIORNO	COMUNE	PROVINCIA	TEMP.	TEMP.	TEMP.	PREC.	UMIDITÀ	BAGNATURA	VELOCITÀ	DIREZIONE (°)	ELIOFANIA	RAD. GLOBALE
			MINIMA (°C)	MASSIMA (°C)	MEDIA (°C)	(MM)	(%)	(H.DD)	(M/S)	NORD)	(H.DD)	(KJ/M²)
07/06/2018	CAMERANO	AN	19,5	30,7	23,7	3,0	83	7,1	2,5	146	8,0	19459,0
08/06/2018	CAMERANO	AN	17,3	22,4	19,4	13,8	96	17,6	3,7	341	0,1	5487,4
09/06/2018	CAMERANO	AN	17,1	29,2	22,8	0,0	76	3,8	4,1	343	10,2	26403,9
10/06/2018	CAMERANO	AN	18,5	32,6	24,9	0,0	66	0,0	2,2	1	12,7	29719,7
11/06/2018	CAMERANO	AN	18,7	33,6	25,7	0,0	71	0,0	1,7	125	12,3	28344,8
12/06/2018	CAMERANO	AN	19,6	31,9	24,6	10,2	79	1,5	1,8	131	9,0	22197,7
13/06/2018	CAMERANO	AN	19,0	29,9	23,6	0,0	64	0,9	2,6	308	9,3	24398,7
07/06/2018	MORRO D'ALBA	AN	19,6	30,0	24,1	1,0	81	4,5	1,7	160		
08/06/2018	MORRO D'ALBA	AN	17,2	20,9	18,8	47,0	97	10,5	2,5	322		
09/06/2018	MORRO D'ALBA	AN	18,5	30,6	23,4	0,0	76	0,0	3,0	336		
10/06/2018	MORRO D'ALBA	AN	20,0	34,0	25,2	0,0	68	0,0	2,2	320		
11/06/2018	MORRO D'ALBA	AN	19,9	34,6	26,3	0,0	69	0,0	1,0	44		
12/06/2018	MORRO D'ALBA	AN	20,0	31,7	25,5	5,2	75	0,9	1,8	297		
13/06/2018	MORRO D'ALBA	AN	19,4	27,1	22,5	0,0	68	0,3	3,1	299		
07/06/2018	ARCIPIVA	AN	19,0	27,6	22,5	0,2	69	4,0	1,9	119		

Ipotesi per il futuro

✓ Un controllo dei dati tramite procedure di *spazializzazione dei dati*.
 Avere a disposizione una **griglia regolare abbastanza fitta di dati orari** ottenuta tramite misure delle stazioni non sono della nostra rete; ciò per controlli nel punto stazione in esame. Per adesso stiamo lavorando a griglie di valori (temperatura, vento, umidità, bagnatura fogliare, ...) per controlli “a posteriori” di misure giornaliere e qualche oraria.

Cosa ci potrebbe aiutare

- ✓ Integrazione con altre reti meteo
- ✓ Maggiore copertura radar meteo.
- ✓ Utilizzo mappe satellitari.

