



POR CAMPANIA FESR 2007-2013

Asse 2	Obiettivo Operativo 2.1 <i>(Interventi su Aree Scientifiche di Rilevanza strategica)</i>	Obiettivo Operativo 2.2 <i>(Interventi di Potenziamento di sistema e di filiera della R&S)</i>
---------------	--	--

BANDO PER LA CONCESSIONE DI AIUTI A PROGETTI DI RICERCA INDUSTRIALE E SVILUPPO SPERIMENTALE PER LA REALIZZAZIONE DI CAMPUS DELL'INNOVAZIONE

(indetto con Decreto Dirigenziale n° 327 del 11 Agosto 2009)



"Sistema Integrato di competenze per il MONitoraggio, la protezione ed il controllo delle infrastrutture idriche, fognarie ed Ambientali"

D.9.1 – Dimostratore del sistema GIS-DSS (S/S: Telecontrollo, Simulazione, Gestione Allarmi, Correlazioni Eventi)

Relazione tecnica dell'OR 9.1 – "Realizzazione del Dimostratore S.I.MON.A. su sito pilota (Impianti e reti gestiti da G.O.R.I. S.p.A.)"	
SOGGETTO ATTUATORE: ENEA	CLASSIFICAZIONE DEL DOCUMENTO D.9.1 /Rev.00/del/ 31/12/2015
RESPONSABILE SCIENTIFICO Ing. Danilo Attilio	
RESPONSABILE DI OBIETTIVO REALIZZATIVO Ing. Danilo Attilio	RESPONSABILE TECNICO OR Ing. Danilo Attilio
Con il contributo di TEATEK Srl e la supervisione di ENEA – Resp. Scientifico del progetto	

Sommario

1	Introduzione	3
2	La console SWE/GIS: Manuale d' uso.....	3
3	Elenco e descrizione funzionalità	5

1 Introduzione

Nell'ambito del presente OR è stata sviluppata la *console web* del sistema di monitoraggio qualitativo e di supporto alle decisioni attraverso cui rilevare in tempo quasi reale e/o in maniera previsionale situazioni qualitative anomale determinate fondamentalmente da sversamenti illeciti nella rete fognaria pilota di Massa Lubrense (NA). Il presente documento rappresenta la documentazione cartacea sotto forma di manuale d'installazione e d'uso allegata relativo deliverable prototipale effettivo installato presso la sede ENEA di Portici, secondo il disegno architetturale ed i diagrammi di deployment inclusi nei deliverable di questo stesso OR.

2 La console SWE/GIS: Manuale d'uso

La console web, di seguito descritta nelle sue funzionalità, è l'HCI del sistema SWE/GIS based sviluppato nell'ambito di altri OR del Progetto.

L'ente gestore della rete pilota, accedendo alla *console web* dalla propria sala operativa o da altra postazione provvista di collegamento Internet, potrà visualizzare attraverso un *map viewer* alla rete di sensori multi-parametrici distribuiti lungo il sistema fognario e osservare lo stato in tempo (quasi) reale di ciascun parametro monitorato (colore rosso: superamento del valore soglia predefinito; colore verde: valori nella normalità).

Potrà quindi interrogare ciascun sensore e visualizzare le misure dei relativi parametri in tempo (quasi) reale piuttosto che l'andamento delle misure nelle ultime tre ore attraverso un grafico. Potrà inoltre confrontare i valori e/o i grafici di uno stesso parametro monitorato in più punti della rete dalla stessa tipologia di sistema sensoriale e/o da diversa tipologia di sensore. Oltre alle misure reali dei parametri quali/quantitativi monitorati dai sistemi sensoriali installati, la console sviluppata consente di visualizzare ed analizzare le serie storiche tramite un apposito *map viewer* piuttosto che interrogare sensori virtuali i cui valori indicano situazioni anomale lungo la rete sulla base di algoritmi di anomaly detection (messi a punto nell'ambito di OR del Progetto) o comportamenti previsionali sulla base di modelli numerici di simulazione.

Di seguito sono descritte le funzionalità principali della *console web* sviluppata e riportata l'anagrafica (Figure 1-4) dei dispositivi sensoriali commerciali o messi a punto dall'ENEA, costituenti il sistema di monitoraggio quali/quantitativo realizzato per gli scopi del Progetto.

Nella Figura 4. Sono riportati i valori soglia dettati dalla normativa nazionale per ciascun parametro monitorato dalle sonde multi-parametriche commerciali e implementati nella console:

Punti di installazione SONDE COMMERCIALI (rif. Schemi allegati alla richiesta di offerta)

ID di progetto SIMONA (D8.11)	Depuratore di Massa Centro	SOTTOCODICI CM1	Tipologia Sonda	GB_X	GB_Y	Precisione
CM1	Ingresso depuratore (portata)	CM1.1	Sonda di Misura Portata	2464273.3681	4496058.7735	5m
	Ingresso depuratore (livello)	CM1.2	Sonda di Misura Livello	2464273.3681	4496058.7735	5m
	Sonda multiparametrica commerciale (Loadmon)	CM1.3	Sonda Multiparametrica	2464276.0693	4496056.1863	5m
	Piuvimetro (ipotesi : installazione su palazzina uffici)	CM1.4	Piuvimetro	2464265.5045	4496081.4549	5m
ID di progetto SIMONA (D8.11)	Sollelevamento Torca	SOTTOCODICI CM2	Tipologia Sonda	GB_X	GB_Y	Precisione
CM2	Ingresso a gravità	CM2.1	Sonda Multiparametrica	2468173.3030	4494312.9269	5m
	Piuvimetro (ipotesi : installazione su locale fronte ufficio)	CM2.2	Piuvimetro	2468201.8179	4494329.3786	5m
ID di progetto SIMONA (D8.11)	Sollelevamento Gesigione	SOTTOCODICI CM3	Tipologia Sonda	GB_X	GB_Y	Precisione
CM3	Sonda multiparametrica in vasca interrata	CM3	Sonda Multiparametrica	2463504.8254	4494729.1090	submetrica
ID di progetto SIMONA (D8.11)	Marina della Lobra Alto	SOTTOCODICI CM4-CM5	Tipologia Sonda	GB_X	GB_Y	Precisione
CM4	Sonda multiparametrica in vasca interrata	CM4	Sonda Multiparametrica	2463798.5140	4495592.9243	5m
	Pozzetto (misura Portata)	CM5.1	Sonda di Misura Portata	2463814.4495	4495573.9861	5m
CM5	Pozzetto (misura Livello)	CM5.2	Sonda di Misura Livello	2463814.4495	4495573.9861	5m

Figura 1: Anagrafica e collocazione delle sonde multi-parametriche commerciali installate lungo la rete pilota

SENSORI PROTOTIPALI DI RILEVAZIONE : TIPOLOGIA "NON A CONTATTO"

ID di progetto SIMONA (D8.11)	Depuratore di Massa Centro	SOTTOCODICI CM1	Tipologia Sonda	GB_X	GB_Y	Precisione	
CM1	Loadmon	CM1.5	Sensore Loadmon	2464276.0693	4496056.1863	5m	
ID di progetto SIMONA (D8.11)_ID	Tombino (TB)	GB_X	GB_Y	Precisione	ubicazione	Offering	Observation
PM1	TB0126	2464625,0559	4495747,2831	submetrica	via Rachione	Proto_Multisensore	Anomalia
PM2	TB0003	2465256,0087	4495739,9446	submetrica	via San Francesco da Paola	Proto_Multisensore	Anomalia
PM3	TB0057	2464405,7757	4495530,5123	submetrica	via Rivo a Casa	Proto_Multisensore	Anomalia
PM4	TB0732	2463834,3791	4495381,3809	submetrica	via Fontanelle	Proto_Multisensore	Anomalia
PM5	TB0312	2463532,2164	4494659,1460	submetrica	via Nastro d'Oro	Proto_Multisensore	Anomalia
PM6	TB1383	2466507,9964	4495211,5767	submetrica	via Reola	Proto_Multisensore	Anomalia
PM7	TB1620	2467091,6686	4495164,9924	submetrica	C.so Sant'Agata	Proto_Multisensore	Anomalia
PM8	TB1676	2468094,4940	4494369,5574	submetrica	Via Dei Galli	Proto_Multisensore	Anomalia

Figura 2: Anagrafica e collocazione della tipologia di sensori prototipali “non a contatto” installati lungo la rete pilota

SENSORI PROTOTIPALI DI RILEVAZIONE PRESENZA/ASSENZA REFLUI : TIPOLOGIA "A CONTATTO"

ID di progetto SIMONA (D8.11)	Tombino (TB)	GB_X	GB_Y	Precisione	Tipologia di punto monitorato	ubicazione	Offering	Observation
PPA1	TB0060	2464309,2289	4495541,8727	submetrica	Scaricatore di piena C30SCP04	via rivo casa	Sensore P/A	Presenza acqua
PPA2	TB0744	2463757,5808	4495569,7552	submetrica	Scaricatore di piena C30SCP11	via fontanella	Sensore P/A	Presenza acqua
PPA3	TB1501	2467065,6786	4494754,0909	submetrica	Scaricatore di piena C30SCP17	traversa III pigna	Sensore P/A	Presenza acqua
PPA4	TB1675	2468072,0114	4494417,0244	submetrica	Scaricatore di piena C30SCP14	via dei galli	Sensore P/A	Presenza acqua

Figura 3: Anagrafica e collocazione della tipologia di sensori prototipali di presenza/assenza, “a contatto” installati lungo la rete pilota

SENSORISTICA COMMERCIALE												
ID (R. 11)	Sito	Sonda	Parametri	Unità di misura	Range	Sottocodici ID	Note	offering	observation	Valore medio al dep Valore soglia 1	Valore ammissibile (normativo) - Valore soglia 2	
CM1	Ingresso Depuratore Massa Centro	NIVUS OCH-FM	Portata	l/s	(In base alle impostazioni e secondo le dimensioni del canale di installazione)	CM1.1	Nome= CM1.1/CM1.2	Livello_Portata	Portata	NIN		
		NIVUS KDC-KP	Livello	cm	0-200	CM1.2			livello	?	>=800: diametro della condotta dove è la sonda	
		Sonda Condu Lyser I/pro	temperatura	°C	(-5-75)	CM1.3			temperatura	21	<= 35	
			Conducibilità	mS/cm	0-2000				Conducibilità	1524	n/a	
			Ammoniac (NH4)	mg/l	0-1000				NH4	22	<= 30	
	PH		-	0-14	PH		7.7	min 5.5 max 9.5				
	Layout Loadmon (canale)	Carbo Lyser	CCO	mg/l	0-3750	CM1.4	multisensore		CCO	397	<= 500	
		Solidi Sospesi (TSS)	mg/l	0-2500	TSS				168	<= 200		
		Su copertura Palazzina uffici	HD2013R	Piuvimetro	Impulso				Fornisce un impulso ogni 0.1mm di pioggia	altezza pioggia	40mm/h	
		Loadmon	CCO	mg/l	0-3750				CM1.5			<= 500
		TSS	mg/l	0-2500							<= 200	
CM2	Ingresso Sollelevamento Torca	Sonda Condu Lyser I/pro	temperatura	°C	(-5-75)	CM2.1	multisensore		temperatura	21	<= 35	
		Conducibilità	mS/cm	0-2000	Conducibilità				1524	n/a		
		Ammoniac (NH4)	mg/l	0-1000	NH4				22	<= 30		
		Ammo Lyser I/pro	PH	-	0-14				PH	7.7	min 5.5 max 9.5	
		Carbo Lyser	CCO	mg/l	0-3750				CCO	397	<= 500	
	Su copertura manufatto edilizio fronte-giungla Fuffico	Sonda Condu Lyser I/pro	Solidi Sospesi (TSS)	mg/l	0-2500	CM2.2	multisensore		TSS	168	<= 200	
		HD2013R	Piuvimetro	Impulso	Fornisce un impulso ogni 0.1mm di pioggia				altezza pioggia	40mm/h		
CM3	Sollelevamento Gesigione	Sonda Condu Lyser I/pro	temperatura	°C	(-5-75)	CM3	multisensore		temperatura	21	<= 35	
		Conducibilità	mS/cm	0-2000	Conducibilità				1524	n/a		
		Ammoniac (NH4)	mg/l	0-1000	NH4				22	<= 30		
		Ammo Lyser I/pro	PH	-	0-14				PH	7.7	min 5.5 max 9.5	
		Carbo Lyser	CCO	mg/l	0-3750				CCO	397	<= 500	
		Sonda Condu Lyser I/pro	Solidi Sospesi (TSS)	mg/l	0-2500	CM3	multisensore		TSS	168	<= 200	
CM4	Sollelevamento Marina della Lobra	Sonda Condu Lyser I/pro	temperatura	°C	(-5-75)	CM4	multisensore		temperatura	21	<= 35	
		Conducibilità	mS/cm	0-2000	Conducibilità				1524	n/a		
		Ammoniac (NH4)	mg/l	0-1000	NH4				22	<= 30		
		Ammo Lyser I/pro	PH	-	0-14				PH	7.7	min 5.5 max 9.5	
		Carbo Lyser	CCO	mg/l	0-3750				CCO	397	<= 500	
		Sonda Condu Lyser I/pro	Solidi Sospesi (TSS)	mg/l	0-2500	CM4	multisensore		TSS	168	<= 200	
CM5	Pozzetto Marina Lobra	NIVUS OCH-FM	Portata	l/s	(In base alle impostazioni e secondo le dimensioni del canale di installazione)	CM5.1	Nome= CM5.1/CM5.2	Livello_Portata	Portata	null		
		NIVUS KDC-KP	Livello	cm	0-200	CM5.2			livello	?	>=800: diametro della condotta dove è la sonda	

Figura 4: Elenco delle specifiche in termini di parametri monitorati, unità di misura e intervalli di valori ammissibili secondo la normativa nazionale vigente allo sbocco nei corpi idrici ricettori, per le sonde commerciali installate lungo la rete pilota

Figura 6. Vista dello zoom sulla sonda CM1.3 che monitora il parametro NH4

Cliccando sulla sonda multi-parametrica CM1.3 è possibile interrogare i valori in tempo reale dei diversi parametri da essa monitorati e quindi visualizzare il valore del parametro critico NH4 e il relativo grafico nelle ultime tre ore (Figure 7,8):

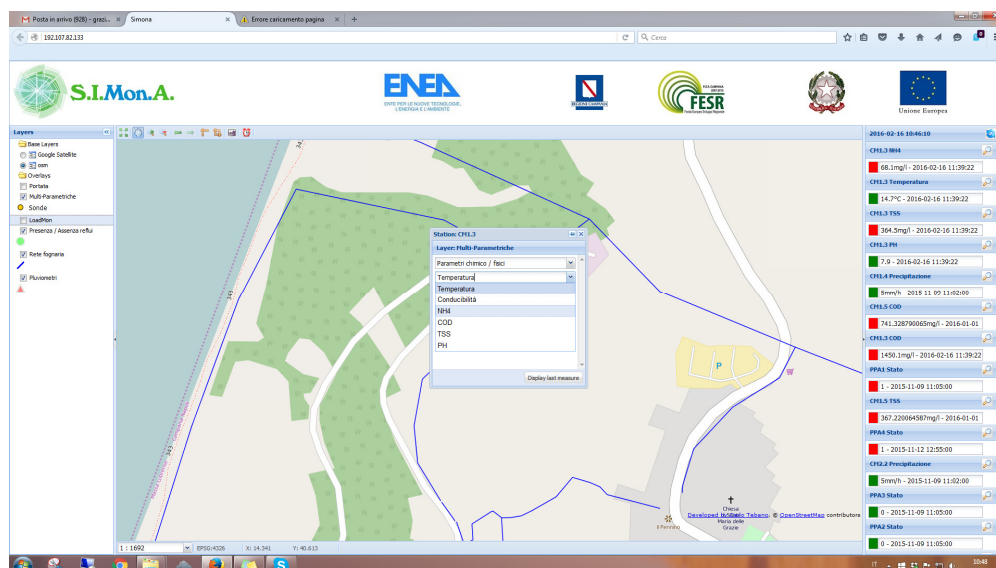


Figura 7. Tool di interrogazione della sonda CM1.3

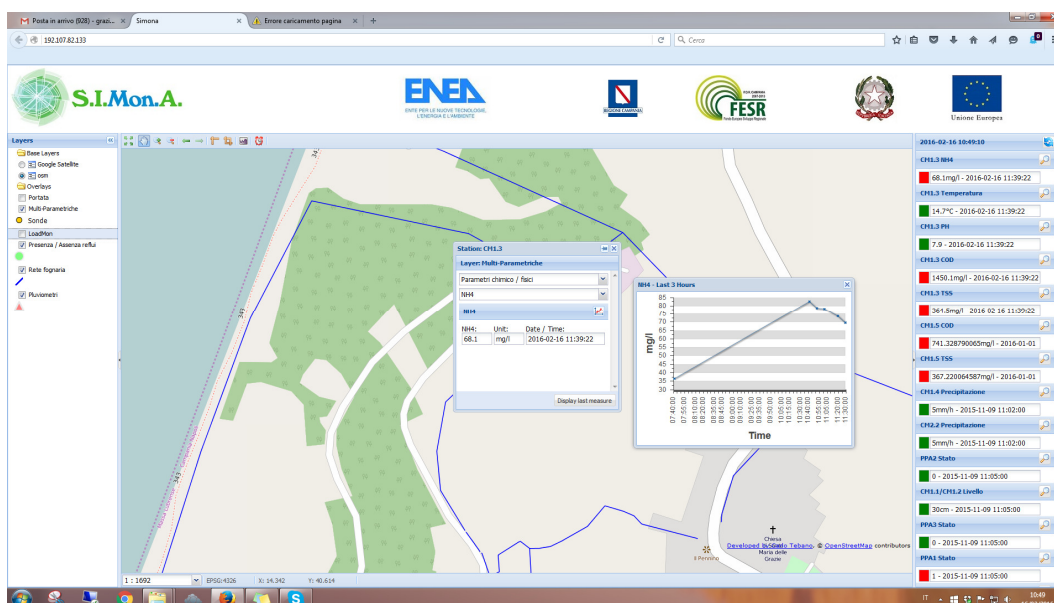


Figura 8. Tool di interrogazione della sonda CM1.3: ultimo valore acquisito e grafico delle ultime tre ore

Trattandosi di un valore critico secondo le soglie stabilite, è possibile si voglia controllare anche i valori degli altri parametri di qualità monitorati dalla sonda. Attraverso gli stessi tool è possibile farlo come mostrato in Figura 9.

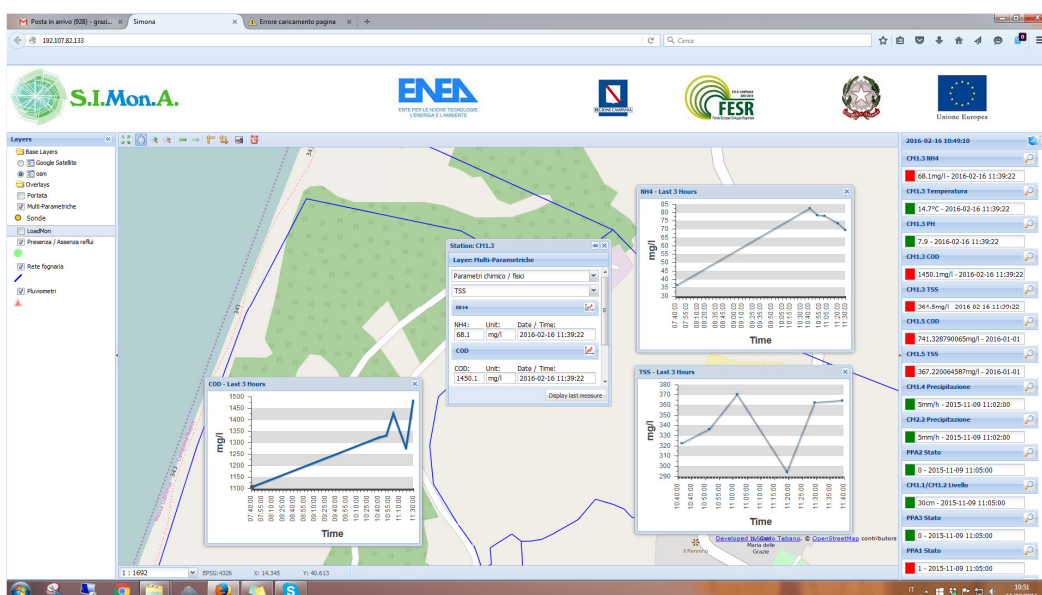


Figura 9. Tool di interrogazione e confronto dei diversi parametri monitorati dalla sonda CM1.3: ultimi valori acquisiti e relativi grafici delle ultime tre ore

Attraverso lo stesso viewer e gli stessi strumenti di interrogazione e analisi delle misure, l'operatore della sala operativa può controllare i valori del parametro COD (colore rosso: valore soglia superato), lungo la rete ovvero nei punti dove sono dislocate altre sonde che monitorano lo stesso parametro. Il parametro COD è monitorato sia dal Loadmon (CM1.5), altra tipologia di sonda multi-parametrica, nello stesso punto della sonda CM1.3 che da altre sonde della stessa tipologia di CM1.3 in altri punti della rete fognaria (Figura 10).

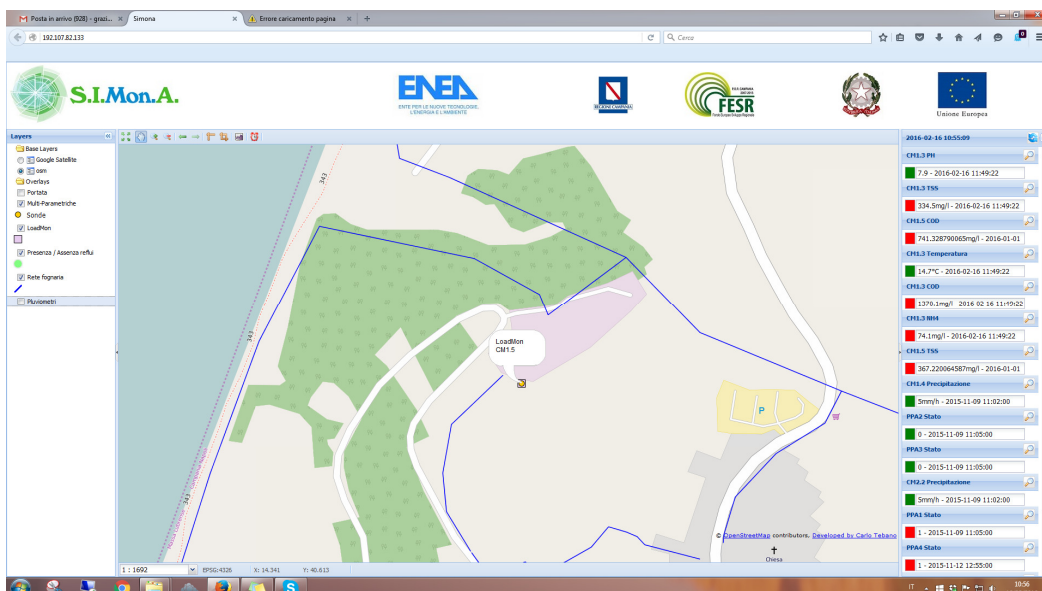


Figura 10a. Vista del Loadmon (CM1.5)

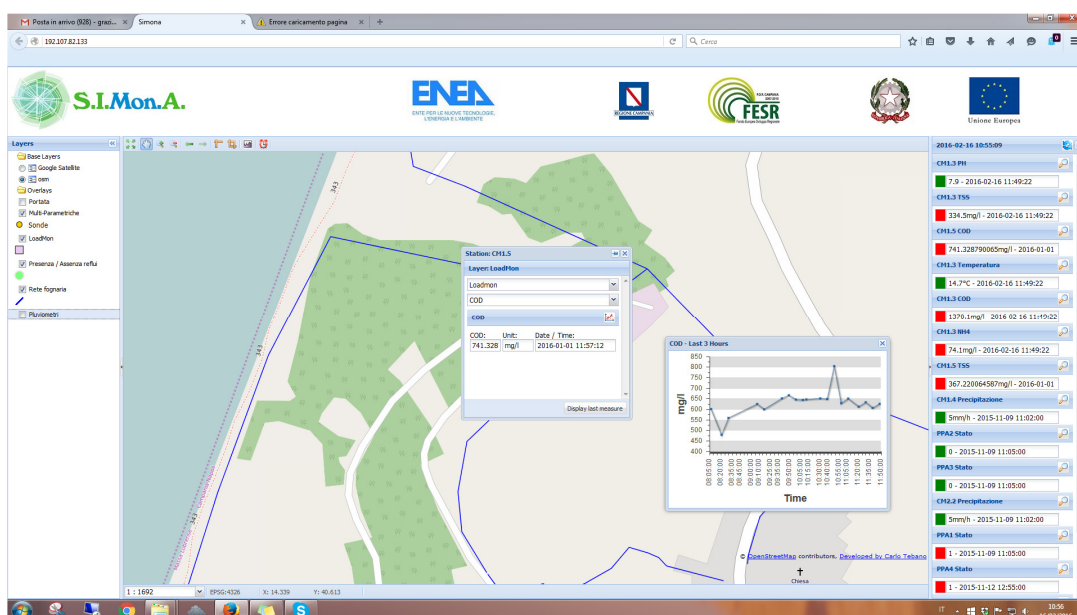



Figura 10b. Vista del Loadmon (CM1.5): valore in tempo reale di COD e grafo delle ultime tre ore

Per conoscere l'andamento di un parametro nel tempo ovvero la serie temporale, la console web sviluppata integra l'applicazione SensorWebClient, a cui si accede cliccando sull'icona  (Figure 11,12):

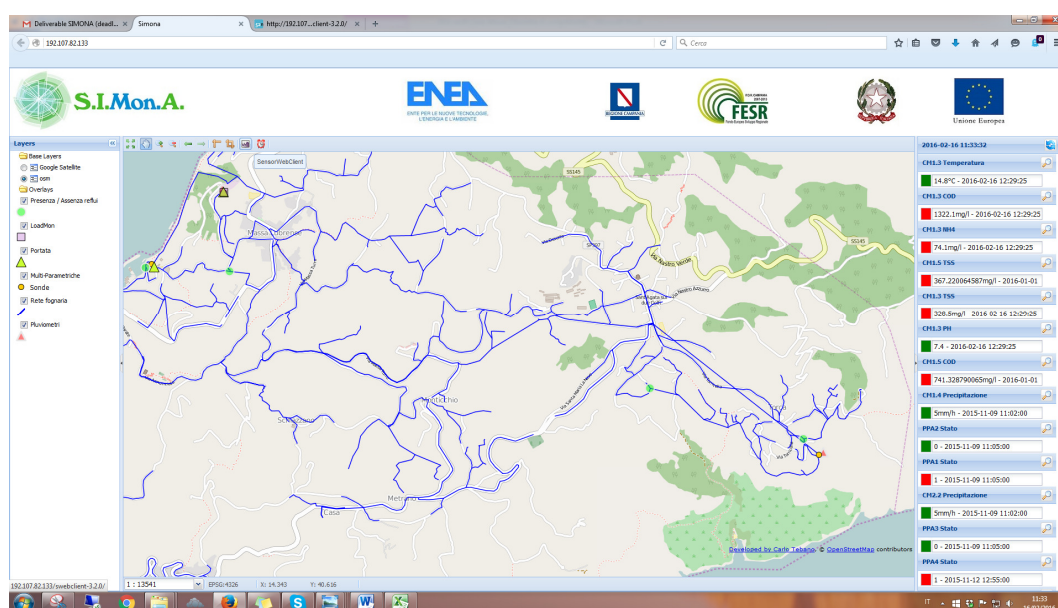


Figura 11. Accesso all'applicazione SensorWebClient dalla Console sviluppata

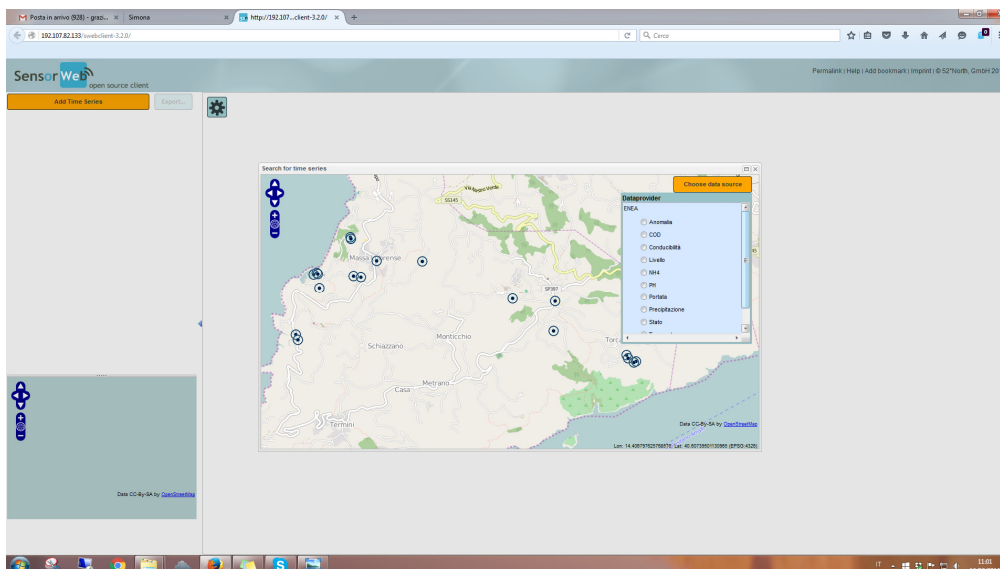


Figura 12. Vista del Viewer *SensorWebClient* integrato nella *Console* sviluppata: sono accessibili tutte le sonde installate sulla rete fognaria pilota e l'elenco di tutti i parametri fisico/chimici monitorati

Selezionando il parametro di interesse, sono visualizzate le sole sonde che lo monitorano e quindi attraverso il tool illustrato nelle Figure 13-14, si richiama il grafico dell'andamento dei valori del parametro dall'ultimo acquisito all'indietro.

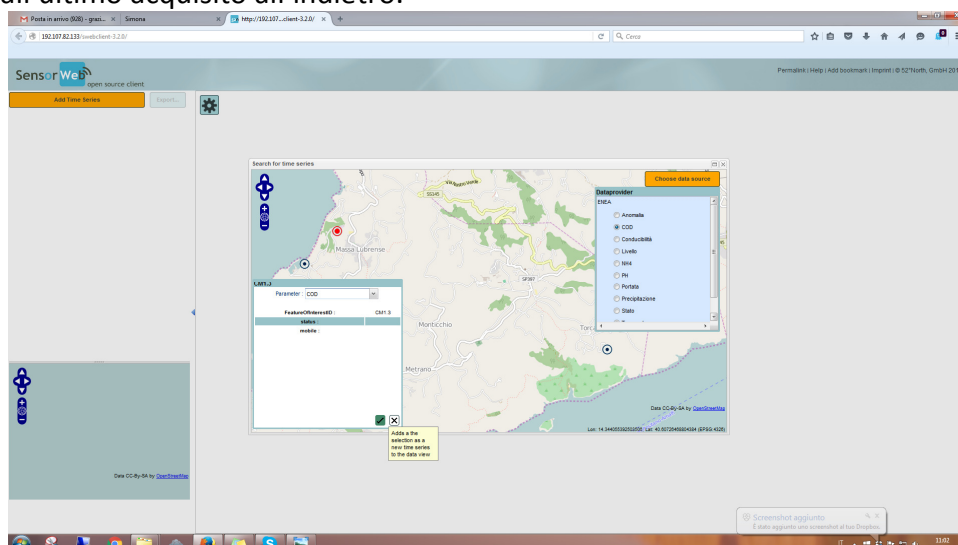


Figura 13. Tool di interrogazione della serie storica del parametro COD selezionato

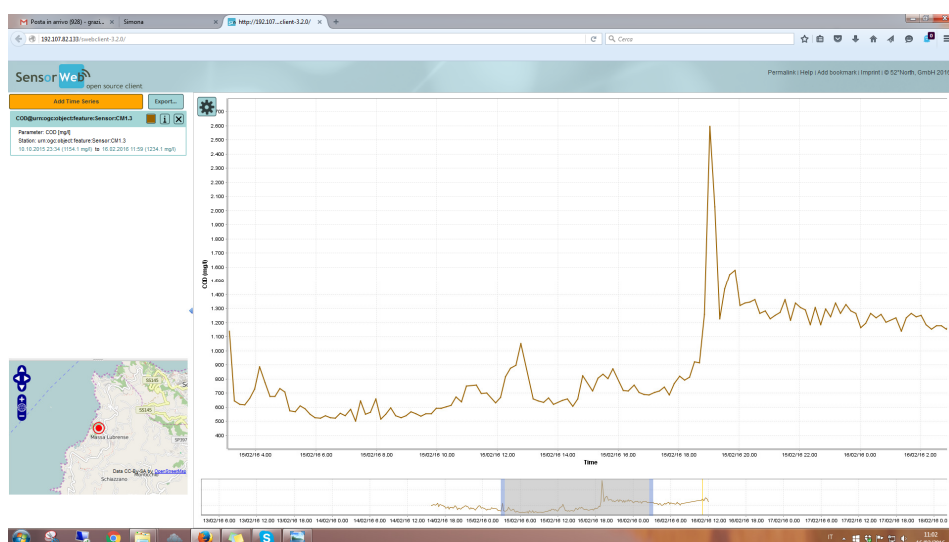
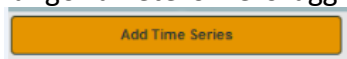


Figura 14. Grafo della serie storica del parametro COD selezionato, nella finestra temporale mobile visualizzata in basso

E' possibile confrontare il grafo dello stesso parametro per le diverse sonde che lo monitorano lungo la rete ovvero aggiungere al viewer un'altra serie storica cliccando sul bottone della vista



(Figura 15) e visualizzare il risultato come in Figura 16:

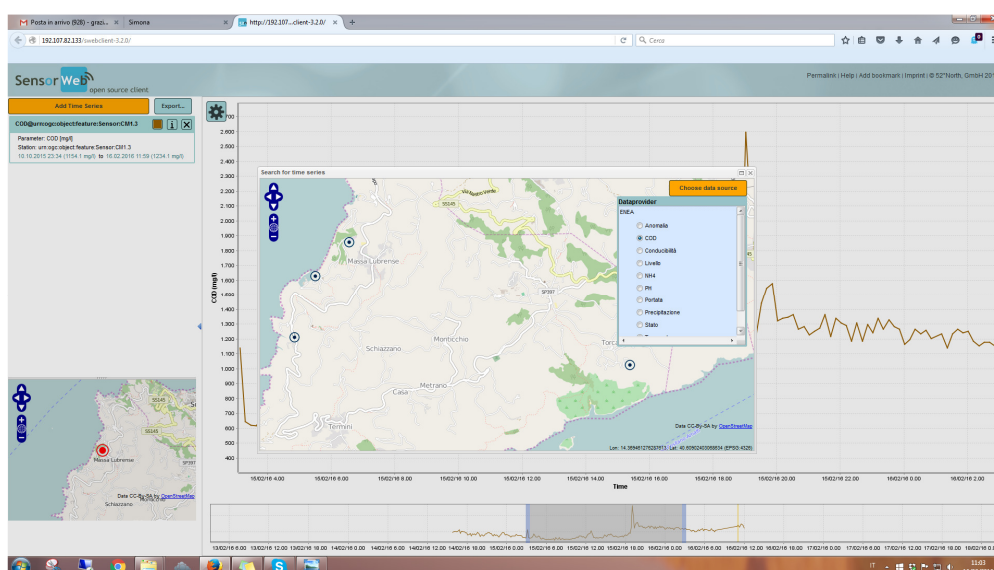


Figura 15. Bottone “Add Time Series” per aggiungere e confrontare più serie storiche dello stesso parametro monitorato da sonde diverse in punti diversi della rete o di parametri diversi ma confrontabili

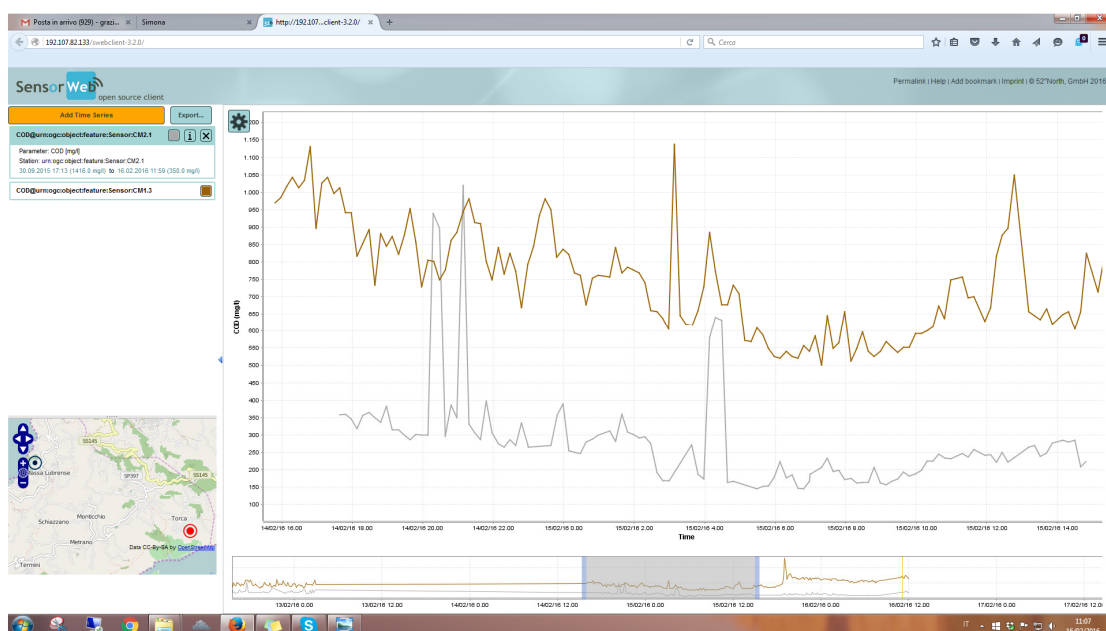
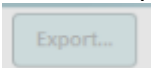


Figura 16. Vista delle serie storiche nella finestra temporale mobile evidenziata in basso del parametro COD monitorato dalle sonde CM1.3 e CM2.1 dislocate in punti diversi del sistema fognario

I grafici visualizzati possono essere esportati in pdf per la stampa o l'archiviazione cliccando sul bottone  (Figura 17):

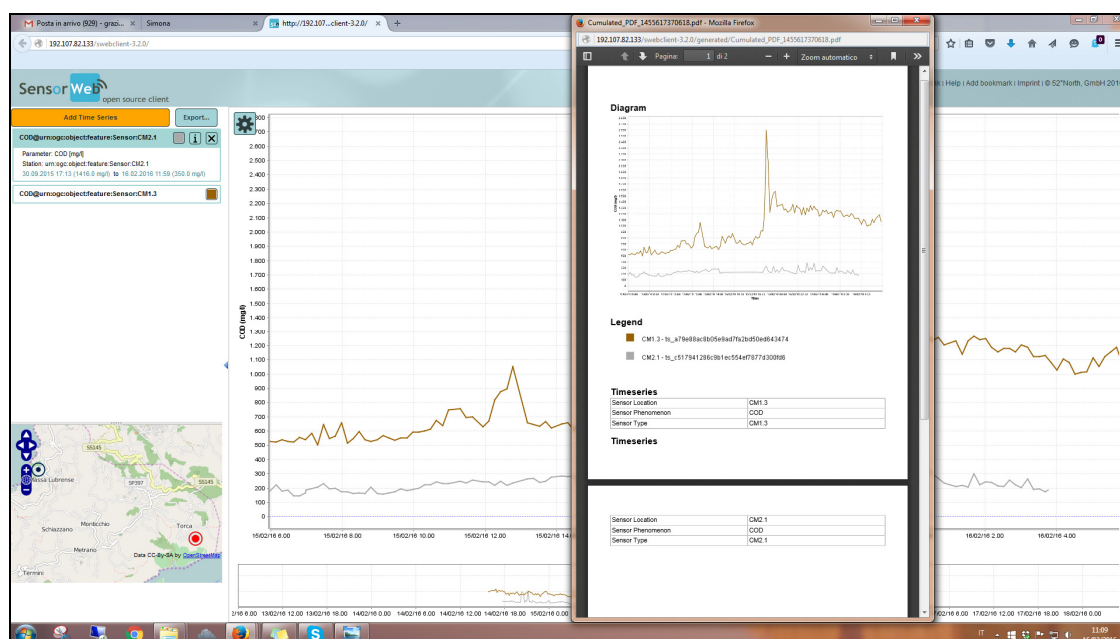



Figura 17. Export dei grafici delle serie storiche in pdf per la stampa o l'archiviazione

Cliccando sul tool  è possibile spostare la finestra temporale delle serie storiche visualizzate a specifici intervalli: un'ora prima, il giorno prima, il giorno corrente, una settimana prima etc. (Figura 18):

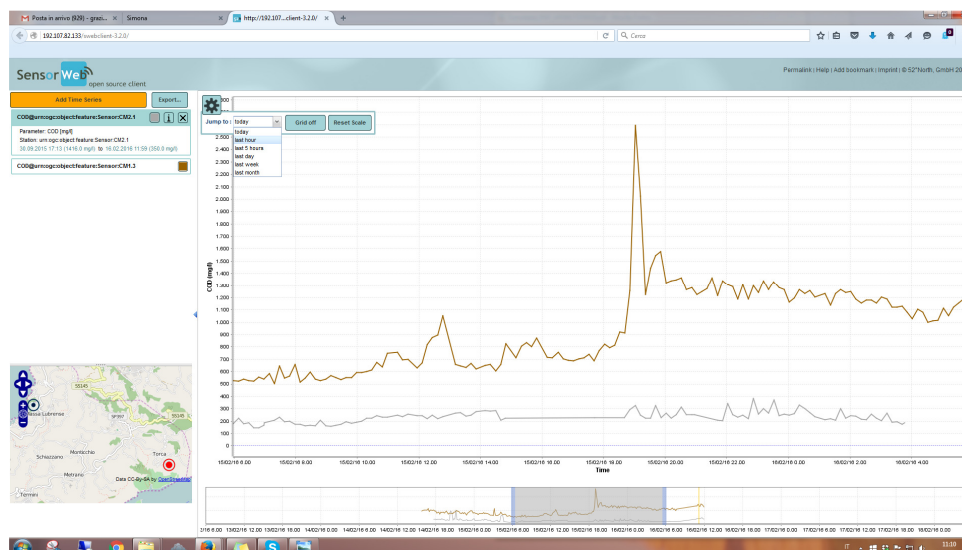


Figura 18. Mobilità della finestra temporale della serie storica ad istanti di tempo prestabiliti

Cliccando sul grafo delle serie storiche visualizzate è anche possibile leggere data, ora e valore puntato (Figura 19):

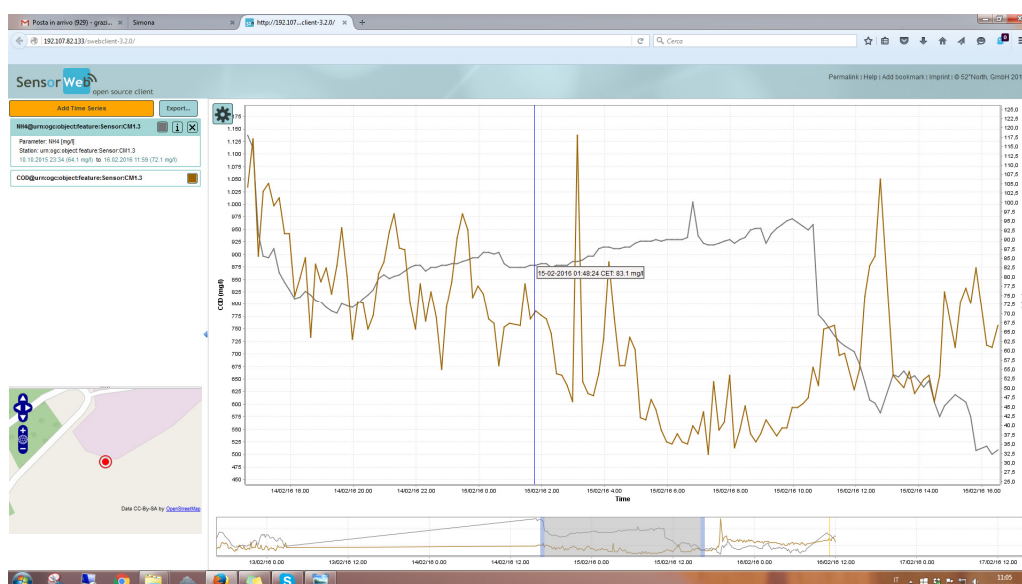


Figura 19. Cliccando su un punto qualsiasi del grafo è possibile leggere il valore corrispondente e la data di acquisizione