

Acqua e Fanghi di Depurazione : quali possibili riutilizzi



L'esperienza di Acquedotto Pugliese nel campo della depurazione

a cura del Dott. Giuseppe Valentini ()*

Consistenza Depurazione AQP

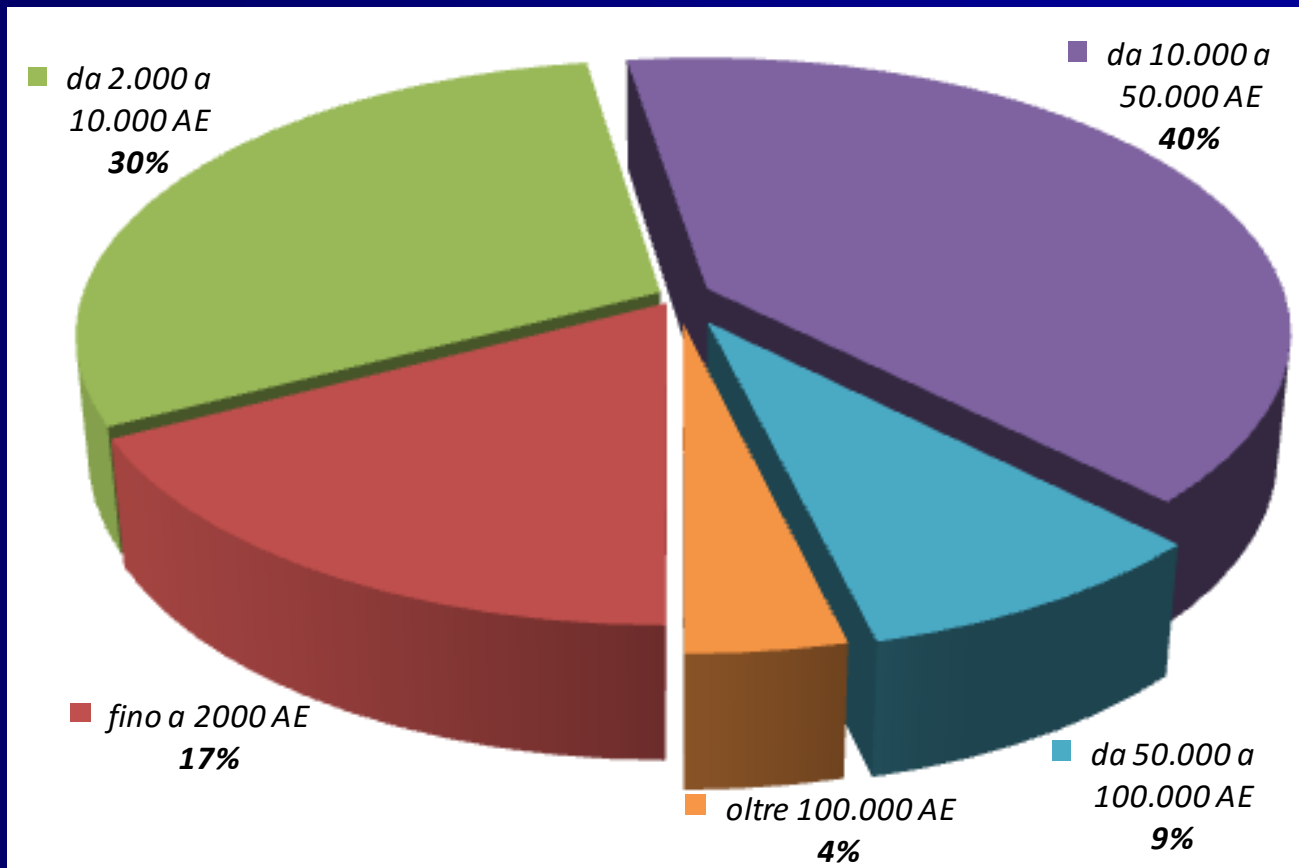
AREA	N°	A.E. TRATTATI
BA	26	1.524.333
BAT	12	469.352
BR	18	372.148
TA	22	673.562
FG-AV	68	717.379
LE	39	831.304
PUGLIA	185	4.588.078

IMPIANTI AFFINAMENTO IN ESERCIZIO

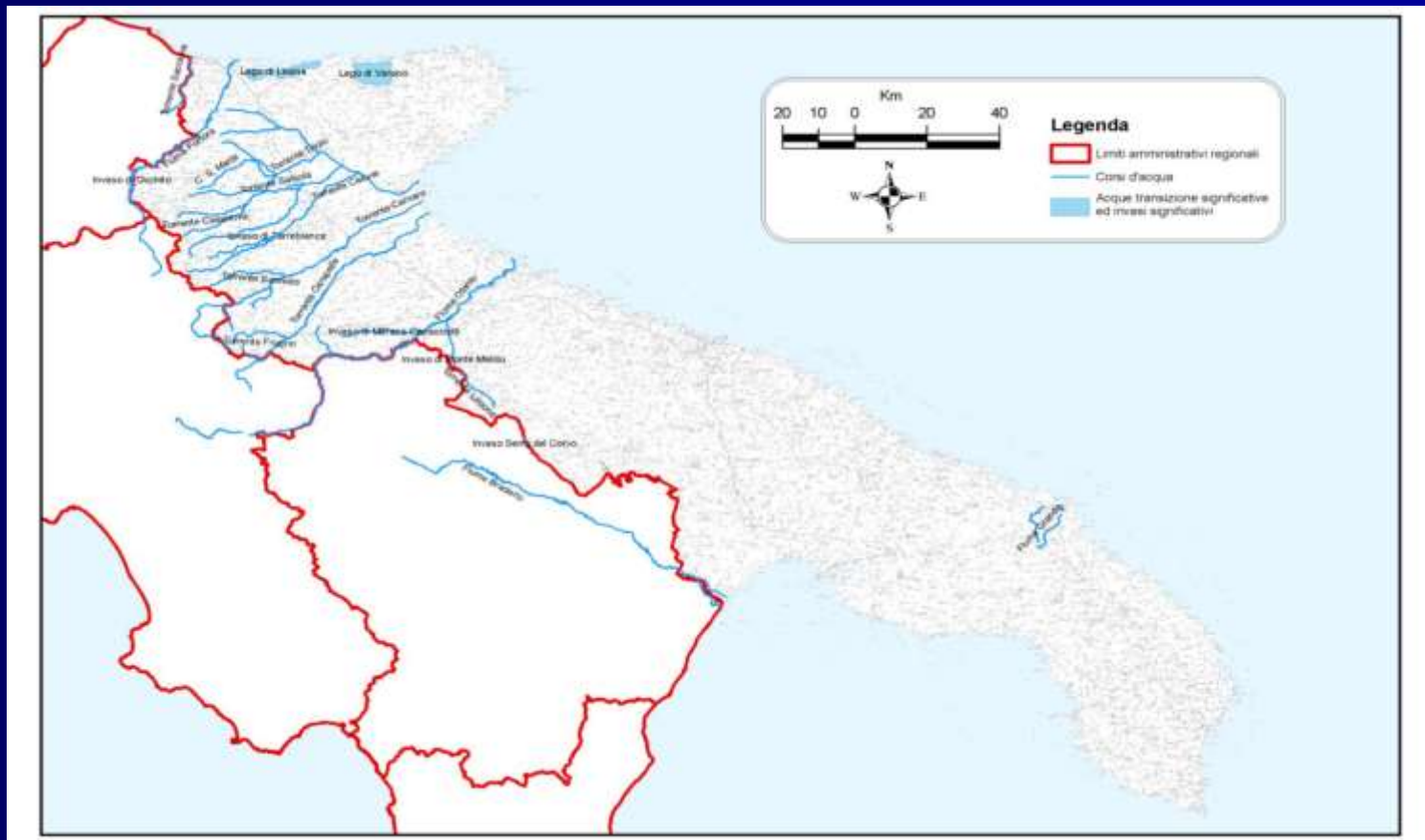
AREA	N°	VOLUMI
BAT	1	
BR	2	
LE	2	
PUGLIA	5	



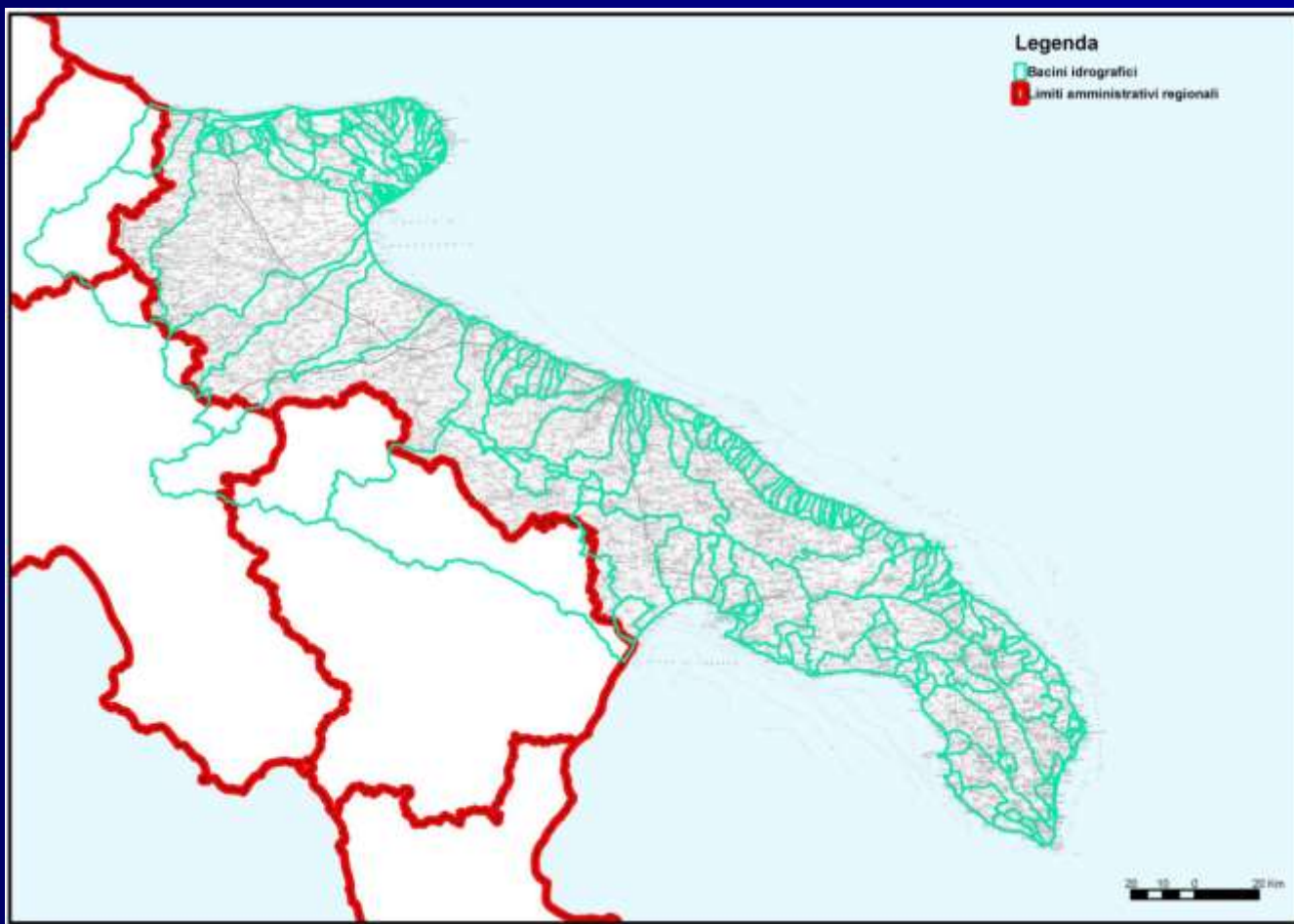
DIMENSIONI DEPURATORI GESTITI



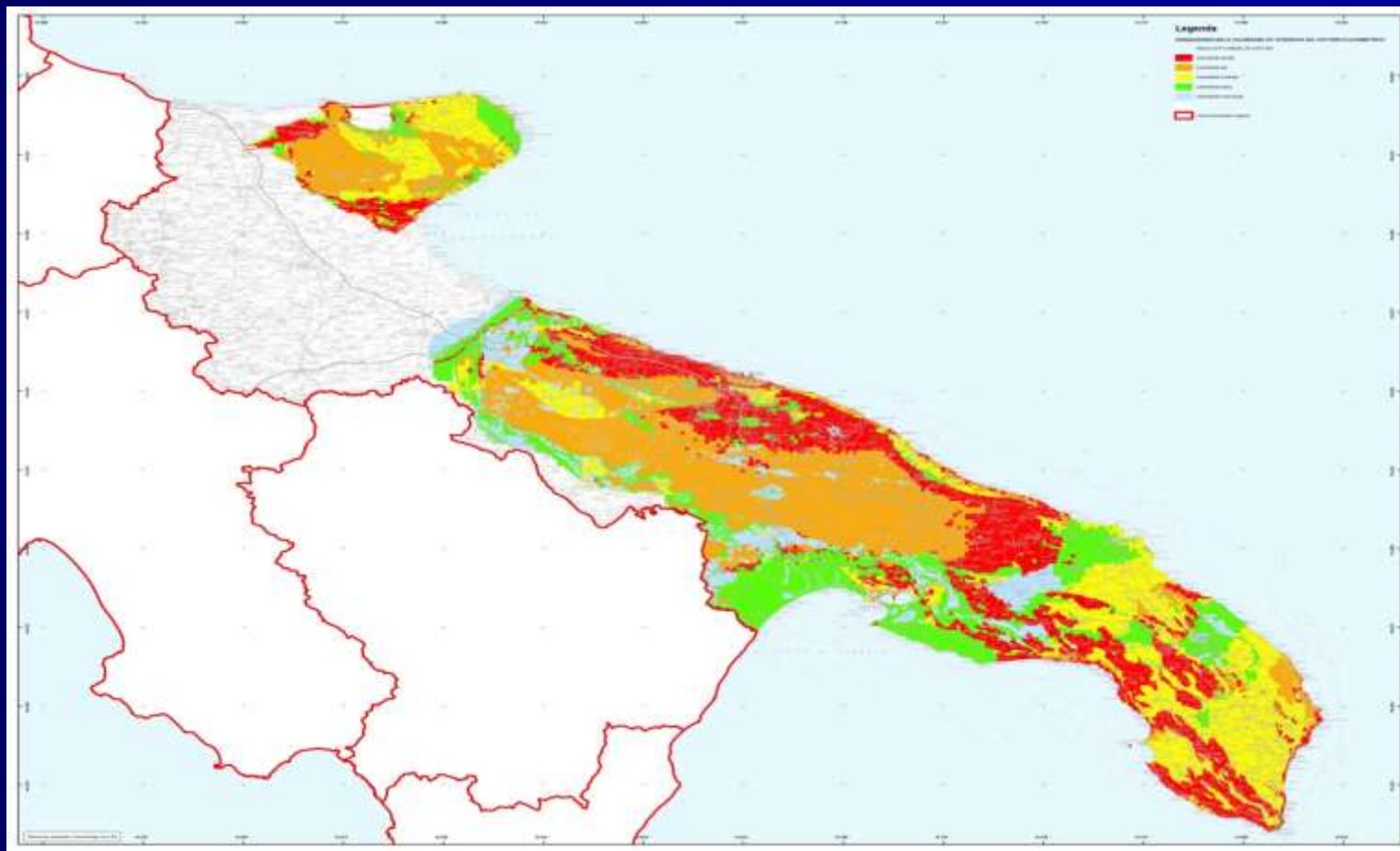
Cartografia dei corsi d'acqua (fonte PTA)



Perimetrazione dei bacini idrografici: i rimanenti bacini, con rare eccezioni, interessano prevalentemente terreni di natura calcarea in cui il reticolo idrografico è di tipo fossile e solo in occasione di eventi meteorici particolarmente intensi si instaura un deflusso superficiale.



Cartografia della vulnerabilità dell'acquifero carsico (fonte PTA)



PIANO INDUSTRIALE DELLA DEPURAZIONE



- NEL 2014 AQP HA REDATTO UN PIANO INDUSTRIALE SULL'ASSET "DEPURAZIONE" CON I SEGUENTI OBIETTIVI:
 1. Perseguimento della conformità ambientale dell'effluente depurato
 2. Efficientamento del servizio
 3. Incremento della capacità depurativa in conformità agli strumenti pianificatori vigenti
 4. Contenimento della diffusione degli odori molesti (art. 269 D.Lgs. 152/2006; D.Lgs. 128/2010; L.R. n. 23 del 16.04.2015)
 5. Ripristino funzionale degli impianti e dimensionamento dei fabbisogni manutentivi al fine di garantire la piena efficienza funzionale delle opere, prevenire i malfunzionamenti, di ridurre i costi di gestione e di allungare la vita utile delle apparecchiature elettromeccaniche
 6. Individuazione di una strategia per la gestione dei fanghi di depurazione a breve, medio e lungo termine
 7. Adeguamento normativo degli impianti in materia di igiene e sicurezza
 8. Risoluzione delle criticità dei recapiti finali su suolo

Tipologia scarichi e limiti



Con il recepimento delle Direttive Europee 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della 91/676/CEE relativa alla

protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole (Dlgs 152/99 poi modificato con il Dlgs 152/2006), le caratteristiche idrologiche, idrogeologiche e geomorfologiche del territorio pugliese richiedono limiti di emissione degli impianti di depurazione particolarmente severi per il rispetto della normativa e per il perseguimento degli obiettivi di qualità del PTA

	TAB. 1		TAB. 1/2		TAB. 4		TOT	
	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%
Impianti	27	14,6%	14	7,6%	144	77,8%	185	100,0%
A.E.	1.681.317	33,1%	330.911	6,5%	3.064.776	60,4%	5.077.004	100,0%

	AMC		CIS		CIS-NS		S		TOT	
	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%
Impianti	29	15,7%	8	4,3%	113	61,1%	35	18,9%	185	100,0%
A.E.	1.796.658	35,4%	336.164	6,6%	2.276.007	44,8%	668.175	13,2%	5.077.004	100,0%

GALLIPOLI (LE): ANALIZZATORE DI ORTOFOSFATO E MODULO DI ELABORAZIONE E TRASMISSIONE DATI CON REGOLAZIONE IN AUTOMATICO DEL DOSAGGIO DEI REAGENTI CHIMICI USATI PER L'ABBATTIMENTO DEL FOSFORO



Nel processo di rimozione chimica del fosforo (più diffuso e più semplice rispetto a quello biologico), la concentrazione di ortofosfato diventa effettivamente una variabile essenziale dato che il suo monitoraggio in continuo consente di aumentare il grado di efficienza ed ottenere elevati risparmi in termini di costi gestionali.

- E' possibile adottare diverse strategie di controllo:
 - Sistema di controllo "closed loop": la pompa di dosaggio degli agenti chimici viene comandata da un semplice elemento di controllo, che in continuo confronta il valore misurato da un analizzatore in continuo di PO₄-P (effettuato a valle del punto di dosaggio) con un set-point definito ed invia un comando alla pompa.
 - Sistema di controllo "open loop": qui la misura in continuo del volume e della concentrazione di ortofosfato viene effettuata a monte del processo di precipitazione

GALLIPOLI (LE): ANALIZZATORE DI ORTOFOSFATO E MODULO DI ELABORAZIONE E TRASMISSIONE DATI CON REGOLAZIONE IN AUTOMATICO DEL DOSAGGIO DEI REAGENTI CHIMICI USATI PER L'ABBATTIMENTO DEL FOSFORO



Nel caso specifico dell'impianto di Gallipoli il PAC è dosato dopo il processo biologico (postprecipitazione, a valle dei reattori biologici), in modalità di misura *"open loop"*:

L'analizzatore è di tipo digitale con collegamento plug & play direttamente al controller di visualizzazione dei dati che è di tipo multicanale, idoneo e predisposto ad espansioni future e al collegamento di altre tipologie di sonde di analisi (COD), NH₄-N, SST, NO_x, O₂ etc , etc). Il controller potrà essere dotato anche successivamente di moduli di espansione quali: contatti relè, ingressi analogici e/o digitali, uscite 0-4/20mA, MODBUS RS 485, ethernet TCP/IP, Profibus DP.

GALLIPOLI (LE): ANALIZZATORE DI ORTOFOSFATO E MODULO DI ELABORAZIONE E TRASMISSIONE DATI CON REGOLAZIONE IN AUTOMATICO DEL DOSAGGIO DEI REAGENTI CHIMICI USATI PER L'ABBATTIMENTO DEL FOSFORO

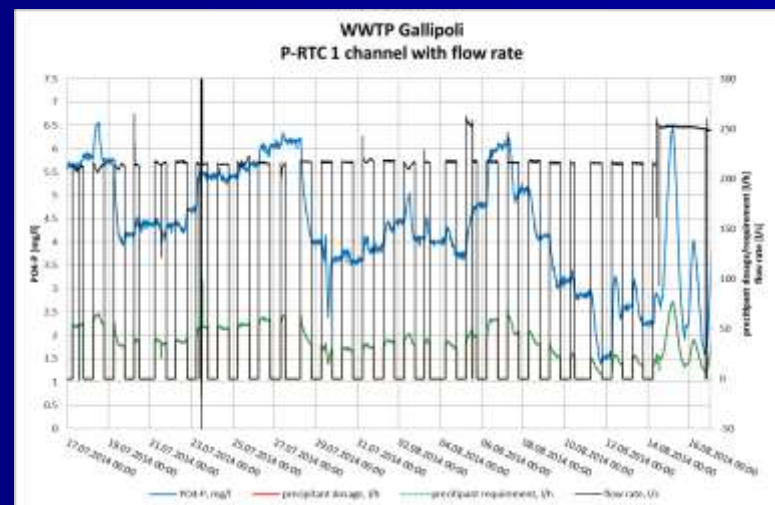


GALLIPOLI (LE): ANALIZZATORE DI ORTOFOSFATO E MODULO DI ELABORAZIONE E TRASMISSIONE DATI CON REGOLAZIONE IN AUTOMATICO DEL DOSAGGIO DEI REAGENTI CHIMICI USATI PER L'ABBATTIMENTO DEL FOSFORO

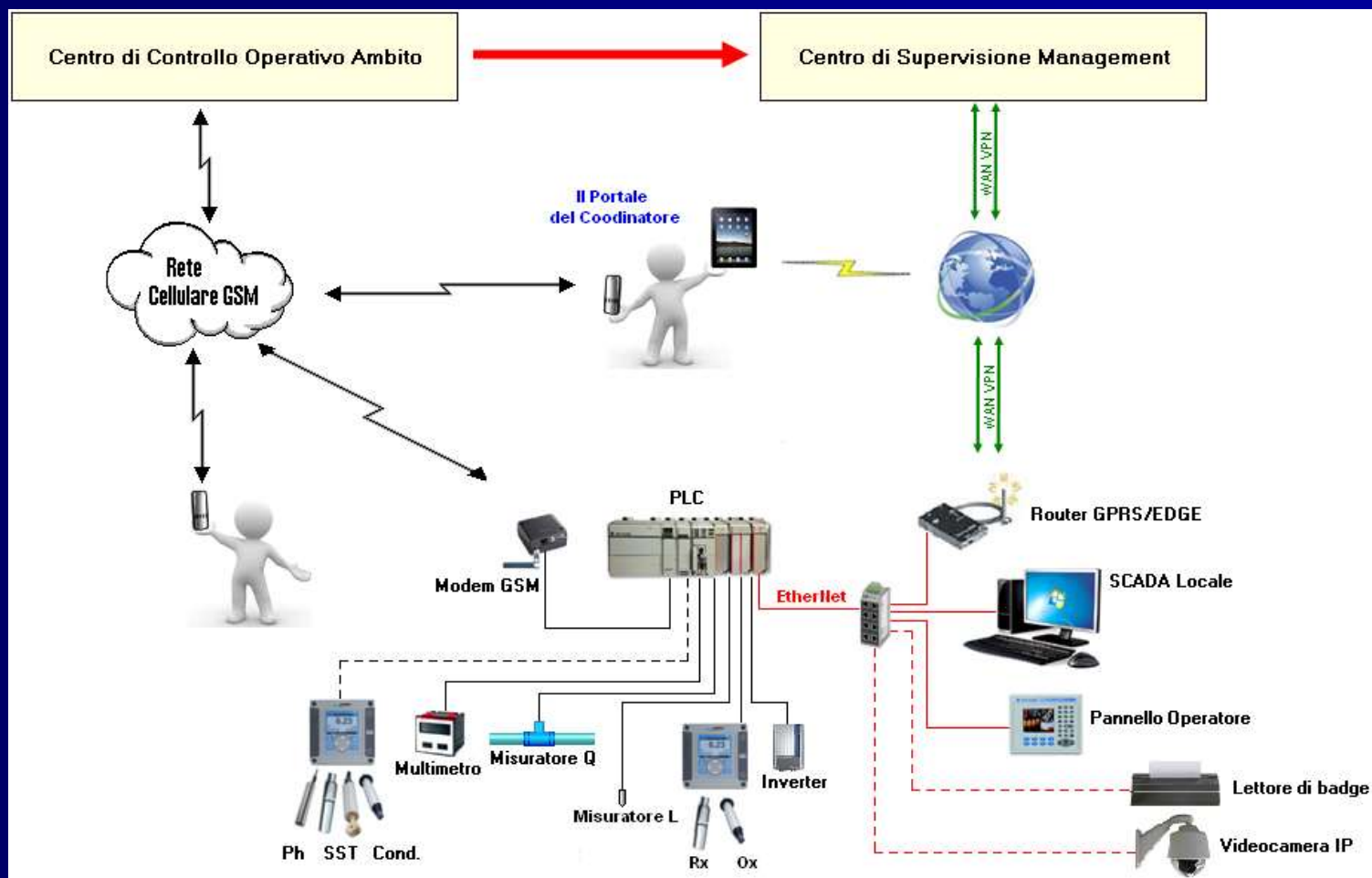


La misura on-line ed in tempo reale della concentrazione di ortofosfato, che tenga quindi conto di eventuali fluttuazioni e che sia in grado di rispondere a variazioni repentine del parametro monitorato, può portare ad un elevato risparmio nella quantità di reagenti usati ed, in generale, ad un'ottimizzazione del processo globale

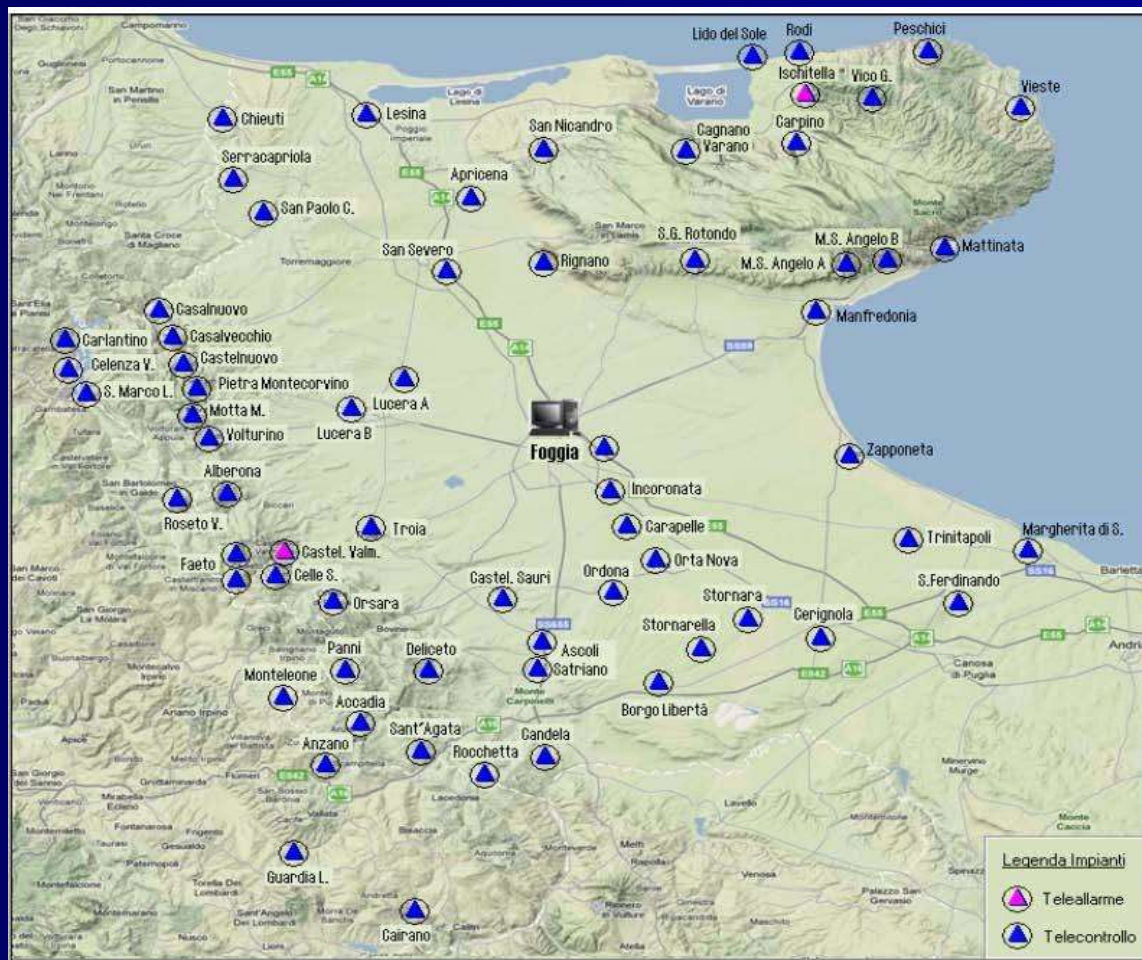
(nel rispetto del valore limite di concentrazione di P nell'effluente previsto dalla normativa



IL SISTEMA DI TELEALLARME SUPERVISIONE E TELECONTROLLO



IL SISTEMA DI TELEALLARME SUPERVISIONE E TELECONTROLLO



Area Depurazione Foggia

**TELECONTROLLO
IMPIANTI**

IL SISTEMA DI TELEALLARME SUPERVISIONE E TELECONTROLLO



Con la legge Regionale n.27 del 21 ottobre 2008, è stato compreso nella gestione del SII,, *l'affinamento delle acque reflue laddove necessario a perseguire gli obiettivi di qualità stabiliti dal Piano di Tutela delle Acque (PTA)*



IMPIANTI DI AFFINAMENTO GESTITI DA ACQUEDOTTO PUGLIESE S.P.A. (Legge Regionale n.27 del 21 ottobre 2008)

IMPIANTO	DATA ATTIVAZIONE	POTENZIALITA' (mc/h)	POTENZIALITA' (mc/y)	PORTATA DISTRIBUITA IN AGRICOLTURA (2013)	STAGIONE IRRIGUA	EFFICIENZA DEPURATIVA	COMPENSORIO IRRIGUO	GESTORE RETE DI DISTRIBUZIONE
Corsano (LE)	01/07/2010	104	911.040	156.000	10/06/2013 al 30/09/2013	D.M. 185/2003	Agro di Corsano	Comune di Corsano
Gallipoli (LE)	01/08/2010	500	4.380.000	181.958	15/04/2013 al 31/10/2013	D.M. 185/2003 (Con Delibera Regionale n. 1809 del 02.08.2011 la Giunta Regionale ha autorizzato, in deroga, per il parametro cloruri, il limite, sul valore medio, di 400 mg/l ed il limite di picco di 500 mg/l)	Brile Trappeto Raho	Consorzio di Bonifica Ugento Li Foggi
Ostuni (BR)	15/05/2008	360	3.153.600	59.167	15/07/2013 – 15/10/2013	D.M. 185/2003	Agro di Ostuni	Comune di Ostuni
San Pancrazio Salentino (BR)	30/09/2010	76	665.760	In corso lavori di collegamento tra impianto di affinamento e rete di distribuzione (a cura del Consorzio)			Compensorio del Salento	Consorzio per la Bonifica speciale di Arneo
Trinitapoli (BAT)	12/10/2012	300	2.628.000				Sinistra Ofanto basso	Consorzio per la Bonifica della Capitanata
		1.264	11.738.400	397.125				

IL FUTURO DELLA DEPURAZIONE INPUGLIA



RISORSE PUBBLICHE A BASE DELLA PROGRAMMAZIONE IN ATTUAZIONE		N. INTERVENTI	IMPORTO TOT. QQ.EE.
POR 2007-2013 (FESR 2007-2013)	Linea 2.1 Interventi per la tutela, l'uso sostenibile e il risparmio delle risorse idriche	6	€ 38 758 519,00
POR 2007-2013 (Fondo per lo Sviluppo e la Coesione)	Delibera CIPE 60/2012	3	€ 11 141 439,00
	Delibera CIPE 87/2012	19	€ 141 593 200,00
	Delibera CIPE 62/2011	27	€ 88 559 334,00
	Delibera CIPE 79/2012	2	€ 7 300 080,00
Fondi FAS 2000-2006		4	€ 4 713 115,00
Fondi derivanti dal Programma del C.D. E.S.E.A.		4	€ 20 251 412,00
Risorse Liberate		2	€ 6 449 401,00
		67	€ 318 766 500,00

Inquadramento legislativo

- D.M. n. 185 del 12/06/2003 “Norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue depurate”
 1. *definisce le destinazioni d'uso delle acque reflue depurate irriguo, civile ed industriale;*
 2. *l'art.12 dichiara che l'acqua reflua recuperata è conferita dal titolare dell'impianto di recupero al titolare della rete di distribuzione, senza oneri a carico di quest'ultimo.*
- D. Lgs. n. 152 del 03/04/2006 “Norme in materia ambientale” disciplina gli scarichi.
- L. R. Puglia n. 27 del 21/10/2008 aggiunge ai servizi del S.I.I. l'affinamento delle acque reflue.
- R. R. Puglia n. 8 del 18/04/2012 “Norme e misure per il riutilizzo delle acque reflue depurate”.



Limiti effluente



PARAMETRI	D.M. 185/03	Tab. 4 D.Lgs. 152/06	Tab. 1 D.Lgs. 152/06
SST	$\leq 10 \text{ mg/l}$	$\leq 25 \text{ mg/l}$	$\leq 35 \text{ mg/l}$
BOD5	$\leq 20 \text{ mg/l}$	$\leq 20 \text{ mg/l}$	$\leq 25 \text{ mg/l}$
COD	$\leq 100 \text{ mg/l}$	$\leq 100 \text{ mg/l}$	$\leq 125 \text{ mg/l}$
Fosforo totale	$\leq 2 \text{ mg/l}$	$\leq 2 \text{ mg/l}$	
Azoto totale	$\leq 15 \text{ mg/l}$	$\leq 15 \text{ mg/l}$	
Escherichi a coli	$\leq 10 \text{ UFC/ml}$		
Salmonella	assente		

La realtà di Acquedotto Pugliese SpA



Acquedotto Pugliese SpA gestisce n. 191 impianti:

- n. 186 impianti di depurazione
- n. 5 impianti di affinamento

Gli impianti di affinamento sono:

1. Corsano dal 01/02/2010
2. Gallipoli dal 17/06/2010
3. Ostuni dal 17/09/2007
4. San Pancrazio Salentino dal 27/07/2010
5. Trinitapoli dal 12/10/2012

Schema impianto di affinamento convenzionale

**ACQUE REFLUE
DEPURATE**

Miscelazione

Flocculazione

Filtrazione

**Disinfezione
U.V.**

**ACQUE AL
RIUTILIZZO**



Schema impianto di affinamento non convenzionale

ACQUE REFLUE DEPURATE

Pre - Filtrazione

MBR

**Disinfezione
U.V.**

ACQUE AL RIUTILIZZO



DATI DI PROGETTO



Impianto di affinamento	Portata max di progetto depuratore [mc/d]	Portata max di progetto affinamento [mc/d]	Volume disponibile annuo [mc]	Volume recuperabile annuo [mc]
Corsano	4.617	2.496	1.685.205	911.040
Gallipoli	17.324	12.000	6.323.260	4.380.000
Ostuni	9.843	8.640	3.592.695	3.153.600
San Pancrazio Salentino	2.198	1.824	802.270	665.760
Trinitapoli	3.187	7.200	1.163.255	2.628.000

DATI DI ESERCIZIO



Impianto di affinamento	Volume recuperabile annuo [mc]	Periodo di distribuzione	Volume riutilizzato [mc]	Costi di gestione	Costo €/mc
Corsano	911.040	dal 26/06/14 al 30/09/14	137.975	€ 20.467	0,15
Gallipoli	4.380.000	dal 26/05/14 al 31/10/2014	445.739	€ 54.985	0,12
Ostuni	3.153.600	dal 15/07/14 al 06/10/14	38.970	€ 43.326	1,11
San Pancrazio Salentino	665.760	0	0	€ 9.137	0
Trinitapoli	2.628.000	*	*	*	

Altri impianti di affinamento pugliesi ancora non gestiti da Acquedotto Pugliese SpA



- Andria
- Bari Est
- Barletta
- Cerignola
- Conversano
- Fasano (gestito da AQUASOIL)
- Foggia
- Lucera 1
- Lucera 2
- Maglie
- Molfetta
- Ruvo – Terlizzi
- San Ferdinando di Puglia
- San Severo
- Tricase

IMPIANTO DI AFFINAMENTO DI CORSANO



IMPIANTO DI AFFINAMENTO DI CORSANO



Dati di progetto:

- Portata media giornaliera: 104 mc/h
- Caratteristiche uscita depuratore urbano:
tab. 4 D.Lgs.152/06
- Caratteristiche uscita affinamento: DM 185/03
- Volume recuperabile annuo: 911.040 mc/anno

IMPIANTO DI AFFINAMENTO DI CORSANO

Dati di esercizio anno 2014:

- Periodo di distribuzione: dal 26 giugno al 30 settembre
- Volume riutilizzato: 137.975 mc
- Costi di gestione: € 20.467,00



IMPIANTO DI AFFINAMENTO DI OSTUNI



IMPIANTO DI AFFINAMENTO DI OSTUNI

Dati di progetto:

- Portata media giornaliera: 360 mc/h
- Caratteristiche uscita depuratore urbano:
tab. 1 D.Lgs.152/06
- Caratteristiche uscita affinamento: DM 185/03
- Volume recuperabile annuo: 3.153.600 mc/anno



IMPIANTO DI AFFINAMENTO DI OSTUNI



Dati di esercizio anno 2014:

- Periodo di distribuzione: dal 15 luglio al 06 ottobre
- Volume riutilizzato: 38.970 mc
- Costi di gestione: € 43.326,00

IMPIANTO DI AFFINAMENTO DI SAN PANCRAZIO SALENTINO



IMPIANTO DI AFFINAMENTO DI SAN PANCRAZIO SALENTINO

Dati di progetto:

- Portata media giornaliera: 76 mc/h
- Caratteristiche uscita depuratore urbano:
tab. 4 D. Lgs. 152/06
- Caratteristiche uscita affinamento: DM 185/03
- Volume recuperabile annuo: 665.760 mc/anno



IMPIANTO DI AFFINAMENTO DI SAN PANCRAZIO SALENTINO



Dati di esercizio anno 2014:

- Periodo di distribuzione: 0 giorni
- Volume riutilizzato: 0 mc
- Costi di gestione: € 9.137,00

IMPIANTO DI AFFINAMENTO DI TRINITAPOLI



IMPIANTO DI AFFINAMENTO DI TRINITAPOLI

Dati di progetto:

- Portata media giornaliera: 300 mc/h
- Caratteristiche uscita depuratore urbano:
tab. 1 D. Lgs. 152/06
- Caratteristiche uscita affinamento: DM 185/03
- Volume recuperabile annuo: 2.628.000 mc/anno



IMPIANTO DI AFFINAMENTO DI TRINITAPOLI



Dati di esercizio anno 2014:

- Periodo di distribuzione: 0 giorni
- Volume riutilizzato: 0 mc
- Costi di gestione: 0

IMPIANTO DI AFFINAMENTO DI GALLIPOLI



IMPIANTO DI AFFINAMENTO DI GALLIPOLI

Dati di progetto:

- Portata media giornaliera: 500 mc/h
- Caratteristiche uscita depuratore urbano:
tab. 1 D.Lgs.152/06
- Caratteristiche uscita affinamento: DM 185/03
- Volume recuperabile annuo: 4.380.000 mc/anno



IMPIANTO DI AFFINAMENTO DI GALLIPOLI



Dati di esercizio anno 2014:

- Periodo di distribuzione: dal 26 maggio al 31 ottobre
- Volume riutilizzato: 445.739 mc
- Costi di gestione: € 54.985,00

IMPIANTO DI AFFINAMENTO DI GALLIPOLI



L'impianto di affinamento di Gallipoli è del tipo convenzionale:

1. Miscelazione-flocculazione con policloruro di alluminio
2. Defosfatazione
3. Filtrazione dual-media a gravità
4. Debatterizzazione a raggi UV

IMPIANTO DI AFFINAMENTO DI GALLIPOLI



Fig. 1: Panoramica dell'impianto

IMPIANTO DI AFFINAMENTO DI GALLIPOLI



Fig. 2: Stazione di miscelazione-flocculazione

IMPIANTO DI AFFINAMENTO DI GALLIPOLI



Fig.3: Stazione di defosfatazione

IMPIANTO DI AFFINAMENTO DI GALLIPOLI



Fig. 4: Ingresso alla filtrazione

IMPIANTO DI AFFINAMENTO DI GALLIPOLI



Fig. 5: Stazione pompaggio alla rete di distribuzione



GRAZIE PER

L'ATTENZIONE