



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI PALERMO

Seminario tecnico

“Il riutilizzo irriguo delle acque reflue depurate:
applicazione in Sicilia del Regolamento EU n.741/2020”



Università
degli Studi
di Palermo

dipartimento
di ingegneria
unipa



Realizzazione

10 febbraio 2014 - 20 maggio 2015





IL CANTIERE





IL CANTIERE

Committente: IREN ACQUA GAS SpA

Importo complessivo di progetto: Euro 2.540.000,00 – (Ribasso Gara)

Finanziamento:

€ 1.435.384,88 - CONTRIBUTO A CARICO DELLA REGIONE EMILIA ROMAGNA –
D.G.R. 1263/2007;

€ 689.482,35 - CONTRIBUTO A CARICO DEL SOGGETTO PUBBLICO TITOLARE
– PIANO AMBITO SII 2008-2023

Data di consegna dei lavori: 10/02/2014

Data di ultimazione dei lavori: 20/05/2015

Numero di Imprese Coinvolte: 18





Costi di esercizio presunti

V = 7.500.000 mc/anno

Stima costi di esercizio – Effluente al riutilizzo irriguo (€/anno)

| | | | | |
|----|-----------------------|---------------------------------|----------------------------------|--------------------|
| a. | Energia elettrica | (5.580 kWh/g) | €/a | 73.656 |
| b. | Solfato di Alluminio | (0 Kg/g) | €/a | 0 |
| c. | Polielettrolita | (113 Kg/g) | €/a | 27.563 |
| d. | Perossido di Idrogeno | (1.275 Kg/g) | €/a | 31.875 |
| e. | Personale | - laureato/diplomato (1 h/g) | €/a | 4.500 |
| | | - operaio specializ. (2 h/g) | €/a | 6.000 |
| f. | Manutenzioni | - opere civili (100/365) | €/a | 8.071 |
| | | - gruppi lampade UV (100/365) | €/a | 25.863 |
| | | - altra impiantistica (100/365) | €/a | 18.059 |
| | | | ----- | |
| g. | Spese generali | Sommano costi diretti | €/a | 195.587 |
| | | | €/a | 29.338 |
| | | | ----- | |
| h. | Ammortamenti tecnici | Totale costi di gestione | €/a | 224.925 |
| | | - opere civili | €/a | 17.936 |
| | | - opere elettromeccaniche | €/a | 38.181 |
| | | | ===== | |
| | | | TOTALE COSTI DI ESERCIZIO | €/a 281.042 |

Costo unitario di trattamento riutilizzo irriguo: **€/m³ 0,037**



CONSORZIO DI BONIFICA
DELL'EMILIA CENTRALE





- Reqpro 2012 - 2017





Il progetto LIFE + ReQpro

- Avvio progettazione ReQpro nel 2010
- Finanziato dalla Commissione Europea per mezzo dello strumento finanziario LIFE+
- Inizio dicembre 2012 – termine febbraio 2017

- Beneficiario coordinatore: C.R.P.A. S.p.A.



- 3 Beneficiari Associati



- 2 co-finanziatori





Le attività di ReQpro

1. Procedure di avvio dell'impianto (Accordo di Programma)
2. Recupero acque reflue: trattamento terziario di finissaggio
3. Riutilizzo acque reflue: ottimizzazione d'uso e tracciabilità
4. Monitoraggio dell'impatto ambientale
5. Monitoraggio dell'impatto socio-economico
6. Azioni di comunicazione, divulgazione e networking





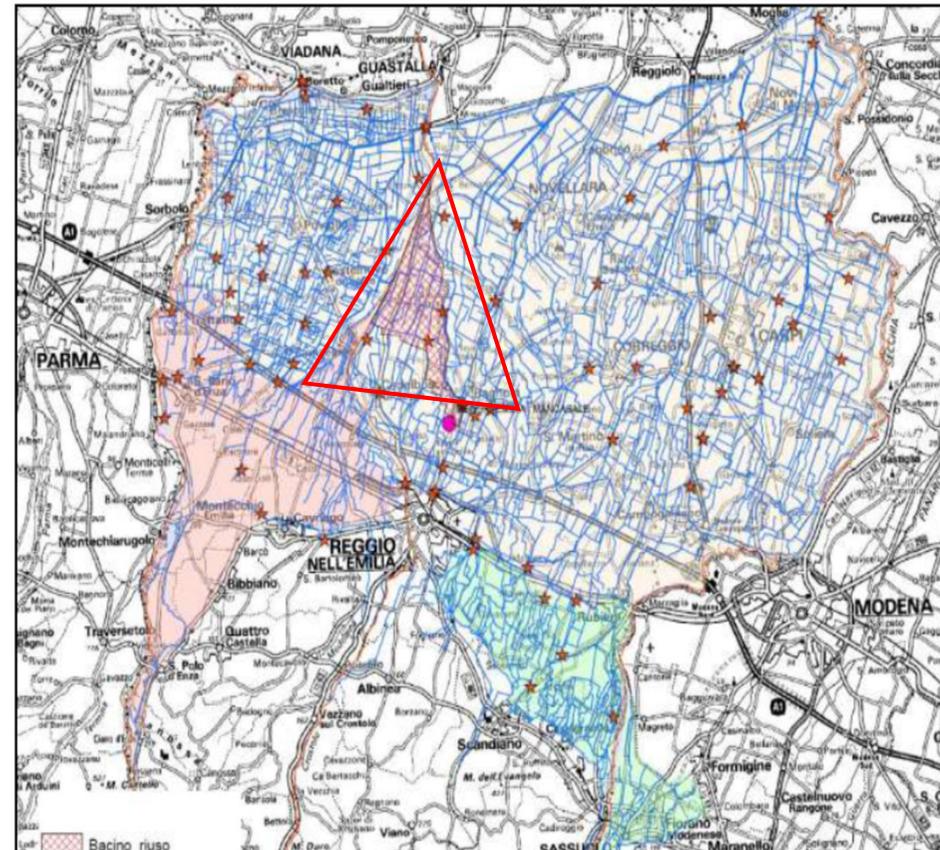
“Il riuso irriguo delle acque reflue depurate:
applicazione in Sicilia del Regolamento EU n.741/2020”



Il bacino del riuso irriguo

L'area di studio si trova a nord della città di Reggio Emilia, tra il torrente Crostolo, Il Rodano-Canalazzo Tassone e il Canale Argine.

La SAU è di circa 2000 ha e le colture principali sono il prato permanente, l'erba medica, il mais, la barbabietola, il sorgo, il pomodoro, altre orticole come melone e anguria, il vigneto.





ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI PALERMO

Seminario tecnico

“Il riuso irriguo delle acque reflue depurate:
applicazione in Sicilia del Regolamento EU n.741/2020”



Università
degli Studi
di Palermo

dj dipartimento
di ingegneria
unipa



Accordo di programma

DGR 966/2015





60 PARAMETRI CONTROLLATI – IN/OUT

| | | | |
|--------------------------|--|--|---|
| Aldeidi (mg/l) | Cobalto (mg/l) | Mercurio (mg/l) | Selenio (mg/l) |
| Alluminio (mg/l) | Conducibilità a 25°C (µS/cm) | Molibdeno (mg/l) | Sodio (mg/l) |
| Arsenico (mg/l) | Cromo esavalente (mg/l) | Nichel (mg/l) | Solfati (mg/l) |
| Azoto ammoniacale (mg/l) | Cromo (mg/l) | Pentaclorofenolo (mg/l) | Solfiti (mg/l) |
| Azoto totale (mg/l) | Escherichia coli (MPN/100 ml) | Pesticidi azotati (mg/l) | Solventi clorurati (mg/l) |
| Bario (mg/l) | Fenoli (mg/l) | Pesticidi fosforati (mg/l) | Solventi organici aromatici (mg/l) |
| Benzene (mg/l) | Ferro (mg/l) | Pesticidi organoclorurati (mg/l) | Solventi organici azotati (mg/l) |
| Benzo(a)pirene (mg/l) | Fluoruri (mg/l) | pH (Unità pH) | Stagno (mg/l) |
| Berillio (mg/l) | Fosforo totale (mg/l) | Piombo (mg/l) | Tallio (mg/l) |
| Bicarbonati (mg/l) | Grassi e olii animali e vegetali (mg/l) | Portata (m3/gg) | Tensioattivi totali (mg/l) |
| Boro (mg/l) | Indice SAR su estratto acquoso (calc.) | Potassio (mg/l) | Tetracloroetilene - Tricloroetilene (mg/l) |
| Cadmio (mg/l) | Litio (mg/l) | Rame (mg/l) | Vanadio (mg/l) |
| Calcio (mg/l) | Magnesio (mg/l) | Ricerca di salmonella in 100 ml | Zinco (mg/l) |
| Cianuri (mg/l) | Manganese (mg/l) | Richiesta biochimica di O2 (BOD) (mg/l) | Solfuri (mg/l) |
| Cloruri (mg/l) | Materiali grossolani | Richiesta chimica di O2 (COD) (mg/l) | Solidi sospesi totali (SST) (mg/l) |



“Il riuso irriguo delle acque reflue depurate:
applicazione in Sicilia del Regolamento EU n.741/2020”



Accordo di Programma: Modalità di gestione e controllo delle acque reflue recuperate

| Parametri | Unità di Misura | VALORE GUIDA (medio campagna irrigua) | DM 185/2003 | VALORE MASSIMO | AUTOCONTROLLO GESTORE | |
|-------------------|-----------------|--|--------------|-------------------|--|--|
| | | | | | FREQUENZA CONTROLLI PARAMETRI DI ATTENZIONE | FREQUENZA CONTROLLI DI TUTTI I PARAMETRI DURANTE LA STAGIONE IRRIGUA |
| pH | UpH | 6-9,5 | 6-9,5 | 6-9,5 | settimanale | |
| SAR | | 10 | 10 | 10 | | 4 volte/campagna |
| Escherichia coli | UFC/100ml | 500 | 10 (max 100) | 1.000 | settimanale | |
| MST | mg/l | 10 | 10 | 35 | settimanale | |
| Fosforo totale | mgP/l | 1 | 2 | 10 | settimanale | |
| Azoto totale | mgN/l | 10 | 15 | 35 | settimanale | |
| Azoto Ammoniacale | mgNH4/l | 2 | 2 | 5 | settimanale | |
| Salmonelle | In 100 ml | 0 | assente | assente | settimanale | |





ANDAMENTO CAMPAGNE IRRIGUE

| | Volume consegnato | Giorni funzionamento | Periodo |
|------|------------------------|----------------------|------------------------------------|
| | mc | gg | |
| 2016 | 3.555.616 | 122 | 18 Aprile - 19 Settembre |
| 2017 | 5.401.429 | 182 | 23 Marzo - 21 Settembre |
| 2018 | 5.957.493 | 175 | 04 Aprile - 26 Settembre |
| 2019 | 6.561.221 | 173 | 01 Aprile - 20 Settembre |
| 2020 | 6.028.330 | 200 | 13 Marzo - 28 Settembre |
| 2021 | 6.031.054 | 169 | 29 Marzo - 20 Settembre |
| 2022 | oltre 7.000.000 | oltre 206 | 01 Marzo oltre 23 Settembre |





COMUNICAZIONI CAMPAGNA IRRIGUA A:

RER, ATERSIR, ARPAE, BONIFICA EMILIA CENTRALE, COMUNI

1. Avvio campagna irrigua,
2. Eventuale sospensione (manutenzione)
3. Termine campagna irrigua
4. Relazione Tecnica Gestionale





Monitoraggio 3 anni + rinnovo accordo 2018





MONITORAGGIO RIUSO MANCASALE campagna irrigua 2016

| PARAMETRI CRITICI | U.M. | VALORE MEDIO | VALORE MINIMO | VALORE MASSIMO | N° analisi |
|-----------------------------|-------------------|--------------|---------------|----------------|------------|
| E-coli IN | MPN/100 ml | 44 167 | 4 568 | 240 030 | 55 |
| E-coli OUT Pistarina | MPN/100 ml | 2 | 0 | 34 | 35 |

ABBATTIMENTO E-COLI 99,98%

| | | | | | |
|------------------|------|------|-----|-----|----|
| Tensioattivi IN | mg/l | 0,32 | 0,1 | 1,5 | 55 |
| Tensioattivi OUT | mg/l | 0,31 | 0,1 | 0,9 | 55 |





| PARAMETRI CRITICI | U.M. | VALORE MEDIO INGRESSO | VALORE MEDIO USCITA | N° analisi |
|-------------------|-------|--------------------------|------------------------|------------|
| Conducibilità | uS/cm | 1471 | 1476 | 55 |
| Boro | mg/l | 0,22 | 0,21 | 55 |
| Cloruri | mg/l | 205 | 219 | 55 |
| Bicarbonati | mg/l | 402,8 | 401,5 | 51 |
| Solfati | mg/l | 95,8 | 95,3 | 55 |
| Indice di SAR | | 3,22 | 3,26 | 55 |
| Sodio | mg/l | 146,3 | 150,3 | 55 |
| Calcio | mg/l | 118,4 | 118,4 | 55 |
| Magnesio | mg/l | 21,9 | 21,7 | 55 |





ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI PALERMO

Seminario tecnico

“Il riuso irriguo delle acque reflue depurate:
applicazione in Sicilia del Regolamento EU n.741/2020”



Università
degli Studi
di Palermo

dipartimento
di ingegneria
unipa



Chiusura sperimentazione

2022

DGR 669/2022





1. DGR 669/2022

- le attività svolte nell'ambito dell'Accordo di Programma per il riutilizzo delle acque reflue recuperate provenienti dall'impianto di depurazione di Mancasale (RE) sono risultate coerenti con i principi introdotti dal Regolamento Europeo soprattutto in riferimento all'introduzione dello strumento dell'Analisi di Rischio quale strumento vincolante ai fini del riutilizzo delle acque reflue recuperate;

RAVVISATA, quindi, la necessità di dichiarare conclusa l'attività sperimentale di cui all'Accordo di Programma e di assumere in via definitiva il modello di gestione individuato dall'Accordo di Programma quale modello gestionale utile al consolidamento dell'attività di recupero a fini irrigui delle acque reflue depurate provenienti dall'impianto di trattamento delle acque reflue urbane di Mancasale (RE) dando così permanente attuazione ai principi del sopracitato Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio;





1) di dichiarare conclusa l'attività sperimentale di cui all'Accordo di Programma ai sensi dell'articolo 101, comma 10, del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n.152 e dell'art. 71 delle Norme del Piano di Tutela delle Acque per il riutilizzo delle acque reflue recuperate provenienti dall'impianto di depurazione di Mancasale (RE);

4) di stabilire che, ai fini del riutilizzo irriguo, le acque reflue depurate immesse nel copro idrico recettore denominato “Cavo Pistarina” dovranno rispettare valori di qualità chimico-fisica pari almeno a quelli indicati alla seguente Tabella 1, dove per Valori Guida si intende la media dei valori analitici risultanti dai singoli campioni raccolti con la periodicità indicata e per Valori Massimi si intende il valore analitico riferito al singolo campione inteso quale campione medio composito raccolto nell'arco di 24 ore:





LA GESTIONE





Punti sensibili

- Capacità di trattamento linea acque
- Utilizzo chemicals sull'impianto
 - (passaggio da PAC a FeCl₃ per abbattimento P)
- Sostituzione lampade UV
- Gestione dei rifiuti autotrasportati
 - (chimico fisico + stazione bottini)
- Gestione delle acque di controlavaggio (1.250 mc/h x 12 min)
- Report IPPC - AIA
- Rispetto dei limiti allo scarico S1 >>>>> S2>>>>>>S3 IPPC AIA
 - (mai superamento limiti)





ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI PALERMO

Seminario tecnico

“Il riuso irriguo delle acque reflue depurate:
applicazione in Sicilia del Regolamento EU n.741/2020”



Università
degli Studi
di Palermo

dj
dipartimento
di ingegneria
unipa



Lo Sviluppo





Il progetto Ireti per il monitoraggio degli eventi inquinanti su Valpolcevera



La strategia implementata da Ireti usa la metodologia **Kando** perché supera i limiti degli approcci precedentemente utilizzati e garantisce, per effetto della sua stessa architettura, il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- Individuazione dell'evento inquinante quando si verifica
- Cattura di un campione dell'evento inquinante
- Utilizzo di strumentazione semplice
- Flessibilità nella modifica dell'assetto implementato
- Interfaccia sintetica e sinottica del monitoraggio di supporto al management
- Individuazione del responsabile dell'evento inquinate con misurazioni a distanza rispetto al punto di immissione del refluo nella rete fognaria



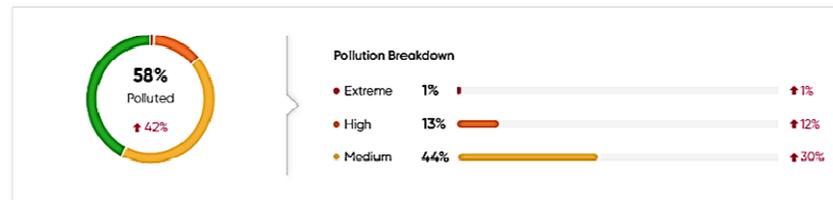
“Il riuso irriguo delle acque reflue depurate: applicazione in Sicilia del Regolamento EU n.741/2020”



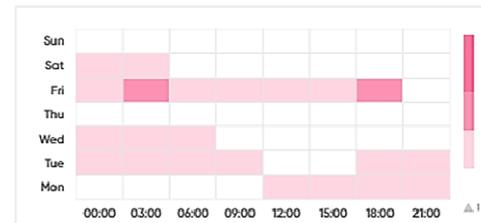
La Prima Fase dell'implementazione del progetto



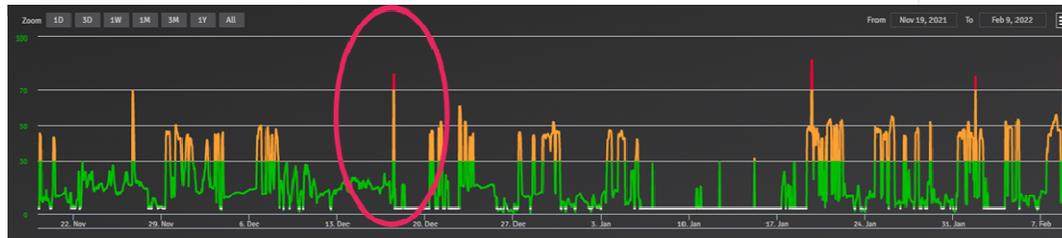
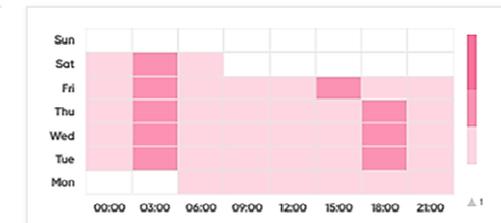
Quality Summary



Discharge Pattern



Discharge Pattern



| PARAMETER | VALUE (mg/l) | LIMIT (mg/l) |
|---------------|--------------|--------------|
| COD | 4.745 | 500 |
| TSS | 660 | 200 |
| fosforo | 276 | 10 |
| solforati | 3.362 | 1.000 |
| Grassi e olii | 253 | 40 |





ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI PALERMO

Seminario tecnico

“Il riuso irriguo delle acque reflue depurate:
applicazione in Sicilia del Regolamento EU n.741/2020”



Università
degli Studi
di Palermo

d*i* dipartimento
di ingegneria
unipa



Grazie per l'attenzione

