



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI PALERMO



Università  
degli Studi  
di Palermo

dj  
dipartimento  
di ingegneria  
unipa

## Seminario tecnico

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

Palermo, 23 Settembre 2022

## LA GESTIONE DEGLI IMPIANTI DI RECUPERO DELLE ACQUE REFLUE: L'IMPIANTO DI MANCASALE (RE)

*Roberto Belli*

Ireti spa - Gruppo Iren



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



Il Gruppo Iren

Il gruppo Iren S.p.A.



**Sub Holding afferente alla BU «AMBIENTE»:**  
coordina e gestisce le attività di raccolta, trattamento e smaltimento **RIFIUTI** e gli impianti di produzione di energia elettrica e calore connessi.



**Sub Holding afferente alla BU «ENERGIA»:**  
coordina e gestisce gli impianti di **produzione di energia elettrica /cogenerazione energia-calore**, gli impianti e le reti di distribuzione del calore (c.d. TLR) e i servizi tecnologici “indoor” (impianti elettrici, impianti termici, ecc.)



**Sub Holding afferente alla BU «MERCATO»:**  
coordina e gestisce i **servizi commerciali** al Cliente dei business del Gruppo (energia elettrica, calore e gas, ecc.).



**Sub Holding afferente alla BU «RETI»:** coordina e gestisce i **servizi idrici integrati e gli impianti e le reti di distribuzione del gas e dell'energia elettrica**



Servizio Idrico Integrato	
Territori serviti	Genova, Imperia, Savona, La Spezia, Parma, Piacenza, Reggio Emilia, Vercelli, territori ex SAP
Acqua distribuita	180 mln mc
Abitanti serviti	Circa 2,5 milioni



Servizio Idrico Integrato	
Territori serviti	Genova, Imperia, Savona, La Spezia, Parma, Piacenza, Reggio Emilia, Vercelli, territori ex SAP
Acqua distribuita	180 mln mc
Abitanti serviti	Circa 2,5 milioni



Distribuzione Gas	
Territori serviti	Genova, Parma, Piacenza, Reggio Emilia, Vercelli
Gas distribuito	1.256 mln smc/anno
Punti di riconsegna	742.828



Distribuzione Energia Elettrica	
Territori serviti	Torino, Parma, Vercelli
EE distribuita	4.394 GWh/anno
Punti di riconsegna	718.704

**9 mila dipendenti, 800 milioni € di investimenti/anno**



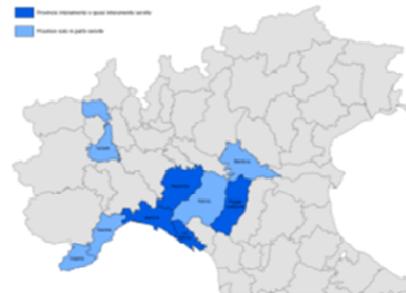


## I numeri del Servizio Idrico Integrato gestito da Ireti

### IRETI CICLO IDRICO INTEGRATO: i numeri al 31/12/2021

Circa **2,5** milioni di ab. serviti  
**4** Regioni  
**10** Province  
**240** i comuni serviti  
**8.500 kmq** territorio servito  
**20.000 km** di reti acquedottistiche  
**522** pozzi gestiti  
**1.536** sorgenti  
**88** captazioni superficiali/prese  
**68** impianti di potabilizzazione  
**730** impianti di disinfezione  
**2.592** serbatoi in esercizio  
**7** dighe

Potabili



Reflue

Circa **1,8** milioni di ab. serviti  
**174** i comuni serviti (in 4 Regioni)  
**8.000 kmq** territorio servito  
**9.500 km** di reti fognarie  
**289** Impianti di depurazione  
**817** fosse imhoff  
**631** sollevamenti acque nere/miste  
**115** sollevamenti acque meteoriche  
**22** scarichi a mare  
**8** vasche di laminazione

#### SOSTENIBILITA'



CAMBIAMENTO  
CLIMATICO

- Eccellenza delle reti idriche
- Riduzione delle perdite idriche
- Riduzione dei prelievi ambientali per uso potabile
- Incremento della capacità e della qualità della depurazione
- Riutilizzo dell'acqua depurata per scopi irrigui





# IL PERCORSO

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| 1. Definizione degli obiettivi                   |                         |
| 2. Studio di fattibilità                         | 2006 - 2008             |
| 3. Sperimentazione tecnologie                    | settembre 2009 (5 mesi) |
| 4. Progetto                                      | 2010 – 2012             |
| 5. Reqpro  | 2012 - 2017             |
| 6. Realizzazione                                 | 2014 - 2015             |
| 7. Accordo di programma                          | DGR 966/2015            |
| 8. Avvio   | 2015                    |
| 9. Monitoraggio 3 anni + rinnovo accordo         | 2018                    |
| 10. Chiusura sperimentazione 2022                | DGR 669/2022            |
| 11. Recepimento dell'accordo di programma in AIA | 2022                    |





## Definizione degli obiettivi

- Ottimizzare l'uso delle risorse idriche rendendo disponibile la portata in uscita dal depuratore di Mancasale (Reggio Emilia) al riutilizzo irriguo ai sensi del D.M. 185/03.
- Migliorare la qualità delle acque superficiali, riducendo l'apporto di nutrienti al Po durante il periodo irriguo e durante i mesi restanti consentire alle acque di scarico, attraverso le reti di bonifica, di raggiungere il Po con un percorso più lungo ed articolato per favorire fenomeni di autodepurazione naturale.





# Il depuratore di Mancasale

***E' il principale impianto della Provincia - riceve i reflui fognari della maggior parte della città, di molte frazioni, dei Comuni di Albinea e Bagnolo.***

La rete fognaria servita dal depuratore è di tipo misto (prevalentemente) e la superficie impermeabile interessata è di oltre 600 Ha





## Il depuratore di Mancasale

Depuratore di Mancasale:  
potenzialità **280.000 A.E.**  
diviso in 3 linee funzionanti in  
parallelo realizzate in tempi  
diversi dal 1974 al 1989.

Nella stessa area funzionale  
dell'impianto sono presenti:

- **Impianto chimico-fisico per trattamento rifiuti liquidi**
- **Piattaforma stoccaggio fanghi**
- **Area compostaggio del verde (sfalci e potature)**
- **Centro di Raccolta**





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





## Il depuratore di Mancasale

- **20 Mmc/anno acque reflue trattate**
- **40 kton/anno percolati trattati dalle discariche provinciali**
- **35 kton/anno i rifiuti liquidi trattati sul comparto biologico**
- **3,3 Mkg COD/anno trattato**
- **9,3 ktonTQ/anno di fanghi biologici avviati al recupero diretto in agricoltura**
- **3 kton/anno di rifiuti della dissabbiatura avviati al recupero**
- **0,4 kton/anno di vaglio avviato a smaltimento**
- **2 kton/anno di fanghi da trattamento chim/fis avviato a smaltimento**
- **1,3 MWh di produzione elettrica da fotovoltaico**
- **0,7 MWh di produzione elettrica da recupero biogas**





### CARATTERISTICHE DI FUNZIONAMENTO 2021

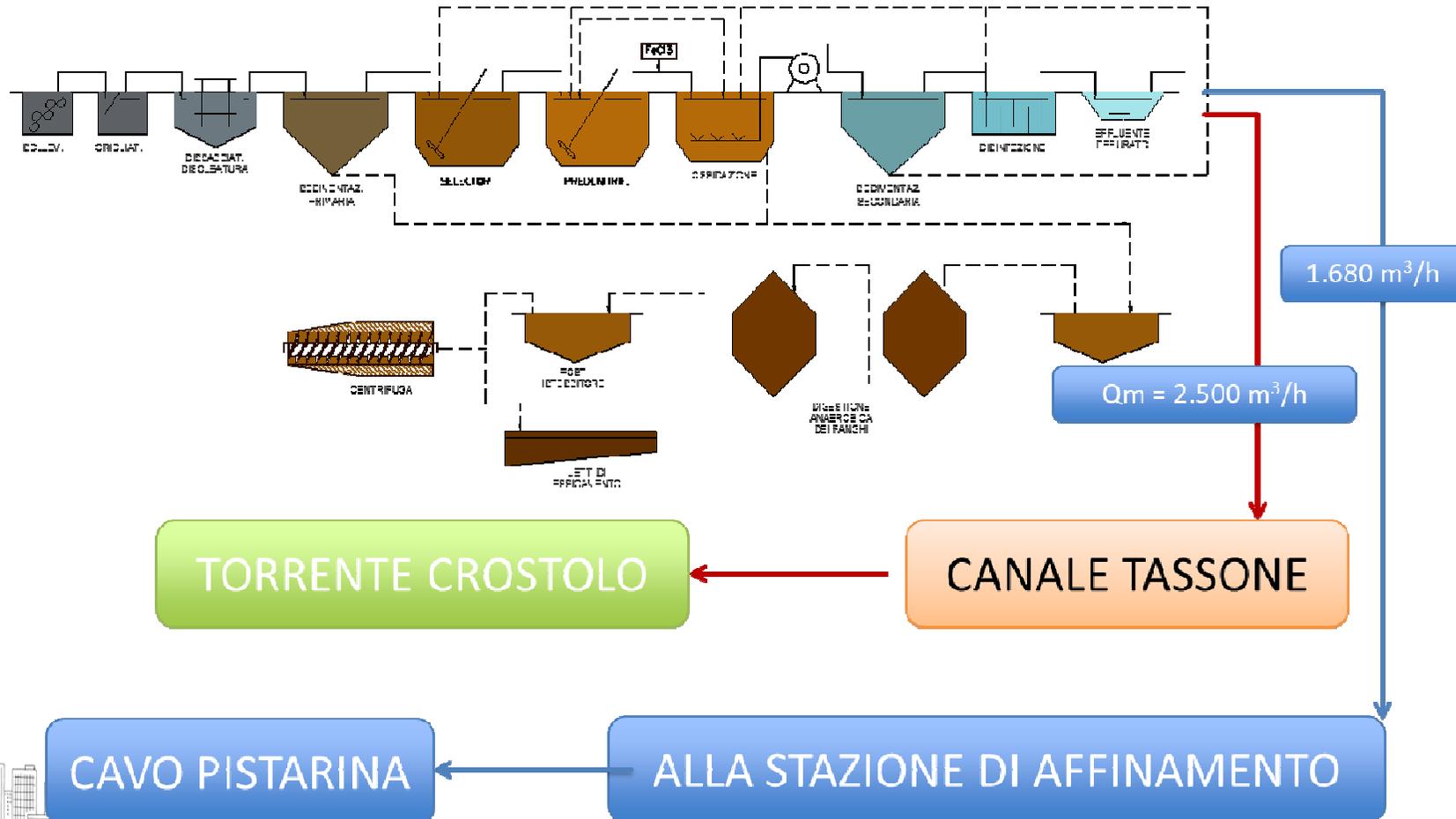
	Valori medi	Valori medi	N° det.
	Ingresso	Uscita	
BOD <sub>5</sub> mg/l	83,5	1,6	151
COD mg/l	200,3	23,3	151
SST mg/l	72,5	2,0	151
Ammoniaca NH <sub>4</sub> mg/l	24,1	1,3	151
Azoto tot N mg/l	29,0	7,2	24
Fosforo tot P mg/l	3,8	0,4	24

N e P sono ottenuti dai campioni di autocontrolli ARPAE





# Mancasale: schema funzionale





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



## Studio di fattibilità 2006 - 2008



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



## L'impianto di Mancasale: il riutilizzo irriguo delle acque reflue

**IL PIANO D'AMBITO DEL SERVIZIO IDRICO INTEGRATO 2008-2023 DI CONCERTO CON LA REGIONE EMILIA-ROMAGNA, HA INDIVIDUATO, TRA GLI INTERVENTI PRIORITARI: “L'OTTIMIZZAZIONE DELL'USO DELLE ACQUE REFLUE DEPURATE NELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI MANCASALE (RE), ATTRAVERSO IL LORO RECUPERO AI FINI IRRIGUI” FINANZIANDO L'OPERA PER UN TOTALE DI € 2.540.000,00**



### **IMPIANTO DI DEPURAZIONE MUNICIPALE di REGGIO EMILIA**

- UBICAZIONE = Z.I. MANCASALE (RE)
- ENTE GESTORE = GRUPPO IREN – Enia Reggio
- ABITANTI EQUIVALENTI DI PROGETTO = 280.000
- N° LINEE DI TRATTAMENTO = 3 IN PARALLELO
- PORTATA TRATTATA = 50.216 m<sup>3</sup>/g
- PROCESSO = FANGHI ATTIVI
- LIMITI ALLO SCARICO = Tab. 1/2/3 All. 5 D.Lgs 152/06

### **BACINO IRRIGUO POTENZIALE**

- SUPERFICIE = 2100 ha
- COLTIVAZIONI = GRANOTURCO, MEDICA, POMODORI, PRATO, VIGNA, SEMINATIVO

### **VOLUME DI RISORSA RISPARMIABILE**

**5.021.600 m<sup>3</sup>/a**





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

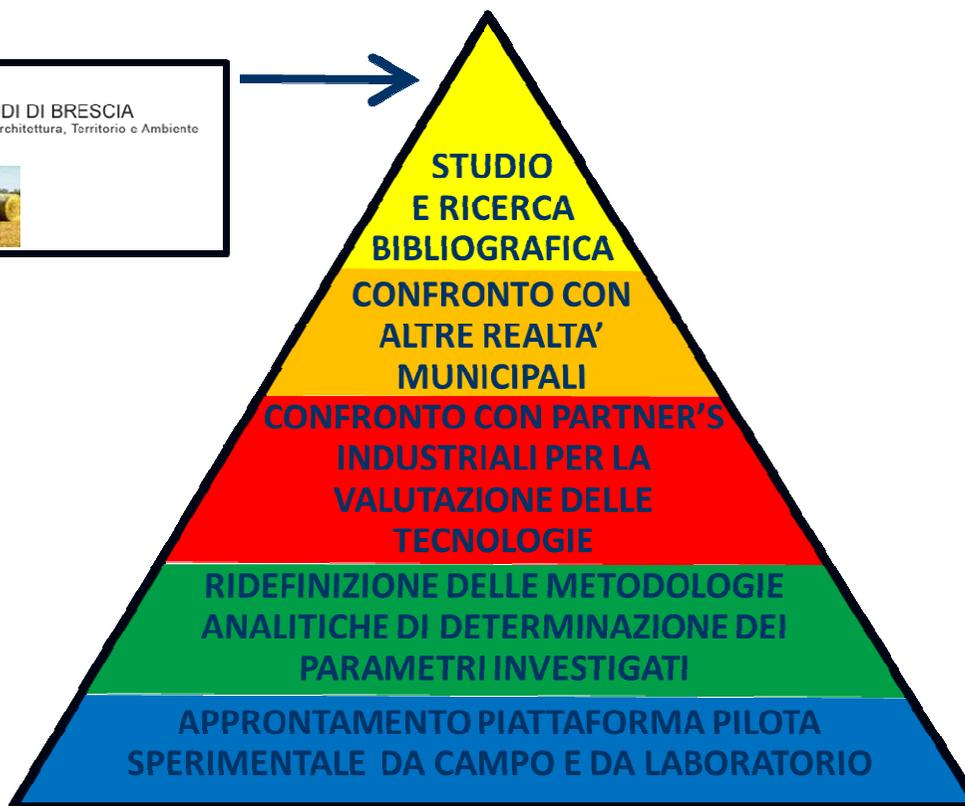


# Sperimentazione tecnologie settembre 2009 (5 mesi)





**STUDIO SPERIMENTALE**





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



## STUDIO DI FATTIBILITA'

IN ITALIA IL RIFERIMENTO NORMATIVO PER IL RIUTILIZZO IRRIGUO È RAPPRESENTATO DAL  
**DECRETO MINISTERIALE DEL 12 GIUGNO 2003, N. 185**

IN ESTREMA SINTESI IL REGOLAMENTO PER PRATICARE IL RIUTILIZZO PREVEDE IL  
RISPETTO DI BEN 54 PARAMETRI, DI CUI: IL 20% RICHIEDE LA STESSA QUALITÀ DELLE  
ACQUE POTABILI E IL 37% NON È NEANCHE PREVISTO PER LE ACQUE POTABILI.

Parametri	Unità di misura	Valore Max	Valore Min	Valore Medio	Limite DM 185/03
COD	mg/L	103,00	22,00	40,14	100
Ammoniaca – (NH <sub>4</sub> )	mg/L	3,10	<0,50	1,32	2
Fosforo – (P)	mg/L	1,19	0,27	0,63	2
Cloruri	mg/L	259,60	141,90	201,47	250
Trasmittanza 254nm	%	77,40	42,50	67,70	
Solidi sospesi (MST)	mg/L	34,00	0,00	7,23	10
Oli minerali (*)	mg/L	0,66	0,01	0,14	0,050
Tensioattivi totali	mg/L	0,70	0,27	0,43	0,500
Batteri coliformi 37°C	MPN/100 ml	248900	2621	130667	
Escherichia coli	MPN/100 ml	81641	306	32665	10
Salmonelle	in 100 ml	240	0,00	24	0

(\*) Oli minerali determinati come indice di idrocarburi

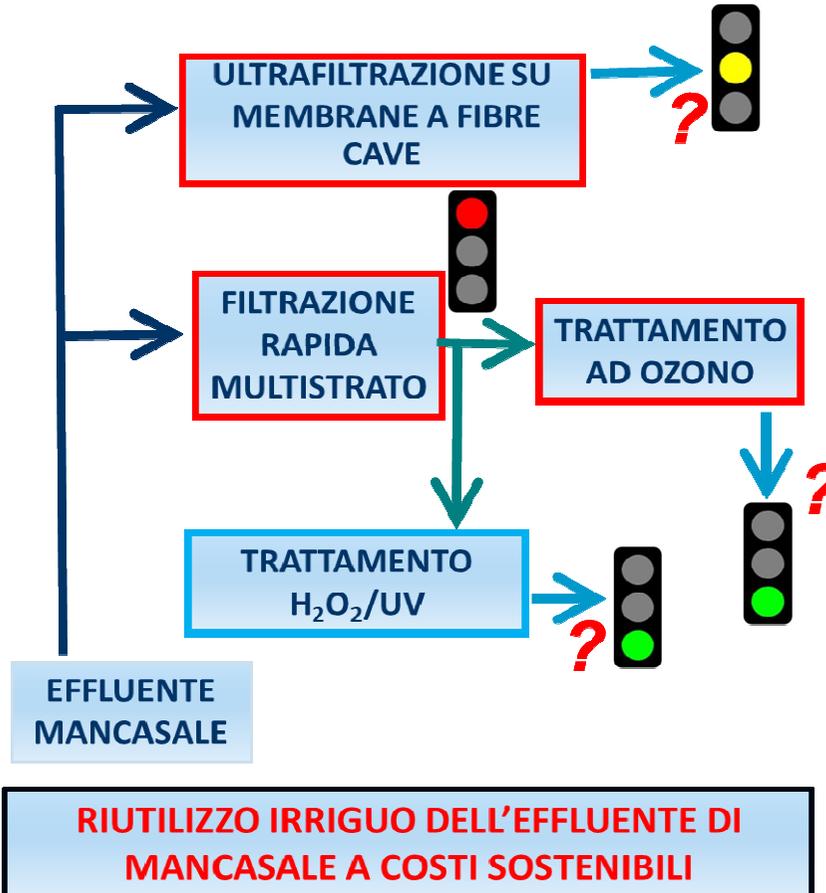
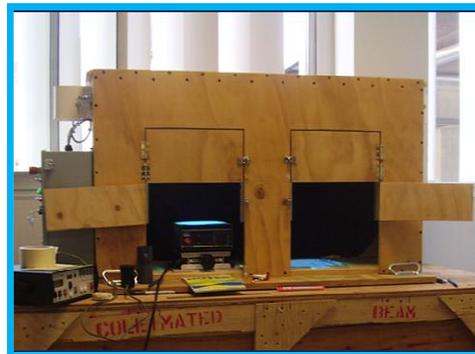
(Indagine Enia – 2009 – caratteristiche effluente di Mancasale)

1. Escherichia Coli
2. Salmonelle
3. Solidi Sospesi
4. Oli Minerali
5. Tensioattivi





STUDIO SPERIMENTALE



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



## COMPARAZIONE DELLE SOLUZIONI PROCESSUALI

### → INVESTIMENTO + COSTI ENERGETICI

SOLUZIONE TECNOLOGICA	PARAMETRI DI FUNZIONAMENTO	STIMA DEI COSTI DI AFFINAMENTO RIFERITI AD UNA PORTATA DI TRATTAMENTO PARI A <b>75.000 m<sup>3</sup>/g</b>	
		Investimento (€)	Energetici (kWh/m <sup>3</sup> )
Filtrazione Rapida + Trattamento H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /UV	V=12m/h H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> =3mg/L - t <sub>c</sub> =7'	2.787.200,00	0,074
	Dose UV equivalente = 45mJ/cm <sup>2</sup>	(solo parte elettromeccanica)	
Filtrazione Rapida + Disinfezione con Ozono	V=12m/h	3.318.109,92	0,12
	Dose O <sub>3</sub> =15 mg/L	(solo parte elettromeccanica)	
Ultrafiltrazione su membrane a fibre cave	TMP=25kPa	4.750.000,00	0,15
	Permeability=100L/m <sup>2</sup> hbar	(solo parte elettromeccanica)	



**FILTRAZIONE RAPIDA  
MULTISTRATO SEGUITA  
DA UN TRATTAMENTO  
COMBINATO H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/UV**

REAGENTE	QUANTITA' (L/a)
Ippoclorito di Sodio (10,3%)	26.500
Acido Citrico (50%)	99.500
Acido Cloridrico (33%)	41.000
PAA	N.D.





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

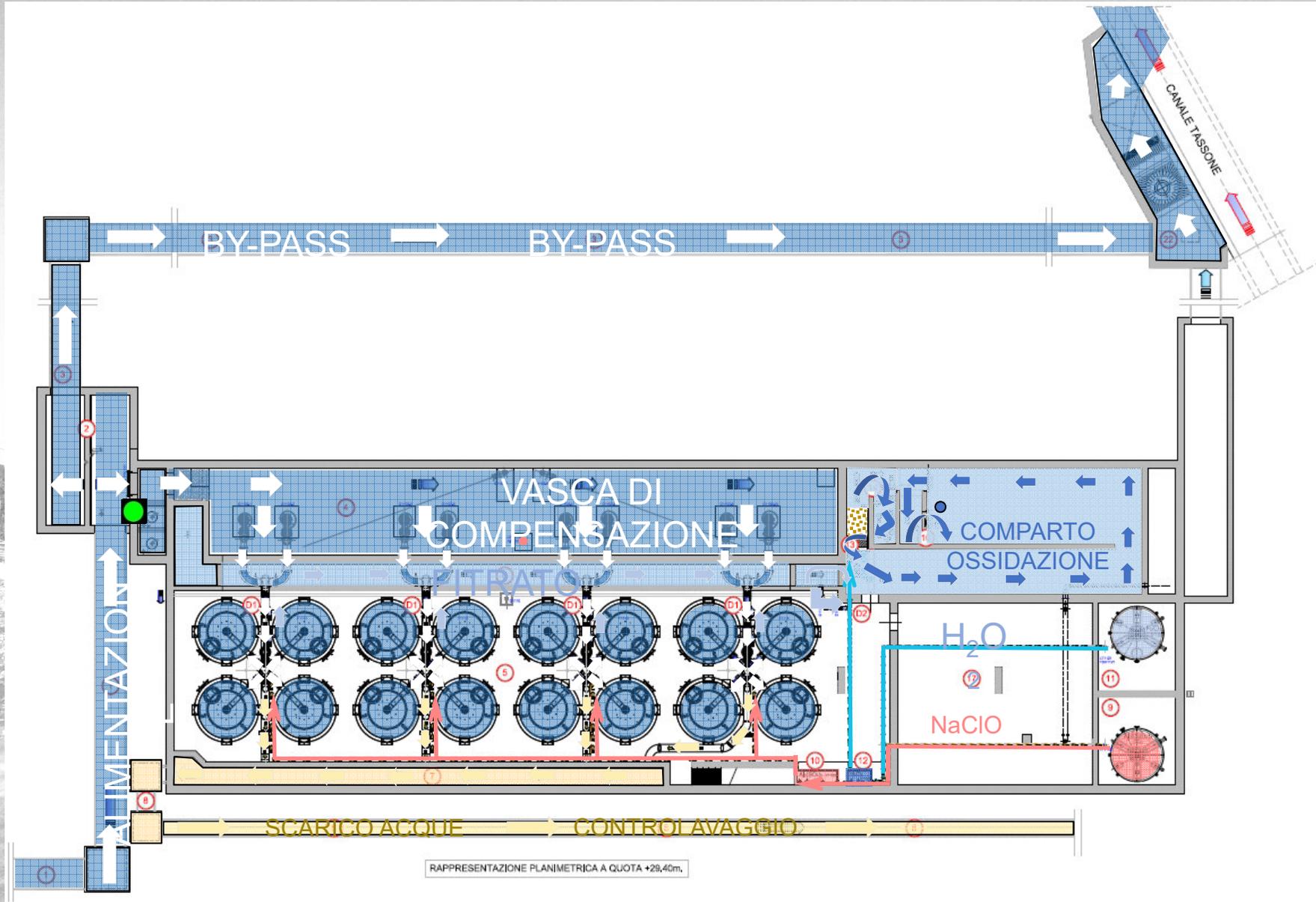
dipartimento  
di ingegneria  
unipa



## Progetto 2010 – 2012

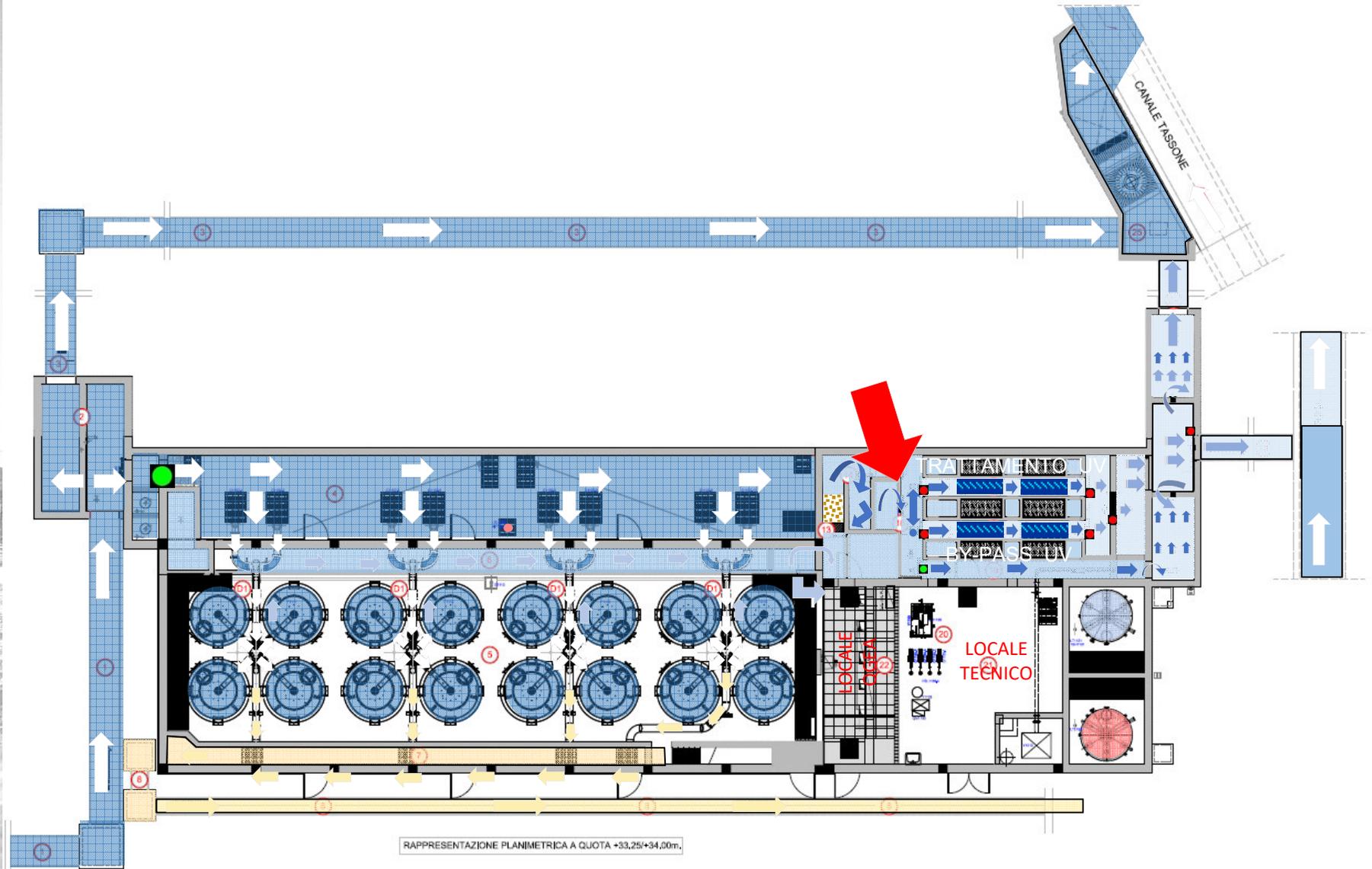


# IL FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO



TERTIARY PROCESS AT WASTEWATER TREATMENT PLANT MANCASALE AIMED AT EFFLUENT REUSE FOR AGRICULTURAL IRRIGATION

# IL FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO



TERTIARY PROCESS AT WASTEWATER TREATMENT PLANT MANCASALE AIMED AT EFFLUENT REUSE FOR AGRICULTURAL IRRIGATION