

IMPIANTO PILOTA

multifiltro



10/05/2015

ERDE srl

Umberto Aldo Spoladore

Autore: <i>Umberto Aldo Spoladore</i>	IMPIANTO PILOTA A MEMBRANE	Data:10/05/2015
--	----------------------------	-----------------

L'impianto è composto da una serie di stadi filtranti in modo da renderlo praticamente universale. Gli stadi come descritto nello schema di flusso sono :

- Stadio con filtro da 100 μ in serie ad uno di 10 μ .
- Stadio Microfiltrazione 0,2 μ .
- Stadio Microfiltrazione 0,05 μ .
- Stadio Ultrafiltrazione.
- Stadio nano filtrazione.
- Stadio osmosi inversa.

Tutte le funzioni possono essere eseguite manualmente passo – passo oppure in sequenza automatica programmata.

La sequenza delle funzioni è programmabile dal pannello operatore ed una volta premuto “Start” viene eseguita secondo quanto consentito dai sensori di livello, pressione, portata.

I lavaggi delle membrane sono determinati dal range assegnato a ciascun sensore di controllo, ma possono essere eseguiti anche manualmente per volontà dell'operatore.

Caratteristiche dei filtri:

- **Filtro rotante :** *superficie filtrante : 1,8 m²*
Portata : 32,0 m³/h
- **Filtro 100 μ :** *superficie filtrante : 0,2 m²*
Portata: 1,5 m³/h
- **Filtro 10 μ :** *superficie filtrante : 0,2 m²*
Portata : 400 litri/h
- **Microfiltro 0,2 μ** *superficie filtrante : 1,41 m²*
Portata : 166 litri/h
Sezione circuito : 13,9 cm²
Alimento Max.: 17,57 m³/h
Pressione Max.: 7 bar
Temperatura Max. 60°C
- **Filtro a fibre cavee 0,075 μ** *Superficie filtrante : 70 m²*
Portata : 945 litri/h
sezione circuito : 4,9 cm²
Alimento Max.: 2 – 3 m³/h
Pressione Max.: 2,5 bar
Temperatura Max.: 40°C
- **Ultrafiltrazione** *Superficie filtrante : 2,1 m²*
Portata : 92,4litri/h
sezione circuito : 2,86 cm²
Ricircolo Max.: 2 -3 m³/h
Pressione Max.: 10 bar
Temperatura max.: 50°C

- **Nanofiltrazione**
 - Superficie filtrante :** 7,9 m²
 - Portata :** 900 litri/h
 - sezione circuito :** 2,86 cm²
 - Ricircolo Max.:** 3,6 m³
 - Pressione Max.:** 21 bar
 - Temperatura Max.:** 45°C

- **Osmosi inversa**
 - Superficie filtrante :** 7,9 m²
 - Portata :** 300 litri/h
 - sezione circuito :** 2,86 cm²
 - Ricircolo Max.:** 3,6 m³/h
 - Pressione Max.:** 70 bar
 - Temperatura Max.:** 45°C

Sistema applicato ai filtri :

- ❖ **Flusso chiuso**
 - Filtro 100 μ**
 - Filtro 10 μ**

- ❖ **Flusso circolatorio**
 - Microfiltrazione 0,2 μ**
 - Fibre cave**
 - Ultrafiltrazione**
 - Nanofiltrazione**
 - Osmosi inversa**

L'impianto si presta al trattamento di qualsiasi tipo di acqua:

Acqua di pozzo per eliminare la durezza sia temporanea che permanente oltre alle sostanze azotate.
Acqua di falda per abbattere il boro e metalli pesanti.
Acqua di scarico proveniente da civile abitazione.
Acque provenienti da condomini, alberghi, ristoranti, campeggi.
Acque provenienti da allevamenti zootecnici.
Acque provenienti da caseifici.
Acque provenienti da lavorazione prodotti ortofrutticoli.
Acque provenienti da cantine.
Acque provenienti da allevamenti e lavorazioni ittiche.
Acque provenienti da lavorazione olive.
Acque provenienti da frantoi olivicoli.
Acque provenienti dalla bonifica di terreni.

Il livello di depurazione è tale da permettere il suo ricircolo in fase produttiva.

Autore: <i>Umberto Aldo Spoladore</i>	IMPIANTO PILOTA A MEMBRANE	Data:10/05/2015
--	----------------------------	-----------------

Le sequenze possono essere così combinate oltre all'avvio passo – passo delle singole funzioni :

1. – FILTRAZIONE – MICROFILTRAZIONE 0,2 μ - ULTRAFILTRAZIONE.
2. – FILTRAZIONE – MICROFILTRAZIONE 0,2 μ - NANOFILTRAZIONE.
3. – FILTRAZIONE – MICROFILTRAZIONE 0,2 μ - OSMOSI INVERSA.
4. – FILTRAZIONE – MICROFILTRAZIONE 0,075 μ - NANOFILTRAZIONE.
5. – FILTRAZIONE – MICROFILTRAZIONE 0,075 μ - OSMOSI INVERSA.

N.B.

L'impianto è dotato di software particolare in grado di determinare, per ogni filtro, sia il coefficiente che la curva di sporco in modo da stabilire ogni quanto tempo, in funzione dell'acqua trattata, il filtro debba essere lavato.

TRATTAMENTO ACQUE DI VEGETAZIONE

VERIFICHE EFFETTUATE PRESSO IL FRANTOIO OLEARIO "IL FRANTOIO"

Le verifiche sulla efficacia del prototipo di impianto industriale per trattamento delle acque di vegetazione sono state effettuate presso "IL FRANTOIO" di Trevi (PG)



I risultati, come dimostrato dai referti rilasciati dalla ASL di Spoleto, sono molto soddisfacenti. Nelle foto sottostante è ben visibile la differenza fra l'acqua dopo filtrazione (foto sinistra) e l'acqua finale (foto destra).



Autore:

Umberto Aldo Spoladore

IMPIANTO PILOTA A MEMBRANE

Data:10/05/2015



agenzia regionale per la protezione ambientale

Unità Operativa Laboratorio Multisito - Sede di Perugia
Via Pievaiola - San Sisto - 06132 Perugia
Tel. 075/515961 - 075/51596545 (Segr.) Fax 075/51596396
P.I. 02446620540 - C.F. 94086960542
Direttore UOLM: Dott.ssa Donatella Bartoli



LAB N°0 485

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

RAPPORTO DI PROVA

Campione n. : **2015/4538**

Rapporto : **RP-2015-4714**

Cliente: ERDE s.r.l.

Indirizzo: Via Maggiore Ferraris n.66

CAP: 15011

Comune: Acqui Terme

Provincia: AL

Descrizione: Acque varie - acque di vegetazione olearie

Contrassegno: 1

Data Arrivo: 12/05/2015

Inizio Analisi: 12/05/2015

Fine Analisi: 17/05/2015

Temp.contenitore °C: 9

Note/Richieste cliente:

Campionamento

Punto: LU31451 - Azienda - Soc. Agr. Trevi fraz. Matigge Trevi

presso impianto di trattamento acque di vegetazione

Comune: Trevi (PG)

Eseguito da: A carico del cliente

Data e ora: 12/05/2015 11:00

Verbale n.: TER-SP/40-2015

Tipologia: istantaneo

Specifiche: -

Rif.norma: -

Autore:

Umberto Aldo Spoladore

IMPIANTO PILOTA A MEMBRANE

Data:10/05/2015



agenzia regionale per la protezione ambientale

Unità Operativa Laboratorio Multisito - Sede di Perugia
Via Pievaiola – San Sisto - 06132 Perugia
Tel. 075/515961– 075/51596545 (Segr.) Fax 075/51596396
P.I. 02446620540 – C.F. 940869605423
Direttore UOLM: Dott.ssa Donatella Bartoli



LAB N°0 485

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Campione n. : **2015/4538**Rapporto : **RP-2015-4714**

Analisi Chimiche - Sede di Perugia

Metodo	Prova	Unità Misura	Valore **	Incertezza	Limite ***	Data Fine
* APAT CNR IRSA 5120 Man 29 2003	Richiesta biochimica di ossigeno (BOD5)	mg/l(O2)	6000			17/05/2015
ISO 15705:2002	Richiesta chimica di ossigeno (COD)	mg/l(O2)	19109	±478	(1)	12/05/2015
* UNI EN 11905-1:2001	Azoto totale (N)	mg/l	102			12/05/2015
* APHA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, ed 22st 2012, 5530 D	Fenoli	mg/l	123			13/05/2015
* APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	Solidi sospesi totali	mg/l	1492			13/05/2015

Il Responsabile Sezione

Chimica Acque - Fisica

Dr. Leonardo Merlini

FINE RAPPORTO DI PROVA

NOTE:

- * La prova, la specifica e/o la norma di campionamento contrassegnata con asterisco non rientra nell'ambito dell'accreditamento ACCREDIA.
- **Nel caso in cui il valore sia espresso nella forma < x,xx deve intendersi che, per tutte le prove, tale valore risulta non quantificabile in quanto al di sotto del limite di quantificazione del laboratorio relativamente al metodo usato per la prova in oggetto oppure, per le sole prove biologiche, l'esatta quantificazione non si ritiene significativa ai fini della valutazione del campione.
Nel caso in cui il valore sia espresso nella forma > x,xx deve intendersi che l'esatta quantificazione non si ritiene significativa ai fini della valutazione del campione.
- ***Se presenti, i limiti sono relativi al "Riferimento normativo" riportato in pag. 1. In tali casi, eventuali valori delle prove sottolineati devono intendersi come al di fuori dei valori limite.
- I risultati riportati sul presente Rapporto di Prova sono rappresentativi del solo campione sottoposto a prova.
- Il presente Rapporto di Prova NON può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio.
- Il laboratorio conserva i campioni analizzati per i tempi definiti in specifici accordi tra le parti contraenti o al momento della richiesta, compatibilmente con la loro deteriorabilità, al fine di soddisfare eventuali richieste analitiche aggiuntive del cliente stesso,
- Eventuali non conformità del campione evidenziate in fase di ricevimento sono state contestualmente comunicate al cliente e registrate sui documenti di accettazione.
- Il marchio o qualunque riferimento all'accreditamento non devono essere utilizzati nella documentazione concernente un prodotto o essere riportati su un prodotto.
- (1) L'incertezza estesa è calcolata utilizzando un fattore di copertura k=2 che, per una distribuzione normale, fornisce un livello di fiducia di circa il 95%.

Autore:

Umberto Aldo Spoladore

IMPIANTO PILOTA A MEMBRANE

Data:10/05/2015



agenzia regionale per la protezione ambientale

Unità Operativa Laboratorio Multisito - Sede di Perugia
Via Pievaiola - San Sisto - 06132 Perugia
Tel. 075/515961- 075/51596545 (Segr.) Fax 075/51596396
P.I. 02446620540 - C.F. 94086960542
Direttore UOLM: Dott.ssa Donatella Bartoli



LAB N°0485

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

RAPPORTO DI PROVA

Campione n. : **2015/4541**

Rapporto : **RP-2015-4717**

Cliente: ERDE s.r.l.

Indirizzo: Via Maggiore Ferraris n.66

CAP: 15011

Comune: Acqui Terme

Provincia: AL

Descrizione: Acque varie - acque di vegetazione dopo trattamento totale

Contrassegno: 4

Data Arrivo: 12/05/2015

Inizio Analisi: 12/05/2015

Fine Analisi: 17/05/2015

Temp.contenitore °C: 9

Note/Richieste cliente:

Campionamento

Punto: LU31451 - Azienda - Soc. Agr. Trevi fraz. Matigge Trevi

presso impianto di trattamento acque di vegetazione

Comune: Trevi (PG)

Eseguito da: A carico del cliente

Data e ora: 12/05/2015 12:00

Verbale n.: TER-SP/40-2015

Tipologia: istantaneo

Specifica: -

Rif.norma: -



agenzia regionale per la protezione ambientale

Unità Operativa Laboratorio Multisito - Sede di Perugia
Via Pievaiola - San Sisto - 06132 Perugia
Tel. 075/515961 - 075/51596545 (Segr.) Fax 075/51596396
P.I. 02446620540 - C.F. 940869605423
Direttore UOLM: Dott.ssa Donatella Bartoli



LAB N°0 485

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Campione n. : **2015/4541**

Rapporto : **RP-2015-4717**

Analisi Chimiche - Sede di Perugia

Metodo	Prova	Unità Misura	Valore **	Incertezza	Limite ***	Data Fine
* APAT CNR IRSA 5120 Man 29 2003	Richiesta biochimica di ossigeno (BOD5)	mg/l(O ₂)	17			17/05/2015
ISO 15705:2002	Richiesta chimica di ossigeno (COD)	mg/l(O ₂)	38	±3	(1)	12/05/2015
* UNI EN 11905-1:2001	Azoto totale (N)	mg/l	<0,50			12/05/2015
* APHA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, ed 22st 2012, 5530 D	Fenoli	mg/l	0,64			13/05/2015
* APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	Solidi sospesi totali	mg/l	<0,5			13/05/2015

Il Responsabile Sezione

Chimica Acque - Fisica

Dr. Leonardo Merlini

FINE RAPPORTO DI PROVA

NOTE:

- * La prova, la specifica e/o la norma di campionamento contrassegnata con asterisco non rientra nell'ambito dell'accreditamento ACCREDIA.
 - **Nel caso in cui il valore sia espresso nella forma < x,xx deve intendersi che, per tutte le prove, tale valore risulta non quantificabile in quanto al di sotto del limite di quantificazione del laboratorio relativamente al metodo usato per la prova in oggetto oppure, per le sole prove biologiche, l'esatta quantificazione non si ritiene significativa ai fini della valutazione del campione.
Nel caso in cui il valore sia espresso nella forma > x,xx deve intendersi che l'esatta quantificazione non si ritiene significativa ai fini della valutazione del campione.
 - ***Se presenti, i limiti sono relativi al "Riferimento normativo" riportato in pag. 1. In tali casi, eventuali valori delle prove sottolineati devono intendersi come al di fuori dei valori limite.
 - I risultati riportati sul presente Rapporto di Prova sono rappresentativi del solo campione sottoposto a prova.
 - Il presente Rapporto di Prova NON può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio.
 - Il laboratorio conserva i campioni analizzati per i tempi definiti in specifici accordi tra le parti contraenti o al momento della richiesta, compatibilmente con la loro deteriorabilità, al fine di soddisfare eventuali richieste analitiche aggiuntive del cliente stesso,
 - Eventuali non conformità del campione evidenziate in fase di ricevimento sono state contestualmente comunicate al cliente e registrate sui documenti di accettazione.
 - Il marchio o qualunque riferimento all'accreditamento non devono essere utilizzati nella documentazione concernente un prodotto o essere riportati su un prodotto.
- (1) L'incertezza estesa è calcolata utilizzando un fattore di copertura k=2 che, per una distribuzione normale, fornisce un livello di fiducia di circa il 95%.

Autore:

Umberto Aldo Spoladore

IMPIANTO PILOTA A MEMBRANE

Data:10/05/2015



agenzia regionale per la protezione ambientale

Unità Operativa Laboratorio Multisito - Sede di Perugia
Via Pievaiaola - San Sisto - 06132 Perugia
Tel. 075/515961 - 075/51596545 (Segr.) Fax 075/51596396
P.I. 02446620540 - C.F. 94086960542
Direttore UOLM: Dott.ssa Donatella Bartoli



LAB N°0485

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

RAPPORTO DI PROVA

Campione n. : 2015/4542

Rapporto : RP-2015-4718

Cliente: **ERDE s.r.l.**

Indirizzo: **Via Maggiore Ferraris n.66**

CAP: **15011**

Comune: **Acqui Terme**

Provincia: **AL**

Descrizione: **Acque varie - concentrato finale prodotto dal trattamento delle acque**

Contrassegno: **5**

Data Arrivo: **12/05/2015**

Inizio Analisi: **12/05/2015**

Fine Analisi: **17/05/2015**

Temp.contenitore °C: **9**

Note/Richieste cliente:

Campionamento

Punto: **LU31451 - Azienda - Soc. Agr. Trevi fraz. Matigge Trevi**

presso impianto di trattamento acque di vegetazione

Comune: **Trevi (PG)**

Eseguito da: **A carico del cliente**

Data e ora: **12/05/2015 12:10**

Verbale n.: **TER-SP/40-2015**

Tipologia: **istantaneo**

Specifiche: **-**

Rif.norma: **-**



agenzia regionale per la protezione ambientale

Unità Operativa Laboratorio Multisito - Sede di Perugia
Via Pievaiola – San Sisto - 06132 Perugia
Tel. 075/515961– 075/51596545 (Segr.) Fax 075/51596396
P.I. 02446620540 – C.F. 940869605423
Direttore UOLM: Dott.ssa Donatella Bartoli



LAB N°0 485

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Campione n. : 2015/4542

Rapporto : RP-2015-4718

Analisi Chimiche - Sede di Perugia

Metodo	Prova	Unità Misura	Valore **	Incertezza	Limite ***	Data Fine
* APAT CNR IRSA 5120 Man 29 2003	Richiesta biochimica di ossigeno (BOD5)	mg/l(O2)	3000			17/05/2015
ISO 15705:2002	Richiesta chimica di ossigeno (COD)	mg/l(O2)	11449	±286	(1)	12/05/2015
* UNI EN 11905-1:2001	Azoto totale (N)	mg/l	38			12/05/2015
* APHA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, ed 22st 2012, 5530 D	Fenoli	mg/l	45,7			13/05/2015
* APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	Solidi sospesi totali	mg/l	322			13/05/2015

Il Responsabile Sezione

Chimica Acque - Fisica

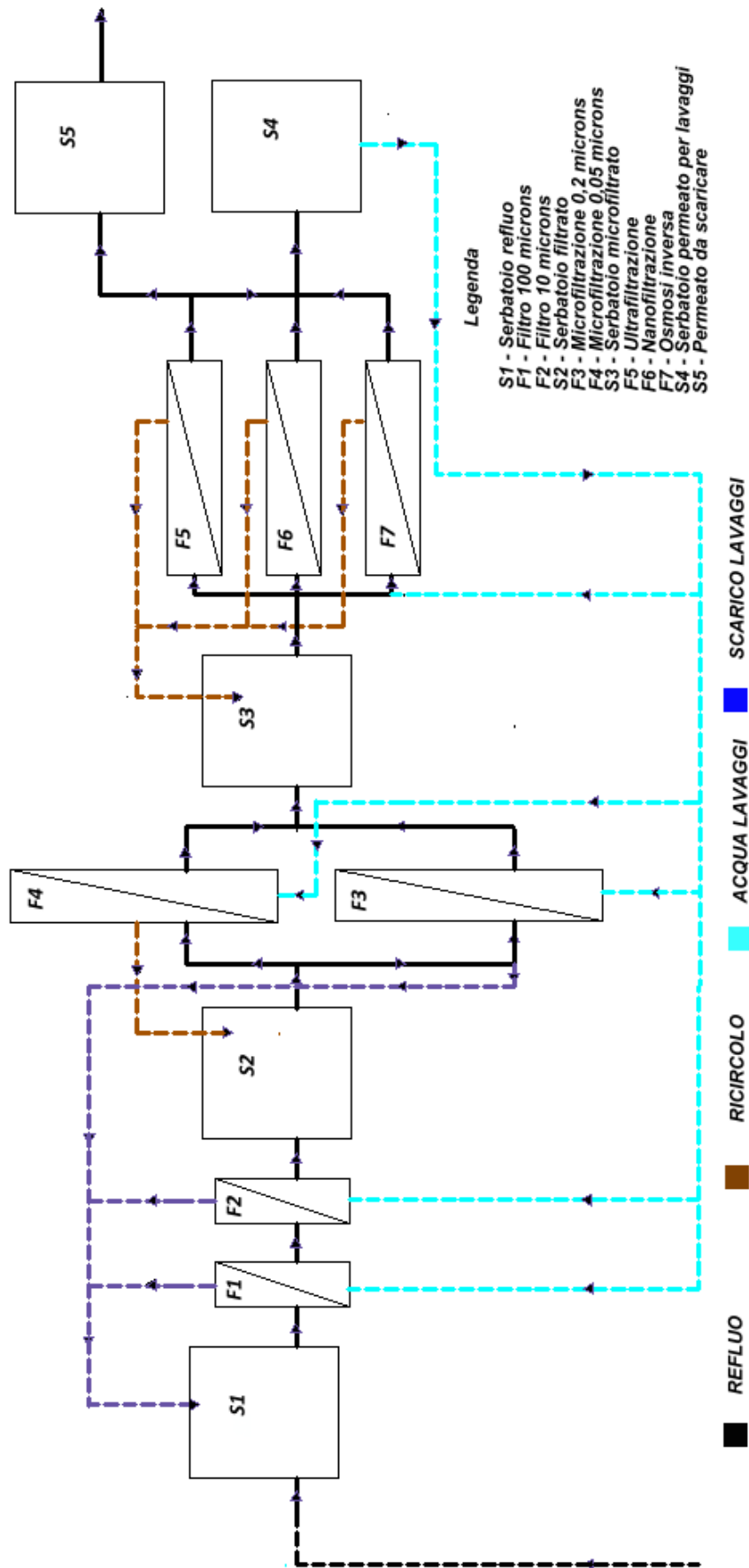
Dr. Leonardo Merlini

FINE RAPPORTO DI PROVA

NOTE:

- * La prova, la specifica e/o la norma di campionamento contrassegnata con asterisco non rientra nell'ambito dell'accreditamento ACCREDIA.
 - **Nel caso in cui il valore sia espresso nella forma $< x,xx$ deve intendersi che, per tutte le prove, tale valore risulta non quantificabile in quanto al di sotto del limite di quantificazione del laboratorio relativamente al metodo usato per la prova in oggetto oppure, per le sole prove biologiche, l'esatta quantificazione non si ritiene significativa ai fini della valutazione del campione.
Nel caso in cui il valore sia espresso nella forma $> x,xx$ deve intendersi che l'esatta quantificazione non si ritiene significativa ai fini della valutazione del campione.
 - ***Se presenti, i limiti sono relativi al "Riferimento normativo" riportato in pag. 1. In tali casi, eventuali valori delle prove sottolineati devono intendersi come al di fuori dei valori limite.
 - I risultati riportati sul presente Rapporto di Prova sono rappresentativi del solo campione sottoposto a prova.
 - Il presente Rapporto di Prova NON può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio.
 - Il laboratorio conserva i campioni analizzati per i tempi definiti in specifici accordi tra le parti contraenti o al momento della richiesta, compatibilmente con la loro deteriorabilità, al fine di soddisfare eventuali richieste analitiche aggiuntive del cliente stesso,
 - Eventuali non conformità del campione evidenziate in fase di ricevimento sono state contestualmente comunicate al cliente e registrate sui documenti di accettazione.
 - Il marchio o qualunque riferimento all'accreditamento non devono essere utilizzati nella documentazione concernente un prodotto o essere riportati su un prodotto.
- (1) L'incertezza estesa è calcolata utilizzando un fattore di copertura $k=2$ che, per una distribuzione normale, fornisce un livello di fiducia di circa il 95%.

LAY - OUT



Esaminiamo la sequenza secondo lo schema di flusso:

- 1. Il refluo derivante dalla frangitura viene raccolto nella vasca V1) da dove viene sollevato e raccolto in una vaschetta S1 per essere forzato attraverso la batteria di filtri F1 ed F2 nel serbatoio di accumulo S2. Questa batteria di filtri trattiene le sospensioni grossolane.
- 2. Il filtrato può essere trattato con Filtro in ceramica (microfiltrazione) oppure con Filtro a fibre cave il cui permeato microfiltrato viene raccolto nel serbatoio S3.
 - *Nel caso di microfiltrazione* viene il sistema di flusso circolatorio per cui il filtrato da trattare passa longitudinalmente nella membrana con una prestabilita pressione di esercizio e, mentre una parte del liquido scorre lungo la membrana per ritornare nel serbatoio S1(concentrato) privo di una parte che a causa della pressione, attraversa la membrana e viene raccolta nel serbatoio S3.
 - *Anche nel caso delle fibre cave* il flusso è circolatorio.
- 3. Il microfiltrato viene trattato col già descritto metodo di flusso circolatorio dai filtri di ultrafiltrazione, nano filtrazione ed osmosi inversa.

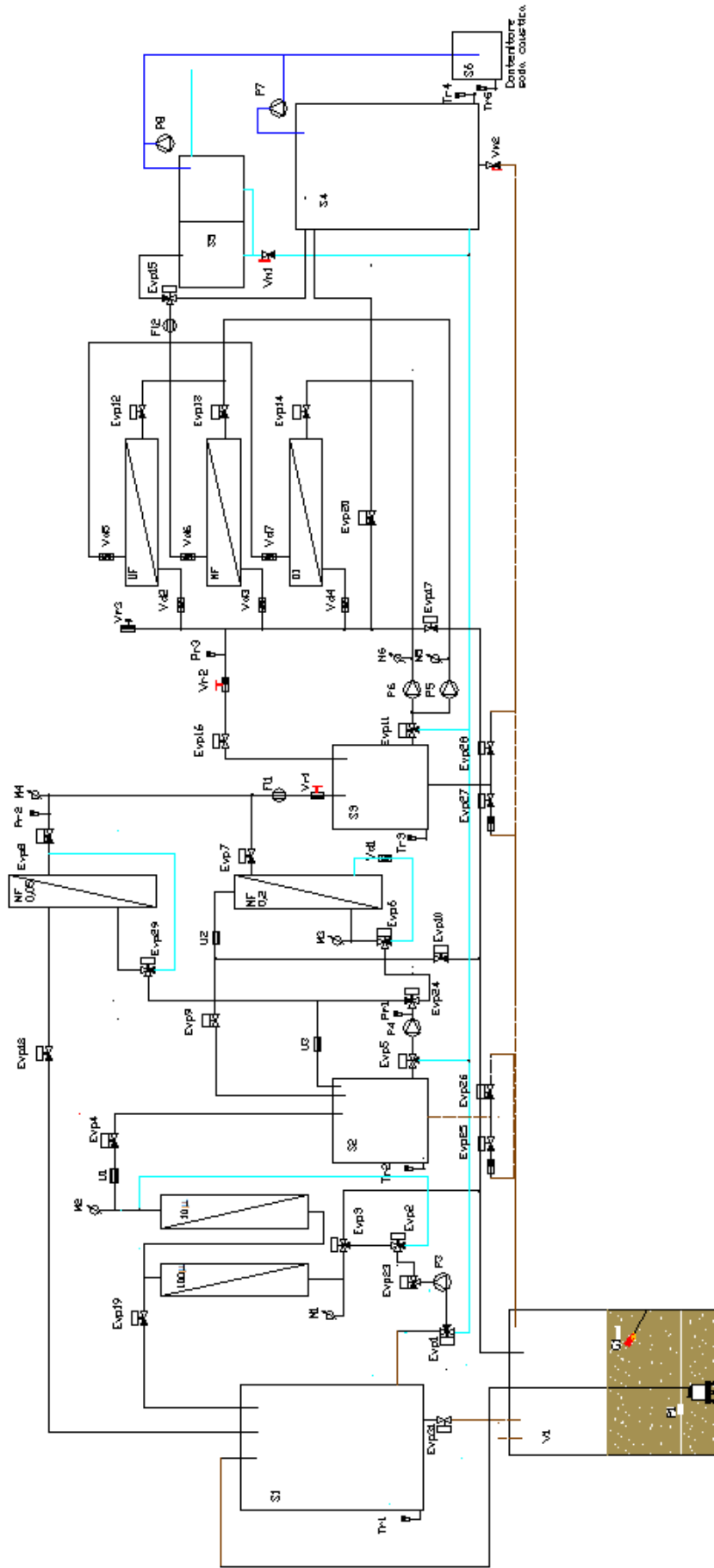
Il permeato può rappresentare un prodotto terminale ed essere scaricato oppure può essere raccolto e travasato in S5 per essere utilizzato per il lavaggio dei filtri stessi.

L'impostazione di dette sequenze avviene tramite tastiera operativa (touch screen) collegata ad una unità programmabile(PLC) che, attraverso una serie di sensori (V. Schema funzionale) gestisce l'impianto grazie ad un software specifico.

Poiché quasi tutte le valvole sono dotate di attuatore pneumatico, l'impianto è dotato da compressore d'aria come dimostrato in foto.



Compressore



LEGENDA DELLO SCHEMA FUNZIONALE

Rif.	Descrizione	Rif	Descrizione
Evp1	Elettrovalvola aspirazione refluo/lavaggio Filtro	P1	Pompa sollevamento refluo
Evp2	Elettrovalvola alimento/lavaggio filtro	P3	Pompa filtrazione
Evp3	Elettrovalvola alimento/scarico filtrazione	P4	Pompa microfiltrazione
Evp4	Elettrovalvola scarico filtrato	P5	Pompa Ultrafiltrazione e Nanofiltrazione
Evp5	Elettrovalvola aspirazione alimento/lavaggio MF	P6	Pompa Osmosi inversa
Evp6	Elettrovalvola alimento/lavaggio contr. MF	Pr1	Pressostato microfiltrazione
Evp7	Elettrovalvola scarico microfiltrato 1	Pr2	Pressostato microfiltrato
Evp8	Elettrovalvola scarico microfiltrato 2	Pr3	Pressostato UF – NF - OI
Evp9	Elettrovalvola scarico ricircolo MF1	S1	Serbatoio accumulo filtrato
Evp10	Elettrovalvola scarico lavaggio MF1	S2	Serbatoio accumulo microfiltrato
Evp11	Elettrovalvola aspirazione/lavaggio UF NF-OI	S3	Serbatoio accumulo permeato
Evp12	Elettrovalvola alimento ultrafiltrazione	S4	Serbatoio accumulo refluo
Evp13	Elettrovalvola alimento nanofiltrazione	S5	Serbatoio accumulo primo permeato
Evp14	Elettrovalvola alimento osmosi inversa		
Evp15	Elettrovalvola selezione scarico permeato finale	Tr1	Trasduttore di livello refluo
Evp16	Elettrovalvola scarico ricircolo UF – NF - OI	Tr2	Trasduttore di livello filtrato
Evp17	Elettrovalvola scarico lavaggio UF – NF - OI	Tr3	Trasduttore di livello Microfiltrato
Evp18	Elettrovalvola ricircolo MF 2 in S4	Tr4	Trasduttore di livello permeato
Evp19	Elettrovalvola scarico lavaggio filtro in S4	Tr6	Trasduttore di livello correttore pH
Evp20	Elettrovalvola ricircolo permeato 1	U1	Contropressione filtrato
Evp21	Elettrovalvola flusso acqua lavaggio filtro rot.	U2	Ricircolo Microfiltrazione 0,2 µ
Evp22	Elettrovalvola MF 0,2/MF 0,05	U3	By – pass pompa microfiltrazione
Evp23	Elettrovalvola scarico dosato serbatoio MF	Vd1	Lavaggio controcorrente MF
Evp24	Elettrovalvola scarico totale serbatoio MF	Vd2	Ricircolo Ultrafiltrazione
Evp25	Elettrovalvola scarico dosato serbatoio OI	Vd3	Ricircolo Nanofiltrazione
Evp26	Elettrovalvola scarico totale serbatoio OI	Vd4	Ricircolo Osmosi inversa
Evp27	Elettrovalvola Alimento/lavaggio MF 2	Vd5	Permeato Ultrafiltrazione
Evp28	Elettrovalvola aspirazione da filtro rotante	Vd6	Permeato Nanofiltrazione
Evp29	Elettrovalvola scarico serbatoio accumulo refluo	Vd7	Permeato Osmosi inversa
G1	Interruttore di livello a galleggiante	Vm1	Scarico manuale permeato 2
M1	Manometro filtrazione	Vm2	Scarico manuale permeato 1
M2	Manometro contropressione filtro	Vr1	Valvola di regolazione contropres. MF
M3	Manometro microfiltrato	Vr2	Valvola di regolazione ricircolo MF
M4	Manometro contropressione microfiltrato	Vr3	Valvola di sfiato circuito UF-NF-OI
M5	Manometro pressione UF e NF		
M6	Manometro pressione OI		

FASE DI FILTRAZIONE

Vasca di raccolta(V1)

La vasca non fa parte della fornitura, ha la funzione di raccogliere il refluo derivante dalla frangitura delle olive.

Serbatoio di accumulo del refluo(S1)

serbatoio in cui viene raccolto il refluo dalla pompa sommersa è indicato dalla freccia.

La funzione di questo serbatoio è quella di regolare un equilibrio fra la richiesta di accumulo del refluo filtrato e la fornitura dello stesso alle fasi successive in modo da garantire la massima continuità del processo di depurazione.

La capacità di detto serbatoio è di 220 litri ed il livello è controllato da Tr1 .



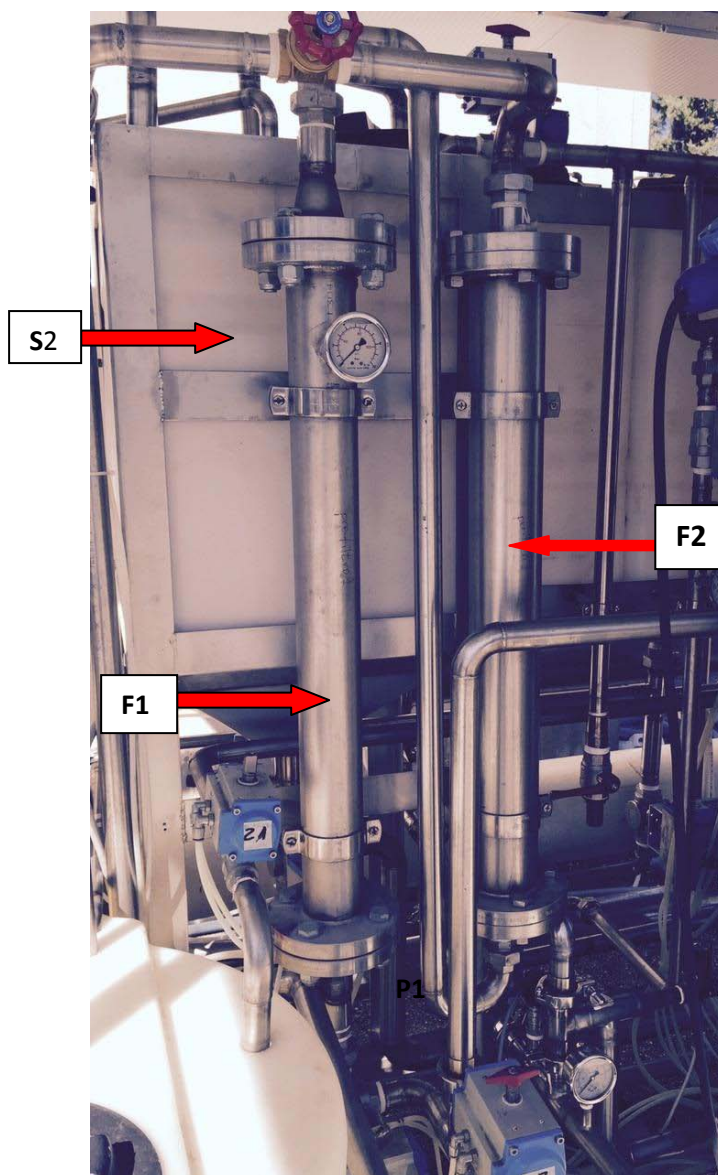
Batteria di filtrazione(F1-F2)

è costituita da due vessel posti in serie F1 – F2 contenenti ciascuno due cartucce filtranti in quarzo sinterizzato (2 da 100 μ e 2 da 10 μ).

L'applicazione di questi due moduli consente di trattenere le frazioni più piccole delle bucce di oliva e di terriccio presente nelle acque di lavaggio delle olive stesse.

La pompa P1 aspira il refluo dal serbatoio S1 e lo forza, con flusso cieco, attraverso la batteria di filtrazione, nel serbatoio di microfiltrazione S2.

Ad intervalli di tempo prestabiliti, vengono effettuati dei lavaggi in controcorrente con ritorno dell'acqua di lavaggio in S1 che viene periodicamente svuotato riportando il contenuto nella vasca di accumulo V1.



Serbatoio di accumulo filtrato(S2)

il filtrato, come suddetto, viene raccolto in questo serbatoio con capacità di 100 litri dove il livello viene controllato dal sensore di livello Tr2.

La sua funzione è quella di garantire l'alimentazione alla pompa di microfiltrazione P2 e di raccogliere il concentrato della microfiltrazione 1 scaricandolo con flusso dosato nella vasca di raccolta V1.

Periodicamente il serbatoio viene completamente scaricato in modo da non avere residui in circolo.

FASE DI MICROFILTRAZIONE/FIBRE CAVE

Questa fase consente di eliminare dal filtrato le cariche batteriche, in particolar modo i fermenti ed i grassi oltre alla quasi totalità delle dispersioni.

Il microfiltrato risulta essere molto scuro ma limpido come documenta la foto seguente



Il gruppo controllato costantemente da due sensori di pressione : Pr1 che controlla la pressione di alimento all'uscita della pompa P2 e Pr2 che controlla la pressione del flusso permeato che, nella quantità, anche se direttamente proporzionale, è controllato dal flussometro FI1.

La caduta di pressione e del flusso di permeazione indicano il grado di sporcamento della membrana ed il limite minimo del range reclama il lavaggio della membrana stessa.

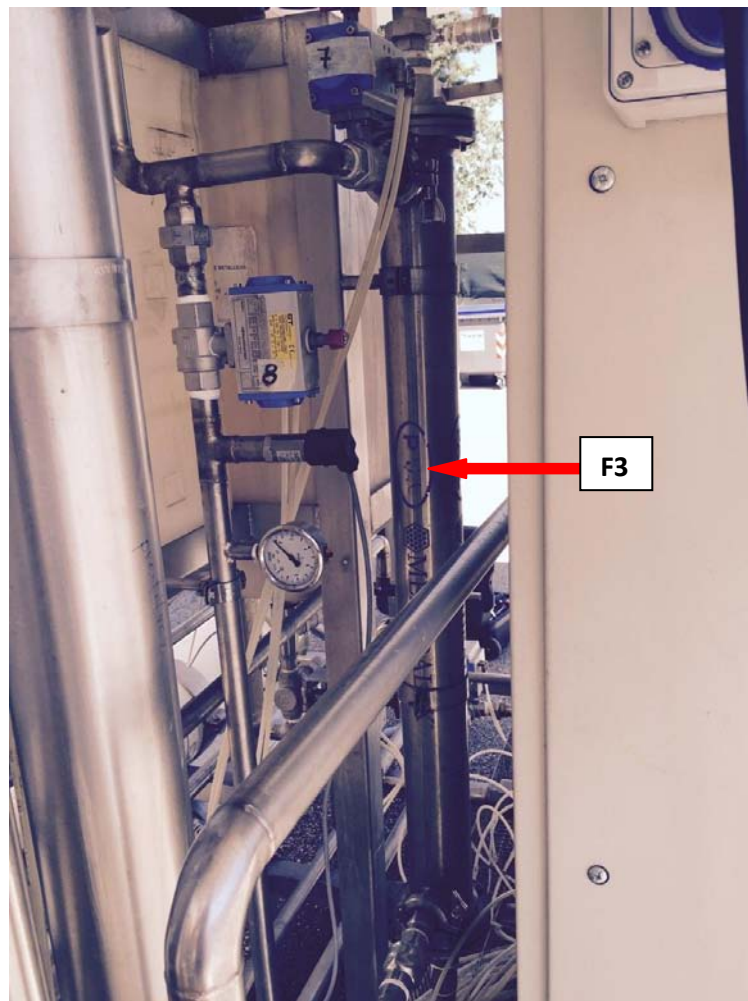
Modulo ceramico di microfiltrazione (MF)

La filtrazione attuata in questa unità è del tipo a flusso circuitale, in cui la soluzione da trattare fluisce tangenzialmente alla superficie filtrante.

Questo tipo di filtrazione riduce lo sporco delle membrane rispetto alla filtrazione a flusso cieco in quanto la contropressione esercitata dal permeato distanzia il materiale trattenuto dalle membrane allontanandolo dal flusso di ricircolo.

Per ottimizzare questa funzione di pulizia delle membrane i flussi vengono mantenuti elevati realizzando un forte ricircolo di concentrato di MF.

L'impianto di microfiltrazione è costituito da membrana ceramica con grado di filtrazione pari a 0,2 µm contenuta in un vessel di acciaio inox AISI 316 installato in posizione verticale e dotato di uno scari-co sul fondo che ne permette il completo svuotamento in fase di lavaggio.

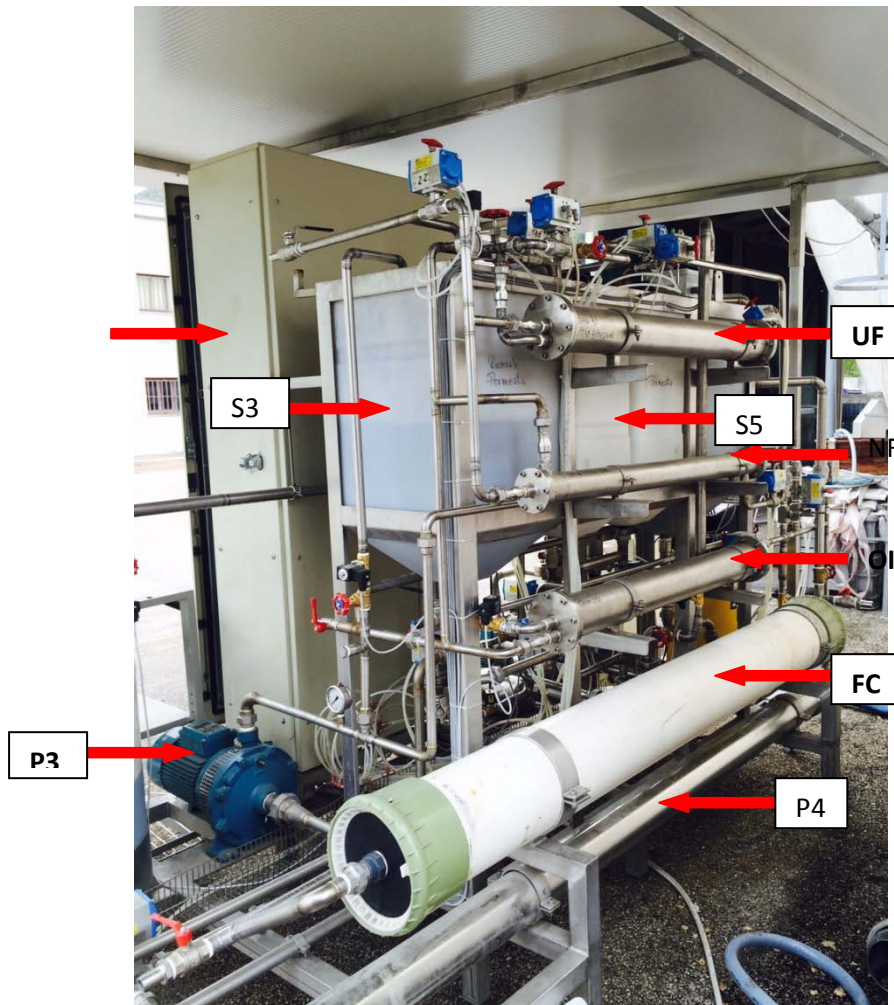


Modulo di Fibre cave (FC)

In questo stadio la filtrazione avviene con flusso cieco avvalendosi di una membrana con permissività di $0,075 \mu$. Abbattendo una buona parte di ceneri, muffe e lieviti.

L'alimentazione del modulo avviene attraverso la pompa P2 con una pressione rilevata da Pr1; man mano che la superficie filtrante si sporca, oltre a diminuire la pressione del permeato rilevato dal pressostato Pr2 e quindi del flusso rilevato dal flussometro FI1, aumenta la pressione di alimentazione.

Tale fenomeno attiva il lavaggio in controcorrente della membrana.

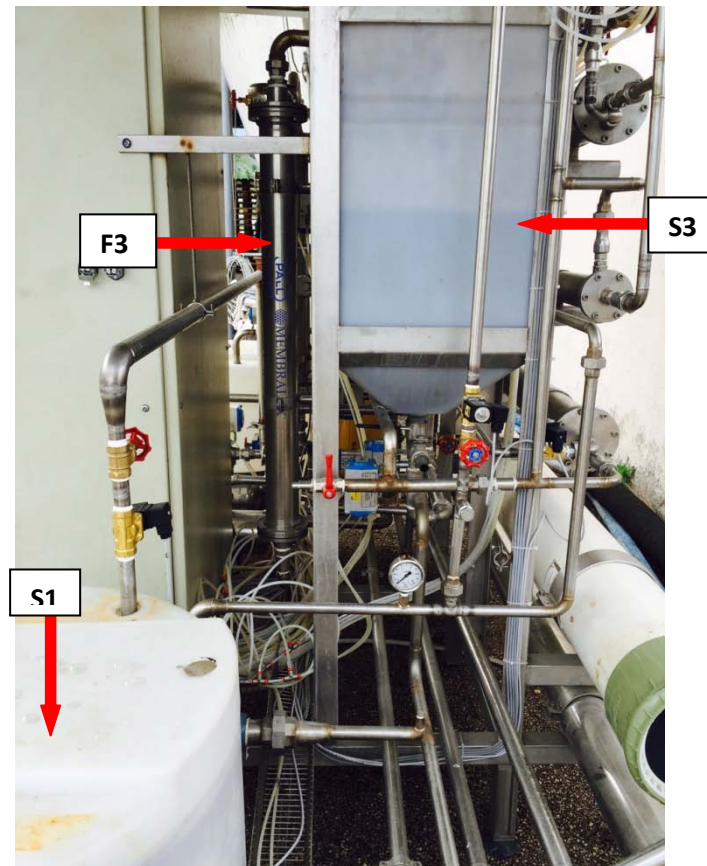


Serbatoio di accumulo microfiltrato (S3)

Il microfiltrato viene scaricato da entrambe i moduli nel serbatoio S3 la cui capacità è di 100 litri e dove il livello viene controllato dal trasduttore di pressione Tr3.

La sua funzione è quella di garantire l'alimentazione alle pompe P3 per Ultrafiltrazione e Nanofiltrazione e P4 per Osmosi inversa oltre a servire da serbatoio di ricircolo per il flusso delle suddette fasi.

Anche questo serbatoio è dotato di scarico dosato in vasca di raccolta V1 al fine di impedire incrostazioni che limiterebbero le funzioni filtranti delle membrane. (V. foto)



FC

Incrostazioni staccate dal fondo di un serbatoio di ricircolo di osmosi inversa



Autore: <i>Umberto Aldo Spoladore</i>	IMPIANTO PILOTA A MEMBRANE	Data:10/05/2015
--	----------------------------	-----------------

Periodicamente il serbatoio viene completamente scaricato in modo da non avere residui in circolo.

FASE TERMINALE UF – NF - OI

L'**ultrafiltrazione** consente di eliminare i virus, i batteri, le proteine ed i colloidali dal microfiltrato. La **nanofiltrazione** prevalentemente usata per la rimozione di ioni bivalenti e ioni monovalenti quali i metalli pesanti.

L'**osmosi inversa** permette di eliminare sia i sali che gli zuccheri ossia tutte le sostanze disciolte.

La funzionalità di questi gruppi è controllata da due sensori; il primo controlla la pressione del flusso di ricircolo Pr3 mentre la permeazione è controllata dal flussometro FI2.

La diminuzione del flusso di permeato al minimo del range impostato, da avvio al ciclo di lavaggio della membrana.

Modulo di Ultrafiltrazione UF

L'ultrafiltrazione si avvale del sistema filtrante a flusso circuitale utilizzando una membrana in polietosulfone con grado di filtrazione nominale di 5 KDa.

Il modulo viene alimentato dalla pompa P3 la cui pressione viene preventivamente regolata utilizzando la valvola regolatrice Vr2 e gestita dal trasduttore di pressione Pr3 .

Il flusso di permeazione viene rilevato dal flussometro FI2 che avvertendo il valore minimo di detto flusso, attiva il lavaggio della membrana.

Modulo di Nanofiltrazione NF

La nanofiltrazione si avvale del sistema filtrante a flusso circuitale utilizzando una membrana in poliamide.

Il modulo viene alimentato dalla pompa P3 la cui pressione viene preventivamente regolata utilizzando la valvola regolatrice Vr2 e gestita dal trasduttore di pressione Pr3 .

Il flusso di permeazione viene rilevato dal flussometro FI2 che avvertendo il valore minimo di detto flusso, attiva il lavaggio della membrana.

Modulo di osmosi inversa OI

L'osmosi inversa si avvale del sistema filtrante a flusso circuitale utilizzando una membrana in poliamide.

Il modulo viene alimentato dalla pompa P4 la cui pressione viene preventivamente regolata utilizzando la valvola regolatrice Vr2 e gestita dal trasduttore di pressione Pr3 .

Il flusso di permeazione viene rilevato dal flussometro FI2 che avvertendo il valore minimo di detto flusso, attiva il lavaggio della membrana.

Serbatoio di accumulo permeato (S4)

Il permeato proveniente dai tre moduli viene raccolto nel serbatoio S4 per essere riutilizzato per i lavaggi delle membrane oppure per essere ripassato in uno degli stadi predetti.

La capacità del serbatoio è di 220 litri ed il livello viene controllato dal trasduttore Tr4.

Pagine 26	IMPIANTO DI DEPURAZIONE ACQUE	Pag.22
E' vietata la riproduzione anche parziale senza previa autorizzazione scritta di Spoladore Umberto Aldo		

La sua funzione è appunto quella di accumulare dell'acqua idonea al lavaggio delle membrane e, nello stesso tempo essere di accumulo per una ulteriore fase di filtrazione.

Serbatoio di accumulo permeato (S5)

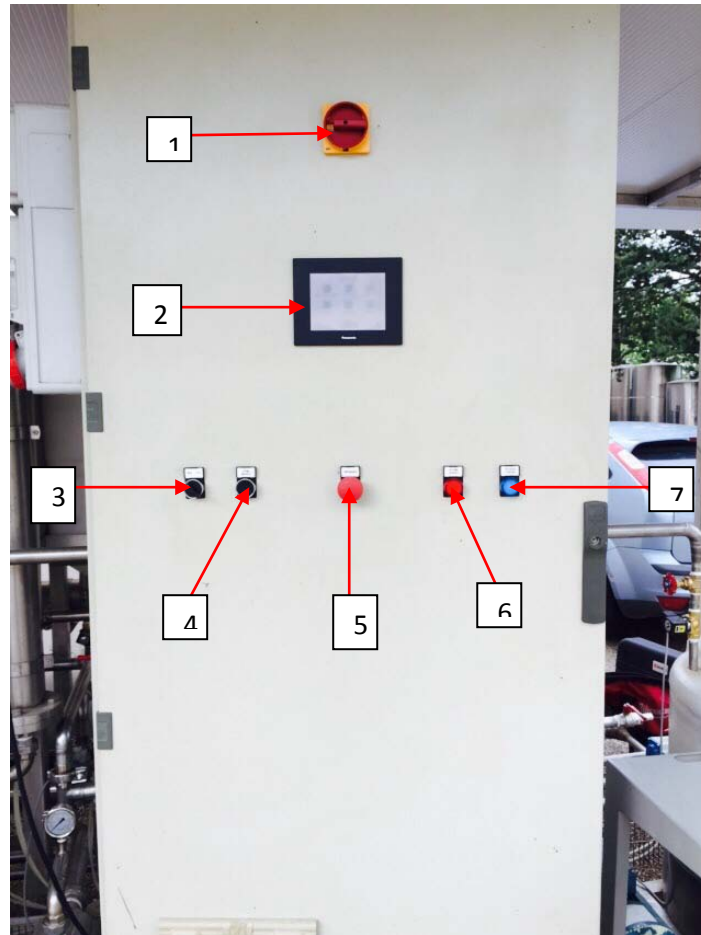
Questo serbatoio (S5), in realtà formato dalla comunicazione di due serbatoi da 50 litri ciascuno, serve da polmone per il reintegro dell'acqua di lavaggio per poi scaricare per "troppo pieno" il permeato che deve essere valutato rientrare nei limiti consentiti dalle disposizioni di legge.



Permeato finale

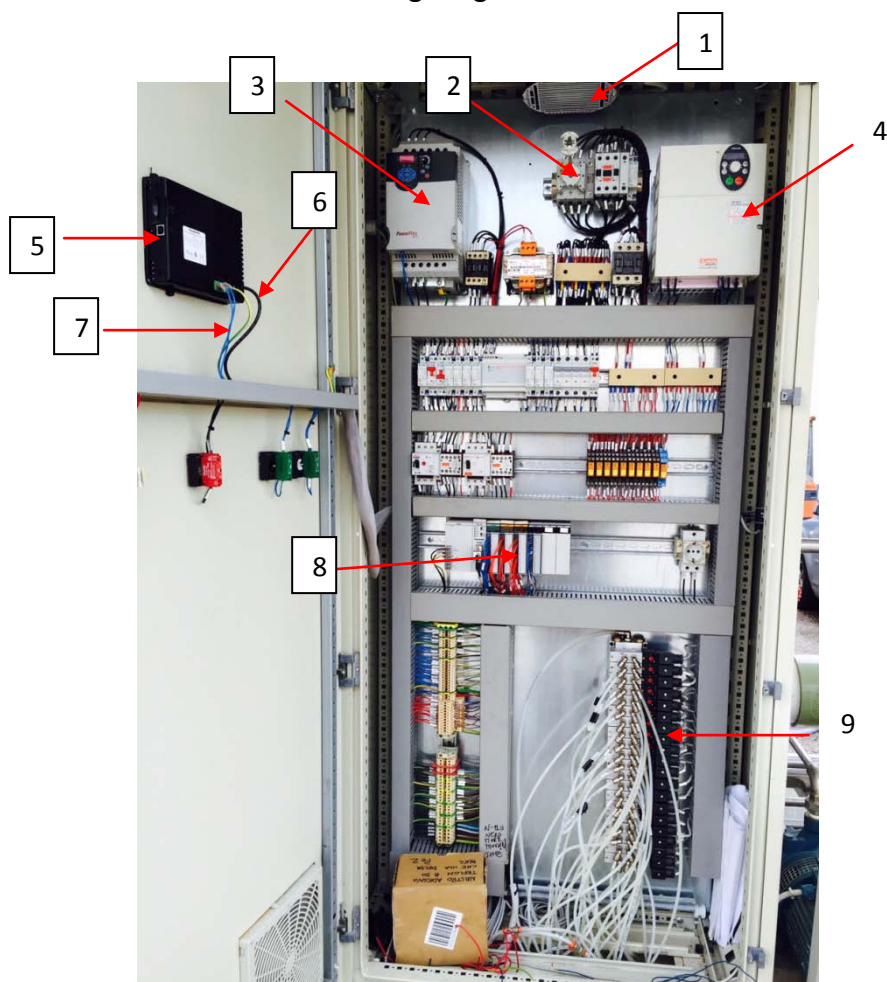
ARMADIO ELETTRICO E DI COMANDO

Distribuzione sei comandi sulla porta dell'armadio elettrico



1. *Interruttore blocca – porta.*
2. *Touch screen.*
3. *Selettore manuale/automatico.*
4. *Avvio sequenza filtri impostata.*
5. *Pulsante di blocco impianto.*
6. *Pulsante di reset ALLARMI.*
7. *Lampada presenza tensione.*

All'interno dell'armadio sono contenuti tutti gli organi di controllo e di comando.



1. *Ventola di raffreddamento.*
2. *Corpo interruttore generale.*
3. *Inverter pompa alimento UF – NF.*
4. *Inverter alimento pompa OI.*
5. *Touch screen.*
6. *Cavo di comunicazione con PLC.*
7. *Cavo di alimentazione.*
8. *PLC.*
9. *Gruppo elettrovalvole pneumatiche.*

Copertura.

Composto da struttura in acciaio con pannelli sandwich.
Le dimensioni del box sono : Larghezza 4.500 x 3.500 x 3.000
Tutte le parti metalliche del box sono messe a terra.

Autore: <i>Umberto Aldo Spoladore</i>	IMPIANTO PILOTA A MEMBRANE	Data:10/05/2015
--	----------------------------	-----------------

CARATTERISTICHE TECNICHE

Modello	Portata m ³ /d	Tensione Alimentaz. V.	Tensione Ausiliaria V.	Potenza Installata KW	Lunghezza	Larghezza	Altezza	Peso
M2	2	380-50Hz	24V	15	2.500	1.500	2.300	2.400