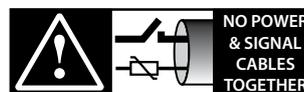


Impianto osmosi inversa con pompa *Reverse osmosis system with pump* **WTS compact**



ITA Manuale d'uso

ENG User manual



NO POWER
& SIGNAL
CABLES
TOGETHER

READ CAREFULLY IN THE TEXT!

**AVVERTENZE**

I dissalatori ad osmosi inversa (WTS) di CAREL Industries sono prodotti avanzati, il cui funzionamento è specificato nella documentazione tecnica fornita col prodotto o scaricabile, anche anteriormente all'acquisto, dal sito internet www.carel.com. Ogni prodotto CAREL Industries, in relazione al suo avanzato livello tecnologico, necessita di una fase di qualifica/configurazione/programmazione affinché possa funzionare al meglio per l'applicazione specifica. La mancanza di tale fase di studio, come indicata nel manuale, può generare malfunzionamenti nei prodotti finali di cui CAREL Industries non potrà essere ritenuta responsabile. Il cliente (costruttore, progettista o installatore dell'equipaggiamento finale) si assume ogni responsabilità e rischio in relazione alla configurazione del prodotto per il raggiungimento dei risultati previsti in relazione all'installazione e/o equipaggiamento finale specifico. CAREL Industries in questo caso, previ accordi specifici, può intervenire come consulente per la buona riuscita della installazione/start-up macchina/utilizzo, ma in nessun caso può essere ritenuta responsabile per il buon funzionamento dell'impianto ed impianto finale qualora non siano state seguite le avvertenze o raccomandazioni descritte in questo manuale, o in altra documentazione tecnica del prodotto. In particolare, senza esclusione dell'obbligo di osservare le anzidette avvertenze o raccomandazioni, per un uso corretto del prodotto si raccomanda di prestare attenzione alle seguenti avvertenze:

- **PERICOLO SCOSSE ELETTRICHE:** L'impianto contiene componenti sotto tensione elettrica. Togliere l'alimentazione di rete prima di accedere a parti interne, in caso di manutenzione e durante l'installazione.
- **PERICOLO PERDITE D'ACQUA:** L'impianto carica/scarica automaticamente e costantemente quantità d'acqua. Malfunzionamenti nei collegamenti o nell'impianto possono causare perdite.

**ATTENZIONE**

- Condizioni ambientali e tensione di alimentazione devono essere conformi ai valori specificati nelle etichette 'dati di targa' del prodotto.
- Installazione, utilizzo e manutenzione devono essere eseguite da personale qualificato, consapevole delle precauzioni necessarie e in grado di effettuare correttamente le operazioni richieste.
- Per l'alimentazione si deve utilizzare esclusivamente acqua con caratteristiche indicate nel presente manuale.
- Tutte le operazioni sul prodotto devono essere eseguite secondo le istruzioni contenute nel presente manuale. Usi e modifiche non autorizzati dal produttore sono da considerarsi impropri. CAREL Industries non si assume alcuna responsabilità per tali utilizzi non autorizzati.
- Non tentare di aprire l'impianto in modi diversi da quelli indicati nel manuale.
- Attenersi alle normative vigenti nel luogo in cui si installa l'impianto.
- Tenere l'impianto fuori dalla portata di bambini e animali.
- Non installare e utilizzare il prodotto nelle vicinanze di oggetti che possono danneggiarsi a contatto con l'acqua (o condensa d'acqua). CAREL Industries declina ogni responsabilità per danni conseguiti o diretti a seguito di perdite d'acqua dell'impianto.
- Non utilizzare prodotti chimici corrosivi, solventi o detersivi aggressivi per pulire le parti interne ed esterne dell'impianto, salvo non vi siano indicazioni specifiche nei manuali d'uso.
- Non fare cadere, battere o scuotere l'impianto, poiché le parti interne e di rivestimento potrebbero subire danni irreparabili.

CAREL Industries adotta una politica di continuo sviluppo. Pertanto si riserva il diritto di effettuare modifiche e miglioramenti a qualsiasi prodotto descritto nel presente documento senza preavviso. I dati tecnici presenti nel manuale possono subire modifiche senza obbligo di preavviso. La responsabilità di CAREL Industries in relazione al proprio prodotto è regolata dalle condizioni generali di contratto CAREL Industries pubblicate nel sito www.carel.com e/o da specifici accordi con i clienti; in particolare, nella misura consentita dalla normativa applicabile, in nessun caso CAREL Industries, i suoi dipendenti o le sue filiali/affiliate saranno responsabili di eventuali mancati guadagni o vendite, perdite di dati e di informazioni, costi di merci o servizi sostitutivi, danni a cose

o persone, interruzioni di attività, o eventuali danni diretti, indiretti, incidentali, patrimoniali, di copertura, punitivi, speciali o consequenziali in qualunque modo causati, siano essi contrattuali, extra contrattuali o dovuti a negligenza o altra responsabilità derivanti dall'utilizzo del prodotto o dalla sua installazione, anche se CAREL Industries o le sue filiali/affiliate siano state avvisate della possibilità di danni.

**SMALTIMENTO:**

L'impianto è composto da parti di metallo e parti di plastica. In riferimento alla Direttiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 27 gennaio 2003 e alle relative normative nazionali di attuazione, informiamo che:

1. sussiste l'obbligo di non smaltire i RAEE come rifiuti urbani e di effettuare, per detti rifiuti, una raccolta separata;
2. per lo smaltimento vanno utilizzati i sistemi di raccolta pubblici o privati previsti dalla legge locali. È inoltre possibile riconsegnare al distributore l'apparecchiatura a fine vita in caso di acquisto di una nuova;
3. questa apparecchiatura può contenere sostanze pericolose: un uso improprio o uno smaltimento non corretto potrebbe avere effetti negativi sulla salute umana e sull'ambiente;
4. il simbolo (contenitore di spazzatura su ruote barrato) riportato sul prodotto o sulla confezione e sul foglio istruzioni indica che l'apparecchiatura è stata immessa sul mercato dopo il 13 Agosto 2005 e che deve essere oggetto di raccolta separata;
5. in caso di smaltimento abusivo dei rifiuti elettrici ed elettronici sono previste sanzioni stabilite dalle vigenti normative locali in materia di smaltimento.

Garanzia sui materiali: 2 anni (dalla data di produzione, escluse le parti di consumo).

Omologazioni: la qualità e la sicurezza dei prodotti CAREL sono garantite dal sistema di progettazione e produzione certificato ISO 9001.

Indice

1. CARATTERISTICHE GENERALI E MODELLI	7
1.1 Descrizione della macchina.....	7
1.2 Principio generale dell'osmosi inversa.....	7
1.3 Principio di funzionamento ROC.....	7
1.4 Termine produzione acqua dissalata.....	7
1.5 Nomenclatura parti.....	8
1.6 Dimensioni di ingombro e Peso (LxHxW).....	8
1.7 Caratteristiche dell'acqua di alimento.....	9
1.8 Caratteristiche tecniche (per ROC025500N - ROC040500N - ROC0605000).....	9
1.9 Conformità delle macchine.....	9
2. INSTALLAZIONE	10
2.1 Montaggio cartucce.....	10
2.2 Montaggio membrane.....	10
2.3 Collegamenti idraulici.....	10
2.4 Collegamenti elettrici.....	11
3. AVVIAMENTO	12
3.1 Controlli da effettuare prima dell'avviamento.....	12
3.2 Accensione e inserimento password.....	12
3.3 Scelta della lingua.....	12
3.4 Primo avviamento.....	12
3.5 Verifiche e regolazione post avviamento.....	12
3.6 Stop dell'impianto.....	13
3.7 Riassunto fase di avviamento e regolazione.....	13
3.8 Lista dei Menù disponibili.....	14
4. RISOLUZIONE DEI PROBLEMI	15
5. MANUTENZIONE	17
5.1 Manutenzione ordinaria.....	17
5.2 Manutenzione straordinaria.....	17
5.3 Smaltimento.....	17
5.4 Istruzioni per le situazioni di emergenza.....	17
6. SCHEDE DI REGISTRAZIONE MANUTENZIONE PERIODICA	18
7. PARTI DI RICAMBIO	19
7.1 Parti di ricambio ROC025-ROC040.....	19
7.2 Parti di ricambio ROC060%.....	20
8. SCHEMA FUNZIONALE	21
8.1 Schema funzionale ROC025/040.....	21
8.2 Schema funzionale ROC060.....	22

1. CARATTERISTICHE GENERALI E MODELLI

1.1 Descrizione della macchina

I sistemi ad osmosi inversa descritti in questo manuale sono costruiti a regola d'arte per il trattamento delle acque. Essi sono in grado di risolvere il problema dell'eccesso di sali minerali nell'acqua, e sono composti essenzialmente da:

- prefiltrazione micrometrica;
- pompa;
- modulo di dissalazione (membrane osmotiche);
- quadro elettronico di comando;
- vaso di espansione.

Di seguito la lista dei codici disponibili:

Codice Carel	Descrizione
ROC025500N	Sistema osmosi inversa 25 L/H con pompa e vaso di espansione da 15L
ROC040500N	Sistema osmosi inversa 40 L/H con pompa e vaso di espansione da 15L
ROC060500N	Sistema osmosi inversa 60 L/H con pompa e vaso di espansione da 15L

Tab. 1.a

1.2 Principio generale dell'osmosi inversa

L'osmosi è un processo naturale per cui soluzioni diluite o più leggere passano spontaneamente in soluzioni più concentrate attraverso membrane semipermeabili. Quando la soluzione passa attraverso una membrana semipermeabile, diminuisce la pressione dal lato di minor concentrazione e contemporaneamente aumenta la pressione della soluzione più concentrata, fino a raggiungere un punto di equilibrio che arresta il flusso dell'acqua. La differenza di pressione fra le due soluzioni, in condizioni di equilibrio, è della "pressione osmotica" relativa a quella soluzione. L'osmosi inversa invece è un processo scientifico di inversione del processo naturale, occorre infatti applicare alla soluzione concentrata una pressione superiore a quella osmotica per provocare un flusso inverso attraverso la membrana semipermeabile ed ottenere la separazione dei sali disciolti nell'acqua. Con questo principio è possibile ottenere una dissalazione dell'acqua, sia per usi potabili, che per usi tecnologici.

I vantaggi dell'osmosi inversa sono molti:

- dissalazione di acque con elevato contenuto salino;
- nessun impiego di prodotti chimici che debbono essere scaricati dopo l'uso, quindi nessun problema dal punto di vista dell'inquinamento;
- costi di esercizio relativamente contenuti rispetto agli impianti a resine, soprattutto in presenza di alta salinità dell'acqua da trattare;
- semplicità di utilizzo.

1.3 Principio di funzionamento ROC

L'acqua in alimento entra nel filtro a cartucce atto ad assicurare la decolorazione ed una filtrazione finale a 5 µm. In questo modo si garantisce il necessario grado di limpidezza all'acqua in ingresso ai permeatori. La pressione di alimentazione, durante il normale funzionamento, deve essere minimo 1,5 bar in modo da garantire una pressione sufficiente in ingresso alla pompa.

Qualora la pressione in uscita al filtro a cartucce scendesse sotto 0,8 bar il pressostato PS1 provvede a fornire l'opportuna segnalazione al quadro, fermando la macchina. L'acqua viene rilanciata dalla pompa P1 in modo da garantire alle membrane la pressione necessaria per il processo di demineralizzazione. Il pressostato PS2 è regolato in modo da fornire un segnale qualora la pressione ai permeatori superasse i 10 bar.

L'acqua trattata esce dall'impianto dal tubo permeato fornito in dotazione, attraverso il quale e con l'aiuto dei pressostati PS2 e PS3 si comanda l'avvio e lo spegnimento dell'impianto.

Esempio: su una macchina da 25 l/h (ROC025500N) normalmente in produzione, si dovrebbero avere i seguenti valori (indicativi): produzione acqua osmotizzata 25 lt/h, scarico 60 lt/h, pressione ai permeatori 7-8 bar (P11). Tali valori sono teorici dato che possono variare al variare della temperatura dell'acqua di alimento e delle sue caratteristiche chimico-fisiche. Tali valori sono stati previsti per una recovery del 30 % (TDS 250 ppm e temperatura dell'acqua di alimento di 16°C) e per calcolarla bisogna fare la seguente operazione:

$$\text{RECOVERY (\%)} = \frac{\text{PERMEATO}}{(\text{PERMEATO} + \text{SCARICO})} \times 100$$

Per meglio regolare la pressione di alimentazione ai permeatori si può attivare il by-pass screwon alla pompa. La temperatura dell'acqua di alimentazione influenza notevolmente sia la produttività che la qualità del permeato. All'aumentare della temperatura, anche di pochi gradi, si avrà una maggiore produttività (e quindi una recovery migliore) con un valore di conducibilità peggiore.

1.4 Termine produzione acqua dissalata

Il termine della produzione di acqua dissalata viene gestito automaticamente dal controllo elettronico tramite i pressostati montati sulla tubazione del permeato. Il pressostato di massima arresta il funzionamento quando la pressione sul circuito a valle supera un certo valore (default 4.0 bar).

La pressione sul circuito a valle è mantenuta dal vaso di espansione (incluso nel codice ROC%).

Il pressostato di minima fa ripartire il sistema quando la pressione sul circuito a valle scende al di sotto di 2.0 bar (in corrispondenza di uno svuotamento del vaso di espansione).

N.B.: I sistemi WTS Compact non possono lavorare senza l'accoppiamento con il vaso di espansione.

1.5 Nomenclatura parti

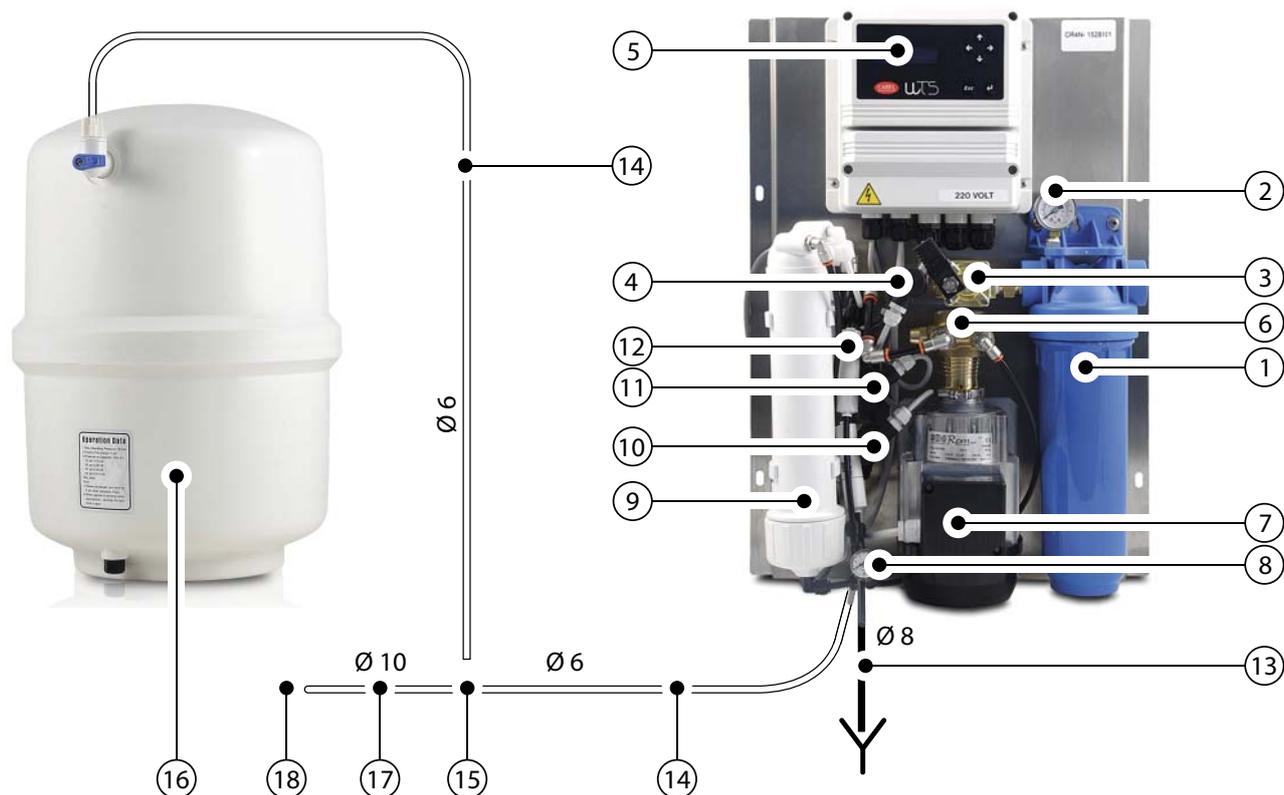


Fig. 1.a

Rif.	Descrizione	Rif. circuito cap.9
1	Filtro ingresso	
2	manometro alimentazione impianto	
3	elettrovalvola di carico	
4	pressostato di minima per acqua di alimento	
5	quadro elettronico di comando	
6	pompa rotativa a palette 150 l/h	
7	motore	
8	manometro pressione pompa	
9	membrana osmotica	
10	pressostato start	
11	pressostato stop	
12	flow restrictor tubo di scarico per ROC025	
13	linea tubo scarico (diam. 8 mm)	
14	linea TEE tubo permeato (diam. 6 mm)	
15	TEE per vaso di espansione	
16	vaso espansione 15l	

Rif.	Descrizione	Rif. circuito cap.9
17	linea utenza permeato (diam 10 mm)	
18	valvola di intercettazione per linea utenza (BALL VALVE diam. 10)	

Nel modello ROC060 sono presenti inoltre:

Rif.	Descrizione	Rif. circuito cap.9
19	pressostato di massima della pompa	
20	elettrovalvola di flussaggio	
21	conducimetro sulla linea permeato	

1.6 Dimensioni di ingombro e Peso (LxHxW)

Modello	ROC025500N	ROC040500N	ROC0605000
Con imballo (mm)	600x450x450	600x450x450	650x700x510
Senza imballo (mm)	420x580x200	420x580x200	600x650x270
Peso totale (con imballo)	21 kg	22 kg	23 kg

Tab. 1.b



Fig. 1.b

1.7 Caratteristiche dell'acqua di alimento

L'acqua da trattare deve essere limpida e potabile, deve rispettare alcuni parametri, suggeriti dalla normativa 98/83/CE. Qui di seguito diamo la concentrazione massima ammissibile:

Salinità max acqua di alimento	1000 µS
Torbidità	< 1 NTU
Ferro	< 0,15 ppm
SDI (Silt Density Index)	< 3
Temperatura acqua	5 ÷ 30 °C
Cloro libero	< 0,2 ppm
TDS (Total Dissolved Solids)	< 750 ppm
Durezza dell'acqua	< 30 °Fr
SO4	< 75 ppm
SiO2	< 15 ppm
TOC (Total Organic Carbon)	< 3 mg/l
COD (Chemical Oxygen Demand)	< 10 mg/l

Tab. 1.c

Sempre in rapporto alle caratteristiche dell'acqua da trattare le membrane separano circa il 93 % di tutti i sali disciolti e sono in grado di arrestare anche i batteri. Comunque è bene accertarsi della qualità dell'acqua di alimento, in modo che le membrane non possano essere intaccate, nel tempo, dall'azione di microrganismi.

1.8 Caratteristiche tecniche (per ROC025500N - ROC040500N - ROC0605000)

Pressione acqua di alimento	1,5...4	bar
Pressione di lavoro	5...10	bar
Temperatura acqua	5...30	°C
Temperatura ambiente	5...40	°C
Alimentazione elettrica	230V – 50/60Hz monofase	
Condizioni di immagazzinamento e spedizione	-5...40 °C e al riparo dai raggi solari e dall'eccessiva umidità	
Condizioni di funzionamento	5...40 °C e al riparo dai raggi solari e dall'eccessiva umidità	

Tab.1.c

	ROC025500*	ROC040500*	ROC060500*
Alimentazione minima richiesta (l/h)	150 (rif. alla pompa)	150 (rif. alla pompa)	300 (rif. alla pompa)
Produzione (± 10%) - (l/h)	25	40	80
Scarico (per una recovery del 30 %) - (l/h)	60	90	190
Numero membrane	1	2	2
Modello membrane	2" x 15"	2" x 15"	2,8 x 15"
Potenza installata (W)	245	245	245
Attacco alimentazione Ø	½"F	½"F	½"F
Attacco permeato Ø	Tubo diam.10mm	Tubo diam.10mm	Tubo diam.10mm
Attacco scarico Ø	Tubo diam. 8mm	Tubo diam. 8mm	Tubo diam. 8mm

Tab. 1.d

 **Nota:** I dati sopra riportati sono validi per acque limpide, esenti da ferro e cloro libero, alla temperatura di 16°C con TDS pari a 250 ppm.

1.9 Conformità delle macchine

Questi dissalatori ad osmosi inversa sono conformi alle seguenti direttive:

- direttiva Macchine 2006/42/CE;
- direttiva Basso Voltaggio 2014/35/CE;
- direttiva EMC Compatibilità Elettromagnetica 2014/30/CE.

2. INSTALLAZIONE

L'installazione deve essere effettuata in ottemperanza alle norme vigenti, secondo le istruzioni del costruttore e da personale qualificato. Il costruttore non può essere considerato responsabile di un'errata installazione. La sicurezza elettrica è raggiunta soltanto quando l'apparecchio è collegato ad una presa elettrica dotata di un'efficace impianto di messa a terra e dotato di protezione magneto-termico differenziale, come previsto dalle vigenti norme di sicurezza.

IL COSTRUTTORE NON PUO' ESSERE CONSIDERATO RESPONSABILE PER EVENTUALI DANNI CAUSATI DALLA MANCANZA DI MESSA A TERRA O DALLA NON RISPETTANZA DELLE NORME VIGENTI.

Fissare l'impianto ad una parete adatta a resistere al peso complessivo con acqua (minimo 25 kg). Utilizzate le viti forniti in dotazione da posizionare sui fori ai lati.



Attenzione: Lasciare libera la parte frontale in modo da garantire all'operatore lo spazio sufficiente per le regolazioni e/o manutenzioni.

2.1 Montaggio cartucce

Prima di procedere all'inserimento della cartuccia nel vessel accertarsi che l'alimentazione dell'acqua sia chiusa e che non ci sia pressione, poi smontare le tazze del filtro con l'ausilio della chiave fornita in dotazione, quindi posizionare la nuova cartuccia come indicato in foto e infine riposizionare in modo corretto la tazza e serrarla con la chiave.



Fig. 2.a

Nel modello ROC060 abbiamo due filtri in ingresso: posizionare prima il filtro verde a carboni CBEC e dopo il filtro bianco micrometrico CPP.

2.2 Montaggio membrane

Prima di procedere all'inserimento della membrana nel vessel accertarsi che l'alimentazione dell'acqua sia chiusa e che non ci sia pressione, poi allontanare il tubo dal raccordo e se necessario staccarlo dai raccordi ad innesto rapido in modo da creare lo spazio per poter eseguire l'operazione. Svitare quindi il tappo di chiusura del vessel e inserire la membrana, ponendo attenzione al verso di inserimento (guarnizione a labbro nero verso il basso). Infine assicurarsi che la membrana sia posizionata in sede e chiudere il tappo del vessel.

2.3 Collegamenti idraulici

I dissalatori ad osmosi inversa hanno un corretto funzionamento con una pressione di alimentazione che va da un minimo di 1,5 bar ad un massimo di 4 bar.

Qualora la pressione sia inferiore a 1,5 bar occorre installare, a monte dell'apparecchio, un gruppo di pressurizzazione, se invece la pressione supera 4 bar è necessario installare, sempre a monte dell'apparecchio, un efficace riduttore di pressione.

2.3.1 Collegamento alimentazione impianto

Collegare l'alimentazione dell'impianto con una tubazione del diametro almeno uguale a quello dell'apparecchio (attacco 1/2" GAS femmina). Prevedere una valvola di sezionamento a monte dell'impianto. Prevedere eventuale by-pass nel caso si voglia fornire acqua all'utenza anche in caso di stop del sistema WTS compact.



Fig. 2.b

2.3.2 Collegamento linea acqua osmotizzata

Collegare il tubo dell'acqua prodotta (tubo bianco diametro 6 mm) ai raccordi dei pressostati (innesto rapido diam. 6 mm).



Fig. 2.c

2.3.3 Collegamento linea scarico concentrato

Collegare il tubo del concentrato (tubo nero diametro 6 mm) proveniente dal riduttore di flusso ad uno scarico libero (con l'ausilio del tubo nero diametro 8); il raccordo per collegare i due tubi D.6 e D.8 è fornito in dotazione (Fig. 2.d, 2.e).

Lo scarico libero deve essere collegato a terra o ad un'altezza inferiore alla connessione stessa. E' possibile utilizzare il raccordo fornito in dotazione (filetto maschio 3/8") con l'attacco per un tubo di scarico da sotto lavello ø 40.



Fig. 2.d

2.3.4 Collegamento vaso d'espansione.

Collegare il tubo del permeato (tubo bianco diametro 6 mm) al raccordo a TEE (entrambi in dotazione), il tutto poi alla valvola BV1 del vaso di espansione (Fig. 2.g, 2.h).



Fig. 2.e

Attenzione: è consigliabile installare il vaso di espansione vicino a WTS Compact, entro il raggio di 3-5 metri. La distanza dell'utenza dipende dal diametro del tubo utilizzato per il permeato e dalla pressione richiesta all'acqua di alimento. Con tubo del permeato diam. 10 mm e per pressione richiesta in alimento ≈ 1 bar, si consiglia una distanza non superiore a 20 metri

2.3.5 Precarica del vaso di espansione

Precaricare il vaso di espansione con aria compressa fino ad una pressione minore o uguale a quella minima di taratura del pressostato del permeato ($\sim 1,5 \div 1,8$ bar). Caricare il vaso attraverso la valvola che si trova sulla parte inferiore (vedi freccia fig. 2.e).

Attenzione: precaricare il vaso di espansione a 1,5...1,8 bar



Fig. 2.f

2.3.6 Collegamento vaso di rilancio

E' altresì possibile installare WTS Compact in accoppiamento ad un vaso di rilancio con pompa. In questo caso, il consenso al funzionamento non è più determinato dalla pressione (come avveniva con il vaso di espansione), bensì è determinato dal segnale di livello alto / livello basso dato dal galleggiante all'interno del vaso.

Nel caso di installazione di WTS Compact con vaso di rilancio, seguire le seguenti istruzioni:

- aprire il case del controllore elettronico.
- scollegare i cavi dei pressostati dai morsetti 22-23 e 33-34 (cablaggio di fabbrica).
- collegare il segnale di livello alto ai morsetti 22 - 23, e il segnale di livello basso ai morsetti 33 - 34 (Fig. 2.g).
- abilitare il segnale di livello alto dal menù "5 LIVELLO ALTO" (vedi paragrafo 3.6).
- abilitare il segnale di livello basso dal menù "4 LIVELLO BASSO" (vedi paragrafo 3.6).
- dentro tali menù è possibile stabilire la logica del contatto (NC o NO) e il ritardo del segnale (DEFAULT 00 sec).

2.4 Collegamenti elettrici

Collegare il sistema alla linea 230V (50/60 Hz monofase) attraverso la spina fornita in dotazione. L'utente non deve eseguire nessun tipo di cablaggio ulteriore, a meno che non desideri connettere una uscita allarme (da collegare ai morsetti 19 [NO]-20 [C]-21 [NC]) oppure un consenso esterno di ON/OFF remoto (da collegare ai morsetti 37 [comune] - 38 [ingresso]). Per completezza di informazioni, riportiamo lo schema di tutti i collegamenti interni e dei morsetti disponibili:



Fig. 2.g

Morsetto	Descrizione	ROC025 - ROC040	ROC060
1[L] - 2[terra] - 3[N]	Ingresso alimentazione strumento (230V 50/60 Hz)	x	x
4[L] - 5[terra] - 6[N]	Uscita 230 Vac per alimentazione pompa	x	x
7[L] - 8[terra] - 9[N]	Uscita 230 Vac per pompa dosatrice	--	--
10[L] - 11[terra] - 12[N]	Uscita 230 Vac per elettrovalvola di carico	x	x
13[L] - 14[terra] - 15[N]	Uscita 230 Vac per elettrovalvola di scarico	--	--
16[L] - 17[terra] - 18[N]	Uscita 230 Vac per elettrovalvola di flussaggio	--	x
19[NO] - 20[C] - 21[NC]	Uscita allarme	opzionale	opzionale
22[C] - 23[IN]	Pressostato massima linea permeato / livello alto	x	x
24[C] - 25[IN]	Ingresso pressostato alta pressione mandata pompa	--	x
26[C] - 27[IN]	Ingresso termica pompa	--	--
28[C] - 29[IN]	Ingresso allarme pompa dosatrice	--	--
30[schermo] - 31 - 32	Sonda Conducibilità permeato in uscita	--	--
33[C] - 34[IN]	Pressostato minima linea permeato / livello basso	x	x
35[C] - 36[IN]	Ingresso pressostato bassa pressione	x	x
37[C] - 38[IN]	Ingresso On/Off remoto	opzionale	opzionale
39[C] - 40[IN]	Ingresso filtro da addolcitore	--	--
41[schermo] - 42 - 43	Sonda di conducibilità acqua in ingresso	--	--

Tab. 2.a

3. AVVIAMENTO

3.1 Controlli da effettuare prima dell'avviamento

Ogni macchina viene pre-tarata e collaudata in fabbrica secondo una opportuna procedura di test. Al momento del primo avviamento dell'apparecchio i controlli da eseguire da parte dell'utente sono i seguenti:

- la verifica dei serraggi dei vari raccordi;
- la verifica dell'impianto idraulico di alimentazione;
- la verifica dei collegamenti elettrici.

A questo punto è possibile fornire acqua all'impianto aprendo la valvola a sfera opportunamente installata a monte. Attendere quindi il riempimento e il bagnamento del filtro in ingresso. Visualizzare sul manometro se la pressione di alimento è sufficiente (1,5 bar).

3.2 Accensione e inserimento password

Dopo i collegamenti elettrici e idraulici, accendere la macchina:

- premere il tasto **Esc** per almeno due secondi. A display verrà visualizzata la scritta ATTESA ON per qualche secondo (il tempo che serve alla macchina per predisporre), dopo di che verrà visualizzato il suo status corrente.
- premendo le frecce **↑** e **↓**, si visualizzano in sola lettura informazioni relative al funzionamento della macchina (contaore, conducibilità,...).
- premere **←** per accedere alle maschere di configurazione del sistema.
- inserire la PASSWORD. Di default il valore è "0077". Per inserire la password usare le frecce **→** e **←** per muovere il cursore, **↑** e **↓** per cambiare il valore. Premere **←** per confermare.
- in questo modo si entra nella lista voci modificabili.

⚠ Attenzione: i parametri modificabili sono già stati settati in fase di collaudo, e non devono essere cambiati. Verificare che la configurazione dei parametri rispetti le impostazioni di default (fornite al paragrafo 3.8). Attenersi alle informazioni contenute nel manuale e cambiare solo le voci che vengono descritte in seguito.



Fig. 3.h

3.3 Scelta della lingua

- Con macchina accesa, premere **←** per accedere alle maschere di configurazione del sistema.
- inserire la password "0077": si entra nel menù 01
- con l'ausilio delle frecce **↑** e **↓**, scorrere fino al menù 16 "LINGUA". Premere **←** per entrare.
- Scorrere con **↑** e **↓** le lingue disponibili (ITALIANO/INGLESE/FRANCESE/TEDESCO/SPAGNOLO). Premere **←** per confermare.

3.4 Primo avviamento

Nel primo avviamento, lo scopo è quello di bagnare le membrane in modo graduale, senza sottoporle alla pressione di lavoro (5-6 bar) prima che esse siano state doverosamente impregnate d'acqua. Si deve dunque fare scorrere l'acqua alla pressione di rete per qualche minuto attraverso i filtri e le membrane, prima di poter attivare la pompa.

L'acqua prodotta in questa fase non è utilizzabile. Si consiglia di staccare la linea del permeato e di scaricare a perdere tutta l'acqua prodotta in fase di avviamento.

Si agisce nel seguente modo:

1. Staccare la linea del permeato e convogliarla provvisoriamente ad uno scarico a perdere. Aprire leggermente (1/3) il rubinetto di alimentazione (opportunosamente installato a monte del sistema), in modo da ridurre al minimo la portata d'acqua proveniente dalla rete.
2. Accendere il sistema premendo **Esc** per almeno due secondi. Il display visualizza ATTESA ON per qualche istante, poi si assesta sulla schermata principale. Premere **←** per accedere alle maschere di configurazione del sistema.
3. inserire la password "0077": si entra nel menù 01. In questo momento il funzionamento della macchina viene arrestato.
4. con l'ausilio delle frecce **↑** e **↓**, scorrere fino al menù 14 "TEST IMPIANTO". Premere **←** per entrare.
5. In questo menù, tutte le componenti sono disattivate. Si può decidere di attivare/disattivare manualmente le singole componenti utilizzando i seguenti tasti del controllore:

↑	elettrovalvola in ingresso
↓	elettrovalvola di scarico (NON PRESENTE)
←	elettrovalvola di flussaggio (SOLO SU ROC060)
→	pompa
←	pompa dosatrice (NON PRESENTE)

6. Premere **↑** per attivare l'elettrovalvola di carico: in questo modo, la valvola NC viene alimentata e apre il circuito, facendo entrare l'acqua.

SOLO PER ROC060: premere la freccia **←** per attivare la valvola di flussaggio: in questo modo, la valvola NC viene alimentata e apre ulteriormente lo scarico, permettendo un maggior flusso d'acqua e riducendo il delta di pressione tra monte e valle delle membrane.

📌 Nota: Si ricorda che è sempre consigliabile far lavorare le membrane alla minore pressione possibile (5..6 bar), soprattutto in fase di avviamento, ma anche durante il normale funzionamento del sistema. Questo garantisce una maggiore durata delle membrane stesse.

7. Lasciare il sistema in questa situazione per almeno 10 minuti.
8. Aprire ancora leggermente (2/3) il rubinetto a monte dell'impianto, in modo che aumenti l'afflusso d'acqua che arriva alle membrane. Lasciare il sistema in questa situazione per almeno 10 minuti.
9. Aprire completamente il rubinetto a monte dell'impianto, lasciare il sistema in questa situazione per ulteriori 10 minuti.
10. Verificare che la valvola di carico (ed eventualmente quella di flussaggio) sia ancora aperta. A questo punto azionare la pompa premendo il tasto **→** (sempre all'interno del menù 14).
11. Verificare subito la pressione di lavoro delle membrane, leggibile dal manometro installato a bordo macchina, sulla mandata della pompa. Agire sulla vite di regolazione aprendo la valvola di by-pass della pompa (senso antiorario), al fine di ridurre la pressione ad un valore attorno ai 2-3 bar. Lasciare il sistema in questa situazione per 10 minuti.
12. Chiudere la valvola di flussaggio se presente (premere nuovamente la freccia **←**). Portare la pressione di lavoro ad un valore di 5-6 bar, che è la pressione normale operativa per un WTS Compact con membrane nuove.
13. Uscire dal menù 14 premendo **Esc** e tornare alla maschera principale del WTS Compact. La macchina ora è pronta a lavorare correttamente.

3.5 Verifiche e regolazione post avviamento

Dopo l'avviamento sono necessarie delle verifiche di corretto funzionamento del sistema WTS Compact.

1. Prima di collegare il tubo del permeato al vaso di espansione, verificare che la portata di permeato sia garantita e che la conducibilità sia entro i valori desiderati.

Qualora la portata di permeato non fosse sufficiente, si consiglia di chiudere leggermente la valvola di by-pass della pompa, in modo da aumentare la pressione ai permeatori ed ottenere maggiore portata di

acqua demineralizzata (ad una conducibilità forzatamente superiore). Qualora la conducibilità del permeato fosse troppo alta e non soddisfacente, si consiglia di aprire leggermente la valvola di by-pass della pompa, in modo da ridurre la pressione ai permeatori ed ottenere acqua a minor contenuto salino (ovviamente a discapito della portata di permeato prodotta). Si ricorda che la percentuale di reiezione salina dipende dalla qualità dell'acqua in ingresso e dalla sua temperatura, e che in nessun modo può essere misurata solo sul valore di conducibilità in uscita. Per la regolazione del by-pass della pompa, si ricordano le seguenti regole base:

- avvitamento in senso orario: chiudo il by pass, quindi aumento la pressione alle membrane.
 - svitamento anti-orario: apro il by-pass, quindi diminuisco la pressione alle membrane.
2. Collegare dunque il tubo del permeato al vaso di espansione, che in questo momento sarà vuoto d'acqua. Si ricorda che è necessario aver precaricato il vaso in precedenza con aria compressa, fino ad una pressione di 1.5-1.8 bar. Lasciare lavorare WTS Compact fino al riempimento del vaso e quindi fino allo stop automatico della pompa (dato dal pressostato di massima). Verificare che la pressione di stop sia ad un valore di circa 4 bar.
 3. Svuotare manualmente il vaso di espansione aprendo uno dei rubinetti a valle. Attendere la riaccensione automatica della pompa, azionata dal pressostato di minima. Verificare che WTS Compact riparta nel momento in cui la pressione sulla linea del permeato è di circa 2 bar.

3.6 Sistemi e intervalli di funzionamento

Il buon funzionamento del sistema ad osmosi inversa è legato alla continuità della produzione di acqua demineralizzata. Per una sosta non superiore ai 10 giorni è sufficiente lasciare l'apparecchio alimentato, sia elettricamente che idraulicamente, in quanto l'apparecchio esegue periodicamente dei flussaggi sulle membrane (di default un flussaggio di 30 secondi ogni 24 ore di inattività, parametro selezionabile al menù 11H - LAVAGGIO).

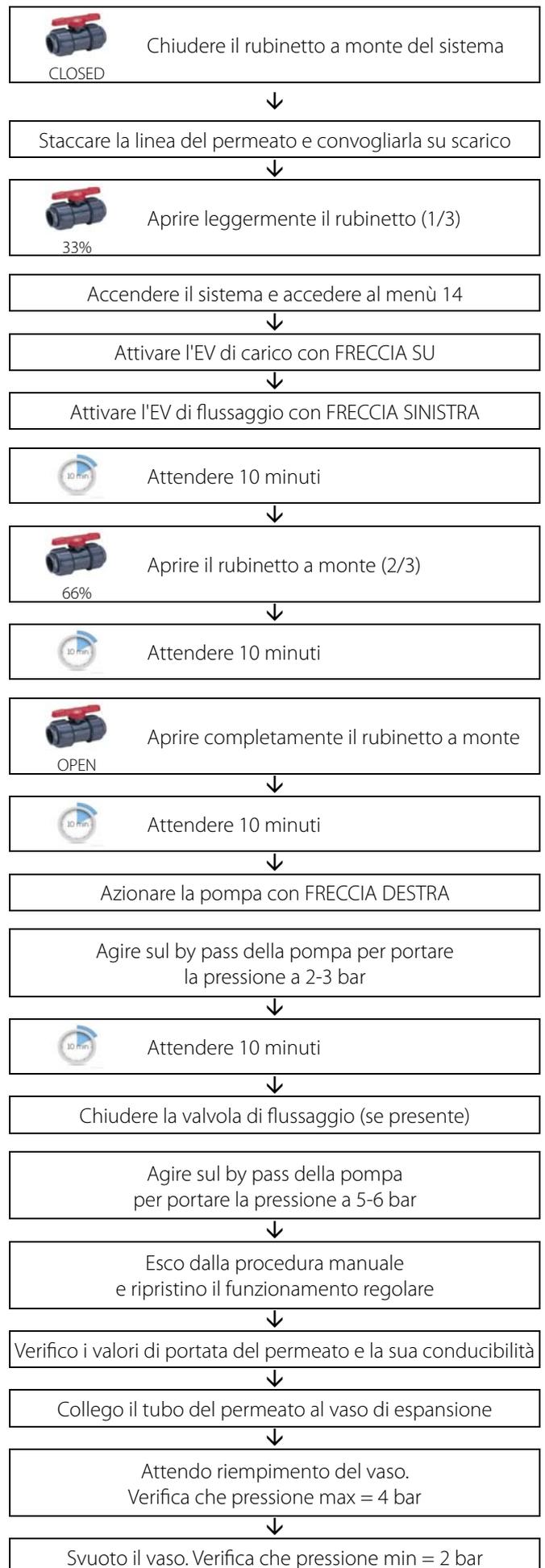
Per periodi di inattività superiori ai 10 giorni fino ad un tempo massimo di 1-2 mesi, è consigliabile cambiare il set dei lavaggi periodici (menù 11H) ad una durata di 15 minuti ogni 48 ore. Per cambiare il set dei lavaggi procedere come segue:

- entrare nella lista di voci modificabili;
 - utilizzando le frecce  e , selezionare la voce "11 LAVAGGIO";
 - premere ;
 - scorrere tutte le maschere 11A, 11B, 11C premendo , fino a giungere alla maschera 11H. Fare attenzione a non cambiare i valori di default delle maschere percorse.
 - nella finestra 11H è possibile impostare il lavaggio delle membrane in maniera ciclica per un tempo x ogni n ore. Impostare quindi la durata del lavaggio in min e sec (valore massimo 99 min e 59 sec) e la periodicità hr (valore massimo 99 ore). Usare le frecce  e  per muovere il cursore sul digit desiderato, usare le frecce  e  per inserire il valore.
- Attenzione:** impostare "00 hr" equivale a disabilitare il lavaggio periodico.
- premendo  si ritorna al menù principale confermando le modifiche operate.
 - premendo **Esc** si scorrono all'indietro tutte le maschere percorse, tornando infine al menù principale senza confermare le modifiche operate.

Per periodi di inattività superiori a 1-2 mesi, oppure quando si voglia scollegare il sistema ad osmosi dall'alimentazione idraulica/elettrica, deve essere applicata la procedura di mantenimento del sistema. Tale procedura implica lo svuotamento dell'impianto e il suo successivo riempimento con un apposito liquido di mantenimento. Questa attività deve essere effettuata solo ed esclusivamente da personale tecnico autorizzato, in accordo con Carel.

 **Attenzione:** si ricorda che nei periodi di inattività bisogna svuotare il vaso di espansione e il vaso di accumulo (se presente). Al successivo riavvio, eseguire un flussaggio della linea e un lavaggio del vaso utilizzando acqua demineralizzata. E' consigliabile svuotare e risciacquare periodicamente il vaso di espansione anche dopo lunghi periodi di normale funzionamento (ogni due mesi circa).

3.7 Riassunto fase di avviamento e regolazione



3.8 Lista dei Menù disponibili

			ROC025 - ROC040		ROC060	
1	CALIBRAZIONE SONDA INGRESSO.	Sonda di conducibilità su acqua in alimento	1a	Imposizione dello zero della sonda di conducibilità	non utilizzato (per mancanza conducimetro in ingresso)	non utilizzato (per mancanza conducimetro in ingresso)
			1b	Imposizione della scala di lettura della sonda di conducibilità		
2	CALIBRAZIONE SONDA USCITA	Sonda di conducibilità su acqua permeato	2a	Imposizione dello zero della sonda di conducibilità	non utilizzato (per mancanza conducimetro in uscita)	già tarato in fabbrica
			2b	Imposizione della scala di lettura della sonda di conducibilità		
3	SET POINT USCITA	Controllo valore conducibilità in uscita. Se la conducibilità supera la soglia impostata (3B) per un certo tempo (3D), blocco in IMPIANTO FERMO ALLARME CONDUCC	3a	Abilitato / disabilitato	non utilizzati (per mancanza conducimetro a bordo macchina)	abilitato
			3b	Set point conducibilità in uscita (da 0.0 a 99.9 µS)		80 µS
			3c	Letture a fine Lavaggio (bloccante): abilitata / disabilitata		disabilitato
			3d	Tempo di ritardo segnale allarme (da 0min 0sec a 9min 59sec)		5min 00sec
4	SET POINT INGRESSO	Controllo sul valore di conducibilità in ingresso.	4a	Abilitato / disabilitato	disabilitato (per mancanza conducimetro in ingresso)	disabilitato (per mancanza conducimetro in ingresso)
5	LIVELLO BASSO	Pressostato di minima su linea permeato	5a	Abilitato / disabilitato	abilitato	abilitato
			5b	Stato del contatto a livello alto (pressione alta): NC / NO	NC	NC
6	LIVELLO ALTO	Pressostato di massima su linea permeato	5c	Ritardo acquisizione segnale (da 0 a 59 sec)	0 sec	0 sec
			6a	Abilitato / disabilitato	abilitato	abilitato
			6b	Stato del contatto a livello alto (pressione alta): NC / NO	NC	NC
7	PRESSIONE MINIMA	Contatto del pressostato di minima su acqua di alimento	6c	Ritardo acquisizione segnale (da 0 a 59 sec)	0 sec	0 sec
			7a	Abilitato / disabilitato	Abilitato	Abilitato
			7b	Stato del contatto con pressione corretta: NC / NO	NC	NC
			7c	Ritardo acquisizione segnale (da 0 a 59 sec)	05 sec	05 sec
8	PRESSIONE MASSIMA	Controllo sul valore di pressione massima a valle della pompa (da pressostato tarato a 12 bar)	7d	Numero di tentativi prima di allarme	4	4
			7e	Allarme anche durante lavaggio: SI / NO	SI	SI
			8a	Abilitato / disabilitato	disabilitato (per mancanza pressostato di massima)	abilitato
			8b	Stato del contatto con pressione corretta: NO / NC	---	NC
9	TERMICA POMPA	Protezione del motore della pompa da alta temperatura	8c	Ritardo acquisizione segnale (da 0 a 59 sec)	00 sec	00 sec
			9a	Abilitato / disabilitato	disabilitato (per mancanza sensore di temperatura su motore pompa)	disabilitato (per mancanza sensore di temperatura su motore pompa)
			9b	Stato del contatto con temperatura corretta: NC / NO		
10	INGRESSO FILTRO	Stop forzato del sistema quando l'addolcitore a monte effettua la rigenerazione dei Sali	9c	Ritardo acquisizione segnale (da 0 a 59 sec)		
			10a	Abilitato / disabilitato	disabilitato (per mancanza di addolcitore a monte)	disabilitato (per mancanza di addolcitore a monte)
			10b	Stato del contatto con addolcitore attivo: NC / NO		
			10c	Ritardo acquisizione segnale (da 0 a 59 sec)		
11	LAVAGGIO	Lavaggio all'avvio o allo spegnimento del sistema, prima o dopo ogni ciclo di produzione	11a	Abilitato / disabilitato	disabilitato	abilitato
			11b	Lavaggio con pompa: SI / NO	no	si
			11c	Lavaggio con EV di carico aperta: SI / NO	si	si
			11d	Lavaggio ad inizio ciclo di produzione: abilitato / disabilitato	disabilitato	abilitato
			11e	Durata lavaggio di inizio produzione (da 0 a 99min 59sec)	00min 00sec	00min 20sec
			11f	Lavaggio a fine ciclo di produzione: abilitato / disabilitato	disabilitato	abilitato
			11g	Durata lavaggio di fine produzione (da 0 a 99min 59sec)	00min 00sec	00min 15sec
12	ALLARME	Uscita del segnale di allarme con collegamento verso dispositivo esterno	11h	LAVAGGIO PERIODICO DELLE MEMBRANE: durata del lavaggio (da 00min 00 sec a 99min 59sec) e frequenza del lavaggio (da 00hr a 99hr)	00min 30sec ogni 24hr	01min 00sec ogni 08hr
			12a	Abilitato / disabilitato	disabilitato	disabilitato
13	RESET	Reset contaore di lavoro accumulate dal sistema	12b	Stato del contatto in assenza di allarme: NC / NO	---	---
			13a	Reset contaore: SI / NO		
			13b	Reset intervallo di tempo per prossima manutenzione: SI / NO		
14	TEST IMPIANTO	Procedura manuale per attivare singolarmente ogni singola componente: da utilizzare in fase di PRIMO AVVIAMENTO del sistema	SU	Elettrovalvola in ingresso: abilitato / disabilitato		
			GIU'	Elettrovalvola di scarico: abilitato / disabilitato	non presente	non presente
			DX	Elettrovalvola di flussaggio: abilitato / disabilitato	non presente	
			SX	Pompa: abilitato / disabilitato		
			ENT	Pompa dosatrice: abilitato / disabilitato	non presente	non presente
15	TEST ALLARME	Verifica della funzionalità dell'uscita di allarme	SU	Premere la freccia su per attivare manualmente l'allarme		
16	LINGUA	Sceita della lingua di visualizzazione a display		italiano / inglese / francese / tedesco / spagnolo	italiano	italiano
17	PASSWORD	Inserimento nuova password		Scrivere due volte la nuova password per confermare la scelta	0077	0077
18	MANUTENZIONE	Intervallo per avviso manutenzione	18a	Avviso di effettuare manutenzione: abilitato / disabilitato	abilitato	abilitato
			18b	Intervallo prima di avviso manutenzione (da 0 a 19999 hr)	240 hr	240 hr
19	POMPA DOSAGGIO	Segnale di allarme bloccante da pompa dosatrice	19a	Ingresso per allarme da pompa dosatrice: abilitato / disabilitato	non utilizzato (per mancanza pompa dosatrice)	non utilizzato (per mancanza pompa dosatrice)
			19b	Stato del contatto in assenza di allarme: NC / NO		
			19c	Ritardo acquisizione segnale (da 0 a 59 sec)		
20	STAND BY	Ingresso per stand-by (on-off remoto)	20a	Ingresso da remoto: abilitato / disabilitato	disabilitato	disabilitato
			20b	Stato del contatto in assenza di segnale esterno: NC / NO	---	---
			20c	Ritardo acquisizione segnale (da 0 a 59 sec)	---	---
21	RITARDO POMPA	Ritardo pompa, consigliato quando a monte dell'impianto ci sia una pompa di rilancio	21a	Ritardo start della pompa del sistema ad osmosi inversa dopo apertura elettrovalvola di carico (da 0 a 999 sec)	000 sec	000 sec

Tab. 3.a

4. RISOLUZIONE DEI PROBLEMI

Allarme	Causa	Rimedio
IMPIANTO FERMO - PRESSIONE ALTA	Il pressostato di massima a valle della pompa registra una pressione superiore a quella di taratura (12 bar) (SOLO PER ROC060)	<ul style="list-style-type: none"> - verificare che il pressostato sia tarato correttamente e che l'allarme si verifichi effettivamente al superare della pressione di taratura (12 bar, leggibili dal manometro a valle della pompa) - agire sul by pass della pompa per ridurre la pressione a valle della pompa (valore suggerito compreso tra 5 e 10 bar) - agire sul menù 8C per impostare un certo ritardo alla lettura del pressostato di massima (5 secondi) - se il problema persiste, controllare che la tubazione del permeato non sia ostruita e che la portata prodotta sia prossima a quella nominale.
IMPIANTO FERMO - PRESSIONE BASSA	Il pressostato di minima in ingresso registra per un certo numero di tentativi consecutivi una pressione dell'acqua in alimento inferiore a quella di taratura (0,8 bar)	<ul style="list-style-type: none"> - verificare che il tubo di alimentazione idraulica a monte dell'impianto sia di diametro opportuno (almeno 1/2") - sempre leggendo il manometro in ingresso, verificare che la pressione dell'acqua di alimentazione sia garantita (sia pressione statica con WTS spento, sia pressione dinamica con pompa del WTS accesa). - nel caso di presenza di pompa di pressurizzazione a monte del WTS, verificare il suo corretto funzionamento. Eventualmente ritardare l'accensione della pompa del WTS (menù 21A) di qualche secondo per permettere alla pompa di pressurizzazione di azionarsi. - verificare lo stato dei filtri in ingresso e la perdita di pressione attraverso di essi (verificabile con un manometro a monte e uno a valle dei filtri). Eventualmente sostituire le cartucce dei filtri e pulire i vessel al loro interno. - verificare che il pressostato sia tarato correttamente e che l'allarme si verifichi effettivamente al di sotto della pressione di taratura (0,8 bar). Verificare se la logica NC/NO del contatto sia inserita correttamente (menù 7B, con riferimento ai morsetti 35-36). Eventualmente procedere ad una nuova taratura del pressostato.
CONTROLLARE CONTATTI HI-LEVEL LOW-LEVEL	La sequenza di apertura/chiusura dei contatti per il consenso al funzionamento (in caso di riempimento/svuotamento vaso) risulta errata	<ul style="list-style-type: none"> - il consenso allo START viene dato da un pressostato di minima (quando la pressione scende sotto i 2 bar) oppure da un galleggiante (che segnala il livello basso). Il segnale fa capo ai morsetti 33-34 della scheda elettronica. Controllare che il consenso allo START attivi il segnale (verificare che il segnale sia abilitato nel menù 5A, dotarsi di un tester che misuri la continuità ai capi del morsetto) e che la logica del segnale (NC/NO) sia in accordo con quella impostata a display (menù 5B) - lo STOP viene dato da un pressostato di massima (quando la pressione arriva a 4 bar) oppure da un galleggiante (che segnala il livello alto). Il segnale fa capo ai morsetti 22-23 della scheda elettronica. Controllare che il consenso allo STOP attivi il segnale (verificare che il segnale sia abilitato nel menù 6A, dotarsi di un tester che misura la continuità ai capi del morsetto) e che la logica del segnale (NC/NO) sia in accordo con quella impostata a display (menù 6B)
IMPIANTO FERMO - AL- LARME CONDUCIBILITA'	Durante la fase di produzione, la conducibilità supera la soglia impostata per un certo periodo di tempo (SOLO PER ROC060)	<ul style="list-style-type: none"> - verificare la conducibilità dell'acqua prodotta con una misurazione indipendente (dotandosi per esempio di un conducimetro esterno) - verificare la corretta funzionalità del conducimetro a bordo macchina, eventualmente procedere con la pulizia della testina e/o con una nuova taratura dello strumento di misura - verificare lo stato delle membrane e il loro decadimento di performance nel tempo - verificare la qualità dell'acqua di alimentazione: la conducibilità ottenibile in uscita è sempre riferibile alla qualità dell'acqua di alimentazione. - correggere il valore di soglia impostato nel menù 3B nel caso risultasse troppo basso - tendenzialmente, la prima acqua prodotta dopo un periodo di inattività avrà sempre una conducibilità maggiore. Si consiglia di aumentare il ritardo dell'allarme di un tempo impostabile nel menù 3D - se si vuole ignorare l'allarme e non arrestare il normale funzionamento del sistema WTS, disabilitare il Set point in uscita dal menù 3A
EFFETTUARE MANU- TENZIONE	Il tempo impostato per manutenzione programmata è scaduto.	<ul style="list-style-type: none"> - Agire nella schermata 13B per riportare il timer di manutenzione programmata al valore impostato al menù 18B - Agire nella schermata 18A per abilitare o disabilitare l'avviso di manutenzione programmata, agire nella schermata 18B per impostare il periodo prima di richiesta manutenzione

Tab. 4.a

E' possibile inoltre riscontrare i seguenti problemi a cui proponiamo le seguenti soluzioni:

Problema	Soluzione
La portata del permeato non è quella nominale. Dalla linea del permeato non esce sufficiente quantità di acqua demineralizzata.	<ul style="list-style-type: none"> - verificare che la portata in alimento sia garantita e che non ci siano ostruzioni sulla linea di carico. Verificare lo stato dei filtri in ingresso. - verificare che a valle della pompa la pressione generata alle membrane sia di almeno 5-7 bar. Eventualmente, chiudere il by-pass avvitando la vite (senso orario). Verificare che non ci siano perdite dalle giunzioni o dalle tubature. - verificare la linea dello scarico: il flow restrictor installato deve creare una opportuna perdita di carico in grado di ingenerare pressione alle membrane e quindi produzione di permeato. Verificare che il rapporto tra acqua di scarico e permeato si mantenga su valori unitari (0,8 ÷ 1,2). Eventualmente sostituire il flow restrictor. - verificare che le membrane non siano intasate e consultare le schede di manutenzione periodiche per verificare il loro stato. In condizioni normali, le membrane hanno una perdita di performance graduale nel tempo. Eventualmente, sostituire le membrane.
La conducibilità del permeato è troppo alta.	<ul style="list-style-type: none"> - occorre prima di tutto misurare la conducibilità dell'acqua in alimento, poiché il valore di conducibilità in uscita è sempre rapportabile al valore in ingresso (90%-95% di reiezione salina a membrane nuove). - la conducibilità è il valore più significativo ma non l'unico che si deve considerare: anche la riduzione di TDS è molto importante per valutare il buono stato delle membrane e il buon funzionamento del sistema. - a maggior pressione di lavoro delle membrane, corrisponde una maggior portata di permeato ad un valore di conducibilità più alto. - verificare che a valle della pompa la pressione generata alle membrane sia di circa 5-7 bar. Eventualmente, aprire il by-pass svitando la vite (senso anti-orario). - verificare che le membrane non siano intasate e consultare le schede di manutenzione periodiche per verificare il loro stato. In condizioni normali, le membrane hanno una perdita di performance graduale nel tempo. Eventualmente, sostituire le membrane.
Il conducimetro a bordo del WTS Compact è starato (solo su ROC060).	<ul style="list-style-type: none"> - rimuovere il conducimetro dalla sua sede e provvedere alla pulizia delle testine. Rieffettuare la misurazione. - verificare la staratura del conducimetro a bordo macchina: per farlo, è necessario misurare la conducibilità del permeato con un secondo dispositivo indipendente. Accertarsi che la taratura del secondo conducimetro sia certificata. - il conducimetro a bordo macchina è tarato con procedura di fabbrica di non semplice applicabilità. Per eseguire una nuova taratura, procedere come segue: - preparare una soluzione tampone di salinità nota (compresa tra 0 e 100 µS), misurata attraverso uno strumento esterno - rimuovere il conducimetro dalla sua sede e tenerlo in aria, lasciandolo collegato elettricamente - accedere al menù 2A ZERO CALIB - confermare con ENTER il valore riportato nel campo "lettura": in questo modo ho calibrato lo zero - Se nel campo lettura compare un valore anomalo, il display visualizza "ZERO cal errata", premere ESC per uscire senza salvare, e provvedere a pulire nuovamente le testine del conducimetro, oppure a sostuirlo. - accedere al menù 2B SLOPE CALIB - immergere il conducimetro nella soluzione tampone a conducibilità nota - attendere che il valore in lettura si stabilizzi - premere ENTER per salvare la misurazione, oppure ESC per tornare al menù precedente ed uscire. - se il conducimetro misura una conducibilità della soluzione tampone molto diversa da quella reale (nota), cambiare il conducimetro.
Il sistema WTS Compact non entra in azione oppure non arresta mai il suo funzionamento.	<ul style="list-style-type: none"> - la logica dei pressostati del permeato potrebbe essere stata inserita in modo non corretto: verificare a display che nei menù 5b e 6b sia inserito lo stato NC. - il pressostato potrebbe essere starato. Verificare la loro pressione di taratura monitorando il comportamento del WTS e dei pressostati durante la fase di carico del vaso (verificare a che valore di pressione il pressostato chiude il contatto) e durante lo svuotamento manuale del vaso (verificare a che valore di pressione il pressostato apre il contatto). - verificare il funzionamento dei pressostati, eventualmente scollegando i cavi ai capi del pressostato e provare ad abilitare/disabilitare il WTS aprendo . se si rileva un funzionamento anomalo di uno dei due pressostati (, provvedere alla sostituzione dei pressostati. Si ricorda che il pressostato di massima del permeato è tarato a 4 bar e si trova in alto. Il pressostato di minima del permeato è tarato a 2 bar e si trova in basso.
La Password 0077 non funziona.	<ul style="list-style-type: none"> - Provare a digitare la password "0000". - Se anche questa password non funziona, è necessario effettuare la procedura di "RESET PASSWORD" ripristinando il valore di default "0000". Procedere come segue: - staccare l'alimentazione dello strumento - premendo contemporaneamente i tasti "SU" ed "ESC" riconnettere l'alimentazione. - Il display visualizza per alcuni secondi "RESET PASSWORD" prima di ritornare al normale funzionamento. La password ora in memoria è la "0000". - Per configurare una nuova password, accedere al menù 17 del controllore elettronico.

Tab. 4.b

Ricordiamo che la logica dei pressostati a bordo macchina è la seguente:

Pressostato	Logica	Taratura	Esempio di funzionamento	
Minima pompa	N.O.	1 bar	>1 bar = chiude	macchina ON
			<1 bar = apre	macchina OFF
Minima permeato	N.C.	2 bar	>2 bar = apre	macchina OFF
			<2 bar = chiude	macchina ON
Massima permeato	N.C.	4 bar	>4 bar = apre	macchina OFF
			<4 bar = chiude	macchina ON

Tab. 4.c

5. MANUTENZIONE

Per un buon funzionamento del sistema ad osmosi inversa, le condizioni di lavoro devono essere costantemente monitorate, in particolare:

- controllare che non vi sia una eccessiva concentrazione di cloro nell'acqua di alimento (max 0,2 ppm);
- controllare che la durezza e la conducibilità dell'acqua di alimento siano entro i valori limite (suggeriti al paragrafo 1.6);
- controllare la pressione in ingresso e la perdita di carico dovuta al filtro;
- controllare la pressione di lavoro delle membrane che sia entro i valori limite (max 10 bar);
- controllare lo stato dei tubi e dei raccordi, che non ci siano perdite d'acqua;
- controllare la portata di acqua permeata e la portata di acqua di scarico, e monitorare il valore della recovery;
- controllare la conducibilità dell'acqua di alimento e la conducibilità dell'acqua prodotta;
- controllare la regolarità del funzionamento dell'impianto a tempo. È importante che WTS funzioni regolarmente; in quanto le interruzioni troppo lunghe potrebbero danneggiare durata e le prestazioni
- evitare lo stagnamento prolungato dell'acqua sul vaso di espansione, procedere periodicamente al suo svuotamento, risciacquo e successivo riempimento;
- mantenere l'unità e l'ambiente circostante in condizioni di pulizia

Per tutte queste operazioni è suggerita una frequenza mensile.

Si consiglia di registrare le operazioni effettuate su una fotocopia del modello riportato al capitolo 7.

5.1 Manutenzione ordinaria

La manutenzione ordinaria è molto importante, in assenza della quale il corretto funzionamento del sistema ad osmosi potrebbe essere compromesso. In particolare, deve essere garantito un uso e una produzione regolare di acqua demineralizzata, con un'adeguata frequenza di risciacqui.

5.1.1 Sostituzione dei filtri in ingresso

Il gruppo filtri in ingresso è formato da un unico filtro a carbone CBC nelle unità ROC025500N e ROC040500N.

Il modello ROC0605000 invece è composto da due filtri in serie, il primo è il filtro a carboni CBC mentre il secondo è un filtro micrometrico CPP.

Questi filtri necessitano di essere monitorati e sostituiti quando necessario.

Sostituzione del filtro a carbone CBC: il filtro a carbone CBC serve ad abbattere il contenuto di cloro presente nell'acqua di alimento. La presenza di cloro nell'acqua può danneggiare in modo irreversibile le membrane. Il filtro a carbone funziona per via chimica, combinando e assorbendo le molecole di cloro. È normale che le sue prestazioni decadano nel tempo. La sostituzione della cartuccia CBC è necessaria:

- ogni quattro mesi se il contenuto di cloro nell'acqua di alimento è inferiore a 0,1 ppm.
- ogni due mesi se il contenuto di cloro nell'acqua di alimento è compreso tra 0,1 ppm e 0,2 ppm.

Sostituzione del filtro micrometrico CPP 5 µm: il filtro micrometrico CPP serve per trattenere le impurità dell'ordine di 5 µm di grandezza. Il filtro lavora per via meccanica, facendo passare l'acqua di alimento attraverso una maglia filtrante. È normale che il filtro si ostruisca con il tempo, facendo passare meno acqua e diminuendo la sua pressione.

La sostituzione della cartuccia CPP è necessaria quando la pressione di alimentazione all'impianto (dopo il passaggio attraverso i filtri a cartuccia in ingresso) sia inferiore ad 1 bar durante il normale funzionamento (pressione leggibile dal manometro P101).

5.1.2 Reset contaore intervallo di manutenzione

Per visualizzare le ore di produzione compiute del sistema, dalla schermata iniziale che segnala lo stato del sistema, premere FRECCIA GIU', scorrendo in sequenza le maschere, fino a leggere le ore di lavoro compiute dal sistema (dove un'ora di lavoro corrisponde ad un decimale) e il count-down delle ore che mancano al prossimo intervento di manutenzione programmato, segnalato di default ogni 240 ore di funzionamento (intervallo di manutenzione impostabile dal menù "18B MANUTENZIONE").

Il reset del contaore del sistema (menù "13A RES CONTAORE") non è mai consigliato, se non in casi eccezionali (es. sostituzione membrane).

Il reset del contaore per la manutenzione (menù "13B RES MANUT") è da effettuare dopo che la macchina ha segnalato l'allarme manutenzione, indicando l'esigenza di un intervento sul sistema.

Il reset del contaore può essere gestito attraverso l'interfaccia utente, al menù "13 RESET":

- A display si visualizza la prima maschera "13A RES CONTAORE".
- Di default il cursore è impostato su NO (premere OK per confermare).
- Premere freccia SU o GIU' per cambiare l'impostazione su SI-NO.
- Premere OK per confermare la scelta.
- Premendo si passa alla seconda maschera "13B RES MANUT".
- Di default il cursore è impostato su NO (premere OK per confermare).
- Premere freccia SU o GIU' per cambiare l'impostazione su SI-NO.
- Premere OK per confermare la scelta.

5.2 Manutenzione straordinaria

La manutenzione straordinaria riguarda la riparazione o la sostituzione di uno o più componenti: di norma, questo tipo di intervento non è mai richiesto, se non in casi eccezionali.

5.2.1 Sostituzione delle membrane

Le membrane presentano un loro naturale declino nel tempo, in particolare:

- calo annuo del permeato prodotto: 7%
- incremento annuo della conducibilità del permeato prodotto: 10%

Le membrane dopo un periodo di esercizio più o meno lungo, in relazione alle caratteristiche e al volume dell'acqua trattata, subiscono un intasamento, che ne riduce la loro efficienza.

Il calo di rendimento delle membrane può dipendere dai seguenti principali fattori:

- intasamento per precipitazione di ferro o solfato e di carbonato calcio
- intasamento biologico
- sostituzione poco frequente del filtro a carboni CBC (con conseguente corrosione dovuta alla presenza di cloro nell'acqua di alimento)

La sostituzione si rende necessaria quando si riscontra sull'impianto una variazione dei seguenti parametri fondamentali (registrati a parità di temperatura dell'acqua di alimento):

- diminuzione della portata d'acqua prodotta fino ad un valore insufficiente per l'applicazione connessa a valle dell'impianto ad osmosi;
- aumento eccessivo della conducibilità dell'acqua prodotta fino ad un valore eccessivo per l'applicazione connessa a valle dell'impianto.

5.3 Smaltimento

Qualora si decida di non utilizzare più il sistema WTS, si deve procedere allo smantellamento dello stesso. Tale operazione va effettuata secondo le normative vigenti differenziando la raccolta dei diversi materiali contenuti al suo interno (gomma, plastica, polietilene, vetroresina, PVC, circuiti elettronici, ecc...).

5.4 Istruzioni per le situazioni di emergenza

In caso di incendio usare estintori a polvere conformi alle normative vigenti. Non usare mai estintori a liquido.

Fare attenzione ai gas di combustione, che possono essere nocivi.

6. SCHEDA DI REGISTRAZIONE MANUTENZIONE PERIODICA

Modello WTS Compact

Numero di serie

Data primo avviamento

Scheda di registrazione di manutenzione periodica (da compilare con scadenza mensile)

Valori da misurare sul campo

Conducibilità in ingresso

Conducibilità in uscita

Pressione di lavoro della pompa
(default 5...10 bar)

Quantità di deperimento

Quantità di scarico

Valore di recovery

permeato / (permeato+scarico) = 40...60% circa

Vaso di espansione

Pressione di Stop (default \approx 4 bar)Pressione di Start (default \approx 2 bar)Pressione di precarica aria (default \approx 1.8 bar)

Per misurare la pressione di pre-carica, consigliamo di svuotare il vaso e di misurare con manometro la pressione residua dell'aria all'interno del vaso. Questa operazione è consigliata con scadenza mensile anche per garantire l'igienicità dell'acqua stoccata.

Parti di ricambio



Filtro micrometrico

Pressione acqua di alimento

Pressione acqua dopo il filtro

Se caduta di pressione > 1 bar
SOSTITUIRE IMMEDIATAMENTE IL FILTRO
altrimenti SOSTITUIRE OGNI ANNO

Data ultima sostituzione filtro:



Filtro micrometrico

Quantità cloro libero nell'acqua di alimento

- Se < 0,1 sostituzione ogni 3 mesi
 0,1 < Se < 0,2 sostituzione ogni 2 mesi

Data ultima sostituzione filtro:



Membrana osmotica

Sostituzione suggerita quando il valore di conducibilità del permeato oppure il valore della portata del permeato non siano più soddisfacenti

Sostituzione periodica suggerita una volta ogni 2 anni

Data ultima sostituzione membrane:



Lampada UV (opzionale)

E' suggerita la sostituzione della lampada UV ogni 10000 ore di funzionamento (circa ogni anno).

Data ultima sostituzione lampada UV

E' suggerita l'estrazione e la pulizia del quarzo ogni 6 mesi circa

Data ultima pulizia lampada UV/quarzo:

Note varie

N. scheda

Data

Responsabile

Firma

7. PARTI DI RICAMBIO

7.1 Parti di ricambio ROC025-ROC040

La sostituzione di parti dei WTS, qualora si renda necessario, deve essere effettuata solo da personale qualificato, comunque sempre con apparecchio fermo e senza pressione, in ogni caso contattare il fornitore o direttamente il costruttore.

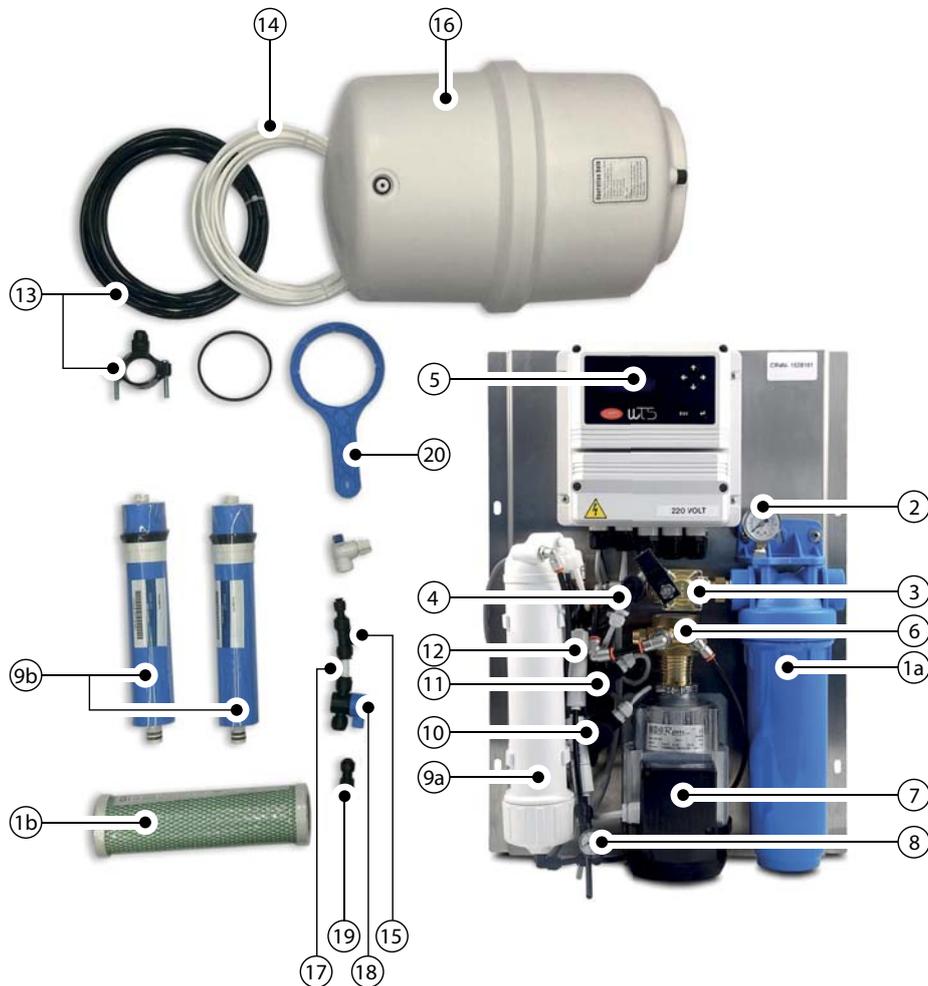


Fig. 7.a

Rif. n°	Codice	Descrizione
1a	ROK00HOU1	Singolo contenitore BLU per filtro ingresso acqua 10" - attacco 1/2"
1b	ROK00FLT2	Cartuccia CBEC 10" - 10 micron
2	- - -	Manometro 0-6 bar - attacco radiale 1/8"
3	ROKL00IV12	Elettrovalvola ingresso acqua con bobina 230V - 1/2"
4	ROK00PSLP	Pressostato NO di minima, in ottone, tarato a 1 bar - 1/4"
5	ROK00EP01	Quadro di comando elettronico configurato
6	ROK00PUMP	Pompa 150 l/h
7	ROK00MOT5	Motore monofase 230V 50/60Hz - 245 W
8	ROK00MAK1	Kit manometrico per permeato D.25 montato su TEE a innesto rapido (per tubo D.6)
9a	ROK00VESS	Vessel per membrana 2" (su ROC040 ce ne sono due)
9b	ROK00MEMB	Membrana osmotica (su ROC040 ce ne sono due)
10	ROKL00PSLL	Pressostato NC di minima permeato tarato a 2 bar
11	ROKL00PSHL	Pressostato NC di massima permeato tarato a 4 bar
10-11	ROK00PSK0	Kit pressostati Min/Max montati su supporto in PVC
12	ROK00FR25	Regolatore di Scarico 800 per ROC025
	ROK00FR40	Regolatore di Scarico 2 x 600 per ROC040 (ne servono due)
13	ROK00BR08	Tubo nero diam.8 per scarico acqua con raccordo a staffa per sottolavello (L = 3 m)
14	ROK00P064	Tubo bianco PE D.6 - bobina intera L = 100 mt
15	ROK00TEE1	Raccordo a tee con innesti rapidi per tubo diam.10
	ROK00RD10	Raccordo riduzione diam. 10-6 ad innesto rapido
16	ROK00KTVE	kit vaso d'espansione aggiuntivo da 15 Litri + tubo e raccordi
	ROK00VE15	Vaso espansione (ricambio senza tubi e raccordi)
17	ROK00P107	Tubo bianco PE D.10 per linea permeato - bobina intera L = 150 mt
18	ROK00VALS	Valvola a sfera ad innesto rapido per tubo diam. 10
19	- - -	Raccordo riduzione diam. 10-8 ad innesto rapido per tubo di scarico
20	ROK00WREN	Chiave per serraggio filtri 10"

Tab. 7.a

7.2 Parti di ricambio ROC060%

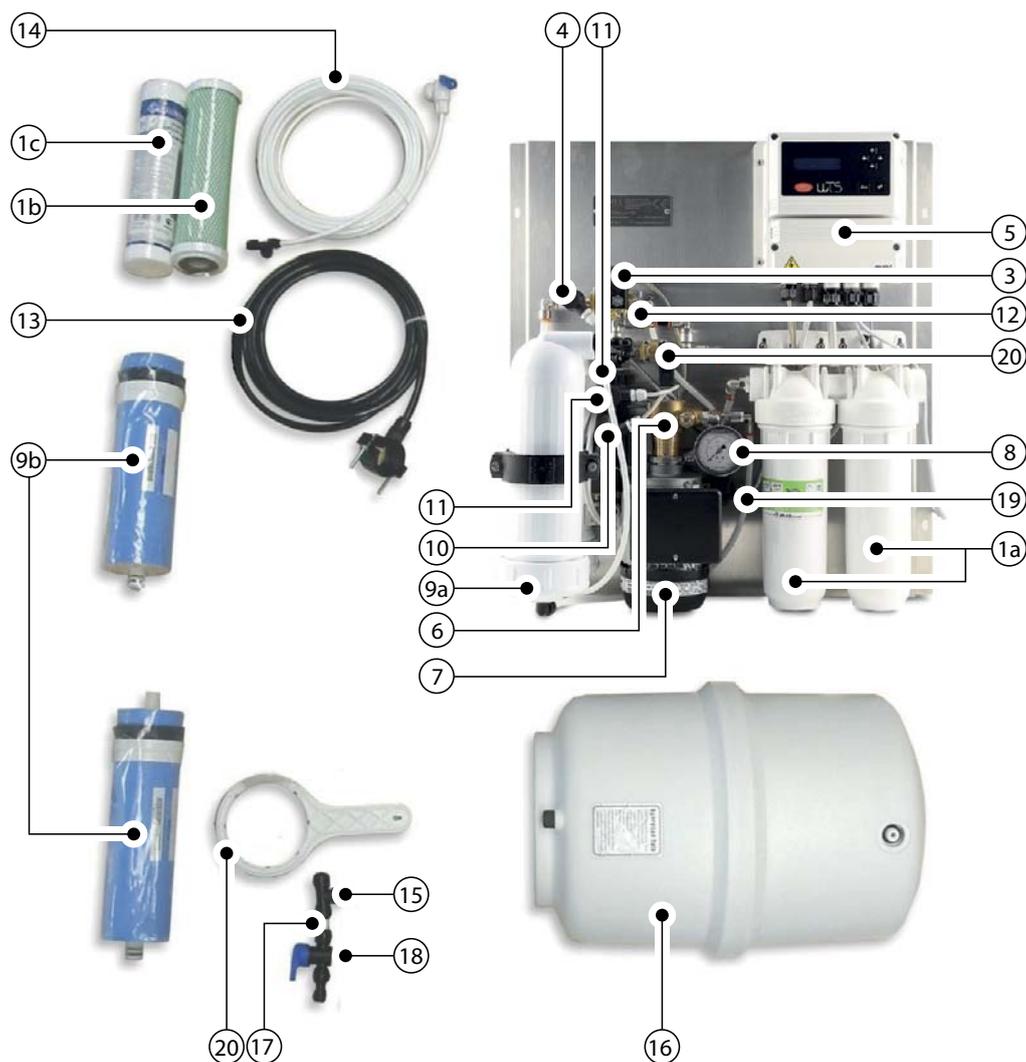


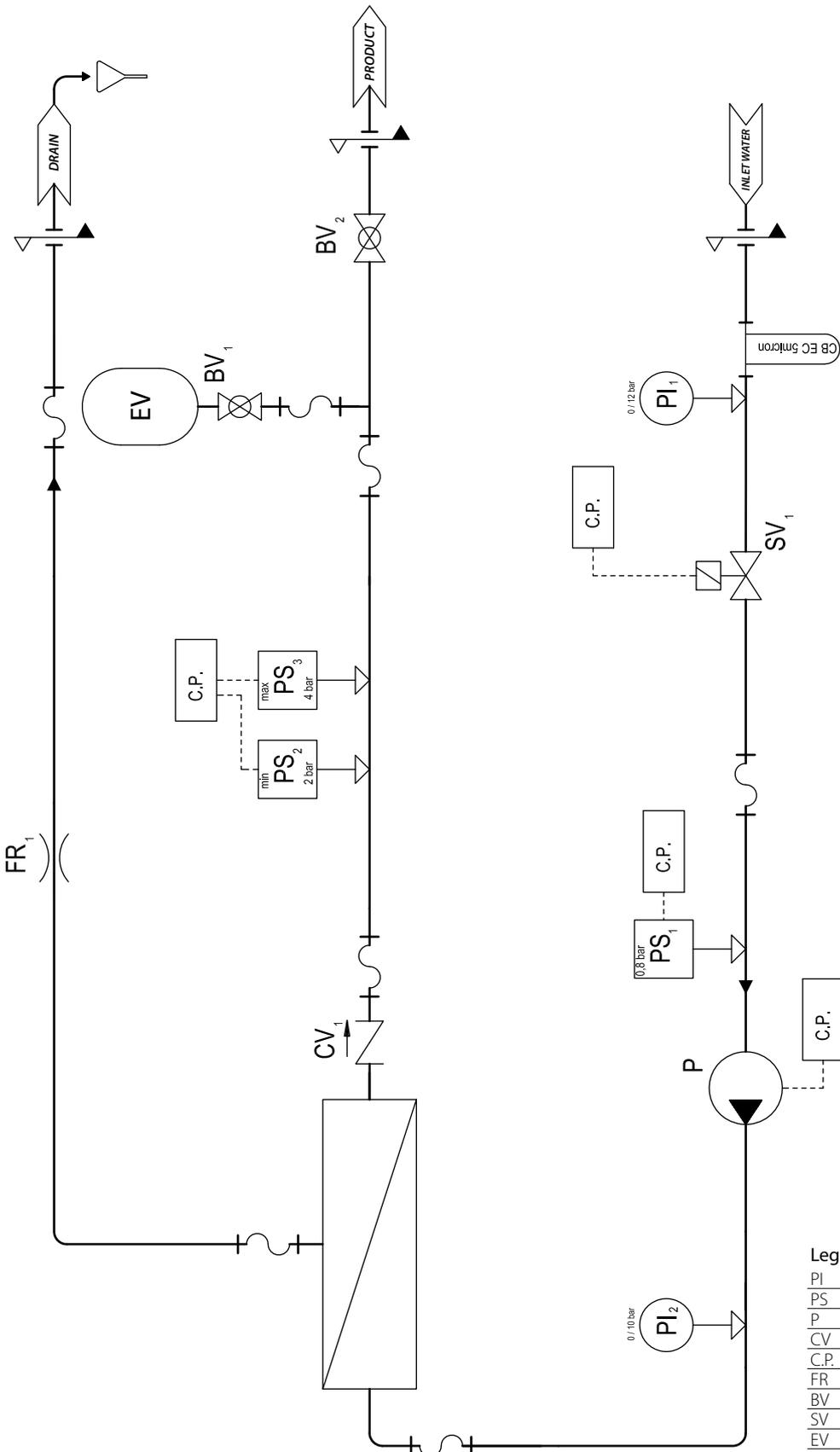
Fig. 7.b

Rif. n°	Codice	Descrizione
1a	ROKL00HOU1	Doppio contenitore BIANCO per filtri ingresso acqua 10" - attacco 1/2"
1b	ROKC00FLT1	Cartuccia Filtro di ricambio CBEC 10" - 5 micron
1c	ROKC00FLT3	Cartuccia Filtro di ricambio CPP 10" - 5 micron
3	ROKL00IV12	Elettrovalvola ingresso acqua con bobina 230V - 1/2"
4	ROKC00PSLP	Pressostato NO di minima, in ottone, tarato a 1 bar - 1/4"
5	ROKC00EP01	Quadro di comando elettronico configurato
6	ROKC00PU00	Pompa 300 l/h
7	ROKC00MOT5	Motore monofase 220V 50/60Hz - 245W
8	ROKL00MA16	Manometro inox d.63 inox attacco ottone 0-16 bar - attacco post. 1/4"
9a	ROKC00VS28	Vessel per membrana 2,8"
9b	ROKL00MEMB	Membrana 2,8"
10	ROKL00PSLL	Pressostato NC di minima permeato tarato a 2 bar
11	ROKL00PSHL	Pressostato NC di massima permeato tarato a 4 bar
10-11	ROKC00PSK0	Kit pressostati Min/Max montati su supporto in PVC
12	- - -	Regolatore di scarico con valvola di ritegno
13	ROKC00BR08	Tubo nero diam.8 per scarico acqua con raccordo a staffa per sottolavello (L = 3 m)
14	ROKC00P064	Tubo bianco PE D.6 - bobina intera L = 100 mt
15	ROKC00TEE1	Raccordo a tee con innesti rapidi per tubo diam.10
16	ROKC00KTVE	kit vaso d'espansione addizionale da 15 Litri + tubo e raccordi
	ROKC00VE15	Vaso espansione (ricambio senza tubi e raccordi)
17	ROKC00P107	Tubo bianco PE D.10 per linea permeato - bobina intera L = 150 mt
18	ROKC00VALS	Valvola a sfera ad innesto rapido per tubo diam. 10
19	ROKL00PSHP	Pressostato in ottone di P massima pompa, tarato a 12 bar - 1/4" - NC
20	ROKL00IV14	Elettrovalvola di flussaggio 230V - 1/4"
21	ROKL00EC01	Conducimetro per lettura conducibilità del permeato
22	ROKC00WREN	Chiave per serraggio filtri 10"

Tab. 7.b

8. SCHEMA FUNZIONALE

8.1 Schema funzionale ROC025/040



Legenda

PI	manometro
PS	pressostato
P	elettropompa
CV	valvola di ritegno
C.P.	quadro elettrico
FR	flow restrictor
BV	valvola a sfera
SV	elettrovalvola
EV	vaso di espansione

Fig. 8.a

8.2 Schema funzionale ROC060

Legenda

PI	manometro
PS	pressostato
P	elettropompa
EC	sonda conducibilità
CV	valvola di ritegno
C.P.	quadro elettrico
FR	flow restrictor
BV	valvola a sfera
SV	elettrovalvola
EV	vaso di espansione

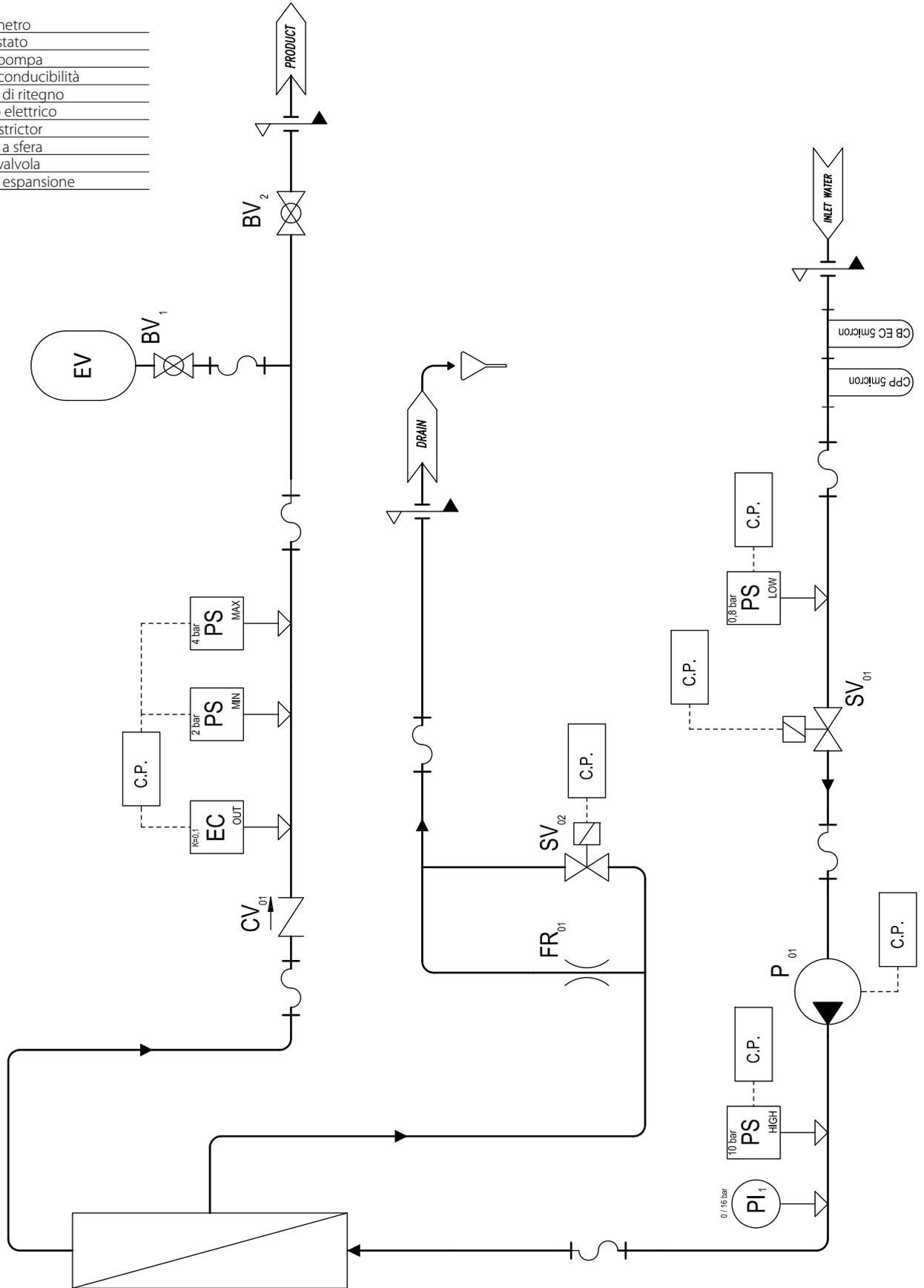


Fig. 8.b

 **WARNINGS**

CAREL Industries reverse osmosis systems (WTS) are advanced products, whose operation is specified in the technical documentation supplied with the product or can be downloaded, even prior to purchase, from the website www.carel.com. Each CAREL Industries product, in relation to its advanced level of technology, requires setup/configuration/programming/commissioning to be able to operate in the best possible way for the specific application. Failure to complete such operations, which are required/specified in the user manual, may cause the final product to malfunction; CAREL Industries accepts no liability in such cases. The customer (manufacturer, developer or installer of the final equipment) accepts all liability and risk relating to the configuration of the product in order to reach the expected results in relation to the specific final installation and/or equipment. CAREL Industries may, based on specific agreements, act as a consultant for the installation/commissioning/use of the unit, however in no case does it accept liability for the correct operation of the system and the final installation if the warnings or suggestions provided in this manual or in other product technical documents are not heeded. In addition to observing the above warnings and suggestions, the following warnings must be heeded for the correct use of the product:

- **DANGER OF ELECTRIC SHOCK:** Lthe system contains live electrical components. Disconnect the mains power supply before accessing inside parts or during maintenance and installation.
- **DANGER OF WATER LEAKS:** the automatically and constantly fills/drains certain quantities of water. Malfunctions in the connections or in the system may cause leaks.

 **IMPORTANT**

- Environmental conditions and supply voltage must comply with the values specified in the product "dataplate".
- Installation, use and maintenance must be performed by qualified staff, aware of the required precautions and able to make the operations involved in the proper way.
- The supply is designed exclusively to humidify rooms in direct mode or using distribution systems (ducts).
- All the operations performed on the product must be made following the instructions of this manual. Any uses or modifications that are not authorised by the manufacturer are considered improper. CAREL Industries declines all liability for any such unauthorised use.
- Do not attempt to open the system in ways other than those specified in the manual.
- Observe the standards in force in the place where the system is installed.
- Keep the system out of the reach of children and animals.
- Do not install and use the product near objects that may be damaged when in contact with water (or condensate). CAREL Industries declines all liability for direct or indirect damage following water leaks from the system.
- Do not use corrosive chemicals, solvents or aggressive detergents to clean the inside and outside parts of the system, unless specifically indicated in the user manual.
- Do not drop, hit or shake the system, as the inside parts and the linings may be irreparably damaged.

CAREL Industries adopts a policy of continual development. Consequently, CAREL Industries reserves the right to make changes and improvements to any product described in this document without prior warning. The technical specifications shown in the manual may be changed without prior warning. The liability of CAREL Industries in relation to its products is specified in the CAREL Industries general contract conditions, available on the website www.carel.com and/or by specific agreements with customers; specifically, to the extent where allowed by applicable legislation, in no case will CAREL Industries, its employees or subsidiaries be liable for any lost earnings or sales, losses of data and information, costs of replacement goods or services, damage to things or people, downtime or any direct, indirect, incidental, actual, punitive, exemplary, special or consequential damage of any kind whatsoever, whether contractual, extra-contractual or due to negligence, or any other liabilities deriving from the installation, use or impossibility to use the product, even if CAREL Industries or its subsidiaries are warned of the possibility of such damage.

 **DISPOSAL:**

The system is made up of metal parts and plastic parts. In reference to European Union directive 2002/96/EC issued on 27 January 2003 and related national legislation, please note that:

1. WEEE cannot be disposed of as municipal waste and such waste must be collected and disposed of separately;
2. the public or private waste collection systems defined by local legislation must be used. In addition, the equipment can be returned to the distributor at the end of its working life when buying new equipment;
3. the equipment may contain hazardous substances: the improper use or incorrect disposal of such may have negative effects on human health and on the environment;
4. the symbol (crossed-out wheeled bin) shown on the product or on the packaging and on the instruction sheet indicates that the equipment has been introduced onto the market after 13 August 2005 and that it must be disposed of separately;
5. in the event of illegal disposal of electrical and electronic waste, the penalties are specified by local waste disposal legislation.

Warranty on materials: 2 years (from production date, excluding consumables).

Approval: the quality and safety of CAREL products are guaranteed by the ISO 9001 certified design and production system.

Content

1. GENERAL FEATURES AND MODELS	7
1.1 Description of the unit.....	7
1.2 General principle of reverse osmosis.....	7
1.3 ROC operating principle.....	7
1.4 End of production of desalinated water.....	7
1.5 Part description.....	8
1.6 Technical specifications (for ROC025500N - ROC040500N - ROC0605000).....	9
1.7 Electrical system conformity.....	9
2. INSTALLATION	10
2.1 Installation of cartridges.....	10
2.2 Diaphragm assembly.....	10
2.3 Water connections.....	10
3. STARTING THE SYSTEM	12
3.1 Checks to be performed whenever starting the system.....	12
3.2 Switching on and password entering.....	12
3.3 Language selection.....	12
3.4 First start.....	12
3.5 Checks and adjustment after start.....	12
3.6 System stopping.....	13
3.7 Summary of the start and adjustment step.....	13
3.8 List of available menus.....	14
4. TROUBLESHOOTING	15
5. MAINTENANCE	17
5.1 Routine maintenance.....	17
5.2 Overtime maintenance.....	17
5.3 Disposal.....	17
5.4 Instructions for emergency situations.....	17
6. REGULAR MAINTENANCE RECORDING FORM	18
7. SPARE PARTS	19
7.1 ROC025-ROC040 spare parts.....	19
7.2 ROC060 spare parts.....	20
8. WATER CIRCUIT	21
8.1 ROC025/040 water circuit.....	21
8.2 ROC060 water circuit.....	22

1. GENERAL FEATURES AND MODELS

1.1 Description of the unit

The reverse osmosis systems described in this manual are purpose-built for treating water used in technological processes. These units can resolve the problem of excessive mineral salts in the feed water. Reverse osmosis systems are made up of the following main components:

- micron filter;
- high pressure pump;
- desalination module (osmotic membranes);
- electrical control panel;
- expansion vessel.

Carel code	Description
ROC025500N	Reverse osmosis system, 25 l/h, with pump and 15 l expansion vessel
ROC040500N	Reverse osmosis system, 40 l/h, with pump and 15 l expansion vessel
ROC0605000	Reverse osmosis system, 60 l/h, with pump and 15 l expansion vessel

Tab. 1.a

1.2 General principle of reverse osmosis

Osmosis is a natural process whereby diluted or lighter solutions spontaneously pass through semipermeable membranes into more concentrated solutions.

When a solution passes through a semipermeable membrane, the pressure on the side with the lower concentration decreases and at the same time the pressure of the more concentrated solution increases, until reaching a point of equilibrium, at which point the solution stops flowing. The pressure difference between the two solutions, in conditions of equilibrium, is called the "osmotic pressure".

Reverse osmosis, on the other hand, is a scientific process that reverses this natural process. It involves applying a pressure exceeding osmotic pressure to the more concentrated solution, so as to reverse the flow through the semipermeable membrane and separate the salts dissolved in the water.

This principle can be applied to water desalination, for both drinking and technological uses.

Reverse osmosis has several advantages:

- water desalination regardless of salt content;
- no chemicals that need to be drained after use, so no pollution problems;
- relatively low running costs compared to ion-exchange resin systems, above all with high salinity of the water being treated;
- easy operation.

1.3 ROC operating principle

The feed water enters the cartridge filter that guarantees dechlorination and final filtering at 5 µm. In this way, the required degree of limpidity for the water entering the permeators is guaranteed. The supply pressure, during standard operation, must be at least 1.5 bar, to guarantee the correct pressure quantity at the pump inlet.

When the pressure exiting the cartridge filter is below 0.8 bar, the pressure switch PS1 sends a dedicated signal to the board, stopping the machine. Water is then returned from pump P1 so that the membranes can have the pressure required for the demineralization process. Pressure switch PS2 is adjusted so that it sends a signal should the permeator pressure exceed 10 bar.

Treated water flows out the system through the permeate pipe supplied as standard; the system starting and switching off are operated with the aid of pressure switches PS2 and PS3.

Example: on a 25 l/h machine (ROC025500N) of standard production, the following approximate values should be found: osmotised water production 25 l/h, discharge 60 l/h, pressure at the permeators 7-8 bar (P11). These values are theoretical ones, because they can change when the feed water temperature varies and depending on its chemical-physical specifications. These values were taken into account for a recovery of 30% (TDS 250 ppm and feed water temperature 16°C); for calculating it, the following operation is required:

$$\text{RECOVERY (\%)} = \frac{\text{PERMEATE}}{(\text{PERMEATE} + \text{DISCHARGE})} \times 100$$

To adjust the supply pressure to the permeators, you can act on the by-pass screw on the pump. The feed water temperature remarkably influences both productivity and quality of the permeate. As temperature increases, even only a few degrees, a higher productivity will be achieved (with an improved recovery) with a worse conductivity value.

1.4 End of production of desalinated water

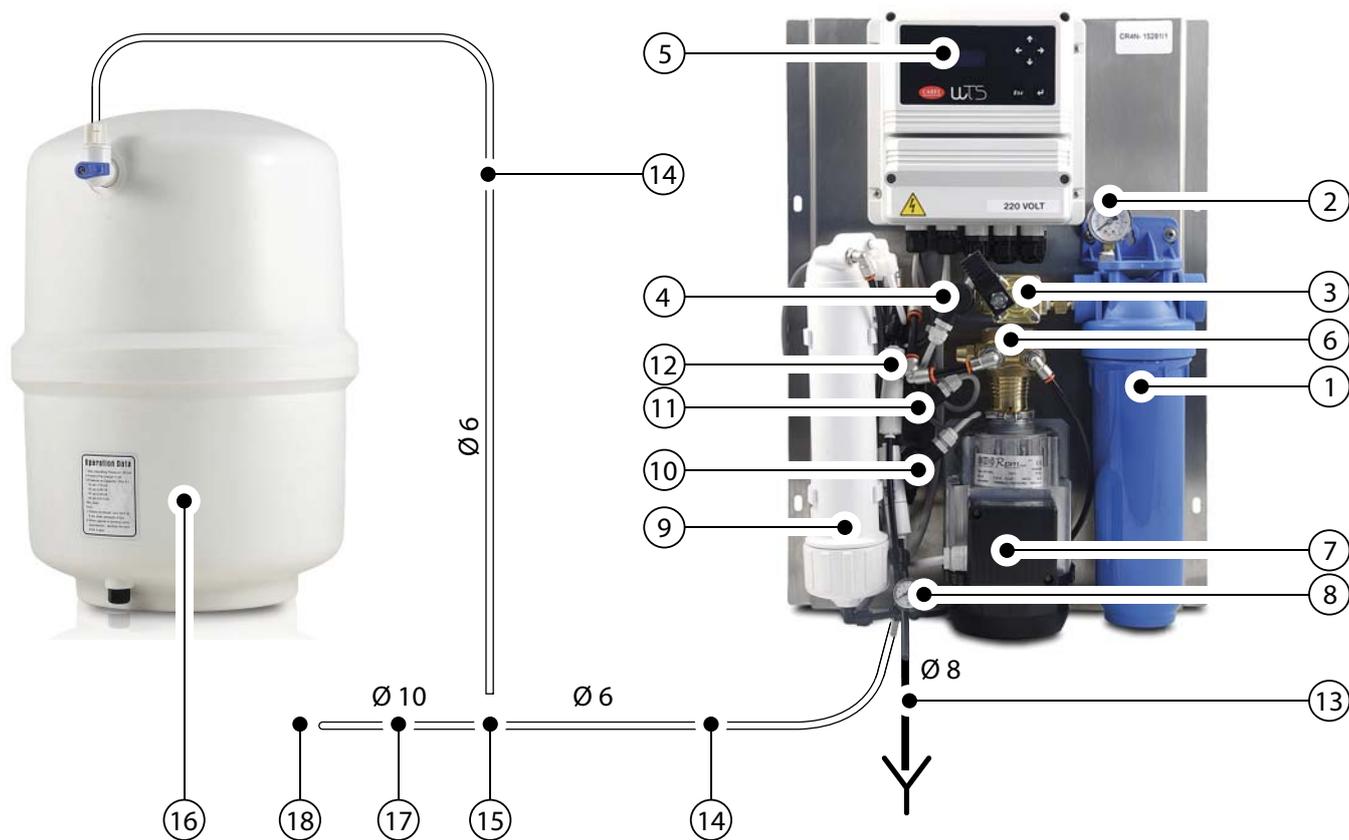
The end of production of desalinated water is automatically managed by the electronic control through the pressure switches installed on the permeate piping. The max. pressure switch stops its operation when the pressure on the downstream circuit exceeds a given value (default 4.0 bar).

The pressure on the downstream circuit is kept through the expansion vessel (included in the ROC% code).

The min. pressure switch restarts the system when the pressure on the downstream circuit drops below 2.0 bar (close to an emptying of the expansion vessel).

Note: WTS Compact systems cannot operate if not coupled with the expansion vessel.

1.5 Part description



Rif.	Description	Re. circuit, chapter 9
1	Inlet filter	
2	Inlet water pressure gauge	
3	Fill solenoid valve	
4	Min. pressure switch for feed water	
5	Control electronic board	
6	Lane rotary pump, 150 l/h	
7	Motor	
8	Pump outlet water pressure gauge	
9	Osmotic membrane	
10	Start pressure switch	
11	Stop pressure switch	
12	Flow restrictor drain pipe for ROC025	
13	Drain pipeline (dia. 8 mm)	
14	Permeate pipeline (dia. 6 mm)	
15	TEE for expansion vessel	

Rif.	Description	Re. circuit, chapter 9
16	Expansion vessel 15 l	
17	Permeate user line (dia. 10 mm)	
18	Check valve for user line (ball valve, dia. 10)	

In the ROC060 models present:

Rif.	Description	Re. circuit, chapter 9
19	Pump max. pressure switch	
20	Flushing solenoid valve	
21	Conductivity meter on the permeate line	

1.6 Overall dimensions and weight (LxHxW)

Model	ROC025500N	ROC040500N	ROC0605000
With package (mm)	600x450x450	600x450x450	650x700x510
Without package (mm)	420x580x200	420x580x200	600x650x270
Total weight (with package)	21 kg	22 kg	23 kg

Tab. 1.b

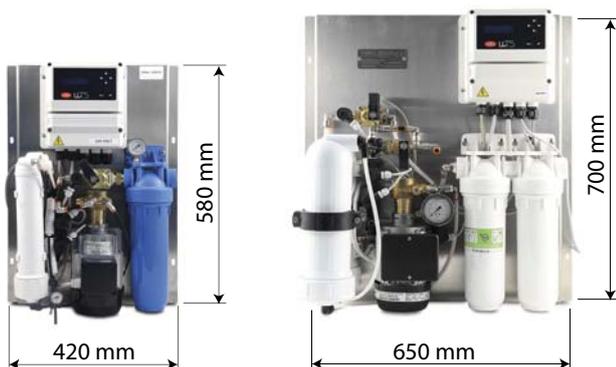


Fig. 1.a

1.7 Specifications of the feed water

Water to be treated must be clear and drinking type; it must comply with the parameters recommended by the 98/83/EC standard. The max. allowed concentration is the following:

Appearance	1000 µS
Turbidity	< 1 NTU
Iron	< 0,15 ppm
SDI (Silt Density Index)	< 3
Water temperature	5 ÷ 30 °C
Free chlorine	< 0,2 ppm
TDS (Total Dissolved Solids)	< 750 ppm
Water hardness	< 30 °Fr
SO4	< 75 ppm
SiO2	< 15 ppm
TOC (Total Organic Carbon)	< 3 mg/l
COD (Chemical Oxygen Demand)	< 10 mg/l

Tab. 1.c

Again depending on the characteristics of the water being treated, the membrane separates around 93 % of all dissolved salts and can also trap bacteria. Nonetheless, it is also worth checking the quality of the feed water, so the membrane will not be damaged over time by the action of microorganisms.

1.8 Technical specifications (for ROC025500N - ROC040500N - ROC0605000)

Feed water pressure	1,5..4	bar
Operating pressure	5 - 10	bar
Water temperature	5..30	°C
Room temperature	5..40	°C
Power supply	230V – 50/60Hz monofase	
Storage and delivery conditions	-5...40 °C and sheltered from sunlight and excessive humidity	
Function conditions	5...40 °C and sheltered from sunlight and excessive humidity	

Tab.1.c

	ROC025500*	ROC040500*	ROC060500*
Minimum feed water flow-rate (l/h)	150 (referred to the pump)	150 (referred to the pump)	300 (referred to the pump)
Production (± 10%) - (l/h)	25	40	80
Drain (for 30 % recovery) - (l/h)	60	90	190
Number of membranes	1	2	2
Membrane model	2" x 15"	2" x 15"	2.8" x 15"
Installed power (W)	245	245	245
Feed water connection Ø	½" F	½" F	½" F
Permeate connection Ø	Dia. 10 mm pipe	Dia. 10 mm pipe	Dia. 10 mm pipe
Drain connection Ø	Dia. 8 mm pipe	Dia. 8 mm pipe	Dia. 8 mm pipe

Tab. 1.d

 **Note:** the above data refer to clear water, without iron and free chlorine, at a temperature of 16°C, and TDS of 250 ppm.

1.9 Electrical system conformity

The reverse osmosis desalting kits comply with the following directives:

- Machinery Directive 2006/42/EC;
- Low voltage directive 2014/35/EC
- Electromagnetic compatibility directive (EMC) 2014/30/EC

2. INSTALLATION

The installation must be performed complying the regulations in force, according to the manufacturer's instructions and by skilled staff. The manufacturer cannot be held responsible for a wrong installation. Electrical safety is obtained only when the equipment is connected to a plug having an efficient earthing system, equipped with magneto-thermal differential protection, as prescribed by the safety standards in force.

THE MANUFACTURER CANNOT BE HELD RESPONSIBLE FOR POSSIBLE DAMAGE CAUSED BY THE ABSENCE OF THE EARTHING SYSTEM OR NON-COMPLIANCE WITH THE STANDARDS IN FORCE.

Secure the system to a wall that can support the total weight with water (min. 25 kg). Use the supplied screws fitting them in the holes on the sides.

Caution: leave enough space at the front so that the operator can have space enough for adjustment and/or maintenance operations.

2.1 Installation of cartridges

Before fitting the cartridge in the vessel make sure that water supply is closed and there is no pressure, then disassembly the filter covers using the supplied wrench. Position the new cartridge as shown in the picture and reposition the cover in the proper way, tightening it by the wrench.



Fig. 2.a

Model ROC060 has two inlet filters: first position the green charcoal one (CBEC) and then the white micrometric one (CPP)

2.2 Membrane assembly

Before fitting the membrane in the vessel make sure that water supply is closed and that there is no pressure. Then move away the pipe from the connector and, if required, disconnect it from the quick couplings to create space enough for performing the operation. Undo the vessel cap and fit the membrane, paying attention to the fitting direction (black lip seal facing downwards). Then, make sure that the membrane is properly positioned and close the vessel cap.

2.3 Water connections

The reverse osmosis system can operate properly when the water supply pressure ranges between min. 1.5 bar and max. 4 bar. If pressure is below 1.5 bar, a pressurizing kit must be installed upstream of the equipment. On the other hand, if pressure exceeds 4 bar, a dedicated pressure reducer must be installed upstream of the equipment.

2.3.1 Connection of the system supply

Connect the system supply with a pipe having at least the same diameter as the one of the equipment (1/2" female GAS coupling). Provide for a cut-off valve upstream of the system.

Provide for a possible by-pass if water is to be supplied to the users even when the WTS Compact system is stopped.

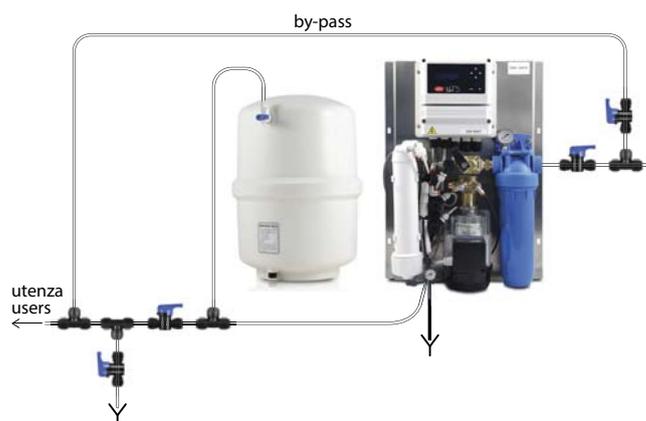


Fig. 2.b

2.3.2 Connection of the osmotised water line

Connect the pipe of generated water (dia. 6-mm white pipe) to the couplings of the pressure switches (dia. 6-mm quick coupling).



Fig. 2.c

2.3.3 Connection of the concentrate drain line

Connect the concentrate pipe (dia. 6-mm black pipe) coming from the flow reducer to a free drain (using the dia. 8 black pipe); the connector between the two pipes D.6 and D.8 is included in the standard supply (Fig. 2.d, 2.e).

The free drain must be earthed or lower than the same connection. The supplied connector (3/8" male thread) can be used with the coupling for a drain pipe, ø 40, from under the sink.



Fig. 2.d

2.3.4 Expansion vessel connection

Connect the permeate pipe (white, 6-mm dia. pipe) to the T-shaped connector (both included in the standard supply). Then, connect them to booster BV1 valve of the expansion vessel (Fig. 2.g, 2.h).

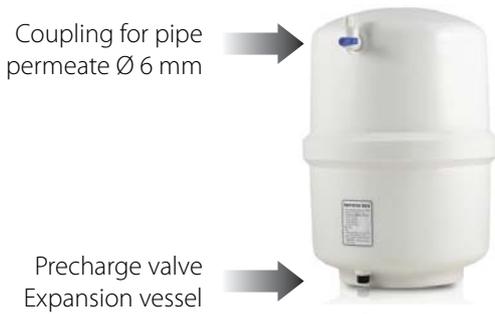


Fig. 2.e

Caution: it is advisable to install the expansion vessel close to the WTS Compact, within a range of 3-5 metres. The distance of the user depends on the diameter of the pipe used for the permeate and on the pressure required to the feed water. With a permeate pipe having 10 mm diameter and with a feed pressure request ≈ 1 bar, the recommended distance should not exceed 20 metres.

2.3.5 Precharge of the expansion vessel

Precharge the expansion vessel using compressed air until reaching a pressure lower or equal to the min. pressure of the permeate pressure switch ($\sim 1.5 \div 1.8$ bar). Charge the vessel through the valve located at the bottom (see arrow, fig. 2.e).

Caution: precharge the expansion vessel at 1.5...1.8 bar



Fig. 2.f

2.3.6 Storage tank connection

WTS Compact can also be installed with a storage tank equipped with pump. In this case, the authorisation to operation does not depend on pressure anymore (as it happened with the expansion vessel), rather it is determined by the high/low level signal sent by the float inside the tank. In case of installation of WTS compact with storage tank, comply with the following instructions:

- open the case of the electronic controller.
- disconnect the cables of the pressure switches from terminals 22-23 and 33-34 (factory fit wiring).
- connect the high level signal to terminals 22-23 and the low level signal to terminals 33-34 (Fig. 2.g).
- enable the high level signal from menu "5 HIGH LEVEL - LIVELLO ALTO" (see paragraph 3.6).
- enable the low level signal from menu "4 LOW LEVEL - LIVELLO BASSO" (see paragraph 3.6).
- In these menus you can set the logic of the contact (N.C. or N.O.) and the delay of the signal (DEFAULT 00 sec.)

2.1 Electrical connections

Connect the system to the single phase line 230V (50 / 60 Hz) single phase through the supplied socket. The user should not install any other wiring, unless for connecting an alarm output (to be connected to terminals 19 [N.O.]-20 [C]-21 [N.C.]) or an external remote consent (to be connected to terminals 37 [common] - 38 [input]). For completeness purposes, the diagram of all internal connections and available terminals follows:

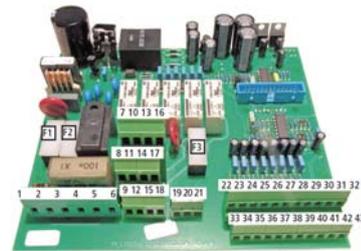


Fig. 2.g

Terminal	Description	ROC025 - ROC040	ROC060
1[L] - 2[ground] - 3[N]	Supply input (230 V) 50/60 Hz	x	x
4[L] - 5[ground] - 6[N]	230 Vac output for pump supply	x	x
7[L] - 8[ground] - 9[N]	230 Vac output for metering pump	--	--
10[L] - 11[ground] - 12[N]	230 Vac for charge solenoid valve	x	x
13[L] - 14[ground] - 15[N]	230 Vac for drain solenoid valve	--	--
16[L] - 17[ground] - 18[N]	230 Vac for flushing solenoid valve	--	x
19[NO] - 20[C] - 21[NC]	Alarm output	optional	optional
22[C] - 23[IN]	Max. pressure switch for permeate line / high level	x	x
24[C] - 25[IN]	Input to high pressure switch for pump delivery	--	x
26[C] - 27[IN]	Pump cut-out switch input	--	--
28[C] - 29[IN]	Metering pump alarm input	--	--
30[shield] - 31 - 32	Probe for output permeate conductivity	--	--
33[C] - 34[IN]	Min. pressure switch for permeate line / low level	x	x
35[C] - 36[IN]	Low pressure switch input	x	x
37[C] - 38[IN]	Remote on/off input	optional	optional
39[C] - 40[IN]	Filter inlet from softener	--	--
41[shield] - 42 - 43	Input water conductivity probe	--	--

Tab. 2.a

3. STARTING THE SYSTEM

3.1 Checks to be performed whenever starting the system

Each unit is pre-calibrated and tested in the factory according to a suitable testing procedure. At the first starting of the equipment, the user should check as follows:

- tightness of the various connections;
- operation of the feed water circuit;
- electrical connections;

Now water can be supplied to the system by opening the ball valve suitably installed upstream. Wait until the complete filling and the wetting of the input filter. Check on the pressure gauge if the supply pressure is enough (1.5 bar).

3.2 Switching on and password entering

After electrical and hydraulic connections, switch the equipment on:

- press the **Esc** button at least for two seconds. The display will show "WAIT ON" for a few seconds (the time used by the equipment to preset), then the current status is displayed.
- pressing the arrows **↑** and **↓** you can display (in read-only mode) information about the equipment operation (hour counter, conductivity, ...).
- press **←** to access the configuration templates of the system.
- enter the PASSWORD. The default value is "0077". To enter the password, use the **→** and **←** arrows to move the cursor, **↑** and **↓** to change the value. Press **←** to confirm.
- In this way you enter the list of items that can be modified.

⚠ Caution: the parameters that can be modified were already set at commissioning, thus they do not need any change. Check that the parameter configuration complies with the default settings (as per paragraph 3.8). Comply with the information of the manual and change only the items listed here below.



Fig. 3.a

3.3 Language selection

- With equipment on, press **←** to access the configuration templates of the system.
- enter the password "0077" to enter the menu 01
- Using **↑** and **↓** arrows, scroll to the menu 16 "LINGUA". Press **←** to enter.
- Scroll the available languages moving **↑** and **↓** and select among the available ones (ITALIAN, ENGLISH, FRENCH, GERMAN, SPANISH). Press **←** to confirm.

3.4 First start

During the first start, the purpose is wetting the membranes gradually, without submitting them to the work pressure (5-6 bar) before they are completely wet. Water must flow according to the main pressure for a few minutes through filters and membranes, before the pump can be operated.

Water produced during this stage cannot be used. It is advisable to disconnect the permeate line and free drain all the water produced during the first start.

The procedure is the following:

1. Disconnect the permeate line and temporarily convey it to a free drain. Slightly open (one third) the feed water tap (suitably installed upstream of the system), so that the water flow coming from the network decreases to minimum.
2. Switch the system on keeping pressed the **Esc** button at least for two seconds. The display shows WAIT ON for a few seconds, then it shows the main screen. Press **←** to access the configuration templates of the system.
3. enter the password "0077" to enter the menu 01. Now the equipment functioning is stopped.
4. Using **↑** and **↓** arrows, scroll to the menu 14 "SYSTEM TEST". Press **←** to enter.
5. In this menu, all components are deactivated. You can decide to activate/deactivate the individual components manually, using the following buttons of the controller:

↑	inlet solenoid valve
↓	drain solenoid valve (NOT PRESENT)
←	flushing solenoid valve (ONLY ON ROC060)
→	pump
←	metering pump (NOT PRESENT)

6. Press **↑** to activate the fill solenoid valve: in this way, the N.C. valve is powered and opens the circuit, letting water in.

FOR ROC060 ONLY: press the **←** arrow to operate the flushing valve: in this way, the N.C. valve is powered and opens additional drain, getting an increased water flow and reducing the pressure difference between upstream and downstream of the membranes.

▶ Note: please note that it is always advisable to let the membranes work at the lowest possible pressure (5...6 bar), above all during start, but also during the system standard operation. This ensures a longer life of the same membranes.

7. Leave the system in these conditions for at least 10 minutes.
8. Open again a little bit (two thirds) the water tap upstream of the system, so that the water flow reaching the membranes increases. Leave the system in these conditions for at least 10 minutes.
9. Fully open the water tap upstream of the system, leave the system in these conditions for 10 more minutes.
10. Check that the charge valve (and the flushing one if present) are still open. Now, activate the pump pressing the **→** button (still from inside the menu 14).
11. Immediately check the working pressure of the membranes, on the pressure gauge on the pump delivery side. Turn the adjustment screw opening the by-pass valve of the pump (anticlockwise direction), to reduce the pressure to about 2-3 bar. Leave the system in these conditions for 10 minutes.
12. Close the flushing valve if installed (pressing the **←** again). Adjust again the Bypass (clock wise direction). Make the working pressure correspond to 5-6 bar, that is the standard operating pressure for a WTS Compact with new membranes.
13. Quit the menu 14 pressing **Esc** and go back to the main template of WTS Compact. Now the equipment is ready to work properly.

3.5 Checks and adjustment after start

After start, some checks for the correct operation of the WTS Compact system must be made.

1. Before connecting the permeate pipe to the expansion vessel, check that the permeate flow rate is correct and the conductivity ranges between the required values.

If the permeate flow rate is not enough it is advisable to close slightly the by-pass valve of the pump, to increase pressure to the permeators and get a higher flow rate of demineralised water (obviously with higher conductivity).

Should the permeate conductivity become too high and not satisfactory enough, it is advisable to open slightly the pump by-pass valve, to reduce pressure to the permeators and get water with a lower salt content (with a reduction of permeate flow rate produced). Please note that the percentage of salt rejection depends on inlet water quality and temperature and in no way can it be measured only on the conductivity value at the outlet. To adjust the pump by-pass, remember the following basic rules:

- clockwise tightening: close the by-pass, then increase the pressure to the membranes.
- anticlockwise loosening: open the by-pass, then decrease the pressure to the membranes.

2. Connect the permeate pipe to the expansion vessel, that now has no water. Please note that the vessel must have been precharged with compressed air, till getting a pressure of 1.5-1.8 bar. Let the WTS Compact operate until the vessel is full and thus until the pump stops automatically (according to the value on the max. pressure switch). Check that the stop pressure corresponds to about 4 bar.

3. Manually drain the expansion vessel opening one of the downstream water taps. Wait until the pump switches on again automatically, activated by the minimum pressure switch. Make sure that the WTS Compact starts again when the pressure on the permeate line is about 2 bar.

3.6 System and intervals of operation

The correct operation of the reverse osmosis system depends on the continuous production of demineralised water. For a stop shorter than 10 days, just leave the equipment powered both electrically and hydraulically, as it occasionally flushes the membranes (the default value is 30 seconds every 24 hours of inactivity). This parameter can be selected in menu 11H - WASH CYCLE.

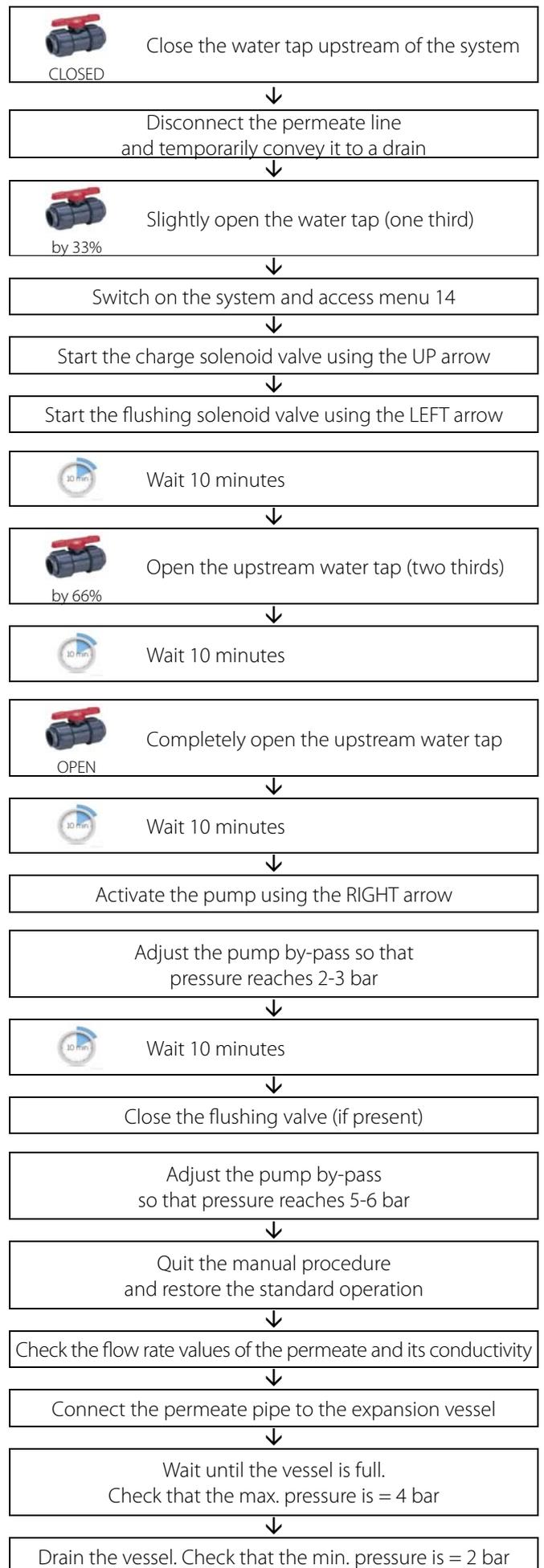
For stops longer than 10 days, up to max. 1-2 months, it is advisable to change the set of periodic flushing operations (menu 11H) to 15 minutes every 48 hours. To change the set of flushing operations proceed as follows:

- enter the list of items that can be modified;
- use the and arrows to select the item "11 CLEANING";
- press
- scroll through all the templates 11A, 11B, 11C pressing , until template 11H is displayed. Pay attention in order not to change the default values of the scrolled templates.
- Template 11H is used to set the flushing of membranes cyclically for an x time every n hours. Set the max. duration of the flushing, expressed in minutes and seconds (max. value 99 minutes and 59 seconds) and the recurrence in hours (max. value 99 hours). Use the and arrows to move the cursor to the selected digit; use the and arrows to enter the value. **Caution:** setting "00 h" means that the periodic flushing is disabled.
- pressing you return to the main menu confirming the modifications made.
- pressing **Esc** you scroll backwards the various templates, until reaching the main menu without confirming the modifications made.

For inactivity periods longer than 1-2 months, or when you decide to disconnect the osmosis system from the hydraulic/electric supply, the system maintenance procedure must be applied. This procedure implies draining the system completely and then filling it using a dedicated maintenance liquid. This activity must be exclusively performed by authorised technical staff, as agreed with Carel.

Caution: please note that during equipment the expansion and accumulation vessel (if present) must be drained. At the following start, perform a flushing procedure of the line and of the vessel, using demineralised water. It is recommended to drain and flush periodically the expansion vessel also after long periods of standard operation (about every two months).

3.7 Summary of the start and adjustment step



3.8 List of available menus

			ROC025 - ROC040	ROC060		
1	PROBE CAL. IN	Conductivity probe on feed water	1a	Zero setting of the conductivity probe	not used (due to the absence of the conductivity meter at the inlet)	not used (due to the absence of the conductivity meter at the inlet)
			1b	Setting of the reading scale of the conductivity probe		
2	PROBE CAL. OUT	Conductivity probe on permeate water	2a	Zero setting of the conductivity probe	not used (due to the absence of the conductivity meter at the outlet)	already calibrated in the factory
			2b	Setting of the reading scale of the conductivity probe		
3	OUT SET POINT	Check the conductivity value at the outlet. If conductivity exceeds the set threshold (3B) for a certain time (3D), it locks in DRIVER ALARM FOR SYSTEM STOPPING	3a	Enabled / disabled	not used (due to the absence of the conductivity meter at the outlet)	enabled
			3b	Conductivity set point at the outlet (from 0.0 to 99.9 µS)		80 µS
			3c	Reading at flushing end alarm(locking): enabled / disabled		disabled
			3d	Delay time for alarm signal (from 0 min 0 sec to 9 min 59 sec)		5 min 00 sec
4	IN SET POINT	Check on the conductivity value at the inlet.	4a	Enabled / disabled	disabled (due to the absence of the conductivity meter at the inlet)	disabled (due to the absence of the conductivity meter at the inlet)
5	LOW LEVEL	Min. pressure switch on permeate line	5a	Enabled / disabled	enabled	enabled
			5b	State of the high level contact (high pressure): N.C. / N.O.	N.C.	N.C.
			5c	Signal acquisition delay (from 0 to 59 sec)	0 sec	0 sec
6	HIGH LEVEL	Max. pressure switch on permeate line	6a	Enabled / disabled	enabled	enabled
			6b	State of the high level contact (high pressure): N.C. / N.O.	N.C.	N.C.
			6c	Signal acquisition delay (from 0 to 59 sec)	0 sec	0 sec
7	MINIMUM PRESSURE	Contact of the min. pressure switch for feed water	7a	Enabled / disabled	Enabled	Enabled
			7b	State of the contact with right pressure: N.C. / N.O.	N.C.	N.C.
			7c	Signal acquisition delay (from 0 to 59 sec)	05 sec	05 sec
			7d	Number of attempts before the alarm	4	4
			7e	Alarm during flushing as well: YES/NO	YES	YES
8	MAXIMUM PRESSURE	Check of the value of max. pressure downstream of the pump (from pressure switch calibrated at 12 bar)	8a	Enabled / disabled	disabled (due to the absence of the max. pressure switch)	enabled
			8b	State of the contact with right pressure: N.O. / N.C.	---	N.C.
			8c	Signal acquisition delay (from 0 to 59 sec)	00 sec	00 sec
9	PUMP TEMP.	Protection of the pump motor from high temperature	9a	Enabled / disabled	disabled (due to the absence of temperature sensor on pump motor)	disabled (due to the absence of temperature sensor on pump motor)
			9b	State of the contact with right temperature: N.C. / N.O.		
			9c	Signal acquisition delay (from 0 to 59 sec)		
10	FILTER	Forced system stop when the upstream softener makes salt regeneration	10a	Enabled / disabled	disabled (due to the absence of the upstream softener)	disabled (due to the absence of the upstream softener)
			10b	State of the contact with active softener: N.C. / N.O.		
			10c	Signal acquisition delay (from 0 to 59 sec)		
11	CLEANING	Flushing at the start or after switching off the system, before or after each production cycle	11a	Enabled / disabled	disabled	enabled
			11b	Flushing with pump: YES / NO	no	yes
			11c	Flushing with charge solenoid valve open: YES / NO	yes	yes
			11d	Flushing at the beginning of production cycle: enabled / disabled	disabled	enabled
			11e	Duration of the flushing from production start (from 0 to 99 min 59 sec)	00 min 00 sec	00 min 20 sec
			11f	Flushing at the end of production cycle: enabled / disabled	disabled	enabled
			11g	Duration of the flushing from production end (from 0 to 99 min 59 sec)	00 min 00 sec	00 min 15 sec
12	ALARM	Output of the alarm signal with connection to an external device	11h	PERIODIC FLUSHING OF Membranes: duration of the flushing (from 00 min 00 sec to 99 min 59 sec) and frequency of the flushing (from 00 h to 99 h)	00 min 30 sec every 24 h	01 min 00 sec every 08 h
			12a	Enabled / disabled	disabled	disabled
13	RESET	Reset of the counter for the work hours accumulated by the system	12b	State of the contact with no alarm: N.C. / N.O.	---	---
			13a	Reset of the hour counter: YES / NO		
14	SYSTEM TEST	Manual procedure to be activated individually for each single component: to be used during the FIRST START of the system	13b	Reset of the time interval before next maintenance: YES / NO		
			UP	Inlet solenoid valve: enabled / disabled		
			DOWN	Discharge solenoid valve: enabled / disabled	absent	absent
			RIGHT	Flushing solenoid valve: enabled / disabled	absent	
			LEFT	Pump: enabled / disabled		
15	ALARM TEST	Check if the alarm output is operating	ENT	Metering pump: enabled / disabled	absent	absent
			UP	Press the arrow up to manually activate the alarm		
16	LANGUAGE	Select the display language		Italian / English / French / German / Spanish	Italian	Italian
17	SET PASSWORD	Entering a new password		Key in the new password twice to confirm the choice	0077	0077
18	MAINTENANCE	Maintenance warning interval	18a	Maintenance warning: enabled / disabled	enabled	enabled
			18b	Interval before maintenance warning (from 0 to 19999 h)	240 h	240 h
19	DOSING PUMP	Locking alarm signal from metering pump	19a	Input for metering pump alarm: enabled / disabled	not used (there is no metering pump)	not used (there is no metering pump)
			19b	State of the contact with no alarm: N.C. / N.O.		
			19c	Signal acquisition delay (from 0 to 59 sec)		
20	STAND-BY INPUT	Input for stand-by (remote on-off)	20a	Remote input: enabled / disabled	disabled	disabled
			20b	State of the contact with no external signal: N.C. / N.O.	---	---
			20c	Signal acquisition delay (from 0 to 59 sec)	---	---
21	PUMP DELAY	Pump delay, recommended when a return pump is installed upstream of the system	21a	Start delay of the pump for the reverse osmosis system after opening the charge solenoid valve (from 0 to 999 sec)	000 sec	000 sec

Tab. 3.a

4. TROUBLESHOOTING

Alarm	Cause	Remedy
STOPPED SYSTEM - HIGH PRESSURE	The maximum pressure switch downstream of the pump measures a pressure higher than the set value (12 bar) (ONLY FOR ROC060)	<ul style="list-style-type: none"> - check that the pressure switch is calibrated correctly and that the alarm actually occurs when the set pressure is exceeded (12 bar, readable from the manometer <u>downstream of the pump</u>) - act on the pump by-pass to reduce the pressure downstream of the pump (suggested value between 5 and 10 bar) - use the menu 8C to set a specific delay in reading the maximum pressure switch (5 seconds) - If the problem persists, check that the permeate pipe is not obstructed and that the produced flow is close to the nominal value.
STOPPED SYSTEM - LOW PRESSURE	The inlet minimum pressure switch measures a feed water pressure lower than the set value (0.8 bar) for a certain number of consecutive attempts	<ul style="list-style-type: none"> - check that the water supply pipe upstream of the system has a suitable diameter (at least 1/2") - while reading the inlet pressure on the manometer, check that the supply water pressure is guaranteed (both static pressure with WTS off and dynamic pressure with WTS pump on). - if there is a pressurisation pump upstream of the WTS, check that it operates correctly. If necessary, delay the WTS pump switching-on (menu 21A) of a few seconds to allow the upstream pressurisation pump to activate. - check the conditions of the inlet filters and the pressure loss caused by them (by means of a pressure gauge upstream and one downstream of the filters). If necessary, <u>replace the filter cartridges and clean the inside of the vessels.</u> - check that the pressure switch is calibrated correctly and that the alarm actually occurs below the set pressure (0.8 bar) Check whether the NC/NO logic of the contact is implemented correctly (menu 7B, with reference to terminals 35-36). If necessary, carry out a new calibration of the pressure switch.
CHECK HI-LEVEL LOW-LEVEL CONTACTS	The contact opening/closing sequence for operation authorisation (in the case of vessel filling/draining) is incorrect	<ul style="list-style-type: none"> - the authorisation to START is given by a minimum pressure switch (when the pressure drops below 2 bar) or by a float (which indicates the low level). The signal is controlled by terminals 33-34 of the electronic board. Check that the authorisation to START activates the signal (check that the signal is enabled in menu 5A; use a tester to measure the terminal continuity at its ends) and that the signal logic (NC/NO) <u>complies with the one set in the display (menu 5B)</u> - STOP is given by a maximum pressure switch (when the pressure reaches 4 bar) or by a float (which indicates the high level). The signal is controlled by terminals 22-23 of the electronic board. Check that the authorisation to STOP activates the signal (check that the signal is enabled in menu 6A; use a tester to measure the terminal continuity at its ends) and that the signal logic (NC/NO) complies with the one set in the display (menu 6B)
STOPPED SYSTEM - CONDUCTIVITY ALARM	During the production phase, the conductivity exceeds the set threshold for a certain period of time (ONLY FOR ROC060)	<ul style="list-style-type: none"> - Carry out an independent measurement of the produced water conductivity (for example by means of an external conductivity meter) - check that the conductivity meter on the machine operates correctly; if necessary, clean the head and/or recalibrate the measuring instrument - check the conditions of the membranes and monitor their performance deterioration over time - check the supply water quality: the output conductivity always depends on the quality of the supply water. - <u>correct the threshold value set in menu 3B if it is too low</u> - basically, the first water produced after a period of inactivity will always have a higher conductivity. It is advisable to increase the alarm delay by a time that can be set in menu 3D - if you want to ignore the alarm and you do not want to stop the normal operation of the WTS, <u>disable the Output Set Point in menu 3A</u>
MAINTAIN THE SYSTEM	The time set for the scheduled maintenance has expired.	<ul style="list-style-type: none"> - reset the scheduled maintenance timer in screen 13B to the value set in menu 18B - enable or disable the scheduled maintenance warning in screen 18A; use screen 18B to set the time before maintenance request

Tab. 4.a

The following problems can be found and solved with the following procedures:

Problem	Solution
The flow rate of the permeate is not the rated one. The demineralised water quantity from the permeate line is not enough.	<ul style="list-style-type: none"> - check that the feed flow rate is guaranteed and that there are not obstructions on the charge line. Check the conditions of the inlet filters. - check that the pressure generated downstream of the pump and reaching the membranes corresponds at least to 5-7 bar. If necessary, close the by-pass tightening the screw (clockwise). Check that there are no leaks from junctions or pipelines. - Check the drain line: the installed flow restrictor must generate a proper charge loss for generating pressure to the membranes and thus for producing permeate. Check that the relationship between drain water and permeate is about unit (0.8 ÷ 1.2). Replace the flow restrictor (if necessary). - check that the membranes are not clogged and refer to the periodic maintenance sheets to check their conditions. In standard conditions, the membranes have a gradual performance loss over time. If necessary, replace the membranes.
The conductivity of permeate is too high.	<ul style="list-style-type: none"> - first of all, measure the conductivity of the feed water, because conductivity value at the outlet can always be compared with the inlet one (90%-95% of salty rejection with new membranes). - conductivity is the most significant value but there are others to be taken into account: the reduction of TDS is extremely important for evaluating the good conditions of the membranes and the good operation of the system. - when the operating pressure of the membranes is higher, a higher flow rate of permeate is generated, with a higher conductivity value. - check that the pressure generated downstream of the pump and reaching the membranes corresponds approx. to 5-7 bar. If necessary, open the by-pass loosening the screw (anticlockwise). - check that the membranes are not clogged and refer to the periodic maintenance sheets to check their conditions. In standard conditions, the membranes have a gradual performance loss over time. If necessary, replace the membranes.
The conductivity meter of the WTS Compact is not calibrated (on ROC060 only).	<ul style="list-style-type: none"> - remove the conductivity meter from its housing and clean the heads. Perform the measurement again. - check the non-calibration of the conductivity meter on the equipment: to do so, you need to measure the conductivity of the permeate with a second independent device. Make sure that the calibration of the second conductivity meter is certified. - the conductivity meter on the equipment is calibrated following the standard factory procedure and this operation is not easy to repeat. For a new calibration, proceed as follows: - arrange a buffer solution with known salinity (ranging between 0 and 100 µS), measured through an external device - remove the conductivity meter from its housing and keep it hanging, still connected to the power line - enter the menu 2A ZERO CALIB - press ENTER to confirm the value displayed in the "lettura" box: in this way, the zero is calibrated - If the "lettura" box displays an irregular value, the display shows "ZERO cal errata"; press ESC to quit without saving, then clean again the heads of the conductivity meter, or replace it. - enter the menu 2B SLOPE CALIB - dip the conductivity meter in the buffer solution with known conductivity - wait until the "lettura" value stabilises - press ENTER to save the measurement or press ESC to go back to the previous menu and quit. - if the conductivity meter measures a conductivity value of the buffer solution extremely different from the actual one (known), replace the conductivity meter.
The WTS Compact system never starts or never stops.	<ul style="list-style-type: none"> - the logic of the permeate pressure switches might have been entered in a wrong way: check on the display that status N.C. corresponds to menus 5b and 6b. - the pressure switch could be not calibrated. Check the calibration pressure by monitoring the behaviour of the WTS and of the pressure switches during the vessel charging (check which is the pressure value that closes the contact) and during the manual draining of the vessel (check at what pressure value the pressure switch opens the contact). - check the operation of the pressure switches, possibly disconnecting the cables at the ends of the pressure switch, and try to enable/disable the WTS opening the contact. If either pressure switch features an irregular operation, replace the pressure switches. <p>Please note that the max. pressure switch for the permeate is calibrated at 4 bar and is placed in the high position. The min. pressure switch for the permeate is calibrated at 2 bar and is placed in the low position.</p>
Password 0077 does not work.	<ul style="list-style-type: none"> - Try to enter "0000". - If this password as well does not work, make a "RESET PASSWORD" procedure, restoring the default value "0000". Proceed as follows: - disconnect power supply from the equipment - simultaneously press the buttons "UP" and "ESC" and reconnect power supply. - For a few seconds the display shows "RESET PASSWORD" before going back to standard operation. The stored password now is "0000". - To configure a new password, access the menu 17 of the electronic controller.

Tab. 4.b

Please note that the logics of pressure switches on the equipment is the following:

Pressure switch	Logic	Calibration	Operating example	
Pump min. flow rate	N.O.	1 bar	>1 bar = closes	equipment ON
			<1 bar = opens	equipment OFF
Permeate min. flow rate	N.C.	2 bar	>2 bar = opens	equipment OFF
			<2 bar = closes	equipment ON
Permeate max. flow rate	N.C.	4 bar	>4 bar = opens	equipment OFF
			<4 bar = closes	equipment ON

Tab. 4.c

5. MAINTENANCE

For a good operation of the reverse osmosis system, the working conditions must be constantly monitored, in particular:

- check that the concentrate of chlorine concentration in the feed water is not too high (max. 0.2 ppm);
- check that hardness and conductivity of the feed water range between the limit values (indicated in par. 1.6);
- check the inlet pressure and the charge loss due to the filter;
- check the working pressure of the membranes: it should range between the limit values (max. 10 bar);
- check the conditions of pipes and connections, making sure that there are no water leaks.
- check the permeate water flow and the drain water flow; monitor the recovery value;
- check the conductivity of the feed water and that of the produced water;
- check the regular operation of the system overtime. It's important that WTS works regularly. Too long stops affect durability and performances;
- avoid any prolonged stagnation of water in the expansion vessel, drain, rinse it and then refill it at regular intervals;
- keep the equipment and the surrounding area properly clean

For all these operation, a monthly frequency is recommended.

It is recommended to note down the operations performed on a copy of the model shown in chapter 7.

5.1 Routine maintenance

The routine maintenance is extremely important: otherwise, the WTS operation might be impaired. In particular, a regular use and a regular production of demineralized water should be ensured, with a suitable frequency of flushing steps.

5.1.1 Replacement of the inlet filters

The inlet filter unit is formed by a single CBC charcoal filter in the ROC025500N and ROC040500N units.

On the other hand, the ROC0605000 model is formed by two filters with serial connection; the first one is the CBC charcoal filter, while the second one is a CPP micrometric filter.

These filters need a continuous monitoring and replacement, when required.

Replacement of the CBC charcoal filter: the CBC charcoal filter is used to abate the content of chlorine in the feed water. The presence of chlorine in water might damage the membranes beyond repair. The charcoal filter has a chemical operation, combining and absorbing all chlorine molecules. Performance decay over time is normal. The CBC cartridge should be replaced:

- every four months if the content of chlorine in feed water is lower that 0.1 ppm.
- every two months if the content of chlorine in feed water ranges between 0.1 and 0.2 ppm.

Replacement of the 5 µm CPP micrometric filter: the CPP micrometric filter retains the foreign particles over 5 µm. The filter has a mechanical operation, making feed water pass through a filtering mesh. It is normal for the filter to get clogged over time, making less water pass and decreasing its pressure.

The replacement of the CPP cartridge is necessary when the system supply pressure (after passing through the inlet cartridge filters) is lower than 1 bar during standard operation (pressure shown in the pressure gauge PI01).

5.1.2 Reset of the hour counter for the maintenance interval

To display the production hours of the system, from the home screen showing the system status, press ARROW DOWN, sequentially scrolling through the templates, until reading the working hours of the system (where one working hour corresponds to one decimal) and the count-down of the hours before the next scheduled maintenance operation, displayed by default every 240 operating hours (maintenance interval that can be set through the menu "18B MAINTENANCE").

The reset of the system hour counter (menu "13A HOUR COUNTER RESET") is not recommended, unless exceptional circumstances occur (e.g. replacement of the membranes).

The reset of the hour counter for maintenance (menu "13B MAINTENANCE RESET") must be performed after the equipment has signalled the maintenance alarm, meaning that an intervention on the system is required.

The reset of the hour counter can be managed through the user interface, in menu "13 RESET":

- The display shows the first template "13A HOUR COUNTER RESET".
- The cursor default setting is NO (press OK to confirm).
- Press ARROW UP or DOWN, to change the setting to YES-NO.
- Press "OK" to confirm the selection.
- Pressing again, the second template "13B MAINTENANCE RESET" is displayed
- The cursor default setting is NO (press OK to confirm).
- Press ARROW UP or DOWN, to change the setting to YES-NO.
- Press "OK" to confirm the selection.

5.2 Overtime maintenance

Overtime maintenance concerns repair or replacement of one or more components: usually this type of intervention is not required, unless exceptional circumstances occur.

5.2.1 Replacement of membranes

Membranes have a natural decay over time, in particular:

- yearly decrease of produced permeate: 7%
- yearly increase of conductivity of the produced permeate: 10%

Membranes, after a longer or shorter period, depending on the features and the volume of treated water, get clogged, thus reducing their efficiency.

The decay of membrane performance can depend on the following main factors:

- clogging due to precipitation of iron or sulphate and calcium carbonate
- biological clogging
- long interval between CBC charcoal filter replacement (resulting in corrosion due to the presence of chlorine in the feed water)

The replacement is required when the following main parameters in the system change (recorded at the same temperature of the feed water):

- decrease of the produced water flow rate until reaching an insufficient value for the application connected downstream of the osmosis system;
- too high increase of the conductivity of produced water until reaching a too high value for the application connected downstream of the system.

5.3 Disposal

Should you decide not to use the WTS system anymore, it must be dismantled. This operation must be carried out according to the regulations in force and with separate collection of the different materials inside (rubber, plastic, polyethylene, fibreglass, PVC, electronic circuits, etc.).

5.4 Instructions for emergency situations

In case of fire, use powder fire extinguishers in compliance with the regulations in force. Never use liquid fire extinguishers.

Pay attention to combustion gases, as they can be extremely toxic.

6. REGULAR MAINTENANCE RECORDING FORM

Model: WTS Compact

Serial number

Date of first start-up

Regular maintenance recording form (to be filled in with a monthly interval)

Values to be measured on the spot

Conductivity at the inlet

Conductivity at the outlet

Pump working pressure
(default from 5 to 10 bar)

Decay quantity

Drain quantity

Recovery value

permeate / (permeate+drain) = about 40-60%

Expansion vessel



Stop pressure (default \approx 4 bar)

Start pressure (default \approx 2 bar)

Air precharge pressure (default \approx 1.8 bar)

To measure the precharge pressure, it is advisable to drain the vessel and use a pressure gauge to measure the air residual pressure in the same vessel. It is advisable to perform this operation every month, to guarantee the hygiene of the stored water.

Spare parts



Micrometric filter

Feed water pressure

Water pressure downstream of the filter

If pressure drop > 1 bar
IMMEDIATELY REPLACE THE FILTER or REPLACE EVERY YEAR

Date of last filter replacement:



Micrometric filter

Quantity of free chlorine in the feed water

- If < 0.1 replace 3 months
- 0.1 < If < 0.2 replace 2 months

Date of last filter replacement:



Osmotic membrane

Replacement recommended when the conductivity value of the permeate or the permeate flow rate value is not satisfactory any more

Regular replacement recommended once every two years.

Date of last membrane replacement:



UV light (optional)

The UV light should be replaced every 10000 hours of operation (about once a year).

Date of last UV light replacement:

The removal and cleaning of quartz is recommended approximately every 6 months

Date of last UV/quartz light cleaning:

Various remarks

N.

Date

Person in charge

Signature

7. SPARE PARTS

7.1 ROC025-ROC040 spare parts

Where necessary, the parts of the WTS must only be replaced by qualified personnel, when the appliance is off and depressurised. In all cases, contact the supplier or the manufacturer directly.

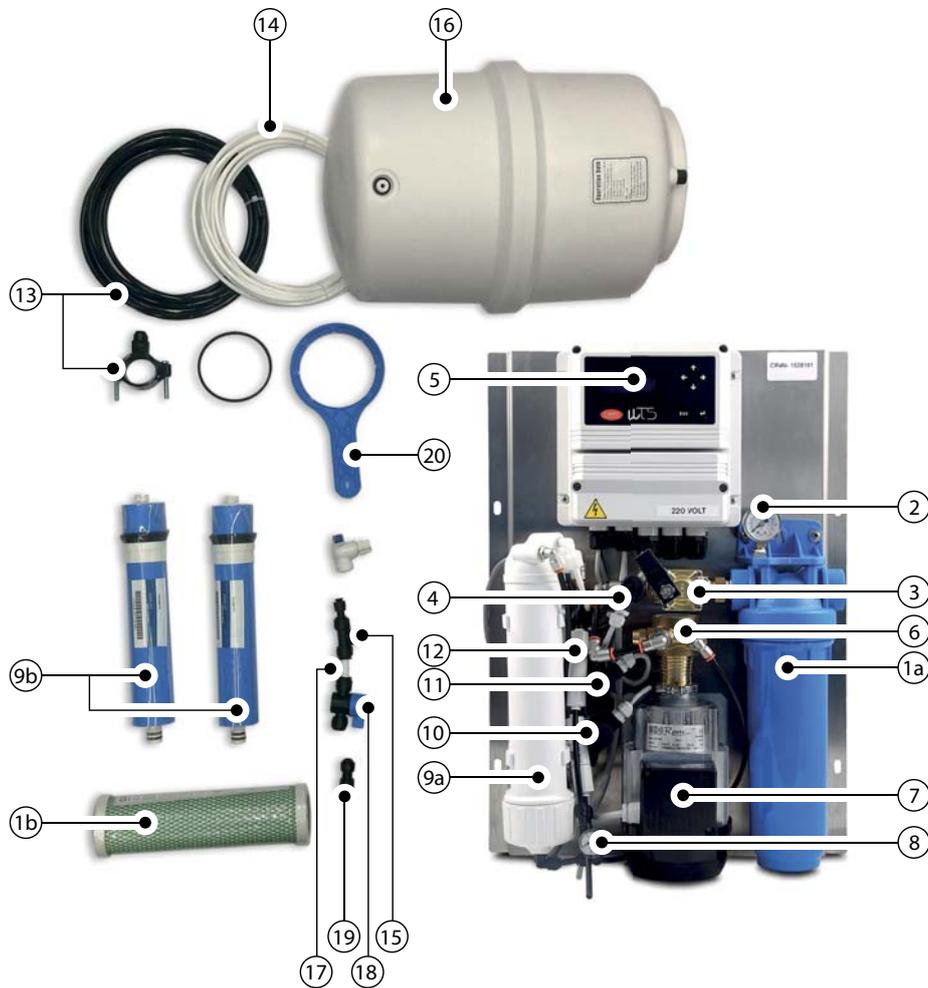


Fig. 7.a

Rif. n°	Code	Description
1a	ROK00HOU1	Single BLUE container for water inlet filter, 10" - 1/2" connection
1b	ROK00FLT2	Cartridge CBEC 10" = 10 micron
2	- - -	Pressure gauge 0-6 bar – radial connection 1/8"
3	ROK00IV12	Water inlet solenoid valve with coil 230 V - 1/2"
4	ROK00PSLP	N.O. min. pressure switch, made of brass, calibrated at 1 bar - 1/4"
5	ROK00EP01	Preset electronic control board
6	ROK00PUMP	Pump 150 l/h
7	ROK00MOT5	Single phase, 230 V, 50/60 Hz, 245 W motor
8	ROK00MAK1	Kit of pressure gauges for permeate, dia. 25, installed on T-shaped quick coupling (for dia. 6 pipe)
9a	ROK00VESS	Vessel for membrane 2" (there are two on ROC040 models)
9b	ROK00MEMB	Osmotic membrane (there are two on ROC040 models)
10	ROK00PSLL	Permeate N.C. min. pressure switch, calibrated at 2 bar
11	ROK00PSHL	Permeate N.C. max. pressure switch, calibrated at 4 bar
10-11	ROK00PSK0	Kit of min./max. pressure switches installed on PVC mount
12	ROK00FR25	Drain adjuster 800 for ROC025
	ROK00FR40	Drain adjuster 2 x 600 for ROC040 (required quantity: 2)
13	ROK00BR08	Black pipe, dia. 8 mm for water drain with bracket connector under the sink (L = 3 m)
14	ROK00P064	PE white pipe, dia. 6 - whole coil L = 100 m
15	ROK00TEE1	T-shaped connector with quick couplings for dia. 10 pipe
	ROK00RD10	Reduction connection, dia. 10-6 with quick coupling
16	ROK00KTVE	Kit of additional expansion vessel, capacity 15 l + pipe and connectors
	ROK00VE15	Expansion vessel (spare part without pipes and connectors)
17	ROK00P107	PE white pipe, dia. 10, for permeate line - whole coil L = 150 m
18	ROK00VALS	Quick coupling ball valve for dia. 10 pipe
19	- - -	Reduction connection, dia. 10-8 with quick coupling for drain pipe
20	ROK00WREN	Spanner for 10" filter tightening

Tab. 7.a

7.2 ROC060% spare parts

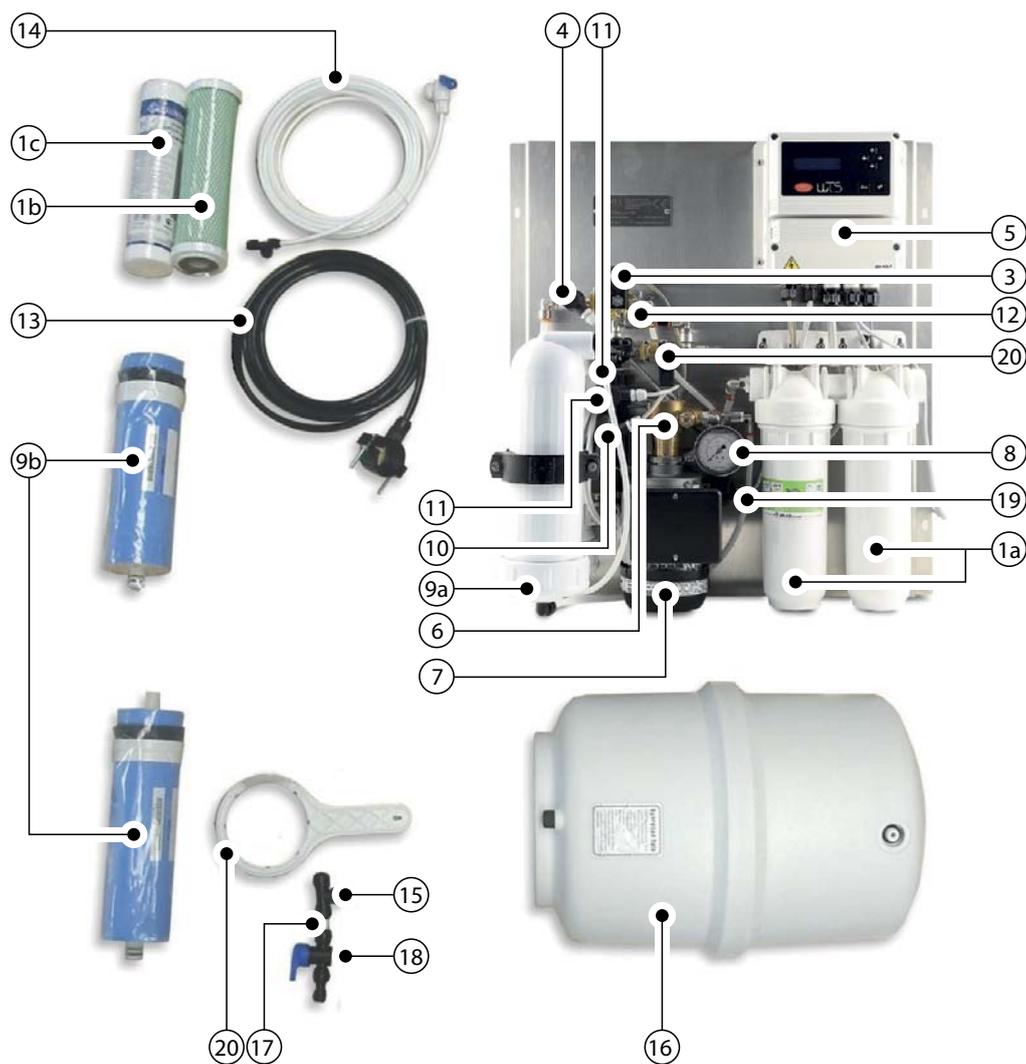


Fig. 7.b

Rif. n°	Code	Description
1a	ROKL00HOU1	Double WHITE container for water inlet filter, 10" - 1/2" connection
1b	ROK00FLT1	Spare filter cartridge CBEC 10" – 5 micron
1c	ROK00FLT3	Spare filter cartridge CPP 10" – 5 micron
3	ROKL00IV12	Water inlet solenoid valve with coil 230 V – 1/2"
4	ROK00PSLP	N.O. min. pressure switch, made of brass, calibrated at 1 bar - 1/4"
5	ROK00EP01	Preset electronic control board
6	ROK00PU00	Pump 300 l/h
7	ROK00MOT5	Single phase, 220 V, 50/60 Hz, 245 W motor
8	ROKL00MA16	Stainless steel, dia. 63 pressure gauge, 0-16 bar, with brass connector - 1/4" rear connection
9a	ROK00VS28	Vessel for membrane 2.8"
9b	ROKL00MEMB	Membrane 2.8"
10	ROKL00PSLL	Permeate N.C. min. pressure switch, calibrated at 2 bar
11	ROKL00PSHL	Permeate N.C. max. pressure switch, calibrated at 4 bar
10-11	ROK00PSK0	Kit of min./max. pressure switches installed on PVC mount
12	- - -	Drain adjuster with check valve
13	ROK00BR08	Black pipe, dia. 8 mm for water drain with bracket connector under the sink (L = 3 m)
14	ROK00P064	PE white pipe, dia. 6 - whole coil L = 100 m
15	ROK00TEE1	T-shaped connector with quick couplings for dia. 10 pipe
16	ROK00KTVE	Kit of additional expansion vessel, capacity 15 l + pipe and connectors
	ROK00VE15	Expansion vessel (spare part without pipes and connectors)
17	ROK00P107	PE white pipe, dia. 10, for permeate line - whole coil L = 150 m
18	ROK00VALS	Quick coupling ball valve for dia. 10 pipe
19	ROKL00PSHP	Pump max. pressure switch, in brass, calibrated at 12 bar - 1/4" - N.C.
20	ROKL00IV14	Flushing solenoid valve, 230 V - 1/4"
21	ROKL00EC01	Conductivity meter for permeate conductivity measurement
22	ROK00WREN	Spanner for 10" filter tightening

Tab. 7.b

8. WATER CIRCUIT

8.1 ROC025/040 water circuit

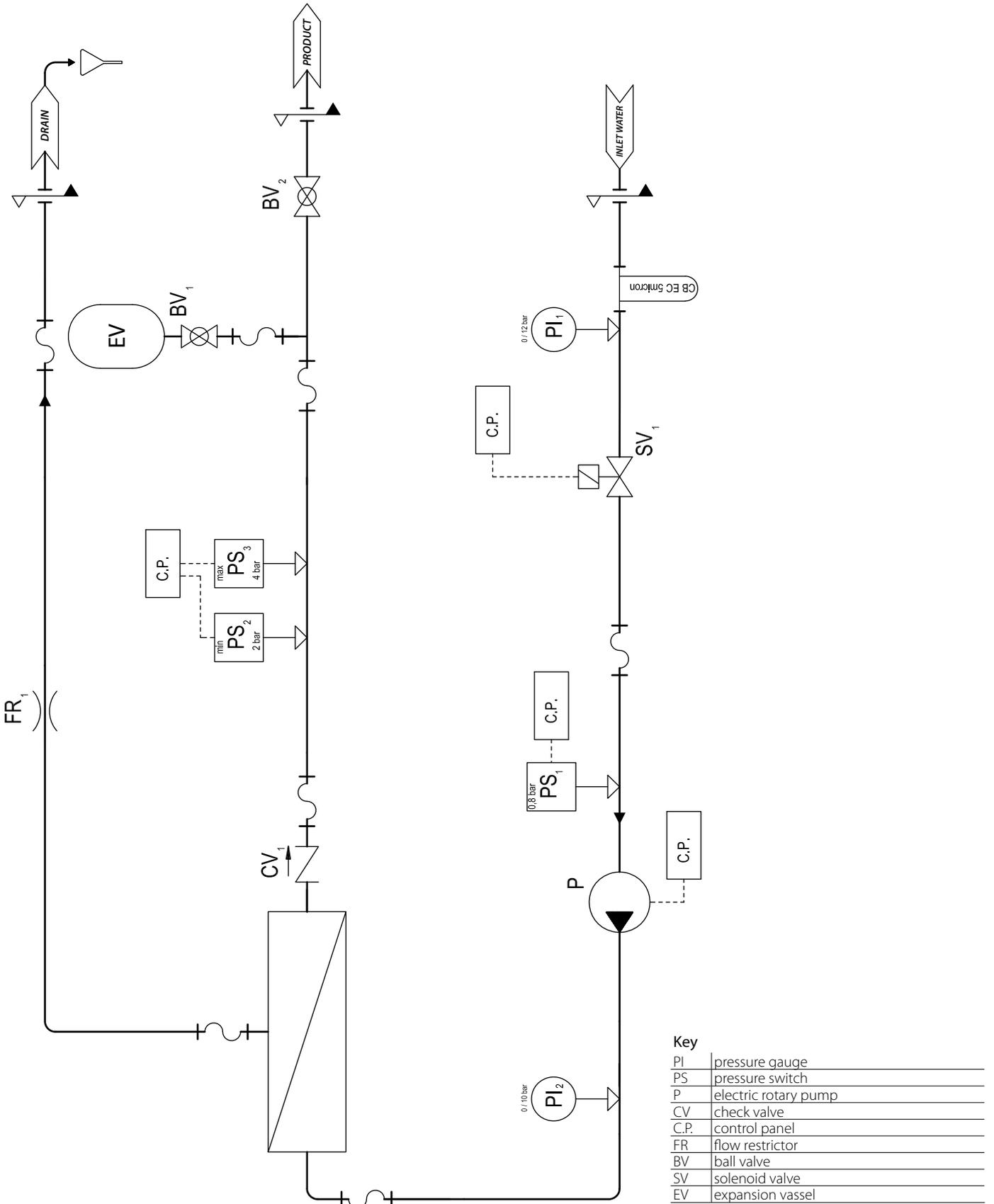


Fig. 8.a

8.2 ROC060 water circuit

Key

PI	pressure gauge
PS	pressure switch
P	electric rotary pump
EC	conductivity probe
CV	check valve
C.P.	control panel
FR	flow restrictor
BV	ball valve
SV	solenoid valve
EV	expansion vassel

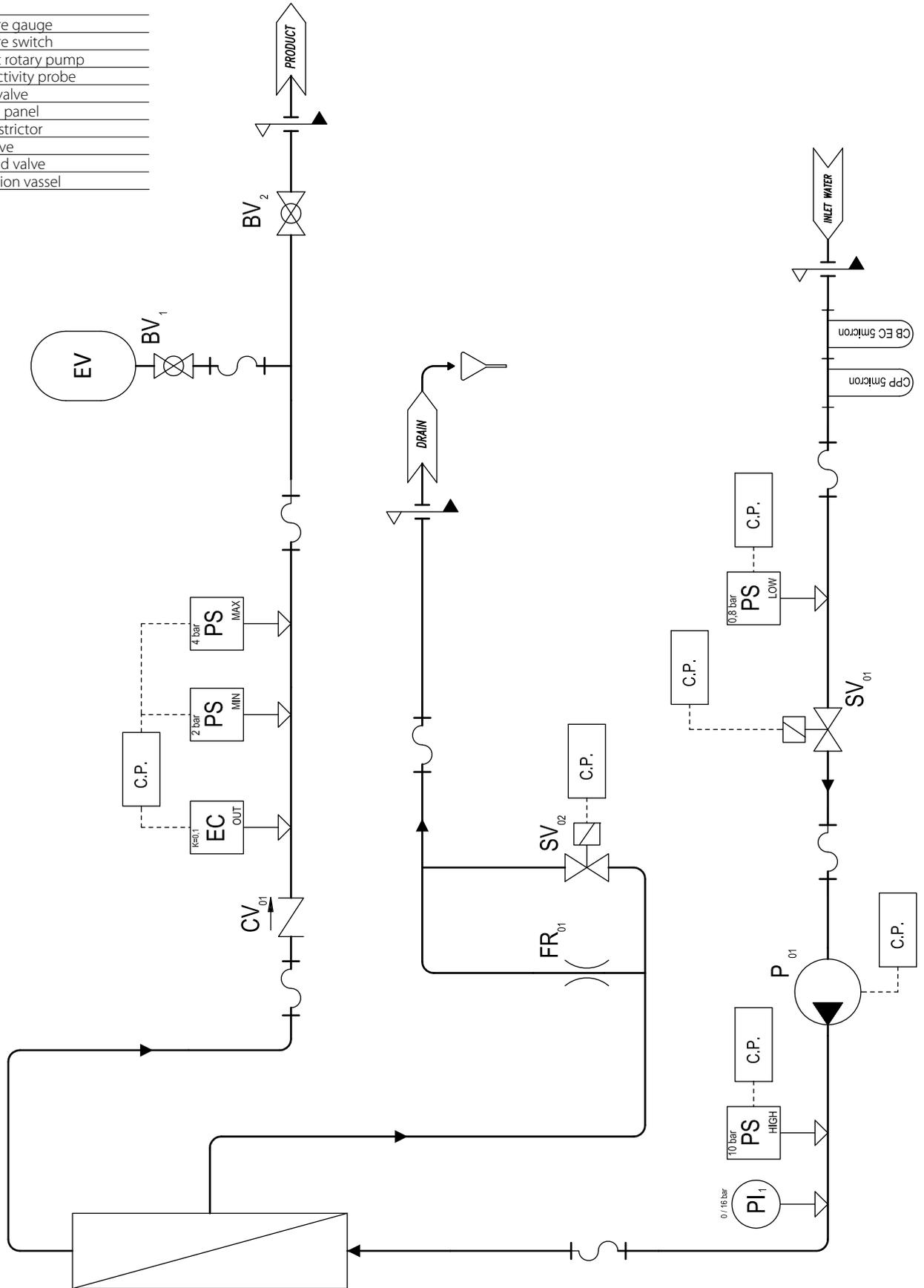


Fig. 8.b

CAREL

CAREL INDUSTRIES - Headquarters

Via dell'Industria, 11 - 35020 Brugine - Padova (Italy)
Tel. (+39) 049.9716611 - Fax (+39) 049.9716600
e-mail: carel@carel.com - www.carel.com

Agenzia / Agency: