

Relazione tecnico descrittiva dell'impianto
TAF definitivo

	Descrizione impianto	Pag. 2 di 6
---	----------------------	-------------

DESCRIZIONE IMPIANTO TAF

Accumulo ed equalizzazione

L'acqua di falda viene convogliata dai pozzi di emungimento (interni ed esterni) attraverso collettori separati che si riuniscono in un unico manifold prima del conferimento al serbatoio di equalizzazione (S-02) con tre agitatori per l'equalizzazione del contenuto del serbatoio.

Il serbatoio S-02 (Volume = 1.840 m³) è l'elemento di connessione tra il sistema di emungimento e quello processo. Il serbatoio S-02 verrà gestito normalmente con un livello di riempimento nel campo 60-70%, sufficiente sia a mantenere un volume di accumulo che uno spazio residuo per compensare eventuali arrivi con portata superiore a quanto alimentato all'impianto.

In caso di fuori servizio di uno dei treni di trattamento, l'acqua di falda viene convogliata al serbatoio remoto di accumulo e omogeneizzazione esistente S-203 (localizzato presso il deposito costiero esterno all'area d'impianto) attraverso le pompe P-24A/B (una operativa l'altra di riserva), per lo stoccaggio temporaneo dell'acqua da trattare. L'acqua di falda raccolta nel S-203 verrà riconvogliata a S-02 o S-01 per il successivo trattamento, mediante le pompe P-23A/B.

Il serbatoio S-203 (a tetto flottante, esistente) fornisce una capacità di accumulo di 50.000 m³.

Rimozione idrocarburi (fasi libere)

L'acqua di falda equalizzata può contenere, oltre ai composti organici alogenati ed aromatici disciolti, solidi sospesi, idrocarburi leggeri e composti organo-alogenati di fondo in fase eterogenea.

Per tale motivo è stata prevista, a monte delle colonne di strippaggio, una sezione di pre-trattamento costituita da:

- sezione di filtrazione a cartuccia ;
- separatore trifasico a coalescenza dedicato per la separazione degli idrocarburi che dovessero essere presenti in superficie e dei composti organo-alogenati eventualmente presenti sul fondo in fase eterogenea.

Sezione di Strippaggio

La sezione di strippaggio è costituita da due treni di processo in parallelo, ciascuno dimensionato per trattare metà della portata di progetto ed operanti in maniera indipendente. Ciascuna colonna di strippaggio (C-01 A/B) è caratterizzata dalla presenza di 3 letti a corpi di riempimento separati.

L'alimentazione delle acque di falda da trattare avviene nella parte superiore della colonna appena al di sotto della strozzatura tra il primo e il secondo corpo di riempimento mentre il secondo e terzo corpo di riempimento sono separati da un sistema di distribuzione della fase liquida (collocato in testa al terzo corpo di riempimento) installato per ottenere una distribuzione efficiente della fase liquida sul letto. Le sezioni centrale e di fondo della colonna sono state progettate per gestire portate significative e presentano pertanto un diametro superiore rispetto alla sezione di testa della colonna stessa. La portata di liquido in ingresso (acque di falda) presenta un carico di contaminanti organici caratterizzato principalmente da composti organici clorurati e aromatici, mentre il refluo preriscaldato viene alimentato sotto controllo di portata alle due colonne di strippaggio C-01 A/B dove l'azione di strippaggio dei componenti migranti è esercitata grazie all'impiego dei ribollitori alimentati con vapore surriscaldato.

La corrente di vapore, uscente dalle teste delle colonne, viene condensata negli scambiatori ad aria e raffreddata fino alla temperatura di 50 °C, garantita mediante il controllo della marcia dei ventilatori. La corrente liquida così raffreddata viene, quindi raccolta negli accumulatori di testa si separa in tre fasi: vapore, fase acquosa e fase organica.

E' possibile prelevare anche eventuali idrocarburi leggeri in fase eterogenea mediante tracimazione e successivo smaltimento. Infatti, i separatori di testa e le relative pompe sono stati

	Descrizione impianto	
		Pag. 3 di 6

progettati per gestire sia l'eventuale presenza di una terza fase liquida (organico leggero) sia l'inversione della smiscelazione fase acquosa da reflusso in colonna rispetto al refluo da incenerire.

Abbattimento metalli – Trattamento chimico

Dalla sezione di strippaggio, l'acqua viene convogliata alle vasche di miscelazione additivi chimici S-03 A/B. L'obiettivo di questa sezione è l'ossidazione e la precipitazione di alcuni composti metallici, come nichel e manganese. Nella vasche viene dosato tramite pompe dosatrici, ipoclorito di sodio che viene rapidamente idrolizzato formando idrossido di sodio e acido ipocloroso.

La regolazione del dosaggio di ipoclorito di sodio viene effettuata attraverso gli analizzatori di cloro residuo montati nelle vasche S-03 A e S-03 B; tali strumenti agiscono sulle pompe di dosaggio dell'ipoclorito di sodio.

Successivamente, l'acqua tracima nella vasca S-04 A/B dove, per favorire l'aggregazione degli idrossidi metallici formati, viene additivata, mediante pompa dosatrice, una soluzione di polimero e miscelata lentamente tramite agitatori.

Per favorire la precipitazione dei solidi sospesi ed inglobare le particelle colloidali presenti, si procede all'aggiunta di cloruro ferrico in soluzione (come flocculante). A tal fine saranno previsti un serbatoio di stoccaggio del cloruro ferrico commerciale ed opportune pompe dosatrici. Questa operazione viene decisa ed avviata manualmente dall'operatore.

L'acqua flocculata fluisce per gravità ai chiarificatori dove avviene la separazione tra l'acqua ed i solidi formati nei sedimentatori del tipo pacchi lamellari. Dai sedimentatori, l'acqua chiarificata fluisce per gravità nelle vasche, dove viene dosato e miscelato del bisolfito di sodio per ridurre il cloro libero residuo a circa 0,4 mg/l. La quantità di bisolfito aggiunta è funzione del cloro residuo, misurato da due analizzatori. Dalle vasche S-05 A/B l'acqua chiarificata arriva per gravità alle vasche S-16 A/B dove viene dosato acido solforico per mantenere il pH all'interno dei limiti previsti dalla normativa. Il corretto dosaggio di acido è controllato attraverso gli analizzatori.

Filtrazione a Sabbia

Dalle vasche S-16 A/B, l'acqua viene verso la batteria di filtri a sabbia con lo scopo di ridurre i solidi sospesi presenti nell'acqua. Periodicamente, viene effettuata automaticamente l'operazione di controlavaggio quando la perdita di carico sul letto raggiunge il limite massimo.

Filtrazione catalitica

A valle della sezione di filtrazione a sabbia, l'acqua viene inviata alla sezione su filtri catalitici, che permette di adsorbire le tracce residue di ferro e manganese ancora presenti.

Il sistema di filtrazione catalitica è costituito da due linee parallele identiche, ciascuna composta da tre filtri funzionanti in parallelo

Impianto di trattamento ossidativo avanzato (AOP)

In particolare è importante segnalare che la sezione AOP verrà gestita solamente se il COD in uscita dalla sezione di stripping sarà troppo elevato per garantire una durata sufficiente dei filtri a carbone attivo.

Nel caso che il COD dell'effluente da trattare sia effettivamente significativo dopo le sezioni di trattamento precedenti, è possibile che esso corrisponda a molecole alquanto complesse e di elevato peso molecolare, che non vengono rimosse dall'azione dello stripper, non precipitano per via chimica e sono, presumibilmente, bioresistenti.

	Descrizione impianto	
		Pag. 4 di 6

L'impossibilità di predire la natura di queste sostanze organiche, e ancor di più il loro comportamento, rende necessaria la scelta di un processo di trattamento che sia,

- (i) energico
- (ii) di applicazione generale, ovvero non specifico,
- (iii) di intensità regolabile in funzione della domanda del substrato chimico.

La scelta è caduta sulla classe dei Processi Avanzati di Ossidazione (Advanced Oxidation Processes o AOPs). Il denominatore comune di questi processi è la produzione ed applicazione del radicale libero idrossile (OH⁻), che è un ossidante molto più forte degli ossidanti convenzionali quali ossigeno, ozono, cloro.

Lo ione idrossile agisce sulle molecole organiche in soluzione dando inizio ad una catena di reazioni di ossidazione fintantoché le molecole sono completamente mineralizzate ad acqua, CO₂ ed, eventualmente, sali inorganici. L'attacco delle molecole da parte dell'idrossile non è selettivo, nel senso che è attivo verso la maggior parte delle specie organiche senza restrizioni a specifiche classi di composti. I processi capaci di produrre il radicale OH⁻ in modo che esso agisca in fase acquosa sono già numerosi. Quelli che hanno oggi valore ed applicazione su scala industriale sono basati sulla combinazione di almeno due dei seguenti agenti:

- (i) Ozono, O₃
- (ii) Perossido d'idrogeno, H₂O₂
- (iii) Irradiazione ultravioletta a 200 – 280 nm
- (iv) Catalizzatori

Il processo realizzato non si avvale di reattivi che possano instaurare condizioni di ulteriore inquinamento nel refluo trattato. Tanto l'ozono quanto l'eventuale perossido sono dosati in maniera tale da massimizzare la produzione di radicali OH⁻ per cui essi vengono utilizzati pressoché quantitativamente nelle reazioni desiderate. In particolare, la produzione di ossigeno ozonizzato è commisurata automaticamente alla domanda esercitata dal processo e l'ozono residuo è sottoposto a controllo tanto nel refluo trattato quanto nell'ambiente circostante.

Filtrazione su carbone attivo

Il sistema di filtrazione a carboni attivi può essere alimentato direttamente in pressione dopo i filtri catalitici bypassando l'AOP, oppure dall'AOP tramite pompe dedicate. Il trattamento sui filtri a carbone attivo permette di adsorbire le tracce di eventuali contaminanti organici residui, ancora presenti.

Il sistema di filtrazione a carboni attivi è costituito da due linee parallele e identiche ciascuna composta da quattro filtri. Su ogni linea, la configurazione prevede due treni paralleli, composto da due filtri funzionanti in serie.

Il decadimento della capacità adsorbente delle cariche di carbone attivo viene monitorato per mezzo di un analizzatore installato sullo scarico dei filtri, che effettua in modo automatico dei prelievi sulle uscite di ciascun filtro. Questa sezione di filtrazione non richiede dei cicli di controlavaggio automatici, ma è strutturata in termini di circuitazioni e valvole, per eventuali controlavaggi manuali con aria e acqua.

In assenza di indicazioni riguardo alla destinazione delle acque trattate, è stato considerato che se le loro caratteristiche qualitative sono adeguate, siano costantemente inviate al riutilizzo presso l'impianto.

Accumulo finale

A valle dei filtri, l'acqua trattata viene raccolta nel serbatoio S-06 e inviata a riutilizzo attraverso le pompe P-22 A/B (una operativa, una di riserva). Se fuori specifica, l'acqua può essere ricircolata in

	Descrizione impianto	
		Pag. 5 di 6

testa all'impianto (inviata ai serbatoi S-02 o S-01). Il serbatoio S-06 contiene anche l'acqua necessaria al controlavaggio dei filtri.

In assenza di indicazioni riguardo alla destinazione delle acque trattate è stato considerato che, se le loro caratteristiche qualitative sono adeguate, siano costantemente inviate al riutilizzo presso l'impianto.

Descrizione “Linea Fanghi”

I fanghi prodotti dal sedimentatore a pacchi lamellari PK- 07A (PK-07B) vengono in parte riciclati alla vasca di flocculazione S-04 A (S-04 B) ed in parte inviati ispessitore meccanizzato. L'ispessitore fanghi riceve anche i fanghi sedimentati nei serbatoi di accumulo controlavaggi.

Raccolta dell'acqua di controlavaggio

I fanghi prodotti dai controlavaggi dei filtri a sabbia e catalitici, vengono raccolti nei serbatoi di accumulo controlavaggi S-07 A÷E. Tali serbatoi operano in modo discontinuo e vengono utilizzati in modo sequenziale nell'arco delle 24 ore:

La sequenza di svuotamento dei serbatoi viene quindi completata attraverso l'azionamento delle pompe di estrazione fanghi. Per facilitare la raccolta e convogliamento dei fanghi alle pompe, i serbatoi S-07 A÷E avranno fondo tronco-conico con inclinazione > 60°.

Disidratazione dei fanghi con filtropressa

I fanghi addensati, estratti dal fondo dell'ispessitore, vengono inviati alla sezione di filtro-pressatura attraverso pompe volumetriche.

La filtropressa a camere lavora su base discontinua; ciascun ciclo di filtrazione consiste principalmente nelle seguenti fasi:

Chiusura dell'unità.

1. Riempimento dell'unità tramite le pompe P-07 A/B (una operativa, l'altra di riserva).
2. Filtrazione tramite compressione del pannello.
3. Scaricamento dei pannelli.
4. Lavaggio delle tele filtranti.

Riciclo dei surnatanti

Il surnatante che sfiora dell'ispessitore fluisce al pozzo pompe dove perviene anche l'acqua di spremitura del pannello della filtropressa. Le pompe centrifughe sommerse, riprendono queste acque residuali e le pompano direttamente alle unità S-03 A/B dove verranno riprocessate.

Inertizzazione Fanghi

Dalla sezione di filtropressatura i fanghi sono trasportati nella sezione di inertizzazione, ed in particolare al silo di stoccaggio MS-14.

Questa sezione si prefigge come scopo la miscelazione dei fanghi con cemento e calce al fine di rendere il rifiuto adatto ad essere smaltito in discarica per rifiuti non pericolosi ai sensi del Decreto Legislativo 36/2003 e successivi decreti attuativi.

Il fango, proveniente dalla filtropressatura viene accumulato nella sezione iniziale del trattamento consentendo all'impianto di operare in continuo. Dall'accumulo, un sistema di estrazione carica il miscelatore dedicato al contatto fra i reagenti e il fango.

	Descrizione impianto	<table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr> <td style="height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Pag. 6 di 6</td> </tr> </table>			Pag. 6 di 6
Pag. 6 di 6					

A valle dell'inertizzazione è presente un accumulo per il fango inertizzato (container) che periodicamente deve essere smaltito.

Sistemi di preparazione e dosaggio di additivi chimici

Sistemi di preparazione/dosaggio della soluzione di polielettrolita

A – Polielettrolita per il processo di trattamento chimico delle acque

La soluzione di polielettrolita, viene preparata mescolando in continuo acqua demineralizzata e polielettrolita al 50%.

Il prodotto commerciale diluito a circa il 50%, contenuto in bidoni, viene inviato ad un mixer statico in cui avviene una prima miscelazione con l'acqua demineralizzata. Da questo elemento la soluzione entra all'interno del serbatoio S-10, ove avviene la maturazione della soluzione di polielettrolita. Terminata questa fase, il serbatoio è equalizzato con il serbatoio di dosaggio sottostante.

B – Polielettrolita per il processo di trattamento dei fanghi

E' stato previsto un sistema indipendente di preparazione e dosaggio di polielettrolita liquido per migliorare la cattura dei solidi durante il processo di disidratazione dei fanghi con filtro pressa.

Il processo di equalizzazione dei serbatoi è identico a quello per il trattamento delle acque.

Dosaggio/stoccaggio della soluzione di soda caustica

Quando il serbatoio di accumulo raggiunge il livello minimo un segnale viene inviato al sistema di controllo di mandata della soda caustica proveniente dallo stabilimento, al fine di provvedere al riempimento.

Dosaggio/stoccaggio della soluzione di acido solforico

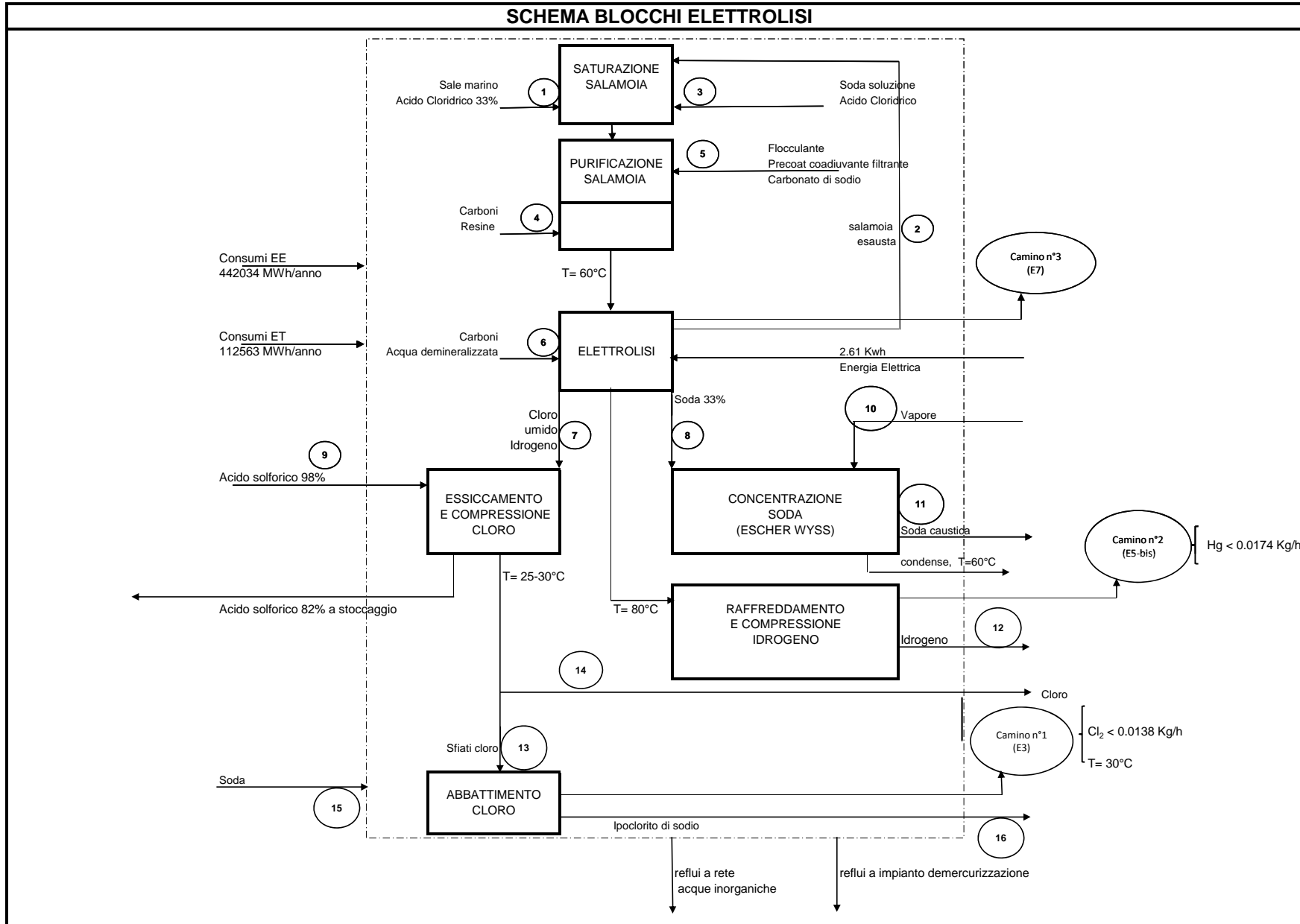
La soluzione di acido solforico all'80 % ca. in peso viene stoccata nel serbatoio atmosferico S-14, da cui viene convogliata al serbatoio S-16 A/B ed ai serbatoi S-02 ed S-01.

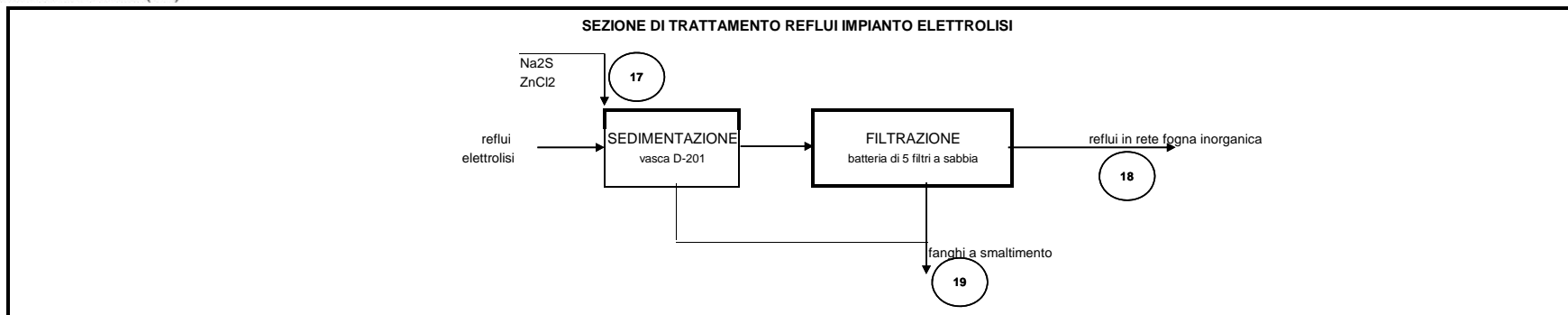
Quando il serbatoio di accumulo raggiunge il livello minimo viene inviato un segnale a DCS. Il serbatoio S-14 viene riempito esclusivamente da autobotte.

Dosaggio/stoccaggio della soluzione di ipoclorito di sodio

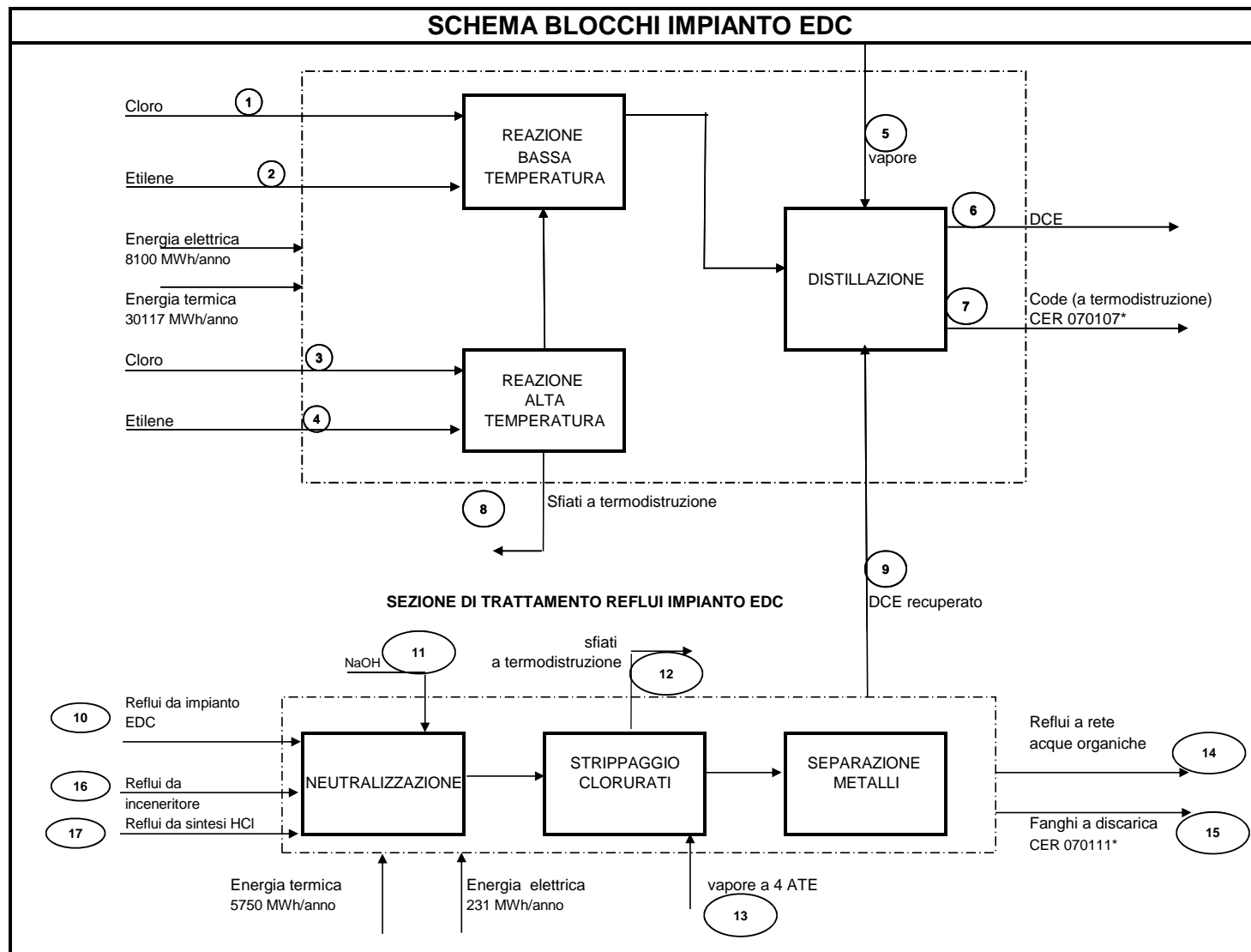
La soluzione di ipoclorito di sodio al 15 % in peso viene fornita direttamente dallo stabilimento nel serbatoio atmosferico S-11 , da cui viene convogliata mediante pompe alle vasche S-03 A/B.

Quando il serbatoio di accumulo raggiunge il livello minimo, un segnale viene inviato al sistema di controllo di mandata dell'ipoclorito di sodio da stabilimento, al fine di provvedere al riempimento del serbatoio. L'ipoclorito di sodio può anche essere alimentato da autobotte; si veda la sezione relativa alle logiche di funzionamento per la descrizione di dettaglio della marcia del sistema.



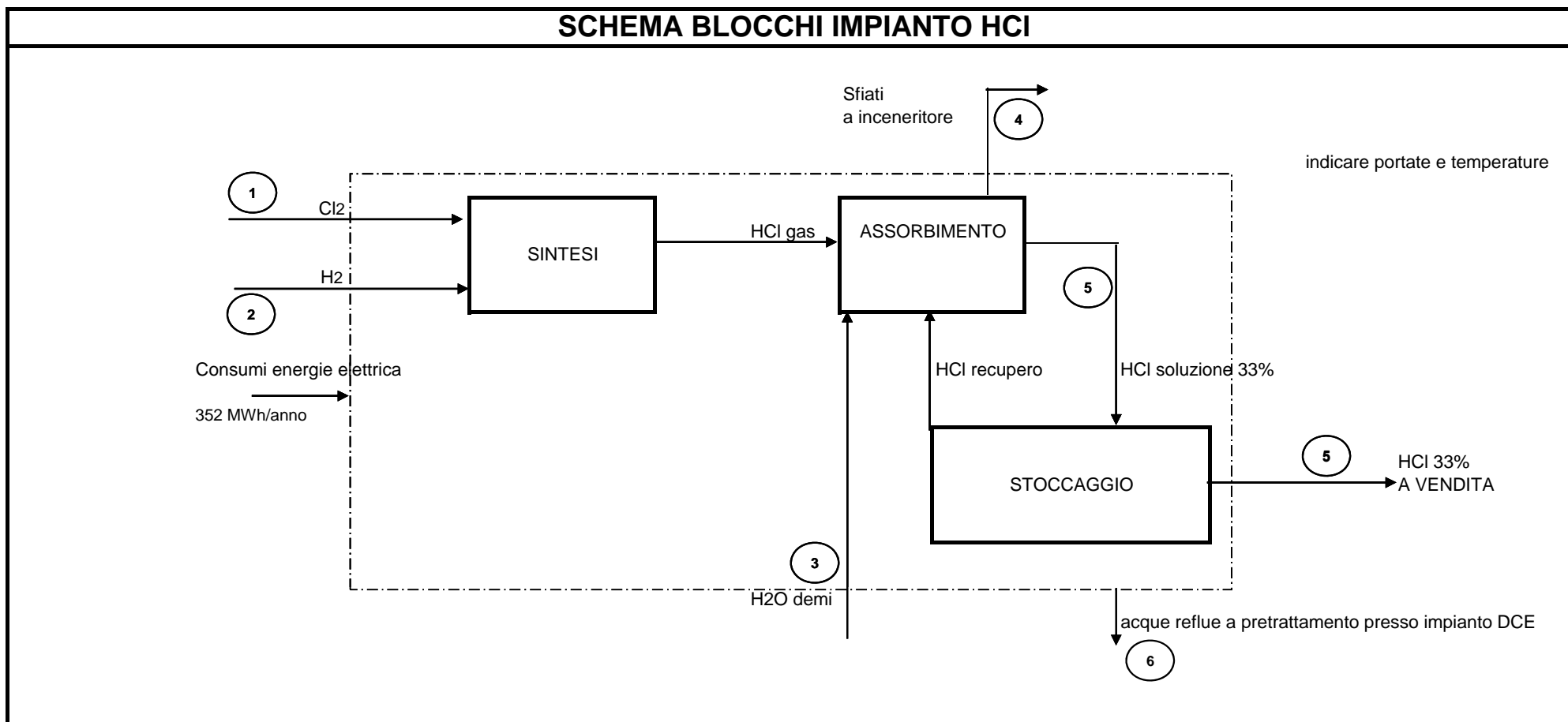


	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Sostanza	Sale marino HCl 33%	salamoia esausta	Soda soluzione HCl	Carboni Resine	Flocculante Precoat coadiuvante filtrante Carbonato di sodio	Carboni Acqua demineralizzata	Cloro Umidido Idrogeno	Soda 33%	Acido solforico 98%	Vapore	Soda caustica 50%	Idrogeno	Sfati cloro	Cloro	Soda	Ipclorito di sodio	Na2S ZnCl2	Reflui in rete fogna inorganica	Fanghi a smaltimento (CER 060503)
Portata [Kg/h]	Sale marino 31897 HCl 33% 14566		Soda soluzione 256 HCl 724	Carboni 0.6 Resine 1	Flocculante 7 Precoat coadiuvante filtrante 7 Carbonato di sodio 340	Acqua demineralizzata 44 mch			1010	15041	2.85*10 ¹²	376	296	17123	375	1666	Na2S 77 ZnCl2 42	187	374
Temperatura [°C]		65		60		40	80	80	25	150-160	50	25							
Pressione [ate]										12									

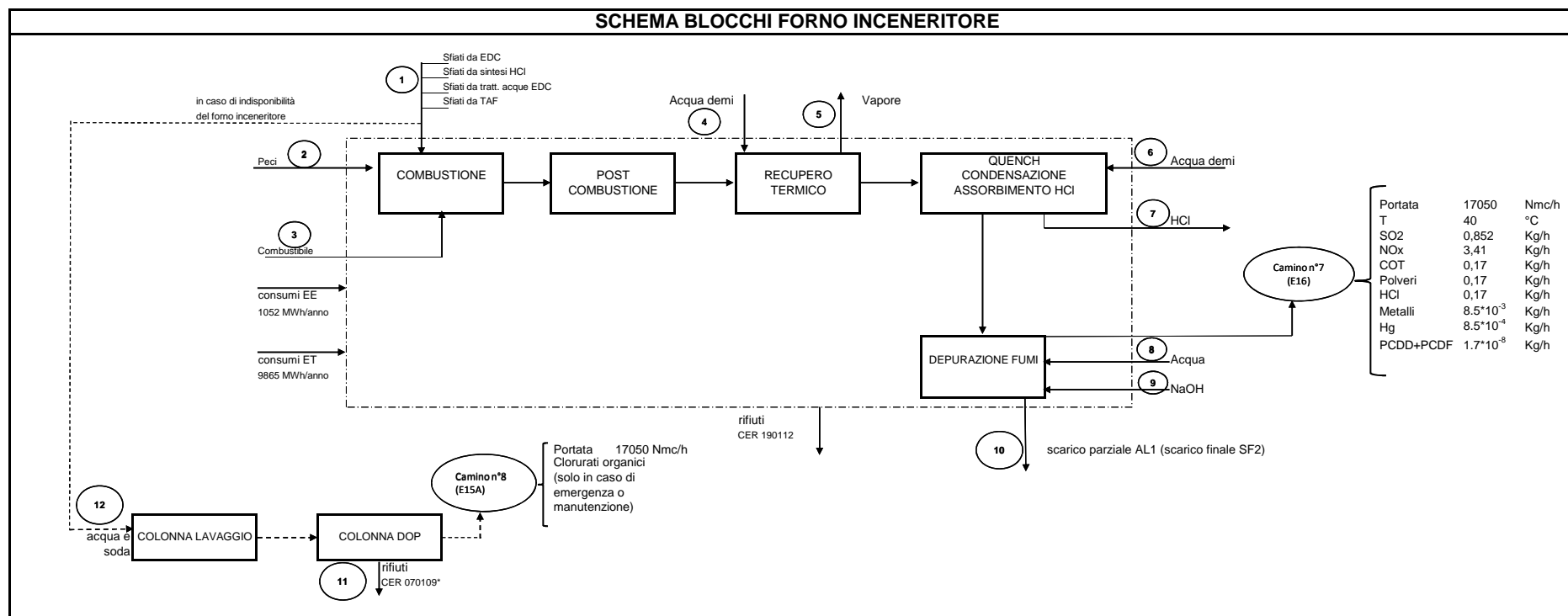


	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Sostanza	Cloro	Etilene	Cloro	Etilene	Vapore	DCE	Code (a termodistruzione) CER 070107*	Sfiati a termodistruzione	DCE recuperato	Reflui da impianto EDC	NaOH	Sfiati a termodistruzione	Vapore	Reflui a rete acque organiche	Fanghi di discarica CER 070111*	Reflui da area inceneritore	Reflui da sintesi HCl
Portata [t/h]	8,3	3,11	16,6	6,24	0,65	34,25	0,41	3,615	0,001	1	0,002	0,3	0,38	3,38	0,004	2	0,0185
Temperatura [°C]	20	10	20	10			50	10		20	20	50		30	30	20	20
Pressione					4 ate								4 ate				

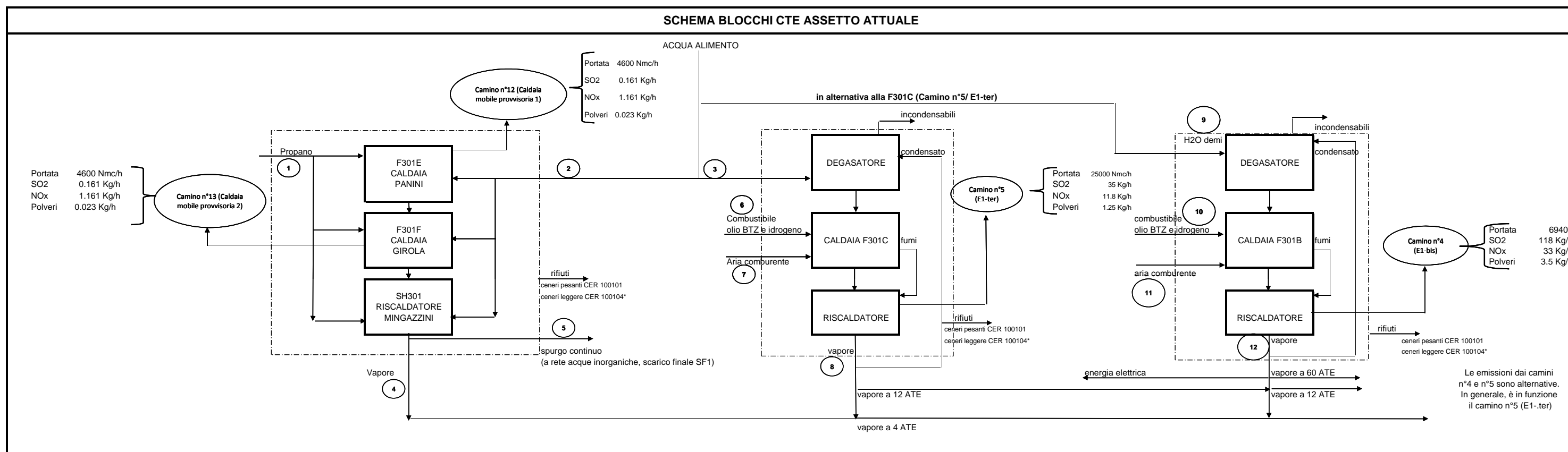
FASE ISTRUTTORIA



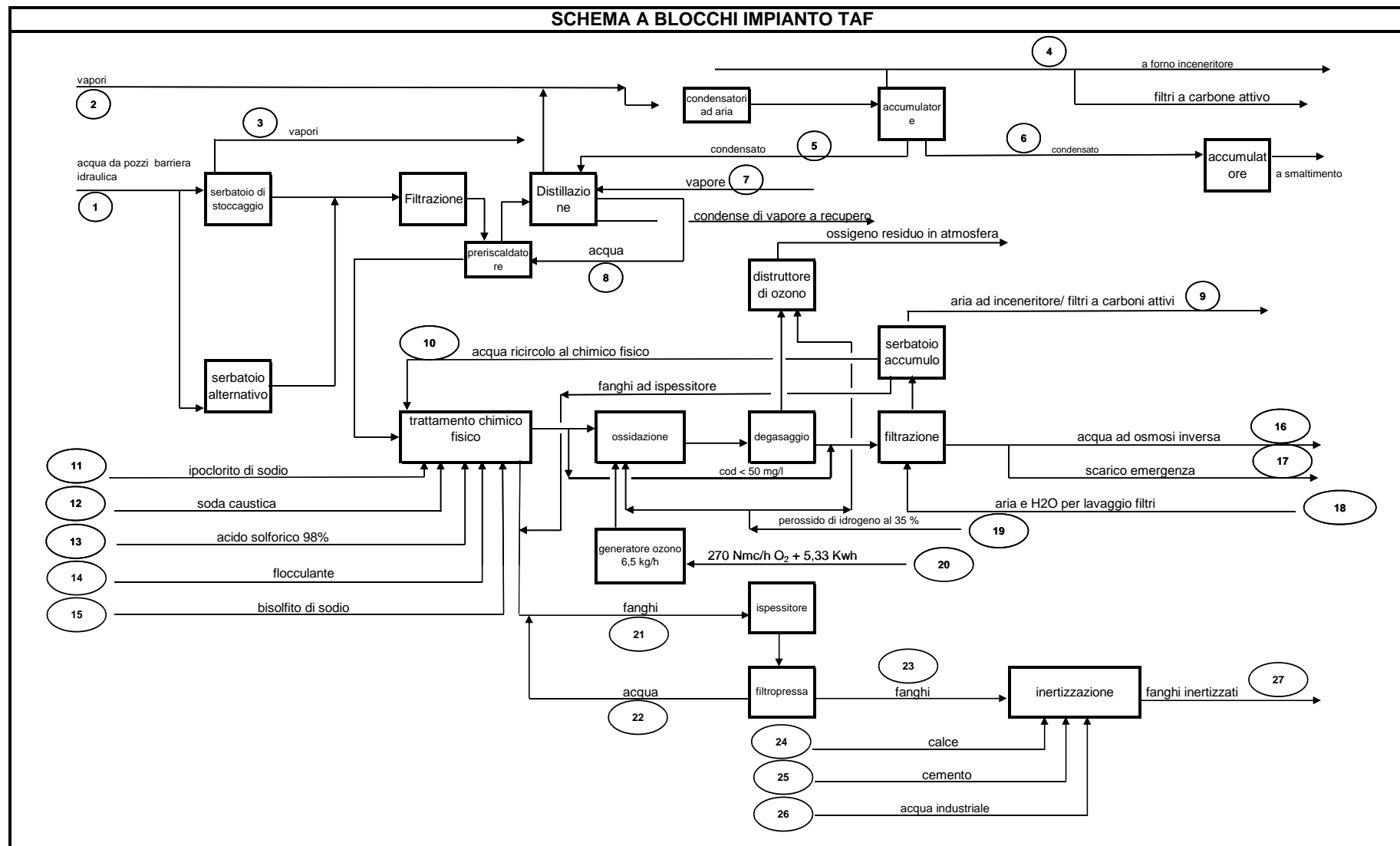
	1	2	3	4	5	6
Sostanza	Cl ₂	H ₂	H ₂ O demi	Sfiati ad inceneritore	HCl soluzione 33%	Acque reflue a pretrattamento presso impianto DCE
Portata [t/h]	3	0,1	6,6	0,235	9,7	0,0185
Temperatura [°C]	20	20	20	30	30	20



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sostanza	Sfiati da: -EDC; -sintesi HCl; -trattamento acque DCE-HCl; - TAF	Peci (CER 070107*)	Combustibile	Acqua demi	Vapore (4 ATE)	Acqua demi	HCl	Acqua	NaOH	Scarico parziale AL1 (scarico finale SF2)	Rifiuti CER 070109*	Acqua e soda
Portata [t/h]	Sfiati (Tot. 4.2 t/h) così ripartiti: -EDC 3.615; -sintesi HCl 0.235; -trattamento acque EDC 0.3; - TAF 0.05	1,5	3,5	10,2	9	6,8	8,5	9	1	10	0,00057	2
Temperatura [°C]			10				20					20



Sostanza	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Propano	1600											
Acqua alimento caldaie mobili		24500										
Acqua alimento caldaia F301C			30500									
Vapore in uscita dalle caldaie mobili				24000								
Spurgo continuo caldaie mobili (a rete acque inorganiche, scarico finale SF1)					500							
Combustibile (olio BTZ e idrogeno) a F301C						2074						
Aria comburente a F301C							34920					
Vapore in uscita dalla caldaia F301C								30000				
Acqua alimento caldaia F301B									75000			
Combustibile (olio BTZ e idrogeno) a F301B										4800		
Aria comburente a F301B											76000	
Vapore in uscita dalla caldaia F301B												73000
Portata [Kg/h]	1600	24500	30500	24000	500	2074	34920	30000	75000	4800	76000	73000



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Sostanza	Acqua da pozzi da barriera idraulica	Vapori(1)	Vapori(2)	Vapori(3)	Condensato(4)	Condensato(5)	Vapore	Acqua	Aria ad inceneritore /filtri a carboni attivi	Acqua ricircolo al chimico fisico	Ipoclorito di sodio	Soda caustica	Acido solforico 98%	Flocculante
Concentrazione [ppm]														
Portata [t/h]							14							
Portata [t/anno]							122640							
Portata [mc/h]	180	5935	3297	4,9	4,2	0,004		180	275	24	0,048	0,086	0,014	0,18
Portata [mc/anno]	1576800	51990600	28881720	42924	36792	35		1576800	2409000	210240	420,5	753,4	122,6	1576,8
Temperatura [°C]		104		50										

	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Sostanza	Bisolfito di sodio	Acqua ad osmosi inversa	Scarico di emergenza	Acqua lavaggio filtri	H ₂ O ₂ al 35%	O ₂ ed energia	Fanghi	Acqua	Fanghi	Calce	Cemento	Acqua industriale	Fanghi inertizzati
Concentrazione [ppm]					70								
Portata [t/h]										0,026	0,026		0,394
Portata [t/anno]										227,76	227,76		3451,44
Portata [mc/h]	0,002	180	180	24 (acqua) + 275 (aria per il controlavaggio)		270 Nmc/h (O ₂) + 5,33 KWh	1,86	3,64	0,21				16
Portata [mc/anno]	17,52	1576800	1576800	210240 (acqua) + 2409000 (aria per il controlavaggio)			16293,6	31886,4	1839,6				140160
Temperatura [°C]													

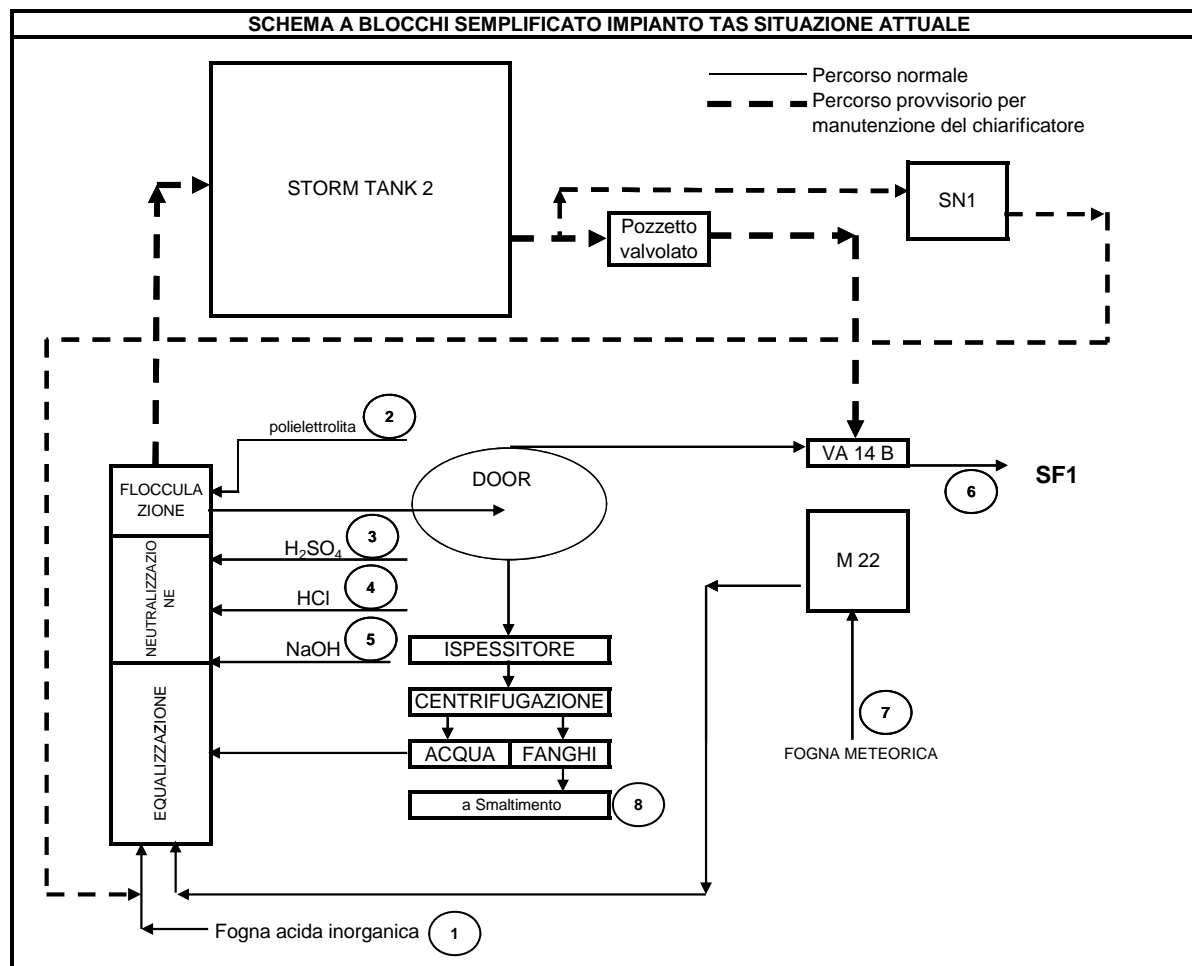
(1) 5935mc/h vapori a 104 °C, dens. 0,705kg/mc, costituito da 4081 Kg/h di vapore e 26544 mcrogr/l di composti organici alogenati

(2) 3297 mc/h vapori costituiti da aria + azoto all'inceneritore/filtri a carboni attivi

(3) 4,9 mc/h vapori a 50°C, dens. 2 Kg/mc con 0,4 Kg/h di vap + 1516707 mcg/l composti organici Alogenati a inceneritore

(4) 4,2 mc/h cond. Vap=0,4 Kg/h + 3,45*10⁷ mg/l composti organici alogenati

(5) 0,004 mc/h cond. 0,12 kg/h vap + 1,31 mcg/l composti organici alogenati



	1	2	3	4	5	6	7	8
Sostanza/impianto	Acqua da fogna acida inorganica	polielettrolita	H_2SO_4	HCl	$NaOH$	Scarico SF1	Acqua da fogna meteorica	Fanghi a smaltimento
Portata	327 (m ³ /h)	0.39 (kg/h)	54.2 (l/h)	117 (l/h)	4 (l/h)	380 (*) (m ³ /h)	15 (m ³ /h)	0.083 (m ³ /h)

Nota:

(*) Valore massimo della portata di scarico SF1, ottenuta nell'assetto con TAF definitivo e nell'ipotesi di impianto osmosi inversa fermo, con conseguente attivazione dello scarico di emergenza (rif. aut. Provincia n. 122070/08). Per maggiori dettagli si rimanda allo schema complessivo reti fognarie

SCHEMA COMPLESSIVO RETI FOGNARIE (STABILIMENTO E DECO)

