

RT_20221010_PT_AFV_RELAZIONE BILANCIO
IDRICO_2022_NPC



RELAZIONE BILANCIO IDRICO ED OSSERVAZIONI IN MERITO
AD IMPLEMENTAZIONI/MODIFICHE IMPIANTISTICHE PER
GESTIONE ACQUA INDUSTRIALI E METEORICHE

TORINO, OTTOBRE 2022

1.1. PREMESSA

In seguito alla chiusura del reparto acciaieria avutasi nell'anno 2012, l'approvvigionamento idrico all'interno dello stabilimento industriale AFV Beltrame di San Didero (TO) avviene mediante l'utilizzo di un pozzo (Pozzo Laminatoio – P3) presente nel reparto laminatoi (codice utenza TO-15324) per utilizzo industriale, potabile per palazzina uffici San Didero e rete antincendio) e mediante l'utilizzo di rete acquedotto pubblico (uso potabile palazzina mensa Bruzolo).

All'interno dello stabilimento sono presenti ulteriori 2 pozzi: Pozzo Acciaieria – P4 (TO P 06947) e Pozzo Strada – P2 (TO – P 06764) con codice utenza TO-15035 utilizzati solo in caso di necessità/emergenza.

Le acque dei servizi industriali sono ubicate principalmente nell'area denominata "trattamento acque" (circuiti diretti laminatoio, indiretti laminatoio, vasca di decantazione, vasca di rilancio ai filtri a sabbia, vasca secondario per reintegro circuiti diretti ed indiretti laminatoio, vasca antincendio). I circuiti dei diretti ed indiretti monoblocco sono ubicati nell'area servizi vicino al magazzino Simac (impianto Tempcore).

1.2. UTILIZZO RISORSE IDRICHE

L'utilizzo delle risorse idriche (pozzi) nel ciclo industriale AFV è finalizzato a:

- Raffreddamento impianti (forni di riscaldamento, centraline, scambiatori...)
- Raffreddamento diretti di prodotti (billette e laminati)
- Rete antincendio
- Uso potabile

Lo stabilimento, come sopra citato, utilizza principalmente il pozzo artesiano P3 dal quale l'acqua viene prelevata mediante pompa ad immersione e convogliata verso le varie utenze. Il consumo del pozzo è registrato mediante misuratore di portata elettromagnetico installato su tubazione di mandata ed ubicato nei pressi del magazzino laminati Simac. Il misuratore di portata sulla mandata del pozzo 3 è inserito in un programma di manutenzione preventiva e viene tarato e controllato periodicamente da ditta terza.

I parametri di consumo e portata sono inoltre trasmessi e memorizzati su sistema aziendale HMI.

L'acqua emunta dal pozzo 3 viene utilizzata quale reintegro nelle vasche dei seguenti circuiti aperti:

1. Diretti laminatoio 4-5 (vasca unica)
2. Indiretti laminatoio
3. Indiretti monoblocco laminatoio 4
4. Diretti monoblocco laminatoio 4

Il reintegro avviene fisicamente mediante l'apertura di una valvola a comando pneumatico, in funzione del livello delle vasche, direttamente nel circuito diretti monoblocco. Mediante elettropompa sommersa viene poi inviata nei circuiti diretti ed indiretti laminatoio sempre in funzione dei livelli di queste ultime vasche.

Si consideri inoltre che una certa quantità di acqua arriva naturalmente attraverso precipitazioni atmosferiche, all'interno delle vasche dei circuiti del trattamento acque; l'acqua utilizzata per i processi industriali viene inviata mediante elettropompe sommerse in una vasca di sedimentazione e poi, previo passaggio su filtrazione a quarzite, direttamente nella vasca diretti laminatoio. Le vasche diretti ed indiretti laminatoio sono collegate tra di loro attraverso tubazione di sfioro e attraverso by pass valvolato posizionato esternamente sul fondo delle stesse. Si ha quindi un reintegro naturale di acqua che non è possibile contabilizzare. L'eccesso di acqua, indipendente dal reintegro da pozzo 3, viene, per tracimazione inviata allo scarico SC3a in canale della società N.I.E. srl (Nuove Iniziative Energetiche).

Riportiamo qui di seguito i ricircoli degli attuali circuiti in servizio attualmente nello stabilimento:

Circuito	Portata [mc/h]
Diretti laminatoio 4	827
Diretti laminatoio 5	778
Indiretti laminatoio	824
Diretti monoblocco	404
Indiretti monoblocco	192

Tabella 1 circuiti raffreddamento laminatoi

1.3. CALCOLO DEI CONSUMI

Per il calcolo dei consumi per ogni singolo circuito si è proceduto mediante misura diretta della portata nelle condizioni standard esercizio, nonché della temperatura in ingresso ed in uscita dalla torre evaporativa. Applicando con tali dati la formula:

$$Evaporato = Q \times \frac{\Delta T}{560}$$

Dove Q è la portata misurata, ΔT è la differenza di temperatura misurata tra l'ingresso torre evaporativa e l'uscita, mentre 560 è stato assunto quale coefficiente latente di evaporazione dell'acqua.

Una volta calcolata la quantità di evaporato, sulla base dei riscontri analitici chimico/fisici di esercizio forniti da AFV Beltrame in materia di conducibilità elettrica di campo, si è dedotto il numero di cicli di concentrazione standard (NC) dell'acqua di torre.

$$NC = \frac{\text{conducibilità acqua di torre}}{\text{conducibilità acqua di reintegro}}$$

Il calcolo della portata di spurgo (sia esso di carattere volontario o involontario), essendo noti evaporato e numero di cicli di concentrazione viene dato, a questo punto, da:

$$Spurgo = \frac{Evaporato}{NC - 1}$$

Conoscendo evaporato e spurgo, le uniche due fonti di consumo di acqua in un ciclo di raffreddamento, ne consegue che la quantità totale di acqua utilizzata e quindi reintegrata al sistema sarà data da:

$$reintegro = evaporato + spurgo$$

1.4. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

La misura delle portate è stata eseguita con attrezzatura da campo portatile FLEXIM MODELLO FLUXUS E-601. Tale strumento è stato tarato e certificato direttamente dalla casa produttrice come da certificazione allegata.

La misura della portata con metodologia ad ultrasuoni mediante apposizione su superficie esterna delle tubazioni di apposite piastre a clamp, è una tipologia di misura non invasiva. L'incertezza propria dello strumento, nelle ottimali condizioni di esercizio non supera il 2% delle misure rilevate.

Per l'esecuzione dei rilievi di temperatura si è utilizzato termometro digitale VWR THERMOMETER TD 11 TYPE T PROBE, con sonda di temperatura in esterna e cavo, mediante immersione diretta nel fluido fino a stabilizzazione.

1.5. BILANCIO IDRICO GENERALE DI STABILIMENTO

Dalla misurazione diretta su campo, si è estrapolata la seguente tabella che definisce i teorici consumi di acqua nei vari circuiti nelle condizioni di esercizio a regime dei laminatoi:

CIRCUITI AD ACQUA GREZZA					
	DIRETTI LAM. 4	DIRETTI LAM. 5	INDIRETTI LAM.	FILTRI LAMINATOIO	
RICIRCOLATO	827,0	778,0	824,0	1580,0	
T° INGRESSO	23,0	23,0	25,4	23,0	
T° USCITA	21,3	21,3	23,0	21,3	
DELTA T°	1,7	1,7	2,4	1,7	
COEFF. LAT. EVAP.	560,0	560,0	560,0	560,0	
NUMERO CICLI	1,6	1,6	1,6	1,6	
EVAPORATO	2,5	2,4	3,5	4,8	TOTALI
SPURGO	4,2	3,9	5,9	8,0	8,4
TOT. REINTEGRO	6,7	6,3	9,4	12,8	14,0
					22,4

CIRCUITI AD ACQUA GREZZA		
	DIR. MONOBLOCCO	IND. MONOBLOCCO
RICIRCOLATO	404,0	192,0
T° INGRESSO	36,0	10,7
T° USCITA	30,8	9,7
DELTA T°	5,2	1,0
COEFF. LAT. EVAP.	560,0	560,0
NUMERO CICLI	1,6	1,6
EVAPORATO	3,8	0,3
SPURGO	6,3	0,6
TOT. REINTEGRO	10,0	0,9
		TOTALI
		1,4
		2,3
		3,6

Tabella 2 reintegri e spurghi generali di stabilimento

NOTE:

1. Evaporato e spurgo del circuito filtri laminatoio è stato calcolato in maniera diretta sulla base delle portate del circuito diretti laminatoio 4 e diretti laminatoio 5
2. Lo spurgo dei circuiti diretti ed indiretti monoblocco non viene inviato allo scarico finale ma utilizzato come reintegro circuito diretti laminatoio
3. Il reintegro dei circuiti diretti ed indiretti laminatoio avviene direttamente nelle vasche dei circuiti diretti ed indiretti monoblocco
4. I valori di portate riportate nella tabella sopra fanno riferimento ad una condizione in cui tutti e 4 i circuiti lavorino contemporaneamente, condizione che attualmente non risulta essere reale.

1.6. RIEPILOGO GENERALE UTILIZZO RISORSE IDRICHE ATTUALI



In condizioni di esercizio a regime di tutti gli impianti, in maniera continuativa nel tempo, potrebbero così essere schematizzati:

Consumi per evaporazione diretta in torre evaporativa sui circuiti ad acqua grezza: **8,4 mc/h**, a cui sono da aggiungere **1,4 mc/h** per evaporato dei circuiti monoblocco per un totale di **9,8mc/h**.

Per ciò che concerne invece il regime degli spurghi il discorso deve essere differenziato in base alla tipologia di acqua utilizzata:

Acqua grezza : il consumo per spurgo involontario + volontario dai circuiti in questione è pari a **14 mc/h**, (non sono computati i **2,3 mc/h** dello spurgo circuiti monoblocco in quanto inviati direttamente per reintegro diretti laminatoio)

Pertanto il consumo generale di acqua di stabilimento dovuto ai processi di raffreddamento in torre evaporativa viene valutato in: **23,8 mc/h (9,8mc/h + 14mc/h)**

Ai fini di un bilancio generale di stabilimento a tale consumo dovranno altresì essere aggiunti gli altri consumi derivanti dalle attività in oggetto:

consumi per utenze generali di stabilimento **1,0 mc/h** su base annua.

Vedere immagine sotto estratta da nuova concessione d'uso pozzo3:

L'acqua derivata é utilizzata per uso raffreddamento ciclo produttivo, potabile ed antincendio, corrispondenti rispettivamente agli usi produzione di beni e servizi per uso di raffreddamento, potabile e civile, ai sensi del D.P.G.R. 6.12.2004 n. 15/R e s.m.i..

Dell'acqua complessivamente derivata:

- a) metri cubi annui 249.750, corrispondenti a 7,919 litri/s medi annui, sono destinati all'uso produzione di beni e servizi per uso di raffreddamento;
- b) metri cubi annui 5.000, corrispondenti a 0,159 litri/s medi annui, sono destinati all'uso potabile;
- c) metri cubi annui 250, corrispondenti a 0,008 litri/s medi annui, sono destinati all'uso civile;

Per quanto su menzionato pertanto si ricava un consumo totale di acqua per gli usi di stabilimento pari a **24,8 mc/h** che, in condizioni di esercizio 24 ore su 24 per una media ipotizzata di 100 gg lavorativi anno ci porta ad una stima di emungimento dai pozzi pari a **59.520 mc**.

Per contro, i quantitativi di acqua in uscita dall'impianto di scarico finale, saranno dati esclusivamente dallo spurgo delle torri evaporative in esercizio con acqua grezza (**14 mc/h**) che, in condizioni di esercizio 24 ore su 24 per una media ipotizzata di 100 gg lavorativi anno ci porta ad una stima di scarico finale pari a **33.600 mc**.

Di seguito tabella con emungimenti da pozzo e scarichi rilevati attraverso strumentazione di misura fissa relativamente all'anno 2021:

	Emungimento da pozzo rilevato [mc]	Emungimento medio orario [mc/h]	Scarico rilevato [mc]	Scarico medio orario [mc]	Ore lavorate	Emungimento stimato [mc]	Emungimento medio orario stimato [mc/h]	Scarico stimato [mc]	Scarico medio orario stimato [mc/h]
2021	61.243	19,18	27.997	8,7	3.193	79.186	24,8	44.702	14

Il dato dell'emungimento orario stimato in 24,8mc/h è stato ricavato dividendo l'emungimento stiamto in mc per le ore lavorate.

Il dato dello scarico orario stimato in 14mc/h è stato ricavato dividendo lo scarico stimato in mc per le ore lavorate.

I valori di emungimento e di scarico stimati differiscono da quelli rilevati effettivi in quanto è stato già messo in atto, come menzionato in precedenza, un sistema di recupero acqua spurgata dal circuito ritorno filtri a sabbia al fine di essere depositata all'interno del circuito secondario acciaieria e per poi essere riutilizzata al momento di necessità. Inoltre la difformità dei dati è da attribuirsi, come già riportato sopra, ad un ingresso naturale di acqua da precipitazioni meteoriche.

1.7. RIEPILOGO GENERALE UTILIZZO RISORSE IDRICHE ATTUALI

Lo scopo dell'attuale studio, in un'ottica di sostenibilità ambientale, è quello di diminuire l'utilizzo di risorse idriche (acqua emunta da pozzi) e diminuire/eliminare l'acqua che va allo scarico SC3a, accumulandola in vasche che erano in utilizzo per i circuiti reparto acciaieria e che attualmente sono fuori servizio, per poi riutilizzarla mediante l'utilizzo di pompe di rilancio a seconda della richiesta di reintegro dei vari circuiti industriali ed in funzione dei livelli degli stessi.

1.7.1. Recupero attuali risorse idriche

Attualmente una parte di acqua viene già recuperata e depositata all'interno della vasca denominata "secondario acciaieria" del volume di 870mc. L'acqua reintegra questa vasca mediante l'apertura di una valvola a comando elettrico installata sulla mandata dei filtri a sabbia prima dell'ingresso nella vasca diretti laminatoio. L'attuale tubazione di recupero acqua da diretti laminatoio a secondario acciaieria ha un diametro da 3".

1.7.2. Progetto per ulteriore recupero acque

Al fine di aumentare la quantità di acqua prelevabile dalle vasche di deposito e altresì la capacità di deposito stessa, con riduzione dell'emungimento da pozzo P3, si ipotizzano le seguenti implementazioni impiantistiche che possono essere realizzate anche in tempi successivi ovvero secondo i seguenti step:

a) Miglioramento a livello idraulico dell'attuale punto di prelievo ubicato su tubazione uscita filtri a sabbia laminatoio ed aumento del diametro della tubazione mediante installazione di nuova valvola a comando elettrico DN200.

b) Aumento capacità deposito della vasca "secondario acciaieria" mediante creazione di collegamento idraulico con ulteriore vasca denominata "ricircolo acciaieria" avente una volumetria di 250mc in maniera tale da avere un volume totale di 1.120mc (870+250)

c) Eventuale ulteriore utilizzo della vasca del "primario acciaieria + vasca secondario Ravagnan" aventi una capacità complessiva di 1.300mc

1.7.3. Dati relativi alle nuove vasche di accumulo

Considerando uno scarico stimato di 14mc/h, si avrebbe, mediante l'utilizzo come accumulo della vasca "secondario acciaieria + ricircolo acciaieria" del volume di 1.120mc, un tempo di accumulo pari a 80 ore.

Nel caso di ulteriore utilizzo, come accumulo, della vasca "primario acciaieria + secondario Ravagnan" del volume di 1.300mc e considerando sempre 14mc/h di scarico, si otterrebbe un tempo di accumulo pari a 93 ore.

Nel caso di utilizzo delle vasche di cui alle lettere b) e c) del paragrafo 1.7.2 *Progetto per ulteriore recupero acque* si otterrebbe pertanto un tempo di accumulo di 173 ore.

1.7.4. Attività necessarie per nuove vasche di accumulo

"secondario acciaieria + ricircolo acciaieria"

L'aumento di capacità sarebbe attuabile semplicemente mettendo in comunicazione, tramite abbattimento parziale del muro di separazione attualmente presente, la vasca adiacente chiamata "ricircolo acciaieria" con la vasca "secondario acciaieria".

L'acqua depositata nella vasca secondario acciaieria viene già attualmente utilizzata come reintegro dei circuiti diretti ed indiretti laminatoio mediante utilizzo di elettropompa sommergibile e, pertanto, l'acqua depositata nella nuova vasca unica secondario acciaieria + ricircolo acciaieria sarebbe riutilizzata nel medesimo modo dai circuiti laminatoio.

Per utilizzare la vasca “primario acciaieria + secondario Ravagnan”, sarebbe sufficiente effettuare uno stacco valvolato sulla tubazione uscita filtri a sabbia laminatoio. La tubazione è posizionata a ridosso della vasca del primario acciaieria (vedere figura nr1 seguente). L’acqua eventualmente depositata nel nuovo accumulo “primario acciaieria + secondario Ravagnan” sarebbe da riutilizzare quale reintegro dei circuiti diretti ed indiretti laminatoio mediante installazione ed utilizzo di una nuova elettropompa sommergibile da posizionare nella vasca stessa.



Figura 1 nuova tubazione carico vasca primario da uscita filtri laminatoio

Con l’utilizzo quale reintegro dell’acqua depositata nelle nuove vasche unificate si andrebbero a diminuire significativamente i prelievi da pozzo e praticamente ad azzerare gli scarichi.

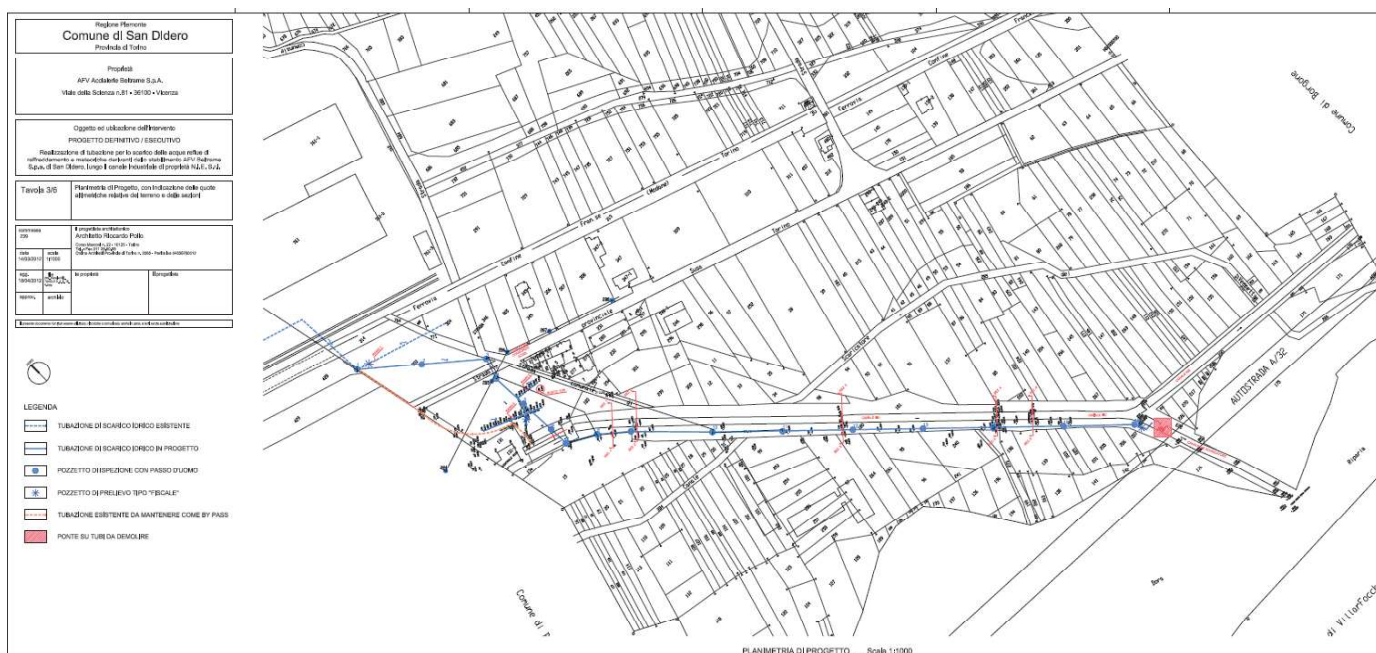
Per l'azzeramento dello scarico sempre ubicato sul troppo pieno della vasca VD5 diretti laminatoio, sarebbe necessario, in base all'altezza delle vasche ed in base all'altezza dello scarico, effettuare la regolazione dei vari trasduttori di livello presenti nelle varie vasche, regolare aperture/chiusure delle valvole automatiche e regolare partenza/arresto delle pompe di reintegro

1.8. NUOVE PRESCRIZIONI SCARICO SC3a

All'inizio del 2022, a seguito di rilascio nuova AIA, la società N.I.E. ha rinnovato l'autorizzazione allo scarico AFV solo fino al 31/8/2022 richiedendo il distacco definitivo dal loro canale.

Attualmente la N.I.E. riceve da AFV lo scarico SC3 costituito da SC3a (industriali) + SC3b (meteoriche): il punto di unione dei due scarichi è sito nel piazzale interno AFV.

Nel 2011 si era ipotizzato di bypassare il canale della N.I.E. andando scaricare a valle del medesimo e direttamente in Dora costruendo una tubazione parallela al canale della N.I.E..

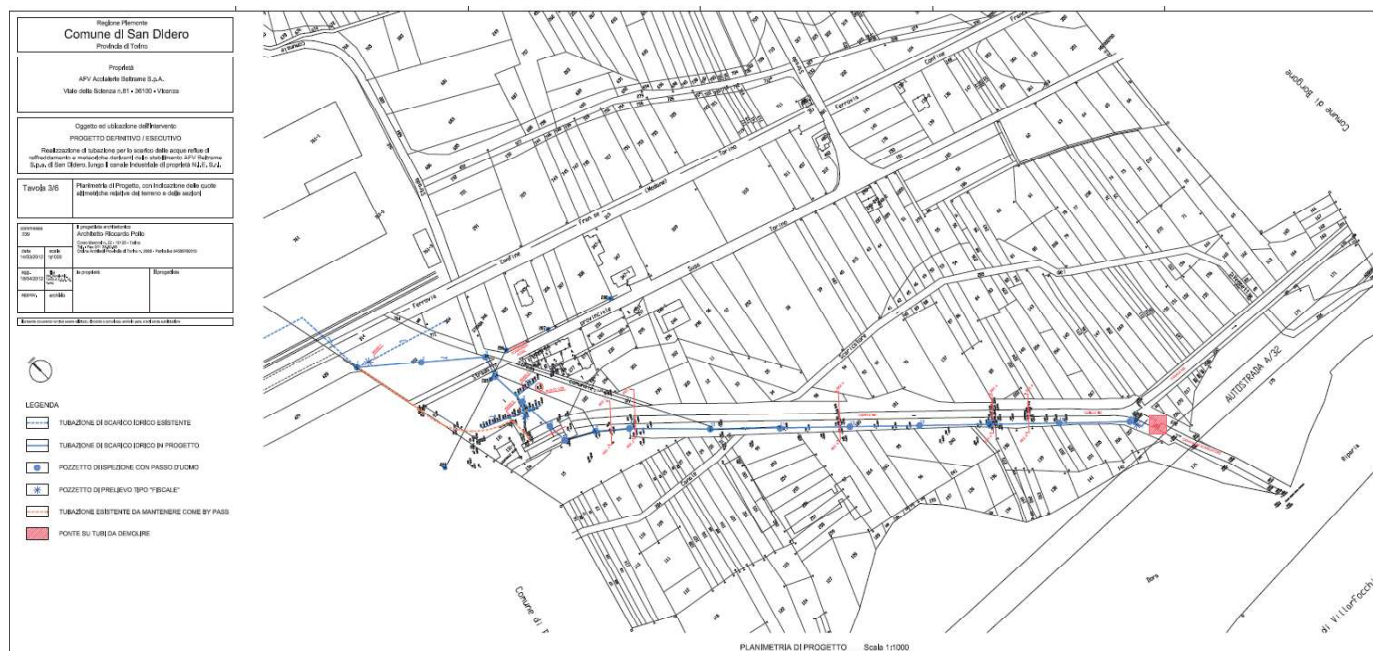


A causa della crisi del settore siderurgico e della pandemia Covid-19 il progetto non è mai stato realizzato.

Attualmente è impossibile realizzare il progetto ipotizzato nel 2011 a causa della presenza del cantiere per il nuovo autoporto e pertanto si è studiata una soluzione

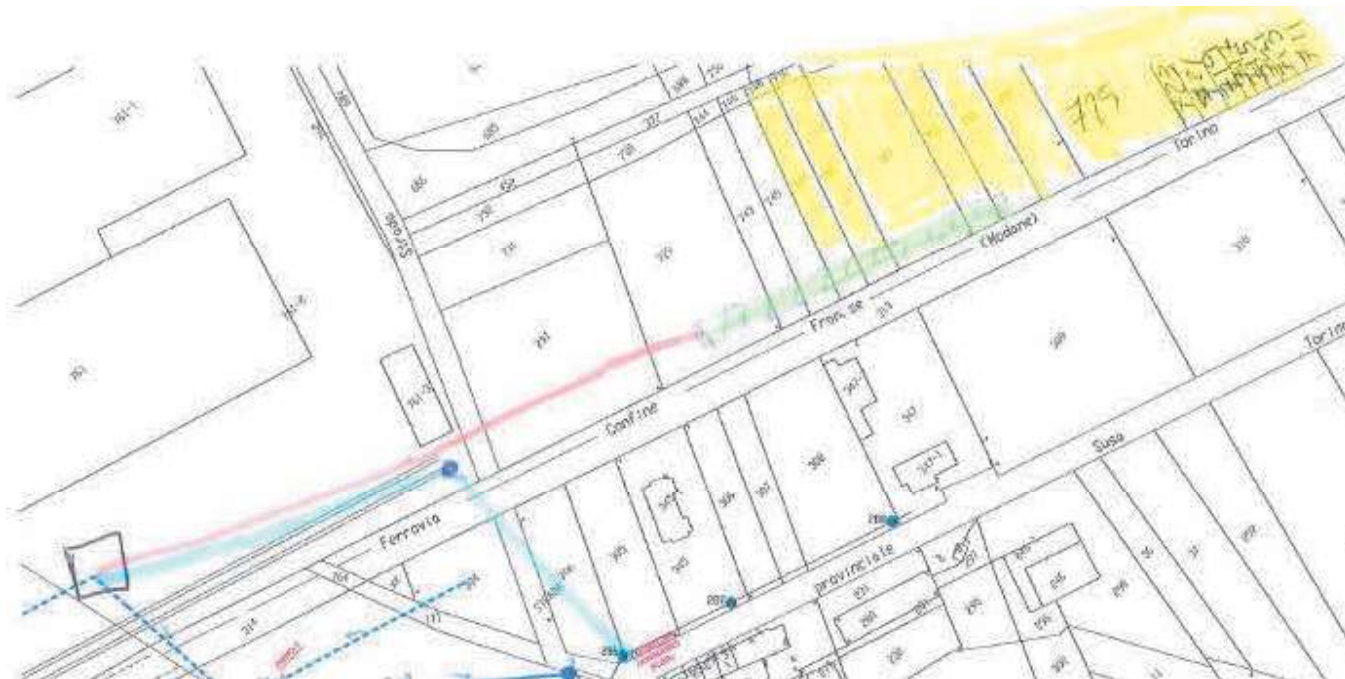
diversa che prevede la separazione degli scarichi SCa e SC3b come di seguito descritto:

- **tubazione SC3a (industriali):** verrà intercettata nel piazzale interno AFV e convogliata verso lo scarico in fogna ACSEL/SMAT presente nelle vicinanze della palazzina uffici AFV lato San Didero.



IPOTESI 1: nuovo tracciato SC3a (industriali)

- **tubazione SC3b (meteoriche):** verrà intercettata nel piazzale interno AFV e convogliata nella tubazione delle acque meteoriche del piazzale esterno AFV realizzata nel 2014. Per la gestione degli eventi meteorici importanti, le acque si accumulano in una vasca di accumulo sita nel prato di proprietà AFV adiacente al piazzale esterno.



IPOTESI nuovo tracciato SC3b (METEORICHE)

A seguito di alcuni incontri preliminari con CmT, NIE e SMAT, si è convenuto che, con la separazione delle acque meteoriche SC3b, gli attuali volumi dello scarico industriale SC3a sono accettabili per il gestore della fognatura di valle.

Inoltre, in base alle considerazioni di cui sopra, se l'acqua di stabilimento viene totalmente recuperata nelle vasche di accumulo si potrebbe arrivare a "zero discharge" o comunque sia ad uno scarico molto ridotto fornendo una ulteriore garanzia al gestore della fognatura.

Infine la soluzione di recupero delle acque nelle vasche di accumulo sarebbe utile anche alla gestione delle precipitazioni meteoriche che si hanno nelle vasche aperte del trattamento acque.

Di seguito a titolo informativo, quanto riportato nel report ambientale della provincia di Torino nel 2020:

Per quanto concerne l'utilizzo di risorse idriche, l'AIA prevede (prescrizione 6.5.9) la comunicazione della quantità di acqua totale prelevata nell'anno di riferimento dai pozzi di approvvigionamento asserviti alle attività di stabilimento.

La quantità d'acqua totale prelevata dai pozzi relativa al periodo gennaio – dicembre 2020 registrata dal sistema HMI è pari a 49.300 m³.

Si ricorda che, con iter autorizzativo della Città Metropolitana di Torino, nel 2013 è stato chiuso il pozzo P1 per essere sostituito da un pozzo esistente denominato P4.

A luglio 2014 con prot. AFV n.12/2014/amb/sdd, è stata consegnata duplice copia del disciplinare relativo ai 3 pozzi P2, P3 e P4 sottoscritto dal ns legale rappresentante come richiesto dalla Città Metropolitana di Torino con prot. n. 94961 del 5/6/2014.

Con nota n. 28158/LC3/VL del 24/02/2015 della Città Metropolitana di Torino è stata assentita la concessione preferenziale ed in data 2/4/2015 lo scrivente ha ritirato il provvedimento avente DD 693-30166/2014 ed il relativo disciplinare collegato alla posizione aziendale 026195.

Con DD 613-10412/2019 del 2/10/2019 veniva emanata s.m.i. concessione esistente riportante nuovo pozzo 3 (in sostituzione dell'esistente pozzo) e correzione codici pozzi (riportati in maniera errata in DD precedente)

Con il nuovo pozzo 3, è stata installata una nuova pompa ad immersione, entrata a regime ad inizio 2020 e dotata di nuovo pannello elettrico con inverter che lavora in autoregolazione con PLC interno a pressione costante impostata a 4 bar e portata variabile. La tecnologia ad inverter consente di modulare in maniera costante l'emungimento da pozzo evitando sprechi e consentendo un notevole risparmio idrico (circa 30-40%). In base alla richiesta d'acqua il PLC riceve i dati in arrivo da 3 strumenti: Misuratore di portata, Flussostato e Pressostato.

In base ai dati acquisiti, il PLC regola la velocità dell'inverter per mantenere la pressione costante (4 bar) senza mai fermarsi, analizza eventuali anomalie dell'impianto e gestisce gli allarmi secondo l'algoritmo impostato.

La Gestione degli allarmi strumentazione PLC è di seguito riassunta:

- Controllo corrente motori: se si verifica un superamento delle soglie (limite inferiore o superiore) si sta evidenziando un guasto al gruppo pompante.
- Controllo misura di portata: se si verifica un superamento della soglia (limite massimo della pompa) si sta evidenziando una probabile perdita della tubazione a valle dell'impianto (pompa).
- Controllo Flussostato e Pressostato: se si verifica una perdita di pressione e mancanza di flusso di acqua, si sta evidenziando una probabile perdita di tenuta della tubazione a monte dell'impianto (pompa).
- Controllo pressione di rete (pressostato): se la pressione supera i 6 bar (soglia limite superiore) si sta evidenziando un'ostruzione della tubazione a valle.

Tutti gli allarmi sopra riportati, determinano lo stop immediato dell'inverter e quindi della pompa e sono acquisiti e riportati su quadro di comando. Lo stop dell'inverter determina ovviamente mancanza di acqua di raffreddamento degli impianti e viene segnalato nei pulpiti di comando in reparto e pertanto richiede il ripristino da parte del personale di manutenzione.

Tale scelta è stata adottata ai fini del miglioramento continuo, obiettivo dello stabilimento in ambito energia e ambiente e come richiesto anche dalla ISO 14001 norma per la quale lo stabilimento è certificata dal 2012.



Torino, lì 10 ottobre 2022

