Allegato B

Specifiche per la misurazione e del calcolo della portata nell'ambito dello studio delle analisi delle pressioni industriali significative

Sommario

1. Premessa 3
2. Misure di portata degli scarichi industriali 3
3. Calcolo della portata degli scarichi urbani 3
4. Determinazione della portata dei corpi idrici fluviali 4

1. Premessa

Il soggetto aggiudicatario in esecuzione del servizio di studio delle analisi delle pressioni industriali significative presenti sul territorio regione Sicilia e secondo le indicazioni progettuali, dovrà determinare la portata media annua degli scarichi e dei corpi idrici fluviali mediante delle campagne di misurazione e applicando dei modelli di calcolo.

Il presente documento fornisce le specifiche tecniche che devono essere rispettate.

2. Misure di portata degli scarichi industriali

Ai fini della determinazione della portata media annua degli scarichi, dovrà essere effettuata una campagna di misura della portata e dei volumi degli scarichi industriali con inizio successivo al censimento delle attività industriali come previsto nella Task 1. La campagna avrà la durata complessiva di 12 mesi e dovrà essere condotta preferibilmente installando dei misuratori in continuo o, in alternativa, effettuando delle misure in continuo per almeno tre giorni consecutivi in ogni decade del mese. È preferibile effettuare la misura utilizzando misuratori elettromagnetici o ad ultrasuoni. Per approfondimenti relativi agli strumenti e metodi si potrà fare riferimento, a titolo di esempio, alle "*Linee Guida per la fornitura e posa in opera di misuratori per la determinazione del volume scaricato per reflui industriali*" dell'Acquedotto Pugliese SpA, dicembre 2020.

Per quanto compatibili, le misure di portata andranno effettuate in linea con la normativa di riferimento ed in particolare:

- UNI EN ISO 20456:2020-Misurazione della portata dei fluidi in condotti chiusi - Guida all'utilizzo di misuratori di portata elettromagnetici utilizzati per liquidi conduttivi
- UNI EN ISO 6416:2018-Idrometria - Misurazione della portata mediante il metodo del tempo di transito ad ultrasuoni (tempo di volo)
- UNI CEI EN ISO 4064-1.:2017- Contatori d'acqua per acqua potabile fredda e calda-Parte1: Requisiti metrologici e tecnici.

3. Calcolo della portata degli scarichi urbani

Le portate annue ed i volumi annui degli scarichi urbani verranno calcolati utilizzando il modello indicato dall'Autorità di Bacino della Regione Siciliana e di seguito descritto.

Partendo dai dati contenuti nel questionario UWWTD (art. 15 direttiva CE 91/271) del SINTAI per ogni scarico urbano (impianto di depurazione e sistemi a di collettamento) s'individueranno gli "abitanti equivalenti" serviti da ciascun impianto, nonché gli "abitanti equivalenti" degli agglomerati non serviti da impianti. Le portate giornaliere (e quindi quelle annuali) si otterranno moltiplicando gli abitanti equivalenti per la dotazione idrica pro-capite (l/abitante giorno) e per un coefficiente di afflusso in fognatura pari a 0,8. Per le dotazioni idriche si farà riferimento al valore di 323 l/abitante giorno, indicato nel Piano Regolatore Generale degli Acquedotti, moltiplicato per un coefficiente pari a 0,7 per tenere conto delle perdite nelle reti di distribuzione (assunte pari al 30%). Per quanto riguarda gli agglomerati non serviti da impianti di depurazione occorrerà maggiorare il valore di portata (per tenere conto dell'assenza di trattamento) per un coefficiente pari a 5,5.

Ai fini del calcolo delle portate e dei volumi annui si potrà considerare il foglio di calcolo "portata_scarichi_urbani.xlxs" che sarà messo a disposizione dalla Stazione appaltante. In esso, a titolo di esempio, sono stati riportati i dati relativi agli agglomerati di Mazara del Vallo e Trapani, estrapolati dal questionario UWWTD (art 15 direttiva CE 91/271) relativo ai dati del 2018. L'agglomerato di Mazara del Vallo, *codice IT1981012_01* genera un carico di 55.655,00 AE. Il 62%

di tale carico è convogliato in rete fognaria, il restante (38%) è convogliato in altri sistemi di raccolta (foglio *Agglomeration*). Il carico convogliato in rete fognaria viene successivamente così suddiviso (foglio UwwtpAgglos):

- 3% all'impianto di depurazione "Cartubuleo" (cod. IT19TP00G0012DE001),
- 47% all'impianto di depurazione "Bocca Arena" (cod. IT19TP00G0012DE002)
- 12% viene solamente collettato, non essendo collegato a nessun impianto di depurazione (sistema di collettamento Mazara del Vallo cod. IT19TP00G0012FM001).

L'agglomerato di Trapani, *codice IT1981021_01*, genera un carico di 114.855,00 AE. Il 95% di tale carico è convogliato in rete fognaria, il restante (5%) è convogliato in altri sistemi di raccolta. Il carico convogliato in rete fognaria è interamente collegato all'impianto di "C. da Creta Fornazzo" (cod. IT19TP00G0022DE001).

A partire da questi dati e utilizzando i valori del modello prima descritto, il foglio di calcolo restituisce la portata (m^3/s) e il volume annuo in (m^3) degli impianti di depurazione e dei sistemi di collettamento.

Tutti i calcoli dovranno essere dimostrati e consegnati in seno ai prodotti dello studio.

4. Determinazione della portata dei corpi idrici fluviali

La "*Portata media annua naturale dei c.i. fluviali"* sarà calcolata applicando il modello idrologico messo a punto dalle università siciliane su commissione dall'Autorità di Bacino della Regione Siciliana e dalla stessa trasmesso alla stazione appaltante insieme alle modalità di utilizzo contenute nel documento "*procedura_bilancio_portate_naturali.pdf*" che sarà messo a disposizione del soggetto aggiudicatario.

Il modello consente di stimare i deflussi in una sezione di un corso d'acqua ad una scala temporale mensile in funzione delle precipitazioni e delle temperature mensili spazialmente ragguagliate sul bacino a monte, nonché delle caratteristiche geomorfologiche ed idrologiche del bacino a monte quali superficie, altitudine media e Curve Number medio. Il modello è stato calibrato su dati storici delle stazioni idrometriche dell'Osservatorio delle Acque. Gli studi condotti hanno consentito la messa a punto di 2 modelli differenti, utilizzabili rispettivamente per la zona A (sub-distretto "Palermo-Enna") e C (sub-distretto "Catania").

Per la provincia di Messina, ricadente della zona B, non sono stati stimati i parametri stagionali (costanti di zona) e geomorfologici climatici (costanti per il corpo idrico), pertanto, ad oggi, non si dispone di un modello in grado di ricostruire le portate naturali.

Nella tabella che segue sono riportati i bacini ricadenti nelle zone A e C ed i bacini sui quali non è possibile applicare il modello.

ZONA A		ZONA C	
POLLINA	[R019026]	ACATE E B.M. TRA GELA E ACATE	[R019078]
TUSA	[R019024]	IPPARI	[R019080]
S. STEFANO E B.M. TRA S. STEFANO E TUSA	[R019023]	B.M. TRA IPPARI E IRMINIO	[R019081]
PLATANI	[R019063]	IRMINIO	[R019082]
FOSSO DELLE CANNE	[R019065]	SCICLI E B.M. TRA IRMINIO E SCICLI	[R019083]
B.M. TRA FOSSO DELLE CANNE E S. LEONE	[R019066]	B.M. TRA SCICLI E CAPO PASSERO	[R019084]
SAN LEONE E B.M. TRA S. LEONE E NARO	[R019067]	TELLARO	[R019086]
NARO	[R019068]	NOTO E B.M. TRA TELLARO E NOTO	[R019087]
PALMA	[R019070]	CASSIBILE	[R019089]
GELA	[R019077]	B.M. TRA CASSIBILE E ANAPO	[R019090]
RIZZUTO	[R019074]	ANAPO	[R019091]
COMUNELLI	[R019075]	B.M. TRA ANAPO E LENTINI	[R019092]
IMERA MERIDIONALE	[R019072]	LENTINI E B.M. TRA LENTINI E SIMETO	[R019093]
Arena	[R019054]	SIMETO E LAGO DI PERGUSA	[R019094]
Belice	[R019057]	B.M. TRA SIMETO E ALCANTARA	[R019095]
Birgi	[R019051]		
Carboj	[R019059]	**BACINI IN CUI NON E' APPLICABILE MODELLO**	
B.M. tra Carboj e Verdura	[R019060]	**B.M. tra Capo Peloro e Saponara**	
Eleuterio	[R019037]	**Mela**	
Forgia e B.M. tra Forgia e Lenzi	[R019048]	**Zappulla e B.M. tra Zappulla e Rosmarino**	
Imera Settentrionale	[R019030]	**Furiano**	
Jato	[R019043]	**Caronia**	
B.M. tra Jato e San Bartolomeo	[R019044]	**Saponara**	
Lascari e B.M. tra Lascari e Roccella	[R019028]	**Rosmarino**	
Lenzi	[R019049]	**B.M. tra Rosmarino e Furiano**	
B.M. tra Lenzi e Birgi	[R019050]	**Niceto**	
Magazzolo e B.M. Magazzolo-Platani	[R019062]	**Muto**	
Mazzarò e B.M. tra Mazzarò e Arena	[R019053]	**B.M. tra Muto e Mela**	
Milicia	[R019035]	**B.M. tra Mela e Rodi'**	
Modione e B.M. tra Modione e Belice	[R019056]	**Rodi' e B.M. tra Rodi' e Mazzara'**	
Nocella e B.M. tra Nocella e Jato	[R019042]	**Mazzara'**	
Oreto	[R019039]	**B.M. tra Mazzara' e Timeto**	
Roccella e B.M. tra Roccella e Imera Settentrionale	[R019029]	**Timeto**	
San Bartolomeo	[R019045]	**B.M. tra Timeto e Naso**	
B.M. tra San Bartolomeo e Punta di Solanto	[R019046]	**Naso**	
San Leonardo	[R019033]	**Alcantara**	
B.M. tra San Leonardo e Milicia	[R019034]	**Agro' e B.M. tra Agro' e Savoca**	
Torto e B.M. tra Imera Settentrionale e Torto	[R019031]	**Savoca**	
Verdura e B.M. tra Verdura e Magazzolo	[R019061]	**Fiumedinisi**	

Il set dei dati necessari al funzionamento dei modelli è il seguente:

Simbolo	*Descrizione*	*U.M.*
L	Lunghezza asta principale	[Km]
A	Superficie	[KMq]
Hmin	Quota minima del bacino	[ms.l.m.]
Hmax	Quota massima del bacino	[ms.l.m.]
Hmed	Quota media del bacino	[ms.l.m.]
CN	Curve Number medio del bacino	[-]
P	Pioggia media mensile ragguagliata al bacino studiato (determinata mediante Statistica zonale su bacino oggetto di studio)	[mm]
T	Temperatura media mensile ragguagliata al bacino studiato (determinata mediante Statistica zonale su bacino oggetto di studio)	[mm]

I dati di Pioggia e Temperatura utilizzabili sono stati elaborati a partire dai dataset di precipitazioni totali mensili e temperature medie mensili registrati dalla rete dell'Osservatorio delle

Acque dal 1980 al 2020, sotto forma di mappe *raster* attraverso l'interpolazione spaziale dei dati disponibili per ciascun mese, sui cui occorre effettuare operazioni di statistica zonale al fine di avere una serie di *n* anni (con aggregazione mensile) da dare in input al modello. Anche i dati morfometrici (lunghezza, superficie, quota, CN) saranno ottenuti da operazioni effettuate in ambiente GIS su tematismi esistenti. I modelli idrologici "Zona A" e "Zona C" sono descritti nel dettaglio nel documento "*procedura_bilancio_portate_naturali.pdf*" e sono disponibile (a titolo di esempio) nei files "*format_modello_portate_naturali_zona_A.xlsx*" e "*format_modello_portate_naturali_zona_C.xlsx*".

Per ogni c.i. su cui sarà necessario calcolare la portata, la stessa dovrà essere calcolata alla sezione di valle del c.i.: le operazioni di statistica zonale (pioggia e temperatura mensile ragguagliate al bacino studiato) e le operazioni di calcolo delle quote, della superficie e del CN medio, saranno effettuate sul bacino totale, così come definito dalle LG 177/2018 e nella relazione descrittiva del servizio. La lunghezza dell'asta principale sarà ottenuta dalla somma tra l'asta del c.i. considerato e le aste dei singoli corpi idrici che si trovano a monte, esclusi gli affluenti, e comprenderà anche la lunghezza degli sbarramenti artificiali (invasi), ove presenti.

Qualora gli scarichi industriali e/o urbani dovessero interessare il corpo idrico in un tratto in cui si suppone che la portata naturale del possa essere significativamente diversa da quella della sezione di valle, potrà essere calcolata la portata in un punto diverso dalla sezione di valle. In questo caso tutte le elaborazioni andranno effettuate nel bacino a monte del punto considerato che andrà delineato in ambiente GIS.