

Aeroporto internazionale di Napoli

Master Plan al 2020

Studio di impatto ambientale

Trattamento acque di prima pioggia

Integrazione documentazione

Quadro di riferimento ambientale

Risposta al punto 4

della nota DSA/2005/00856 del 14/01/2005

RELAZIONE TECNICA ESPICATIVA

INDICE:

1.	PREMESSA.....	2
2.	DESCRIZIONE DELL'ATTUALE STATO DI FATTO.....	3
3.	LINEA GUIDA PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO.....	5
4.	RIFERIMENTI NORMATIVI IN MERITO ALLO SCARICO NEL SOTTOSUOLO.....	8
5.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO.....	9
6.	TIPOLOGIE DEGLI SPECHI UTILIZZATI.....	15
7.	PROGETTO DELLE VASCHE DISOLEATRICI PER IL TRATTAMENTO DELLE ACQUE DI PIOGGIA	18
8.	GARANZIA DEI REFLUI IN USCITA DALL'IMPIANTO	25

RELAZIONE TECNICA ESPICATIVA

1. PREMESSA

La presente relazione tratta gli aspetti legati ai chiarimenti richiesti dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio in merito al Master Plan dell'Aeroporto di Capodichino Napoli circa al punto 4) della nota protocollo DSA/2005/00856 del 14.01.2005.

Nella suddetta nota Il Ministero dell'ambiente richiedeva alla Gesac, tra le altre cose, alcuni chiarimenti sugli aspetti tecnici delle modalità di trattamento delle acque di prima pioggia, di quelle provenienti dall'area dei depositi dei carburanti e di quelle meteoriche nonché la definizione di un progetto del riassetto delle reti idrauliche di drenaggio, al fine di rispettare nel Dlgs 152/99 e s.m.i.

Veniva inoltre richiesta una progettazione esecutiva che tenesse conto del sistema fognario in relazione delle portate in gioco e delle caratteristiche di permeabilità del sottosuolo.

A tal fine il Ministero richiedeva di tener conto della permeabilità del terreno e dell'attuale regime della falda sotterranea in funzione del rapido evolversi del fenomeno di innalzamento del pelo libero conseguente alla chiusura dei pozzi di Lufrano.

In relazione alle suddette prescrizioni è stato redatto il progetto di adeguamento del sistema fognario dell'intero sedime aeroportuale di Napoli Capodichino per tener conto delle disposizioni legislative in merito alla regolamentazione delle acque.

Il progetto definitivo di adeguamento del sistema fognario dell'intera area di sedime dell'Aeroporto è stato sottoposto al parere preventivo dell'ASL competente che in data 18.01.2005 prot.19 su tale progetto ha espresso il proprio parere favorevole.

Qui di seguito verrà descritto in linea generale, lo stato dei luoghi ed il progetto di adeguamento del sistema fognario progettato.

RELAZIONE TECNICA ESPICATIVA

2. DESCRIZIONE DELL'ATTUALE STATO DI FATTO

L'area interessata al progetto di adeguamento del sistema fognario è costituita da tutta l'area dell'Aeroporto di Napoli Capodichino intendendo per tale area quelle della pista di volo o di rullaggio e delle relative zone libere, di sosta e di parcheggio degli aerei.

Le attrezzature principali presenti nell'aerostazione, sono officine, A. M., capannoni ecc., sono nella zona sud ovest dell'aeroporto, mentre in quella nord est sono le piste di volo e di rullaggio con le strade di servizio ed alcune attrezzature minori nella zona a sud est delle piste.

L'intera zona ha una forma approssimativamente rettangolare, allungata nel senso della pista di volo ed altimetricamente pendente nel senso sud ovest - nord est, cioè in quello della lunghezza del rettangolo.

La quota media del piano campagna del sedime Aeroportuale è circa 80 metri S.L.M.

La situazione attuale del sistema fognario prevede che le aree edificate e coperte hanno fognature proprie, mentre la maggior parte delle aree scoperte è attualmente servita da una serie di fogne grigliate di drenaggio superficiale e da collettori pluviali che raccolgono le acque meteoriche drenate e le portano a 18 pozzi perdenti che si immettono direttamente nella falda acquifera del sottosuolo, non è previsto lo smaltimento delle acque meteoriche nella fogna comunale, considerato le ingenti portate in gioco.

Considerato che gli attuali pozzi perdenti disperdono le acque meteoriche direttamente in falda, situazione questa in contrasto con la vigente normativa (legge 152/99) circa lo smaltimen-

RELAZIONE TECNICA ESPICATIVA

to delle acque nella falda sotterranea è stato redatto il progetto esecutivo di adeguamento delle acque bianche di pioggia.

RELAZIONE TECNICA ESPICATIVA

3. LINEA GUIDA PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO

Il progetto di adeguamento tiene conto quanto stabilito all'art. 29 della legge 152/99 integrata con la legge 258/2000 permette, che permette di effettuare lo scarico superficiale del sottosuolo purché lo stesso non sia interessato da falde acquifere superficiali.

Pertanto, coerentemente ai dettami della legge 152/99 integrata con la legge 258/2000, è stato previsto uno smaltimento delle acque piovane, a valle di un sistema di disolaezione opportunamente dimensionato, mediante dreni verticali della profondità massima di circa 12 metri, il cui fondo è ben al di sopra della quota della falda acquifera presente a circa 30/40 metri di profondità.

La profondità della falda è stata verificata dai rilievi eseguiti dalla TECNO-IN, società incaricata dalla Committente GESAC al fine di monitorare l'impianto fognario esistente.

Dal monitoraggio dei pozzi esistenti è stato possibile verificare che la falda acquifera presente nei pozzi è ben al di sotto dei 40 metri e comunque la stessa non subisce escursioni, considerato che il sedime aeroportuale è situato in un punto alto rispetto al territorio circostante.

Il Ministero dell'Ambiente nella nota protocollo DSA/2005/00856 del 14.01.2005., a tal proposito in merito richiedeva di tener conto della permeabilità del terreno e dell'attuale regime della falda sotterranea in funzione del rapido evolversi del fenomeno di innalzamento del pelo libero conseguente alla chiusura dei pozzi di Lufrano.

La problematica sollevata da Ministero, non sussiste in quanto la quota di campagna dell'area di sedime dei pozzi del Lufrano è posta a quota 12 metri S.L.M. circa, con un dislivello rispetto alla quota del piano di sedime dell'Aeroporto par a circa 70 metri, per cui se la falda nella zona di Lufrano si innalzerebbe, sicuramente non influenzerà la quota di falda dell'area

RELAZIONE TECNICA ESPICATIVA

di sedime dell'Aeroporto. Per poterla influenzare, la zona del Lufrano dovrebbe allagarsi e la falda dovrebbe innalzarsi rispetto alla quota del terreno di oltre 40 metri, ipotesi questa non ipotizzabile e non possibile, considerato che questo non è mai successo negli ultimi anni. Ciò considerato, la profondità dei suddetti dreni verticali è dettata principalmente dal solo coefficiente di permeabilità per terreno di sedime dell'Aeroporto che in relazione alle prove di permeabilità effettuate, che si aggira intorno al valore di 10^{-6} m/s per gli strati superficiali, mentre risulta essere di valore pari a 10^{-3} m/s in corrispondenza degli strati di terreno intorno ai 10/12 m di profondità.

Alla luce delle suddette considerazioni il progetto esecutivo è stato redatto tenendo conto delle seguenti esigenze:

- Messa a norma dell'attuale sistema di raccolta delle acque di pioggia secondo quanto disposto dal D.L. 152/1999 integrato con la legge 258/2000, eliminando i pozzi che disperdono l'acqua di pioggia nelle falde acquifere;
- Realizzazione di un sistema di collettori atti a convogliare l'acqua di pioggia in appositi sedimentatori e disoleatori atti a garantire lo smaltimento delle acque in tabella 3 prevista dalla stessa legge 152/99;
- Adeguare tutto il sistema fognario esistente mediante inserimento di impianto di dissabbiatura e di disoleazione di opportune dimensioni in relazione alle portate convogliate, prima dello smaltimento superficiale nel sottosuolo;

RELAZIONE TECNICA ESPICATIVA

- Esecuzione di un nuovo sistema fognario per raccogliere le acque di pioggia dalla Taxi way, raccordi con la pista, piazzole aeromobili e strade interne all'aeroporto, trattarle con opportuni disoleatori per poi disperderle nel sottosuolo;
- Garantire il regolare svolgimento delle attività Aeroportuali in fase di realizzazione dell'opera;
- Minimizzare le interferenze con le operazioni Aeroportuali nel pieno rispetto delle norme di sicurezza;
- Posa in opera delle tubazione con la tecnica del "MICROTUNNELING" laddove viene pregiudicato il normale funzionamento dell'Aeroporto, nonché le norme di sicurezza aeroportuale;
- Posa in opera di materiali atti a garantire l'economicità del lavoro nonché la tempistica dei lavori stessi minimizzando le operazioni che compromettono la sicurezza dei lavoratori anche in considerazione che alcune lavorazioni si debbano eseguire esclusivamente in orario notturno quanto l'Aeroporto risulta chiuso al traffico aereo;
- Minimizzare le lavorazioni del tipo tradizionale, opere in c.a. prediligendo quelle in prefabbricato eseguite fuori opera per ridurre al minimo le interferenze con le operazioni aeroportuali;
- Minimizzare i costi di costruzioni e di adeguamento dell'impianto fognario esistente.

RELAZIONE TECNICA ESPICATIVA

4. RIFERIMENTI NORMATIVI IN MERITO ALLO SCARICO NEL SOTTOSUOLO.

L'attuale normativa D. L. 152 / 1999 e successive modifiche (2000) prevede che non è più possibile scaricare in pozzi perdenti che interessano le falde acquifere sotterranee.

Si legge infatti nel Capo III del D.L., Tutela qualitativa delle risorse idriche: disciplina degli scarichi, all'art. 30 (Scarichi nel sottosuolo e nelle acque sotterranee), comma 1:

"E' vietato lo scarico diretto delle acque meteoriche nelle acque sotterranee e nel sottosuolo"

e nel Capo IV, Ulteriori misure per la tutela dei corpi idrici, all'art. 39 (Acque meteoriche di dilavamento e acque di prima pioggia), comma 4:

"E' comunque vietato lo scarico o l'immissione diretta di acque meteoriche nelle acque sotterranee".

Sulla base delle suddette norme in materia di smaltimento, è stato redatto il progetto di adeguamento del sistema fognario.

RELAZIONE TECNICA ESPLICATIVA

5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO.

Il progetto esecutivo di adeguamento fognario prevede cinque tratti di fogna principali con altrettanti impianti di trattamento di sedimentazione e di disoleazione oltre lo smaltimento nel sottosuolo mediante dreni verticali superficiali per ciascun tratto.

In particolare:

1. un prima linea di fogna bianca che raccoglie le acque che confluiscono negli attuali pozzi n 8,9,10,11,12,13,14 e 15 oltre a raccogliere la nuova strada perimetrale dell'Aeroporto e parte delle piazzole di sosta degli aeromobili nonché parte della pista di atterraggio e di decollo.
2. una seconda linea che raccoglie le acque che confluiscono nei pozzi n. 16, 17,18 fino ad immettersi nell'impianto di disoleazione n. 2.

Tale tratto di fogna ingloba anche le acque derivanti da parte della pista, nonché da un ulteriore tratto di fogna bianca che raccoglie le acque bianche del piazzale antistante l'ATITECH;

3. una terza linea di fogna bianca che raccoglie le acque della Taxi Way, parte della pista, dei raccordi e della strada perimetrale lato sud nonché i pozzi posti all'estremità Sud Est n 1,2,3,e 4 va ad immettersi nell'impianto di trattamento denominato "disoleazione n. 4";

RELAZIONE TECNICA ESPLICATIVA

4. una quarta linea di fogna che raccoglie le acque dei piazzali a Nord dell'aeroporto (Area della Finanza, Polizia, strade, piazzole di sosta aeromobili, parte della pista, dei raccordi e della strada perimetrale lato nord nonché i pozzi n. 5, 6 e 7 va ad immettersi nell'impianto di trattamento denominato "disoleazione n. 3".
5. Una quinta linea di fogna bianca che raccoglie le acque della strada perimetrale a Nord-Est e Sud Est dell'aeroporto in testata 24, mediante fossi di guardia fino ad immettersi nell'impianto di trattamento denominato "disoleazione n. 5".

Per tale tratto di fogna bianca è stato previsto soltanto il fosso di guardia, sufficiente a convogliare le portate cadenti sulla strada interessata.

Nel punto più basso del fosso di guardia è stato previsto un impianto di separazione oli minerali non emulsionati denominato "disoleatore n. 5" della capacità di trattamento delle acque piovane fino ad una portata pari a 70l/s.

Gli impianti di disoleazioni, in generali sono composti da:

- Un ripartitore della portata in ingresso realizzato in cls monoblocco a pianta rettangolare di dimensioni esterne in relazione alla portata entrante;
- n°1 condotto di uscita laterale adatto all'inserimento della tubazione di by pass verso il canale recettore;
- un numero di vasche adeguate in relazione alla portata con funzioni sedimentatori statici da collocare in parallelo realizzati in cls monoblocco a pianta rettangolare di dimensioni esterne cm 250x600x320(H), ciascuno comple-

RELAZIONE TECNICA ESPICATIVA

- to di coperchio carrabile armato per traffico pesante di I categoria con ispezioni in ghisa disinserita classe F 900;.
- deflettori delle portate in ingresso realizzato in acciaio completo di dispositivo di ancoraggio a parete;
 - condotti di uscita del diametro appropriato adatto all'inserimento della tubazione verso il successivo trattamento di separazione idrocarburi;
 - n° di impianti per il trattamento delle acque di prima pioggia da collocare in parallelo realizzati in cls monoblocco a pianta rettangolare di dimensioni esterne adeguate alle portate,
 - condotti di ingresso DN 630 adatto all'inserimento della tubazione in arrivo dal sedimentatore statico;
 - regolatori di portata a galleggiante per l'avviamento al by pass delle acque meteoriche in caso di pioggia eccezionale completo di dispositivo di accoppiamento a parete con fine corsa di sicurezza, sistema di galleggiamento a boa accoppiato alla tubazione di scarico e dalle seguenti caratteristiche: - interamente realizzato in acciaio INOX AISI 304;
 - regolazione della portata almeno fino a 3 volte nominale quella nominale; - altezza sopra tubo di scorrimento non superiore al 110% del diametro nominale del tubo stesso; - mancanza di componenti a movimentazione o controllo elettrico;

RELAZIONE TECNICA ESPICATIVA

- possibilità di essere accoppiato a qualsiasi tipo di tubazione, PVC, cemento, acciaio, gres porcellanato etc.;
- dispositivo di controllo e taratura della curva di regolazione alla velocità del flusso in funzione della pendenza di condotta in arrivo;
- filtri a pacchi lamellari per idrocarburi costituito da serie di pacchi affiancati ciascuno realizzato da blocchi di fogli termoformati in PVC di alta qualità assemblati con sagoma invertita ogni due unità e saldati fra loro fino ad ottenere angolazione interna non inferiore a 60°;
- telai per filtro lamellare realizzato in acciaio inox completi di dispositivi di ancoraggio a parete, cavi e tiranti in acciaio inox per il fissaggio della struttura;
- valvole di chiusura automatica in acciaio inox DN 630 con serraggio mediante otturatore a densimetro, collocate all'uscita dell'impianto di trattamento, in grado di bloccare il deflusso del refluo quando venga raggiunto il livello massimo di accumulo idrocarburi nell'impianto dalle seguenti caratteristiche: - interamente realizzata in acciaio INOX AISI 304;
- guarnizione intercambiabile in gomma EPDM;
- mancanza di componenti a movimentazione o controllo elettrico; - dotata di dispositivo per assemblaggio in vasca a profondità variabile;
- sistema di taratura in funzione del peso specifico dei idrocarburi da separare;

RELAZIONE TECNICA ESPICATIVA

- n°4 guide per otturatore a galleggiante realizzate in acciaio inox complete di dispositivi di ancoraggio a parete, pezzi speciali e raccordi;
- n°4 condotti di uscita DN 630 adatti all'inserimento della tubazione in arrivo dal ripartitore di portata.

Tale sistema garantisce il trattamento delle acque piovane in relazione a quella che scaturisce dal calcolo idraulico delle portate che interessano tale tratto di fogna bianca del bacino interessato.

A valle dell'impianto di sedimentazione e disoleazione è stato previsto un sistema di smaltimento delle acque di pioggia, precedentemente trattate, mediante un sistema di drenaggio realizzato con dreni verticali del diametro nominale di 1,5 metri di larghezza ed aventi una altezza pari a 12 metri a partire dal piano di campagna.

Tale sistema di drenaggio, conformemente ai dettami di legge di cui all'art. 29 della legge n. 152/99 integrato dalla legge 258/2000 non inquina le acque del sottosuolo, considerato che la quota della falda acquifera è posta ad una profondità superiore a 40 metri dal piano campagna.

La scelta dei dreni verticali ed il loro numero sono direttamente proporzionali al coefficiente di permeabilità del terreno ed al raggio di influenza dell'assorbimento del terreno stesso, considerato alla base del dreno, risulta essere pari a circa 7 metri.

Tra il foro e il tubo spiralato sarà posto materiale monogranulare di origine calcareo al fine di assicurare il drenaggio delle acque.

RELAZIONE TECNICA ESPICATIVA

Sulle pareti del foro di drenaggio per evitare il contatto diretto del materiale calcareo con il terreno è stato previsto una protezione fisica realizzata con TNT del peso di 200 grammi/mq da inserire all'atto dello scavo.

Tutti i dreni verticali saranno collegati tra di loro mediante tubazioni in PVC del tipo strutturale SN8 del diametro Φ 1000 e Φ 315 al fine di avere un carico idraulico costante su ciascun dreno e creare l'equipotenzialità dello smaltimento delle acque sull'intera area interessata dai dreni.

Particolare cura è stata prevista nel posizionare tali dreni, i quali comunque garantiscono la piena funzionalità dell'Aeroporto alle normali operazioni di decollo e di atterraggio, nel pieno rispetto delle distanze di sicurezza.

Laddove tali distanze di sicurezza non verrebbero rispettate per le lavorazioni relative alla realizzazione dei dreni, queste dovranno avvenire necessariamente in orario notturno con Aeroporto chiuso al traffico aereo.

RELAZIONE TECNICA ESPLICATIVA

6. TIPOLOGIE DEGLI SPECHI UTILIZZATI

Sono stati scelti n. 4 due tipologie di spechi ed in particolare:

- spechi di tipo tubolare prefabbricato, in calcestruzzo rivestiti in gres per diametri superiore a f 1000 e tubi in gres per diametri inferiore a f 1000 da utilizzarsi esclusivamente per il microtunnelling

Ciò è stato determinato dalle esigenze di funzionamento dell'Aeroporto, in quanto è possibile, con tale scelta, ridurre i tempi di posa, il che riduce il pericolo di eventuali interferenze con aree vicine alle piste, riduce i tempi in cui il drenaggio delle pluviali scaricherà ancora nei pozzi esistenti, facilita le operazioni di posa e giunzione tubi, con migliori garanzie sul loro funzionamento futuro, assicura circa la resistenza statica dei tubi e la costanza delle qualità del materiale impiegato, ed offre le garanzie fornite dalle ditte costruttrici dei tubi.

La scelta del tipo in calcestruzzo, al posto di quello in materiali metallici, dipende dalla necessità di evitare pericoli di corrosione dei tubi per effetto di correnti galvaniche o vaganti; rispetto al caso di tubi in acciaio si ha anche un migliore andamento dei deflussi e la mancanza di rovina di rivestimenti bituminosi interni, mentre utilizzando tubi in ghisa sferoidale, con rivestimento cementizio interno, si andrebbe incontro a pesi eccessivi ed aumento dei costi.

E' opportuno sottolineare che le tubazioni adottate per il Microtunnelling dovranno essere realizzate con classe di calcestruzzo tale da garantire un adeguato margine di sicurezza nei confronti delle sollecitazioni trasmesse dai martinetti idraulici alla tubazione.

- Tubazioni in PVC-U a parete strutturata tipo AlveHol,

Tali tubi sono caratterizzati da una superficie interna ed esterna liscia, priva di asperità e difetti, aventi classe di rigidità anulare $SN = 8 \text{ kN/m}^2$ vari diametri costruiti per estrusione di un profilo tubolare con parete a fori disposti in posizione longitudinale, e di forma geometrica ta-

RELAZIONE TECNICA ESPICATIVA

le da garantire la rigidità anulare richiesta in conformità al prEN 13476-1 Tipo A1 con codice di applicazione "UD" (sia interrati entro la struttura dell'edificio sia all'esterno dell'edificio).

Le tubazioni AlveHol sono fabbricate utilizzando una miscela speciale con formulazione a base di PVC-U Sintex RS 21/43 di caratteristiche superiori a quella utilizzata per tubazioni a parete compatta. La particolare formulazione della miscela consente di garantire le caratteristiche della struttura nel corso dell'intera vita dell'opera.

Il sistema di giunzione a bicchiere sarà:

- Tradizionale con anello in gomma;
- Con anello preinserito tipo Flex Block (anima in polipropilene), fino al De 500;
- L'anello di tenuta di tipo Flex Block dovrà risultare solidale con la sede del bicchiere a conformazione calibrata. In ogni caso la guarnizione di tenuta dovrà essere realizzata in conformità alla norma UNI EN 681/1 con materiale elastomerico.
- La marcatura dovrà essere continua ed indelebile conforme ai requisiti di prEN 13476/1, effettuata in fabbrica, su almeno una generatrice esterna del tubo con lunghezze variabili aventi intervalli massimi di due metri contenente:
 - il nome del fabbricante o marchio commerciale,
 - il marchio di qualità,
 - la data di produzione, trafilatura e lotto,
 - il diametro nominale e la classe di rigidità SN,
 - la norma di prodotto prEN13476/1.

- **fossi di guardia**

Tale tipologia è stata adottata ai bordi della strada perimetrale che potrà essere sia prefabbricata che realizzata in opera delle dimensioni riportate sugli elaborati grafici di progetto.

In particolare il fosso di guardia prefabbricato delle dimensioni 30/100, H=30 cm, L=200 cm dovrà essere realizzato interamente in cemento a resistenza caratteristica Rck 25 N/mm², comprensivo i pozzetti di raccolta, posti a distanza di circa 30 metri, con la relativa caditoia in

RELAZIONE TECNICA ESPICATIVA

ghisa di classe D400 delle dimensioni, nonchè dei collegamenti con tubo del 200 ai pozzetti della fogna.

- **Canalette prefabbricate grigliate.**

Tale tipologia è stata adottata ai bordi delle strade di rullaggio e della Taxi Way, del tipo carabile con griglia superiore in ghisa di classe di resistenza non inferiore ad F 900.

In particolare, tale cabaletta sarà in cemento armato in fibra di vetro con giunti di sicurezza, con telaio in acciaio/telaio in acciaio inox provvisti di armatura, chiusura rapida, senza ostacoli sotto la griglia che possano impedire l'evacuazione dell'acqua nelle canalette, con o senza pendenza incorporata, altezza 305-405 mm, larghezza 290 mm. Profili superiori, provvisti di armatura, e la superficie d'appoggio della griglia, sono in acciaio zincato o inossidabile, sono contro la corrosione e sono saldamente ancorati al corpo della canaletta. La canaletta deve essere resistente al gelo ed ai Sali sciogli ghiaccio, deve essere provvista di giunti di sicurezza e resa stagna con prodotto al polisolfuro HCR 11. La canaletta sarà completata con griglia di copertura in acciaio zincato o inossidabile, classe di resistenza F 900, fissata con il sistema di bloccaggio rapido "SIDE-LOCK". La classificazione ed il controllo devono essere conformi al DIN 19580. Stoccaggio e posa in opera seguendo i consigli di posa del produttore. Qualità secondo la ISO 9001:2000.

RELAZIONE TECNICA ESPICATIVA

7. PROGETTO DELLE VASCHE DISOLEATRICI PER IL TRATTAMENTO DELLE ACQUE DI PIOGGIA

Il progetto consiste in un sistema di drenaggio con una soluzione impiantistica di trattamento acque di prima pioggia per ogni linea di fogna e/o zona come descritto nelle premesse, rivolta sia a semplificare la operatività di cantiere per la corretta messa in opera degli impianti (impianti monoblocco unitari premontati con sistemi di regolazione della portata interni) sia a migliorare i rendimenti depurativi sulle acque reflue affluenti a tali impianti (disoleatori interni con sistemi di trattamento a pacchi lamellari ad alta efficienza di rimozione oli per alte portate in entrata).

La scelta degli impianti di tipo assemblati in stabilimento è dettata soprattutto, vista l'efficienza della tecnologia interna di trattamento, dalla semplicità di gestione e manutenzione ordinaria di tali sistemi.

L'inquinamento delle acque di origine meteorica assume grande importanza sia nella scelta del sistema di fognatura da adottare, separata o mista, sia nel dimensionamento dei manufatti speciali quali gli scaricatori e gli impianti di disoleazione.

Il carico inquinante delle acque di pioggia proviene soprattutto dall'atmosfera e dalle superfici dilavate.

Le cause più importanti dell'inquinamento atmosferico sono aerosol, polveri, gas, oli minerali, carburanti.

Tali sostanze provengono in gran parte da combustioni, emissioni industriali e traffico veicolare e la loro concentrazione dipende dalla struttura del territorio e dalle condizioni climatiche.

RELAZIONE TECNICA ESPICATIVA

In tempo asciutto le particelle di polvere più grosse cadono al suolo; mentre in tempo di pioggia le particelle più fini ed i gas vengono catturate e in parte sciolte e precipitano con l'acqua.

Il traffico veicolare, di stazionamento o in movimento, è in particolare responsabile di numerosi inquinamenti: abrasioni di pneumatici (caucciù, nerofumo, zinco), perdite di carburanti, olio e grassi; abrasioni dei freni (rame, cromo e piombo); abrasioni delle pavimentazioni stradali.

La formazione dei deflussi meteorici è da tempo oggetto di approfonditi studi scientifici in virtù dell'importanza determinante che essa riveste per il dimensionamento e la gestione delle fognature.

Tradizionalmente l'attenzione è stata focalizzata sugli eventi meteorici più intensi e meno frequenti - i cosiddetti eventi estremi al fine di poter dimensionare i collettori fognari così da minimizzare i problemi d'insufficienza quantitativa della rete.

L'altezza di pioggia massima che può verificarsi in un determinato comprensorio è stimata mediante la CURVA CLIMATICA DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA

$$h(T) = a(T) \times d^{n(T)}$$

h = altezza di pioggia

d = durata

T = tempo di ritorno

a, n = coefficienti

RELAZIONE TECNICA ESPICATIVA

Analizzando studi ed interventi già eseguiti in altre aree italiane è stato valutato che, trattando costantemente una portata pari al 30% del valore massimo di dimensionamento, si sottopone a depurazione un volume d'acqua pari a non meno dell'80% di quello precipitato annualmente.

Si ritiene pertanto accettabile quanto emerge da studi già eseguiti per altre zone italiane in cui viene preso come coefficiente udometrico il valore di 150 l/s ha e come portata di dimensionamento dell'impianto un valore ridotto al 30% della portata massima di pioggia.

Il trattamento delle acque meteoriche con il criterio dell'altezza di pioggia (intesa come i primi 5 mm di precipitazione di ogni evento meteorico) non è sempre applicabile perché;

- gli elevati tempi di corrivazione, in alcuni casi, comporterebbero il riempimento della vasca con la pioggia successiva ai 5 mm precipitata nelle zone più vicine all'impianto ancora prima dell'arrivo della pioggia precipitata nelle zone più distanti;
- nel caso di uno sversamento accidentale successivo alla prima pioggia (e quindi a vasca piena), l'inquinamento andrebbe direttamente nel by-pass dove verrebbe scaricato senza trattamento;

Da quanto sopra esposto segue che le acque di prima pioggia devono essere trattate prima di essere immesse in un corpo recipiente ed inoltre che le acque più cariche sono quelle di primo scroscio.

RELAZIONE TECNICA ESPICATIVA

Si ritiene pertanto indispensabile procedere al loro trattamento da eseguirsi secondo le seguenti modalità:

- regolazione e limitazione della portata in arrivo all'impianto di disoleazione;
- separazione dei solidi totali sedimentabili, mediante apposito comparto opportunamente dimensionato;
- disoleazione prima dell'immissione in corpo ricettore.

Il principio di funzionamento della soluzione progettuale si basa su apparecchiature di tipo statico che non richiedono e non hanno organi elettromeccanici.

Lo scopo è quello di rimuovere le sostanze decantabili che tendono a depositarsi sul fondo e, in primo luogo, le particelle di idrocarburi che, se non emulsionate, risalgono naturalmente in superficie.

La risalita in superficie delle particelle di olio è tanto migliore quanto maggiore è il coefficiente di separazione (espresso di solito in $m^2/(l/s)$) vale a dire quanto più elevata è la superficie attiva del separatore.

Gli idrocarburi separatisi si accumulano alla superficie della zona di separazione e devono periodicamente essere asportati.

Sulla bocca d'uscita è montato un otturatore a galleggiante che, opportunamente tarato sul peso specifica degli idrocarburi da rimuovere, impedisce la fuoriuscita di questi dall'apparecchiatura in caso di sversamenti occasionali o di eccessivo accumulo di queste sostanze.

RELAZIONE TECNICA ESPICATIVA

Per la determinazione del carico idraulico passante all'interno delle vasche di disoleazione è stata considerata il 30% della portata critica per ogni linea di fogna.

La suddetta portata come sopra determinata è stata divisa per il numero delle linee di disoleazione dell'impianto.

Il separatore sarà abbinato ad un regolatore di portata che consentirà di limitare al valore di dimensionamento la portata da trattare.

Qui di seguito viene fornito la descrizione delle sezioni degli impianti di disoleazione.

La regolazione della portata viene fatta mediante opportuna valvola a galleggiante dimensionata e tarata per limitare la portata in ingresso.

Con l'aumento della portata, l'intervento del regolatore comporta l'innalzamento del livello idrico nel dissabbiatore e il conseguente sfioro delle portate in eccesso nei 3 by-pass.

Il sistema separatore è composto da un primo comparto di dissabbiamento per la separazione dei solidi decantabili, che trattiene particelle aventi diametro superiore al millimetro, le sabbie fini vengono successivamente sedimentate dal pacco lamellare nel secondo comparto di disoleazione, preposto alla rimozione degli idrocarburi in conformità con le norme DIN 1999 con rendimento minimo del 97%.

Prima di essere immesso nel comparto di separazione il refluo deve essere depurato da tutte quelle sostanze che potrebbero comportare problemi per il corretto funzionamento dei pacchi lamellari.

RELAZIONE TECNICA ESPICATIVA

In questo comparto, quindi, si ha la sedimentazione delle sabbie e di tutte quelle sostanze che sedimentabili presente nelle acque di pioggia.

In questo comparto, inoltre si ha la sedimentazione delle sabbie e di tutte quelle sostanze che sedimentabili presente nelle acque di pioggia.

La separazione degli oli e degli idrocarburi avviene mediante un filtro lamellare composto da fasci di tubi, in polipropilene, nei quali più facilmente si realizza un flusso laminare.

Per garantire l'auto pulizia i canali hanno un angolo di 60° sull'orizzontale e vengono fatti lavorare in equicorrente.

Il vantaggio principale di questo sistema è quello di avere dei tempi di ritenzione idraulica estremamente ridotti, con l'ovvia conseguenza di una notevole riduzione di spazio occupato dal sistema.

I pacchi lamellari devono avere caratteristiche tali da soddisfare una serie di condizioni senza le quali non sarebbe possibile ottenere i risultati voluti.

Perciò se da una parte occorre garantire una superficie di separazione, dall'altra le lunghezze dei condotti devono essere tali da verificare la chiusura delle traiettorie critiche delle particelle che altrimenti non si separerebbero.

Schematicamente il progetto di un sistema a pacchi lamellari è riassunto nei seguenti punti:

RELAZIONE TECNICA ESPICATIVA

- la lunghezza dei condotti deve essere maggiore o al limite uguale alla lunghezza della traiettoria critica della particella da separare;
- la velocità di deflusso attraverso i condotti deve appartenere alla regione di ammissibilità del moto laminare;
- la superficie proiettata utile dall'intero sistema deve essere maggiore o al limite uguale a quella risultante dal calcolo teorico.

Per il calcolo della superficie del pacco lamellare in funzione del rendimento da raggiungere e dell'angolo di inclinazione dei condotti, si determina la velocità in grado di verificare contemporaneamente che il moto del fluido sia laminare e che la lunghezza sia tale da permettere la separazione.

In relazione a tali standards stati dimensionati gli impianti di disoleazione.

RELAZIONE TECNICA ESPICATIVA

8. GARANZIA DEI REFLUI IN USCITA DALL'IMPIANTO

L'effluente a valle degli impianti di cui sopra avrà standard di accettabilità conformi a quanto disposto dal D.LGS. 152/99 (all.5 tab.3) limitatamente ai parametri solidi sedimentabili, oli ed idrocarburi totali.

Questi standard vengono rispettati per un refluio in entrata conforme ai dati di progetto precedentemente esposti e se l'impianto viene mantenuto in funzione in modo costante e corretto, di qui l'obbligo del committente di provvedere alla manutenzione programmata degli impianti.