

NORME TECNICHE GENERALI:

PER LA REGOLAMENTAZIONE DELLO SMALTIMENTO DEI LIQUAMI SUL SUOLO E NEL SOTTOSUOLO;

PER LA REGOLAMENTAZIONE DELLO SMALTIMENTO DEI FANGHI RESIDUATI DAI CICLI DI LAVORAZIONE E DAI PROCESSI DI DEPURAZIONE;

SULLA NATURA E CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI DI SMALTIMENTO SUL SUOLO O IN SOTTOSUOLO DI INSEDIAMENTI CIVILI DI CONSISTENZA INFERIORE A 50 VANI, O A 5.000 MC.

Norme tecniche generali per la regolamentazione dello smaltimento dei liquami sul suolo, anche adibito ad usi agricoli, purché le immissioni siano direttamente utili alla produzione, e nel sottosuolo, esclusi i casi nei quali possono essere danneggiate le falde acquifere.

1. GENERALITÀ.

La presente normativa, relativa allo smaltimento dei liquami sul suolo e nel sottosuolo, riguarda gli scarichi degli insediamenti civili e degli insediamenti produttivi, siano essi effettuati mediante propria fognatura o fognatura pubblica.

Lo smaltimento di liquami provenienti da insediamenti di qualsiasi natura che non recapitano in acque superficiali è ammesso solo nei seguenti recapiti:

sul suolo e negli strati superficiali del suolo;
nel sottosuolo, limitatamente ad immissioni in unità geologiche profonde.

Per gli scarichi provenienti da insediamenti civili inferiori a 50 vani o a 5000 metri cubi valgono le disposizioni previste al capo corrispondente delle presenti norme.

Con il primo sistema si tende ad operare la depurazione degli effluenti sfruttando i naturali processi biologici, chimici e fisici che accompagnano i moti di filtrazione e percolazione dei liquami scaricati e le conseguenti ridistribuzioni di umidità nel suolo. Gli scarichi liquidi restano a contatto con la biosfera, la loro dannosità viene progressivamente a ridursi e deve essere in ogni caso inferiore a quella ammissibile sotto il profilo ecologico generale.

Con il secondo sistema, consistente nella immissione in unità geologiche profonde, si tende a conferire agli scarichi il massimo possibile confinamento, bloccandoli entro strutture porose, di adeguata capacità, isolate dalla circolazione idrica sotterranea mediante appropriate barriere geologiche impermeabili. Gli scarichi vengono accuratamente isolati dalla biosfera così che la probabilità di rientro naturale nel ciclo biologico delle sostanze pericolose in esse contenute sia prossima allo zero.

L'applicazione di questo sistema è subordinata al rispetto assoluto di evitare qualsiasi danneggiamento alla circolazione idrica sotterranea.

Lo scarico sul suolo e negli strati superficiali del suolo deve essere limitato a quegli scarichi che per le loro caratteristiche sono suscettibili di depurazione naturale, mentre la immissione in unità geologiche profonde può essere ammessa per quegli scarichi che contengono inquinanti pericolosi particolarmente difficili da trattare.

Il lagunaggio, inteso come accumulo o trattamento di liquami su suolo impermeabile o reso tale, non rientra nelle presenti norme che regolano lo smaltimento dei liquami sul suolo.

Per i liquami contenenti sostanze radioattive naturali o artificiali devono essere osservate le disposizioni di cui al decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185 e successive integrazioni e modificazioni.

2. SCARICHI SUL SUOLO.

Lo smaltimento dei liquami sul suolo è ammesso non come semplice mezzo di scarico di acque usate, ma come mezzo di trattamento che assicuri, nel caso di suolo ad uso agricolo un utile alla produzione ed in ogni caso una idonea dispersione ed innocuizzazione degli scarichi liquidi stessi, in modo che le acque sotterranee, le acque superficiali, il suolo, la vegetazione non subiscano degradazione o danno.

Lo smaltimento inoltre non deve produrre inconvenienti ambientali, come rischi per la salute pubblica, sviluppo di odori, diffusione di aerosoli.

Per suolo adibito ad uso agricolo deve intendersi qualsiasi superficie la cui produzione vegetale, direttamente o indirettamente, è utilizzata per l'alimentazione animale o umana, ovvero per processi di trasformazione industriale o comunque è oggetto di commercio.

Per suolo non adibito ad uso agricolo deve intendersi qualsiasi superficie esclusa dalla definizione precedente, fatte salve le destinazioni che potranno essere stabilite dalla programmazione agricola del territorio.

2.1. Caratteristiche del sito.

Le località prescelte saranno definite in relazione alle caratteristiche topografiche, morfologiche, geologiche, climatiche, pedologiche, idrologiche ed idrografiche.

Elementi di valutazione saranno in particolare l'andamento delle temperature e delle precipitazioni, l'umidità, la velocità e la direzione dei venti, il tipo di vegetazione presente e la relativa evapotraspirazione.

Nelle zone di smaltimento indagini pedologiche saranno sviluppate con dettaglio adeguato in relazione alla eterogeneità ed alla ampiezza della zona.

Dovranno altresì esserne note natura e strutture delle unità geologiche sottostanti con particolare riguardo alle eventuali condizioni di permeabilità per fratturazione.

Per quanto concerne il suolo dovrà essere valutata la profondità, il profilo, la struttura, la tessitura, la conducibilità idrica.

La profondità del suolo, intesa come spessore dello strato superficiale, affinché possa completarsi la maggior parte dei necessari fenomeni di depurazione, di norma, non dovrà essere inferiore a m 1.50.

Inoltre dovranno essere valutati i dati relativi ai parametri pH, conducibilità elettrica, salinità, indice SAR sull'estratto acquoso, capacità di scambio cationico.

La salinità del suolo non deve essere tale da influire nelle condizioni di applicazione dello scarico sulla salinità del recapito finale.

Il rigonfiamento del terreno a seguito delle applicazioni dello scarico non deve portare a degradamento della sua struttura.

Il sito deve essere tale da consentire l'impiego dei sistemi di smaltimento e relativi macchinari prescelti.

Nelle zone adibite ad uso agricolo adeguate sistemazioni idraulico-agrarie dovranno evitare ogni fenomeno di ruscellamento all'atto della somministrazione del liquame.

Allo stesso scopo, nelle zone non interessate da interventi sistematori la massima pendenza del suolo ammissibile sarà riferita alle caratteristiche fisico-meccaniche dello strato superficiale, alla tecnica agronomica ed alle modalità di smaltimento del liquame; in ogni caso la pendenza non dovrà essere superiore al 15%.

Per le zone adibite ad uso agricolo alla stregua dei risultati delle varie indagini, saranno sinteticamente precisati gli interventi ordinari e speciali che si ritengono necessari, i gruppi di colture ritenute più idonee e più valide tecnicamente ed economicamente, le limitazioni agronomiche che potranno derivare in relazione ai tipi di suolo e per caratteristiche particolari dei liquami da smaltire.

Relativamente ai suoli non adibiti ad uso agricolo verranno indicate le zone in cui esigenze di conservazione del suolo rendano necessarie la salvaguardia o la diffusione di particolari essenze, anche appartenenti alla vegetazione spontanea.

Indipendentemente dall'uso del suolo, sarà istituito apposito catasto di tutti gli scarichi autorizzati, con indicazione dei terreni impegnati e del tipo di scarico praticato.

La conoscenza del sito andrà infine completata con lo studio delle falde acquifere presenti e la precisazione delle loro interferenze con le altre acque sotterranee, le quali, per gli apporti dovuti a somministrazione di liquame e quelli conseguenti a precipitazioni meteoriche, possono costituire vettore di trasporto e di dispersione di inquinamento nello spazio e nel tempo nei successivi momenti del circuito sotterraneo: moto negli acquiferi e riaffioramento alla superficie.

Nella necessità di evitare il danneggiamento delle caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche delle acque di falda, nonché delle caratteristiche fisiche delle rocce interessate, ogni delimitazione di zona utilizzabile per lo smaltimento dei liquami dovrà basarsi sulla conoscenza dettagliata, ottenuta con studi adeguati e coordinati, delle circolazioni idriche sotterranee della zona, estesa ai relativi bacini idrogeologici.

In particolare, per le circolazioni interessate dallo smaltimento sul suolo, il relativo studio idrologico si riferirà ad un periodo di adeguata durata, alla stregua dei dati disponibili

presso il servizio idrografico e gli enti che operano nei bacini interessati, integrati per quanto necessario. Resteranno così definiti i regimi delle varie circolazioni, in particolare le effluenze e i livelli piezometrici nelle zone di smaltimento, nonché individuati gli attingimenti nelle zone limitrofe.

Peraltro saranno acquisiti tutti gli elementi disponibili, specie per quanto attiene alle caratteristiche delle acque, per una migliore conoscenza della circolazione di insieme delle falde considerate.

Attraverso i precedenti studi sarà altresì precisata la localizzazione dei punti in cui è indispensabile sviluppare osservazioni e rilievi sistematici dei livelli e delle caratteristiche delle acque ai fini di un controllo della efficacia delle iniziative di tutela intraprese.

Il controllo delle falde sarà effettuato dall'Amministrazione competente anche al di fuori della zona di smaltimento, tenendo conto della distribuzione sul territorio di insediamenti o impianti particolarmente importanti in relazione alla tutela delle circolazioni considerate: urbani, industriali, agricoli, discariche controllate.

Per le circolazioni interessate dovranno essere altresì noti gli impieghi che derivano dagli strumenti di pianificazione regionale e statale relativi all'uso del territorio come alla gestione integrata delle risorse idriche.

Nella definizione del sito l'approfondimento delle indagini locali sarà riferito alla natura ed all'entità dell'apporto.

La zona di applicazione degli scarichi deve essere sufficientemente distante dai corpi idrici in modo che le caratteristiche degli effluenti che ad essi possono pervenire siano conformi alle norme vigenti.

D'altra parte, opportune sistemazioni dovranno proteggere il sito da eventuali apporti dalle aree adiacenti.

Attorno a tale zona dovrà essere prevista una fascia di rispetto di almeno 80 m nella quale non è ammessa la presenza di abitazioni e di strade statali e provinciali; nel caso di aziende agricole con smaltimento di soli liquami zootecnici tale distanza potrà essere variata in più o in meno in relazione al tipo di allevamento, alla sua consistenza numerica, tenendo conto delle modalità di spandimento degli scarichi liquidi, delle condizioni meteorologiche e delle situazioni locali.

L'accessibilità al sito dovrà essere controllata in relazione al tipo di liquame smaltito.

La zona sarà segnalata mediante appositi cartelli che evidenziano eventuale rischio igienico.

2.2. Caratteristiche delle acque di scarico.

Le caratteristiche qualitative e quantitative degli scarichi devono essere adeguatamente conosciute; in particolare, dovranno essere noti i valori massimi e medi mensili delle portate, dei parametri più significativi, delle concentrazioni e degli apporti delle sostanze scaricate sul suolo.

I parametri più significativi saranno scelti tra quelli indicati nella tabella A della legge che di volta in volta possono essere presi in considerazione per una idonea caratterizzazione dello scarico. A tali parametri ne dovranno essere aggiunti o sostituiti altri che siano in grado di completare la caratterizzazione degli scarichi come la conducibilità, l'indice o rapporto

$$SAR = \frac{Na}{\sqrt{(Ca + Mg) / 2}}$$

(concentrazioni espresse in milliequivalenti per litro)

L'indice SAR di norma non dovrà superare il valore 10 ed in ogni caso dovrà essere inferiore a 15.

Lo scarico non dovrà contenere sostanze che possano causare modificazioni irreversibili alla struttura del suolo, particolarmente per quanto concerne le caratteristiche di conducibilità idrica e di aerazione; non dovrà contenere materiali in sospensione in quantità tali da produrre, alla portata di applicazione, intasamento del suolo.

Lo scarico dovrà essere sottoposto ai pretrattamenti necessari per ottenere il positivo risultato del metodo di applicazione prescelto.

Si dovrà evitare che i materiali in sospensione dello scarico ed eventuali combinazioni fra le sostanze contenute nello scarico ed il terreno diminuiscano la aerabilità e degradino la tessitura del suolo; la quantità di sostanza organica applicata non deve superare la capacità depuratrice del suolo.

I pretrattamenti cui sottoporre gli scarichi sono in funzione sia del tipo di liquame che del tipo di terreno cui sono applicati e dei metodi di applicazione prescelti; in ogni caso non deve essere degradato l'ecosistema interessato.

2.3. Smaltimento sul suolo adibito ad uso agricolo.

Fermo restando che gli scarichi liquidi possono essere applicati sul suolo adibito ad uso agricolo soltanto se apportano sostanze direttamente utili alla produzione, essi devono essere privi di sostanza organica di difficile biodegradabilità. Sostanze biologicamente attive capaci di influenzare in maniera specifica o negativa le diverse funzioni degli organismi viventi devono essere assenti o in concentrazione tollerabile.

Delle sostanze tossiche e/o persistenti e/o bioaccumulabili devono essere attentamente valutate la concentrazione di applicazione, la quantità annua applicabile e la quantità totale massima compatibile con il suolo e le colture agrarie e forestali esistenti e previste.

Si precisa che per As, B, Cd, Cr totale, Hg, Pb, Se, Ni, Cu, Zn, le concentrazioni ammissibili, isolatamente e nella loro somma, indicate nella tabella A della legge, non essendovi diluizione, non sono sempre cautelative. I volumi di liquame che potranno essere applicati non dovranno essere superiori a quelli normalmente adottati nella corretta pratica irrigua.

Per gli altri elementi pericolosi le quantità massime assolute ammissibili saranno definite anche con riferimento alla capacità di scambio. In questa valutazione sarà considerato impegnato dal fenomeno di accumulo il suolo direttamente interessato dal processo di infiltrazione, con riferimento ad uno strato superficiale il cui spessore sarà funzione della profondità raggiungibile dall'apparato radicale della vegetazione presente o prevista. Maggiori spessori potranno essere riferiti alla profondità delle lavorazioni annuali.

2.3.1. Scarichi urbani o comunque contenenti microrganismi patogeni. — Nel caso siano interessati raccolti destinati ad essere consumati crudi dall'uomo occorre sottoporre gli scarichi ad un trattamento primario e secondario o equivalente e se ritenuto opportuno anche alla filtrazione o ad altro metodo di trattamento spinto; inoltre gli scarichi devono essere sottoposti ad un trattamento adeguato di disinfezione, in modo che il MPN di colibatteri sia inferiore a 2 per 100 ml (il valore dell'MPN è la media delle misurazioni eseguite per sette giorni consecutivi); negli scarichi poi non deve esservi presenza di prodotti chimici che possono lasciare residui indesiderabili nei raccolti.

Quando si tratta di raccolti consumati dopo trattamento fisico o chimico e nel caso di irrigazione di pascoli per bestiame da latte o di prati recintati o non, comunque accessibili al pubblico, sono necessari un trattamento primario e secondario o equivalente in efficienza purificativa, in eventuale combinazione con altri trattamenti come filtrazione e disinfezione, in modo che il MPN di colibatteri sia inferiore a 20 per 100 ml (il valore dell'MPN è la media delle misurazioni eseguite per sette giorni consecutivi); nel caso di irrigazione in superficie di raccolti che non vengono a contatto con l'acqua di scarico o con il terreno può essere sufficiente il solo trattamento primario o equivalente; in ogni caso non devono essere presenti prodotti chimici che possono lasciare residui indesiderabili nei raccolti.

Negli altri casi può essere sufficiente un trattamento primario dello scarico; qualora si tratti di raccolti destinati ad alimentazione animale devono essere assenti prodotti chimici che possono lasciare residui indesiderabili nei raccolti stessi.

2.3.2. Scarichi da allevamenti zootecnici. — Nel caso di smaltimento di liquami zootecnici sui suoli adibiti ad uso agricolo si deve tener conto della normale pratica agronomica che utilizza il suolo agricolo quale recapito ottimale anche per la utilizzazione di tali liquami.

In relazione a ciò la quantità di liquami ammissibile per l'utilizzazione agronomica è quella corrispondente ad un carico non superiore a 40 q/ha di peso vivo di bestiame da allevamento.

Le aziende agricole che rispondono a tale caratteristica possono effettuare lo smaltimento anche senza pretrattamento purché siano assicurate la salvaguardia delle falde e la tutela igienica delle colture e degli addetti; quando il suddetto carico di 40 q/ha viene superato il liquame andrà immediatamente interrato, inoltre occorre accertare che lo smaltimento sia compatibile con le capacità di mineralizzazione del terreno.

2.4. Smaltimento sul suolo non adibito ad uso agricolo.

Nei suoli non adibiti ad uso agricolo le condizioni di accettabilità relative alle acque di scarico di cui al paragrafo 2.2. nonchè l'entità degli smaltimenti saranno definite in modo

da salvaguardare il preminente interesse paesaggistico, naturalistico e le eventuali esigenze di conservazione del suolo; in ogni caso dovranno essere evitate degradazioni accentuate nella struttura fisico-chimica del suolo e della vegetazione e dell'equilibrio biologico in genere.

Per i prodotti tossici ed in particolare per i metalli pesanti i fenomeni di accumulo saranno riferiti anche alla capacità di scambio. Permangono gli adempimenti di salvaguardia delle caratteristiche delle falde.

Lo smaltimento degli scarichi liquidi è vietato nei terreni soggetti a vincolo idrogeologico.

2.5. Protezione delle falde.

Per le falde superficiali, definite come quelle falde che hanno contatti diretti con le acque di superficie, occorre prevenire il peggioramento della loro qualità assicurandone nel contempo l'utilizzazione per gli impieghi, attuali o previsti, che derivano dagli strumenti di pianificazione regionale o nazionale relativa all'uso del territorio come alla gestione integrata delle risorse idriche.

Le falde profonde, definite come quelle falde separate dalle acque superficiali da strati impermeabili, vanno protette in quanto tali, evitandone la degradazione della qualità, in maniera da tutelare, tra l'altro, la possibile utilizzazione di carattere più esigente.

Eguali limitazioni varranno per tutti gli altri parametri ed elementi che completano le caratterizzazioni di ciascuna circolazione sotterranea.

2.6. Metodi e portate di applicazione dello scarico.

L'applicazione dello scarico va caratterizzata sulla base della portata volumetrica e dell'impatto dello scarico con la vegetazione ed il suolo.

La distribuzione controllata del liquame sul suolo potrà aver luogo mediante aspersione, infiltrazione laterale, sommersione, deflusso superficiale, eccetera, in relazione, caso per caso, alle caratteristiche del sito e del liquame, alla natura e stato della vegetazione, alla destinazione degli eventuali prodotti.

Su suoli ad adeguata drenabilità la somministrazione potrà aver luogo attraverso idonei canali.

Nello smaltimento a scopo irriguo le modalità di somministrazione dovranno risultare idonee in relazione alla tecnica agronomica.

Indipendentemente dall'uso del suolo le modalità di somministrazione dovranno risultare compatibili con la esigenza di assicurare la stabilità e l'efficacia dei processi naturali di depurazione richiesti.

Nelle zone di applicazione dei liquami i deflussi superficiali non dovranno in nessun caso avere carattere di ruscellamento; ove si ricorra a somministrazione per scorrimento la pendenza non dovrà essere inferiore al 5%.

Il sistema di applicazione dovrà evitare che le acque di scarico pervengano su aree non autorizzate o, se non debitamente depurate, nei corpi idrici circostanti.

Nel periodo in cui è consentito lo smaltimento, le modalità, la portata di somministrazione, l'intervallo tra successivi adacquamenti saranno opportunamente riferiti alle caratteristiche idrauliche del suolo, al valore minimo del contenuto d'acqua tollerato, alla quota raggiunta dalla superficie libera della falda, ai consumi per evapotraspirazione.

In particolare, con specifico riferimento all'apporto di sostanza organica, negli strati superficiali essenzialmente interessati dall'attività microbica il contenuto d'acqua dovrà risultare minore di un valore assegnato, corrispondente all'incirca alla capacità di campo, per intervalli di tempo adeguatamente distribuiti, per durata complessiva opportuna.

In relazione a quanto sopra potranno risultare utili eventuali volumi di accumulo dei liquami da prevedere per i periodi di interruzione dell'applicazione dello scarico.

Inoltre, anche attraverso eventuali osservazioni in sito, saranno precisati i rapporti con le circolazioni sottostanti e sarà controllato il rispetto dei franchi di coltivazione.

L'entità del carico organico sarà opportunamente limitato affinché la sostanza organica sia demolita, l'azoto ed il fosforo siano adeguatamente trasformati ed assorbiti dalla vegetazione e gli ioni siano assorbiti e scambiati dal terreno in misura tale che gli scarichi liquidi subiscano il grado di depurazione necessario ad impedire la degradazione della qualità dell'acqua dei corpi ricettori finali.

Nell'ambito delle zone ove è ammesso lo smaltimento sul suolo l'adduzione e la distribuzione del liquame avrà luogo attraverso canalizzazioni chiuse.

Nelle zone adibite ad uso agricolo, subordinatamente alla disponibilità di liquame ed alla efficacia dell'intervento, potranno realizzarsi impianti di distribuzione del liquame a carattere collettivo. Detti impianti, possibilmente provvisti di alimentazione idrica alternativa di emergenza, non dovranno presentare alcuna connessione con gli eventuali altri sistemi distributivi.

2.7. Conduzione dell'impianto di scarico sul suolo e controlli analitici.

Nella conduzione dell'impianto va tenuto conto delle variazioni climatiche e di domanda di acqua e nutrienti da parte della vegetazione.

Le operazioni vanno condotte in maniera da evitare intasamento da prodotti solidi, accumulo di tossici e sostanze nocive, nel suolo e nel sottosuolo, superiore al livello consentito, eccessi di contenuto d'acqua nel suolo, stagnazione.

Occorre provvedere ad idoneo e tempestivo contenimento o collocazione degli scarichi liquidi nei periodi di pioggia ed in quelli in cui non possono essere applicati al suolo.

Durante l'esercizio dell'impianto devono essere effettuati sulla superficie del suolo ed in profondità tutte le determinazioni analitiche necessarie a verificare il buon funzionamento del sistema. Devono essere verificate, con frequenze adeguate, la qualità dei ricettori finali, le caratteristiche fisiche e chimiche del suolo, le caratteristiche della vegetazione, le portate di applicazione e le caratteristiche qualitative delle acque di scarico, l'intensità e la durata delle precipitazioni.

2.8. Verifiche dell'impatto ambientale e previsioni sulla evoluzione del sistema.

Occorre provvedere a tutte le verifiche necessarie a rilevare l'impatto del sistema di scarico sull'ambiente.

In particolare si dovrà controllare:

nel suolo: il pH, la fertilità, l'indice SAR, l'accumulo di elementi chimici ed in particolare di metalli pesanti, lo sviluppo di insetti e roditori, le modificazioni delle proprietà del suolo, della struttura, della conducibilità idrica;

sulla vegetazione: l'azione fitotossica e gli elementi tossici, gli organismi patogeni;

utili indicazioni potranno essere desunte da prove sulla germinazione e sul primo sviluppo;

nelle acque superficiali: i nutrienti, gli elementi tossici, la salinità, la sostanza organica;

nelle acque sotterranee: la sostanza organica degradabile e persistente, i nitrati, gli elementi tossici, la salinità, il livello i coliformi ed eventualmente gli organismi patogeni;

nell'aria: la presenza di aerosoli e di odori.

3. SCARICO NEL SOTTOSUOLO LIMITATAMENTE ALLA IMMISSIONE IN UNITÀ GEOLOGICHE PROFONDE.

3.1. Requisiti generali.

Lo scarico nel sottosuolo può essere adottato come mezzo di smaltimento di effluenti industriali solo nei casi in cui sia dimostrato che non esistono soluzioni alternative tecnicamente ed economicamente valide; inoltre deve essere accertata e debitamente documentata l'esistenza delle seguenti condizioni:

che trattasi di formazioni geologiche atte a ricevere gli effluenti, sicuramente isolate dalla superficie e dai serbatoi contenenti acqua dolce e/o altre risorse utili;

che dette formazioni siano situate in zone tettonicamente e sismicamente favorevoli;

che siano stati eseguiti tutti gli studi e le ricerche necessarie a garantire la sicurezza ecologica nel senso più lato; che in fase di esecuzione gli impianti vengano costruiti con le migliori tecniche disponibili;

che in fase di gestione si garantisca un adeguato e continuo controllo delle operazioni di iniezione e dei loro effetti.

3.2. Autorizzazione allo scarico.

L'autorizzazione allo scarico è concessa dal Comitato dei Ministri di cui all'art. 3 della legge 10-maggio 1976, n. 319, sentite le regioni interessate.

3.3. Scopo dello scarico.

Lo scopo dello smaltimento nel sottosuolo di effluenti industriali liquidi è quello di immagazzinare a tempo indeterminato le sostanze nocive in essi contenute, in strati porosi, in condizioni di profondità e di struttura geologica tali da escluderne definitivamente il contatto con la biosfera.

3.4. Caratteristiche generali dell'ambiente di smaltimento.

L'ambiente di smaltimento deve essere costituito da rocce permeabili, ma non contenenti fluidi (acqua salmastra o salata, idrocarburi, anidride carbonica, idrogeno solforato, ecc.) a caratteristiche tali da impedire o rendere difficoltoso l'assorbimento degli effluenti industriali.

L'ambiente di smaltimento deve essere situato in profondità, entro unità geologiche tali da escludere, a tempo indeterminato, il ritorno a giorno degli effluenti oppure la loro migrazione verso falde acquifere, e in genere verso beni minerali di cui sia anche solo prevedibile lo sfruttamento.

Ogni scarico deve essere quindi preceduto da uno specifico studio geologico corredato da idonei rilevamenti diretti sia alla ricerca ed alla individuazione di una roccia serbatoio di capacità sufficiente per contenere volumi di scarico previsti, sia alla valutazione della natura e consistenza delle barriere impermeabili esistenti attorno ad essa, tali da escludere la fuoriuscita del liquido iniettato nella roccia serbatoio.

3.5. Caratteristiche delle rocce serbatoio.

Rocce porose e permeabili sono sempre saturate da fluidi che, al di sotto delle falde acquifere ad acqua dolce dei livelli meno profondi, corrispondono generalmente ad acqua più o meno salata; quando non siano invece — o assieme — presenti idrocarburi liquidi o gassosi. L'immissione degli effluenti industriali in profonde rocce serbatoio è pertanto possibile soltanto mediante spostamento di questi fluidi di strato che verranno progressivamente compressi con conseguente aumento della pressione totale dei fluidi contenuti. Se il fluido di strato è acqua, data la scarsa comprimibilità dei liquidi, è necessario disporre di grandi cubature.

3.6. Caratteristiche delle rocce di copertura.

I requisiti principali della copertura sono: la continuità laterale, ossia l'assenza di soluzioni di continuità che lascino passare i fluidi; la chiusura, ossia l'altezza minima della volta di concavità della copertura verso il basso; lo spessore.

In generale si considera la sola chiusura verso l'alto in quanto i fluidi di strato vengono generalmente spinti verso lo alto dalla pressione idrostatica e dalla addizionale pressione litostatica. Nel caso degli effluenti industriali può presentarsi il caso di un liquido più pesante del fluido di strato ed allora occorrerà prevederne la chiusura anche verso il basso.

Va ricordato che nessuna roccia è impermeabile in modo assoluto, nemmeno le argille più elastiche e quindi si avrà sempre, in una certa misura, una filtrazione dei fluidi sotto pressione attraverso di esse.

Il tempo di filtrazione è peraltro funzione della permeabilità della copertura e del suo spessore, nonché della pressione e viscosità dei fluidi immagazzinati.

Particolare attenzione dovrà essere posta nella valutazione di possibili reazioni tra affluente scaricato e rocce di chiusura che alterino le caratteristiche di chiusura medesime.

Nell'esame delle condizioni di isolamento deve essere tenuto debito conto delle possibilità di modifiche di assetto strutturale future dovute a fenomeni tettonici e sismici.

3.7. Caratteristiche idrogeologiche dell'ambiente di smaltimento sotterraneo.

Le acque di strato possono mostrare carichi di pressione differenti nei diversi punti del serbatoio; esse possono dar luogo ad un gradiente idrodinamico che si traduce nel movimento delle acque stesse.

Il movimento delle falde idriche profonde è lentissimo, difficilmente superiore ad 1 m/anno; ma tuttavia sufficiente a permettere, in certi casi, la fuoriuscita dei liquidi industriali immagazzinati anche al di sotto di coperture che in condizioni idrostatiche mostrerebbero sufficiente chiusura.

Nello studio geologico preliminare dovrà pertanto essere compresa la indagine sulle condizioni idrodinamiche delle acque di strato, in modo da individuarne l'eventuale gradiente e da basare su di esso i calcoli sulla capacità della struttura.

Anche l'eventuale sovrappressione dei fluidi nelle rocce serbatoio dovrà essere conosciuta perché essa può comportare pericoli di riflusso dei liquidi industriali verso gli strati più elevati e verso la superficie, nonché l'aumento dei moti di filtrazione.

3.8. Caratteristiche dell'effluente.

Le caratteristiche qualitative dell'effluente da iniettare nel sottosuolo devono essere adeguatamente conosciute sia per motivi d'inventario dei rifiuti collocati in una data formazione e sia per essere certi della compatibilità tra effluente e serbatoio.

Per quanto riguarda, in particolare, quest'ultimo punto è da osservare che la incompatibilità dell'effluente con l'ambiente di smaltimento si traduce generalmente in un intasamento del mezzo poroso ricevente.

L'intasamento può essere dovuto principalmente alla presenza di solidi sospesi nell'effluente; ma anche alla formazione di precipitati solidi conseguente a possibili reazioni chimiche tra l'effluente e la roccia serbatoio o l'acqua di strato.

E' anche possibile, e deve essere ugualmente valutato in sede di progetto, che le reazioni chimiche sopramenzionate diano luogo alla produzione di gas ad elevata pressione con superamento delle previste resistenze alla filtrazione.

L'intasamento dello strato ricevente può essere altresì dovuto all'azione di taluni microrganismi contenuti nell'effluente, in particolar modo solfobatteri.

3.9. Pretrattamento dello scarico.

Prima della iniezione nella formazione profonda lo scarico dovrà essere sottoposto ai trattamenti necessari ad assicurare il risultato positivo del metodo di applicazione prescelto.

In particolare dovrà essere garantito che i materiali in sospensione dello scarico applicato non diminuiscano la permeabilità del mezzo ricevente, che le caratteristiche chimiche e microbiologiche (pH, sostanze disciolte, microrganismi) non siano tali che i prodotti derivanti da reazioni con il materiale di strato producano l'intasamento di quest'ultimo; che la viscosità dell'effluente non sia tale da renderne difficile la penetrazione nell'ambiente di scarico.

A tal fine occorrerà eseguire delle prove in laboratorio su campioni indisturbati del materiale di strato e, subordinatamente, prevedere quei trattamenti fisici, chimici o biologici, singolarmente o in combinazione, che sono necessari per correggere adeguatamente le caratteristiche dell'effluente.

3.10. Conduzione dell'impianto di scarico.

I pozzi di iniezione dovranno essere realizzati in modo da garantirne la perfetta tenuta nell'attraversamento degli strati soprastanti e della roccia di copertura, escludendo ogni discontinuità che possa permettere il riflusso degli effluenti iniettati verso gli orizzonti più elevati e verso la superficie.

Per controllare poi l'evoluzione dell'intasamento occorrerà procedere:

- alla misura continua della pressione di iniezione;
- a misure periodiche di ricadute di pressione (fall-off tests) che permettano di calcolare la trasmissibilità della roccia serbatoio ed il coefficiente di effetto parietale.

Altri controlli dovranno riguardare:

- l'eventuale corrosione del tubo di iniezione;
- l'eventuale presenza dei batteri solfato-riduttori;
- gli eventuali effetti idraulici e tettonici di iniezioni a lunga durata;
- l'eventuale insorgere di fughe.

Particolare importanza dovrà annettersi all'ultimo punto onde essere garantiti che l'effluente raggiunga effettivamente il recapito previsto e che ci resti a tempo indeterminato.

Norme tecniche generali per la regolamentazione dello smaltimento dei fanghi residuati dai cicli di lavorazione e dai processi di depurazione.

1. GENERALITÀ.

Si definisce fango il residuo derivante dalla separazione dalla fase liquida, costituito da una componente solida umidificata o mescolata con una componente liquida.

Ai fini di classificare i fanghi da sottoporre alla presente normativa occorre distinguere tra:

1) fanghi residuati dai processi di depurazione delle acque di scarico, sia urbane che industriali, nonché dai processi di potabilizzazione;

2) fanghi residuati dai cicli di lavorazione; in questo caso si può distinguere tra fanghi residuati a base acquosa, assimilabili a quelli derivanti dagli impianti di depurazione di scarichi urbani o industriali, e fanghi residuati a base non acquosa.

Le presenti norme si applicano ai fanghi residuati dai processi di depurazione ed a quelli residuati dai cicli di lavorazione ad essi assimilabili (cioè a base acquosa).

Per i fanghi residuati dai cicli di lavorazione a base non acquosa, le presenti norme si applicano per quanto possibile, con le opportune disposizioni integrative impartite caso per caso dall'autorità competente al rilascio dell'autorizzazione.

I fanghi debbono essere sottoposti a diversi tipi di trattamento in modo che essi possano acquisire le caratteristiche necessarie per renderli adatti al ricettore prescelto.

Ogni qualvolta sussistano le necessarie condizioni tecnico-economiche, il trattamento e lo smaltimento dei fanghi deve essere studiato ponendo in primo piano la possibilità di recupero delle sostanze utilizzabili in essi contenute.

Pertanto, dovrà essere preferito:

per i fanghi di natura prevalentemente organica, e nel caso che questi contengano sostanze utili e non dannose per la agricoltura, lo smaltimento su suolo agricolo;

per i fanghi di origine industriale il recupero, mediante opportuni pretrattamenti, delle sostanze riutilizzabili e dei metalli pesanti tossici.

L'autorità competente dovrà favorire la formazione di iniziative volte a costituire centri consortili per il trattamento dei fanghi, il recupero e il riciclo delle sostanze o del valore energetico ed economico in essi contenuti.

In accordo allo spirito della legge, deve essere evitato che i fanghi scaricati possano avere effetti dannosi o comunque indesiderabili per l'ambiente circostante.

Per i fanghi contenenti sostanze radioattive naturali o artificiali devono essere osservate le disposizioni di cui al decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185 e successive integrazioni e modificazioni.

2. RICETTORI.

I ricettori che è possibile utilizzare in osservanza alle presenti norme come recapito finale dei fanghi sono:

- il suolo adibito ad uso agricolo;
- il suolo non adibito ad uso agricolo;
- il sottosuolo;
- il mare.

E' escluso qualsiasi altro recapito.

Per suolo adibito ad uso agricolo deve intendersi qualsiasi superficie la cui produzione vegetale, direttamente o indirettamente, è utilizzata per l'alimentazione animale o umana, ovvero per processi di trasformazione industriale o comunque è oggetto di commercio.

Per il suolo non adibito ad uso agricolo deve intendersi qualsiasi superficie, esclusa dalla definizione precedente, fatte salve le destinazioni che potranno essere stabilite dalla programmazione agricola del territorio.

Per recapito nel sottosuolo deve intendersi qualsiasi cavità artificiale direttamente accessibile nonché le unità geologiche profonde.

Per il recapito in mare, occorre fare distinzione fra mare territoriale e mare libero. Le presenti norme si riferiscono allo smaltimento dei fanghi nel mare territoriale.

Per il mare libero valgono le disposizioni del terzo comma dell'art. 11 della legge 10 maggio 1976, n. 319.

Lo scarico dei fanghi sul suolo deve essere effettuato nella salvaguardia del preminente interesse paesaggistico e naturalistico; esso è comunque vietato su suoli soggetti a vincolo idrogeologico.

E' vincolante inoltre il non danneggiamento delle falde acquifere sotterranee eventualmente presenti.

L'autorità competente dovrà approvare la scelta del sito di scarico; nei casi di indisponibilità di recapiti, in assenza di servizi pubblici per lo smaltimento dei fanghi, essa dovrà individuare zone di discarica ove lo smaltimento sia ammesso nel rispetto delle presenti norme.

3. CENSIMENTO E CATASTO DEGLI SCARICHI.

Le regioni provvederanno, avvalendosi anche della collaborazione degli altri enti locali (province, comuni o consorzi intercomunali) e dei compartimenti marittimi, ad effettuare il cen-

simento dei fanghi (umidi, disidratati, essiccati o inceneriti) residuati dai cicli di lavorazione, dagli impianti di depurazione delle acque di scarico e dagli impianti di trattamento delle acque di alimentazione, mediante scheda appositamente predisposta.

I risultati dovranno essere utilizzati in sede di preparazione dei piani regionali di risanamento allo scopo di:

1) verificare l'idoneità dei trattamenti previsti, delle modalità di smaltimento e dei siti di scarico prescelti;

2) istituire un catasto che contenga informazioni sui luoghi utilizzati per lo scarico e sul fango che vi viene scaricato;

3) predisporre gli strumenti necessari all'attuazione di un piano organico dei diversi sistemi di smaltimento di fanghi, anche di quelli di cui è prevista in futuro la produzione.

4. SMALTIMENTO SUL SUOLO.

I fanghi non debbono contenere sostanze che possano causare alterazioni o danno della struttura chimico-fisica del suolo, della vegetazione o dell'equilibrio biologico generale. La quantità di sostanza organica applicata non deve superare la capacità di depurazione propria del suolo.

Per i fanghi prevalentemente organici deve essere previsto almeno un trattamento di stabilizzazione che riduca la presenza di germi patogeni e l'emanazione di odori molesti. Il grado al quale dovrà essere spinto tale trattamento sarà stabilito in funzione del ricettore finale e del tipo di coltura in atto se suolo agricolo.

Per le sostanze tossiche e/o persistenti e/o bioaccumulabili contenute nei fanghi, dovrà esserne valutata la concentrazione massima ammissibile e la quantità massima ammissibile in funzione dello stato in cui dette sostanze si trovano e delle caratteristiche del terreno.

Nel caso in cui sia impossibile raggiungere una totale innocuizzazione delle sostanze tossiche, i fanghi dovranno essere sottoposti ad uno stoccaggio controllato.

Lo smaltimento su suolo agricolo è ammesso esclusivamente nei casi in cui il fango espliciti un effetto fertilizzante e/o ammendante e/o correttivo del suolo stesso e sia contemporaneamente esente da sostanze tossiche in concentrazione dannosa per le colture e per i loro utilizzatori.

Inoltre:

devono essere valutati gli effetti sulle colture esistenti o previste sul suolo prescelto;

i fanghi devono essere privi di sostanze organiche di difficile biodegradabilità o di sostanze biologicamente attive capaci di influenzare in maniera specifica o negativa le diverse funzioni degli organismi viventi;

per i fanghi contenenti sostanze tossiche e/o persistenti e/o bioaccumulabili, sia in fase liquida che in fase solida in forma solubilizzabile da apporti idrici, irrigui o meteorici, dovrà essere applicata la corrispondente normativa relativa allo smaltimento dei liquami.

La medesima normativa verrà applicata per lo smaltimento dei fanghi su suolo non adibito ad uso agricolo nei casi di ricostituite esigenze di conservazione del suolo e/o di salvaguardia di interessi paesaggistici o naturalistici.

4.1. Scelta del sito.

La scelta del sito deve essere effettuata in funzione del clima, delle caratteristiche del suolo, della topografia, delle condizioni geologiche e idrogeologiche.

Ove applicabili, dovranno essere presi in considerazione i seguenti fattori:

per il clima:

le precipitazioni, con particolare riguardo a quelle di elevata intensità;

la temperatura e l'umidità dell'aria;

la velocità e la direzione dei venti dominanti;

il soleggiamento e la radiazione solare;

per il suolo:

la profondità;

la porosità e la conducibilità idrica;

le caratteristiche tessiturali;

la capacità di scambio per i cationi;

la composizione chimica;

per la topografia:

- la possibilità di usare i sistemi di irrigazione prescelti;
- la pendenza del terreno;
- il drenaggio superficiale e le relazioni con i corpi idrici superficiali e sotterranei;

per le condizioni geologiche ed idrogeologiche:

- la natura e la geometria delle unità geologiche sottostanti con particolare riguardo alle condizioni di permeabilità;
- le caratteristiche delle falde interessate.

La distanza del sito di scarico da agglomerati urbani e da zona di traffico dovrà essere determinata in funzione del tipo di fango scaricato e della direzione dei venti dominanti.

Intorno alla zona di applicazione dei fanghi dovrà essere prevista una fascia di rispetto nella quale non dovranno esistere abitazioni; l'ampiezza di tale fascia sarà stabilita in relazione al tipo di fango scaricato.

4.2. Accessibilità.

L'accessibilità del sito deve essere controllata in relazione al tipo di fango scaricato ed alla distanza da luoghi frequentati. Le zone di discarica dovranno essere segnalate mediante appositi cartelli che evidenziano l'eventuale rischio igienico.

4.3. Controllo delle acque superficiali.

Deve essere evitato che le acque superficiali decadenti dal sito prescelto raggiungano aree circostanti nelle quali non è previsto lo smaltimento o corpi idrici superficiali, a meno che tali acque non rispettino i limiti imposti dalla legge.

4.4. Protezione delle falde idriche.

Per le falde superficiali, definite come quelle falde che hanno diretti contatti con le acque di superficie, occorre prevenire il peggioramento della loro qualità assicurandone nel contempo l'utilizzazione per gli impieghi attuali o previsti, ai quali sono destinate dagli strumenti di pianificazione regionali o nazionali.

Le falde profonde, definite come quelle falde separate dalle acque superficiali da strati impermeabili, vanno protette in quanto tali, evitando la degradazione della qualità in maniera da tutelare la possibile utilizzazione di carattere più esigente.

Qualora dovessero sussistere interferenze con le circolazioni sotterranee dovranno essere osservate le corrispondenti norme relative allo smaltimento di liquami sul suolo.

4.5. Metodi di applicazione.

I fanghi possono essere applicati o allo stato liquido o dopo essere stati sottoposti a disidratazione.

La dispersione dei fanghi può essere realizzata mediante spruzzamento, spandimento o immissione nello strato superficiale — la scelta del metodo è funzione delle caratteristiche del sito prescelto e del ciclo agronomico, se suolo agricolo. E' comunque da evitare il contatto diretto del fango con l'apparato fogliare delle piantagioni.

Nel caso di dispersione per spruzzamento deve essere rivolta particolare attenzione ad evitare formazione di aerosoli ed il loro trasporto al di fuori dell'area di smaltimento.

L'applicazione dei fanghi liquidi deve essere sospesa se l'assorbimento da parte del terreno non è sufficiente ad evitare l'ingorgamento; è pertanto necessario prevedere una adatta capacità di accumulo.

La deposizione di fanghi disidratati può avvenire per semplice accumulo o spargimento sul terreno o con modalità che minimizzino gli eventuali inconvenienti che potrebbero insorgere (stratificazione alternata di fanghi e terra o accumulo dei fanghi in trincee profonde poi rinterrate).

Nei primi due casi dovranno essere presi provvedimenti (fasce frangivento, inerbimenti, ecc.) per evitare l'azione dispersiva provocata dagli agenti atmosferici su terreni esterni alle zone autorizzate.

4.6. Portate di applicazione.

La portata di applicazione deve essere fissata in funzione delle caratteristiche del fango e del terreno in modo che la sostanza organica sia demolita, l'azoto ed il fosforo siano trasformati ed assimilati, la portata liquida (per i fanghi liquidi) sia adeguatamente drenata attraverso il suolo.

L'applicazione dello scarico dovrà essere intervallata da periodi di interruzione di durata e frequenza tali da assicurare, in relazione anche alle modalità di somministrazione, l'aerazione del suolo necessaria per i processi aerobici di trasformazione.

Nel caso di suolo agricolo l'applicazione deve essere effettuata nella quantità e nei periodi in cui essa è compatibile con la pratica agronomica; è necessario pertanto prevedere recapiti alternativi o accumuli di capacità sufficiente per smaltire o contenere i fanghi prodotti nei periodi in cui la utilizzazione fosse limitata o impedita.

5. SOTTOSUOLO.

I recapiti nel sottosuolo possono essere unità geologiche profonde o cavità artificiali accessibili.

E' ammesso lo scarico in unità geologiche profonde per i fanghi e residui industriali di particolare natura per i quali non esistono soluzioni alternative tecnicamente ed economicamente valide; in questi casi dovrà essere osservata la normativa relativa allo scarico dei liquami nel sottosuolo.

Le cavità artificiali potranno essere usate per lo smaltimento se non usate per altro genere di attività o di sfruttamento. A causa del limitato volume disponibile trattandosi di spazi confinati, è consigliabile che il fango sia stato preventivamente disidratato.

Deve essere previsto un adeguato sistema che precluda ogni immissione di acqua dall'esterno.

L'accessibilità dovrà essere strettamente controllata e permessa ai soli addetti ai lavori.

Se esiste la possibilità di formazione di miscele di gas esplosivo, dovrà essere prevista una adeguata ventilazione.

6. MARE TERRITORIALE.

Per lo scarico dei fanghi in mare territoriale devono essere rispettate le tabelle dei limiti di accettabilità, allegate alla legge 10 maggio 1976, n. 319, salvo che nei confronti del contenuto — nei fanghi medesimi — dei materiali solidi.

Per tale contenuto di materiali solidi si applicano le limitazioni e prescrizioni che spetta al capo del compartimento marittimo competente di stabilire, in adempimento dei compiti connessi all'esercizio dei poteri autorizzativi di cui al primo e secondo comma dell'art. 11 della legge sopracitata.

In ogni caso deve essere accertato che le sostanze tossiche eventualmente presenti nel fango da scaricare — considerato quest'ultimo appunto nel suo insieme delle componenti liquide e solide (vedi definizione al punto 1 del presente capo) — non superino sia nel totale che per i singoli parametri i limiti stabiliti dalla tabella A ai numeri 10, 12, 15, 17, 20, 21, 22, 23, 24 e 26 e i limiti corrispondenti della tabella C.

Lo scarico non può comunque essere effettuato nelle seguenti zone:

- alla foce dei fiumi e nelle acque costiere limitrofe;
- negli ambienti lagunari;
- nelle baie e nelle zone parzialmente circoscritte, a bassa dinamica di ricambio e di circolazione dell'acqua;
- nelle aree di sfruttamento o di allevamento di organismi filtratori eduli.

Dovranno comunque essere tenute in considerazione:

le caratteristiche oceanografiche del sito destinato allo smaltimento sotto il profilo fisico, chimico e biologico, nonché delle diverse utenze praticate nell'area di ubicazione del sito stesso o in esso previste;

le modalità di attuazione della discarica segnatamente in relazione all'individuazione delle tecniche più adatte ad annullare o minimizzare possibili effetti negativi dovuti all'impatto del rifiuto con l'ambiente marino.

In ogni caso la discarica non deve dare luogo ad alterazioni di natura chimica, fisica o biologica dell'ambiente marino tali da modificarne le strutture ecologiche fondamentali, alterarne la qualità e/o la quantità della produzione biologica, comprometterne l'uso sotto il profilo dell'esercizio della pesca e/o dei relativi rendimenti quali, quantitativi, provocare la diffusione di microrganismi patogeni, danneggiarne l'aspetto estetico e le possibilità di uso turistico, arrecare inconvenienti al traffico marittimo.

La domanda di autorizzazione allo scarico, oltre che contenere le necessarie informazioni sulla qualità e sulle caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche dei rifiuti, dovrà indicare le previste modalità di scarico e le caratteristiche della zona proposta per la discarica, quali:

- a) situazione geografica, profondità e distanza dalla costa;
- b) venti e correnti;
- c) caratteristiche chimico-fisiche delle acque;
- d) caratteristiche biologiche delle acque (composizione delle comunità planctoniche, nectoniche, ecc.);
- e) caratteristiche chimico-fisiche dei fondali;
- f) caratteristiche biologiche dei fondali (composizione delle comunità bentoniche, ecc.).

La concessione dell'autorizzazione allo scarico dovrà comportare contestualmente da parte dell'autorità competente l'indicazione delle modalità di esecuzione di tutti i controlli tecnici e scientifici necessari affinché possa essere accertato il rispetto delle norme, delle condizioni e dei vincoli imposti dall'autorità medesima per l'attuazione dello smaltimento.

I suddetti controlli dovranno essere coordinati e/o svolti dagli organi tecnico-scientifici della pubblica amministrazione aventi competenza specifica nel settore igienico-sanitario e dell'inquinamento marino.

7. PARAMETRI CARATTERISTICI DEI FANGHI.

Le caratteristiche del fango dovranno essere definite in relazione ai seguenti parametri elencati in forma esemplificativa e non limitativa, ove applicabili e ove necessario, in rapporto alla diversa tipologia dei corpi ricettori:

- pH;
- BOD₅;
- COD;
- carbonio organico;
- azoto ammoniacale, nitroso, nitrico e totale;
- cloruri;
- fluoruri;
- fosfati totali e solubili;
- sollicati solubili;
- potassio;
- As, Cu, Cr, Cd, Hg, Ni, Pb, Se, Zn, e B;
- olii e grassi;
- idrocarburi;
- tensioattivi;
- caratteristiche tossicologiche;
- biocidi;
- sostanze organiche clorate;
- coliformi totali e patogeni;
- peso specifico del tal quale e del solido;
- granulometria del solido;
- conducibilità dell'estratto acquoso;
- indice SAR dell'estratto acquoso;
- residuo secco a 105°C e a 600°C.

8. CONTROLLI ANALITICI.

Durante l'esercizio devono essere effettuate in superficie ed in profondità tutte le determinazioni analitiche necessarie a verificare il buon funzionamento del sistema per quanto riguarda sia la sua efficienza che l'assenza di nocività ambientali.

Per lo smaltimento sul suolo e nel sottosuolo:

a) devono essere verificate con frequenza adeguata le caratteristiche del suolo e della vegetazione con particolare riguardo ai metalli pesanti, le sostanze organiche persistenti, i patogeni;

b) se sono interessate falde sotterranee dovranno essere prelevati campioni d'acqua significativi dalla falda interessata: la qualità della falda dovrà essere esaminata prima che inizi lo scarico e dovrà rimanere costante nel tempo.

Per lo smaltimento a mare dovranno essere effettuati, con la frequenza che sarà stabilita dall'autorità concedente l'autorizzazione allo scarico, controlli di natura chimico fisica sulle acque e sui sedimenti ed indagini biologiche sugli organismi esistenti nella zona.

9. VERIFICHE DELL'IMPATTO AMBIENTALE.

Durante l'esercizio dovranno essere effettuate le determinazioni necessarie a verificare l'impatto del sistema di scarico sull'ambiente. In particolare dovrà essere determinato:

sul suolo, la fertilità, l'accumulo di metalli pesanti, l'indice SAR, lo sviluppo di insetti e roditori, la presenza di olii e grassi;

nelle acque sotterranee, i nitrati, le sostanze organiche persistenti, gli elementi tossici, la salinità totale;

nelle acque superficiali, i nutrienti, gli elementi tossici, le sostanze organiche e la salinità totale;

nell'aria, la presenza di aerosoli e di odori;

sulla vegetazione, l'azione fito-tossica e gli elementi tossici, gli organismi patogeni; utili indicazioni potranno desumersi da prove sulla germinazione e sul primo sviluppo.

10. DIVIETI E PRESCRIZIONI.

E' fatto divieto di scaricare fanghi contenenti microrganismi patogeni su colture di prodotti che possono essere ingeriti crudi.

Se impiegati su erbai stagionali è necessario che la somministrazione cessi prima della crescita delle piantine; in avanzata fase di crescita la somministrazione potrà essere ripresa, ma dovrà comunque essere sospesa almeno 10 giorni prima del raccolto.

Se impiegati su prati o prato-pascoli permanenti è necessario che la somministrazione cessi almeno 10 giorni prima del turno di pascolamento o degli sfalci.

Se impiegati su prati accessibili al pubblico è necessario che il fango abbia subito un preventivo trattamento per la riduzione della carica batterica.

Norme tecniche generali sulla natura e consistenza degli impianti di smaltimento sul suolo o in sottosuolo di insediamenti civili di consistenza inferiore a 50 vani o a 5.000 mc.

1. GENERALITÀ.

Le norme che seguono si applicano ai sistemi di smaltimento di nuova realizzazione; quelli esistenti dovranno adeguarsi ad esse, per quanto possibile, secondo le disposizioni che saranno impartite dalle autorità locali.

I liquami trattati devono essere esclusivamente quelli provenienti dall'interno delle abitazioni, quindi solo liquami domestici, con esclusione di immissione di acque meteoriche.

Lo smaltimento dei liquami provenienti dagli insediamenti civili sul suolo o in sottosuolo può avvenire in particolare mediante:

a) accumulo e fermentazione (pozzi neri) con estrazione periodica del materiale, suo interrimento o immissione in concimaia, od altro idoneo smaltimento;

b) chiarificazione ed ossidazione: con chiarificazione in vasca settica tradizionale o vasca settica di tipo Imhoff, seguita da ossidazione per dispersione nel terreno mediante sub-irrigazione o per dispersione nel terreno mediante pozzi assorbenti o per percolazione nel terreno mediante sub-irrigazione con drenaggio (per terreni impermeabili).

2. POZZI NERI.

I pozzi neri possono essere utilizzati solo per abitazioni o locali in cui non vi sia distribuzione idrica interna, con dotazione in genere non superiore a 30÷40 litri giornalieri pro capite, e quindi con esclusione degli scarichi di lavabi e bagni, di cucina e lavanderia.

Dovranno essere costruiti con caratteristiche tali da assicurare una perfetta tenuta delle pareti e del fondo, in modo da proteggere il terreno circostante e l'eventuale falda da infiltrazioni, da rendere agevole l'immissione degli scarichi e lo svuotamento periodico per aspirazione dell'intero contenuto; saranno interrati e posti all'esterno dei fabbricati a distanza di almeno 50 cm da muri di fondazione ed almeno 10 m da condotte, pozzi o serbatoi per acqua potabile.

Il proporzionamento sarà stabilito tenendo presente una capacità di 300÷400 litri per utente per un numero di utenti in genere non superiore a 18÷20 persone.

E' opportuno l'abbinamento di due pozzi con funzionamento alternato; lo svuotamento periodico, mediante aspirazione con pompa mobile consentirà il trasferimento in carro botte in zone idonee all'interrimento o in concimaia, in quei casi ove le condizioni locali e le colture lo consentano, o consentirà altro idoneo smaltimento, secondo quanto ammesso dalla normativa sullo smaltimento dei fanghi.

3. VASCHE SETTICHE DI TIPO TRADIZIONALE.

(Non accettabili per nuove installazioni; i parametri che seguono si riportano per una valutazione delle installazioni esistenti).

Le vasche settiche di tipo tradizionale, caratterizzate dal fatto di avere compartimenti comuni al liquame ed al fango, devono permettere un idoneo ingresso continuo, permanenza del liquame grezzo ed uscita continua del liquame chiarificato; devono avere le pareti impermeabilizzate, devono essere completamente interrate ed avere tubo di ventilazione con caratteristiche tali da evitare cattivi odori.

Nelle vasche vi deve essere possibilità di accesso dall'alto a mezzo di pozzetto o vano per l'estrazione, tra l'altro, del materiale sedimentato.

L'ubicazione deve essere esterna ai fabbricati e distante almeno 1 metro dai muri di fondazione, a non meno di 10 metri da qualunque pozzo, condotta o serbatoio destinato ad acqua potabile, con disposizione planimetrica tale che le operazioni di estrazione del residuo non rechino fastidio.

Il proporzionamento deve tener conto del volume di liquame sversato giornalmente per circa 12 ore di detenzione, con aggiunta di capacità per sedimento che si accumula al fondo (5÷10 litri per utente); la capacità media è per 10÷15 persone, con dotazione di 150÷200 litri pro capite al giorno (che può essere notevolmente inferiore nel caso di scuole, uffici, officine).

L'estrazione del fango e della crosta viene effettuata periodicamente, in genere da una a quattro volte all'anno ed il materiale estratto viene trasportato con carro-botte in idonee zone per l'interrimento (il materiale ha subito una fermentazione putrida) o in altra idonea sistemazione.

4. VASCHE SETTICHE DI TIPO IMHOFF.

Le vasche settiche di tipo Imhoff, caratterizzate dal fatto di avere compartimenti distinti per il liquame e il fango, devono essere costruite a regola d'arte, sia per proteggere il terreno circostante e l'eventuale falda, in quanto sono anch'esse completamente interrate, sia per permettere un idoneo attraversamento del liquame nel primo scomparto, permettere un'idonea raccolta del fango nel secondo scomparto sottostante e l'uscita continua, come l'entrata, del liquame chiarificato.

Devono avere accesso dall'alto a mezzo di apposito vano ed essere munite di idoneo tubo di ventilazione.

Per l'ubicazione valgono le stesse prescrizioni delle vasche settiche tradizionali.

Nel proporzionamento occorre tenere presente che il comparto di sedimentazione deve permettere circa 4÷6 ore di detenzione per le portate di punta; se le vasche sono piccole si consigliano valori più elevati; occorre aggiungere una certa capacità per persona per le sostanze galleggianti.

Come valori medi del comparto di sedimentazione si hanno circa 40÷50 litri per utente; in ogni caso, anche per le vasche più piccole, la capacità non dovrebbe essere inferiore a 250÷300 litri complessivi.

Per il compartimento del fango si hanno 100÷120 litri pro capite, in caso di almeno due estrazioni all'anno; per le vasche più piccole è consigliabile adottare 180÷200 litri pro capite, con una estrazione all'anno. Per scuole, uffici o officine, il compartimento di sedimentazione va riferito alle ore di punta con minimo di tre ore di detenzione; anche il fango si ridurrà di conseguenza.

Il liquame grezzo entra con continuità, mentre quello chiarificato esce; l'estrazione del fango e della crosta avviene periodicamente da una a quattro volte l'anno; buona parte del fango viene asportato, essiccato all'aria e usato come concime, od

interrato, mentre l'altra parte resta come innesto per il fango (all'avvio dell'impianto si mette calce); la crosta superiore del comparto fango ed il materiale galleggiante sono, come detto, asportati ed interrati o portati ad altro idoneo smaltimento.

5. DISPERSIONE NEL TERRENO MEDIANTE SUB-IRRIGAZIONE.

Il liquame proveniente dalla chiarificazione, mediante condotta a tenuta, perviene in vaschetta in muratura o in calcestruzzo a tenuta con sifone di cacciata, per l'immissione nella condotta o rete disperdente, di tipo adatto al liquame di fogna.

La condotta disperdente è in genere costituita da elementi tubolati di cotto, grès, calcestruzzo o cemento amianto, di 10÷12 cm di diametro e lunghezza di 30÷50 cm, con estremità tagliate dritte e distanziate di 1÷2 cm, coperta superiormente con tegole o elementi di pietrame e con pendenza fra lo 0,2 e 0,5%.

La condotta viene posta in trincea profonda circa 2/3 di metro, dentro lo strato di pietrisco collocato nella metà inferiore della trincea stessa; l'altra parte della trincea viene riempita con il terreno proveniente dallo scavo adottando accorgimenti acciocché il terreno di rinterro non penetri, prima dello assestamento, nei vuoti del sottostante pietrisco; un idoneo sovrassetto eviterà qualsiasi avvallamento sopra la trincea.

La trincea può avere la condotta disperdente su di una fila o su di una fila con ramificazioni o su più file; la trincea deve seguire l'andamento delle curve di livello per mantenere la condotta disperdente in idonea pendenza.

Le trincee con condotte disperdenti sono poste lontane da fabbricati, aie, aree pavimentate o altre sistemazioni che ostacolano il passaggio dell'aria nel terreno; la distanza fra il fondo della trincea ed il massimo livello della falda non dovrà essere inferiore al metro; la falda non potrà essere utilizzata a valle per uso potabile o domestico o per irrigazione di prodotti mangiati crudi a meno di accertamenti chimici e microbiologici caso per caso da parte dell'autorità sanitaria. Fra la trincea e una qualunque condotta, serbatoio od altra opera destinata al servizio di acqua potabile ci deve essere una distanza minima di 30 metri.

Lo sviluppo della condotta disperdente, da definirsi preferibilmente con prove di percolazione, deve essere in funzione della natura del terreno; di seguito si riportano comunque altri elementi di riferimento:

sabbia sottile, materiale leggero di riporto: 2 m per abitante;

sabbia grossa e pietrisco: 3 m per abitante;

sabbia sottile con argilla: 5 m per abitante;

argilla con un po' di sabbia: 10 m per abitante;

argilla compatta: non adatta.

La fascia di terreno impegnata o la distanza tra due condotte disperdenti deve essere di circa 30 metri.

Per l'esercizio si controllerà, di tanto in tanto, che non vi sia intasamento del pietrisco o del terreno sottostante, che non si manifestino impaludamenti superficiali, che il sifone funzioni regolarmente, che non aumenti il numero delle persone servite ed il volume di liquame giornaliero disperso; occorre effettuare nel tempo il controllo del livello della falda.

6. DISPERSIONE NEL TERRENO MEDIANTE POZZI ASSORBENTI.

Il liquame proveniente dalla chiarificazione, tramite condotta a tenuta, perviene al pozzo di forma cilindrica, con diametro interno di almeno un metro, in muratura di pietrame, mattoni, o di calcestruzzo, privo di platea. Nella parte inferiore che attraversa il terreno permeabile si praticano feritoie nelle pareti o si costruisce la parete in muratura a secco; al fondo, in sostituzione della platea, si pone uno strato di pietrame e pietrisco per uno spessore di circa mezzo metro; uno strato di pietrisco è sistemato ad anello esternamente intorno alla parte di parete con feritoie per uno spessore orizzontale di circa mezzo metro; in prossimità delle feritoie ed alla base dello strato di pietrisco il pietrame è in genere di dimensioni più grandi del rimanente pietrisco sovrastante.

La copertura del pozzo viene effettuata a profondità non inferiore a 2/3 di metro e sulla copertura si applica un pozzetto di accesso con chiusini, al di sopra della copertura del pozzo e del pietrisco che lo circonda si pone uno strato di terreno ordinario con soprassetto per evitare ogni avvallamento e si adottano

accorgimenti per non avere penetrazioni di terreno (prima dello assestamento) nei vuoti del pietrisco sottostante. Si pongono dei tubi di aerazione in cemento amianto di opportuno diametro, penetranti dal piano di campagna almeno un metro nello strato di pietrisco.

I pozzi assorbenti debbono essere lontani dai fabbricati, aie, aree pavimentate e sistemazioni che ostacolino il passaggio dell'aria nel terreno.

La differenza di quota tra il fondo del pozzo ed il massimo livello della falda non dovrà essere inferiore a 2 metri; la falda a valle non potrà essere utilizzata per usi potabili e domestici, o per irrigazione di prodotti da mangiare crudi a meno di accertamenti microbiologici e chimici caso per caso da parte della Autorità sanitaria; occorre evitare pozzi perdenti in presenza di roccia fratturata o fessurata; la distanza da qualunque condotta, serbatoio, od altra opera destinata al servizio potabile deve essere almeno di 50 metri.

Lo sviluppo della parete perimetrale del pozzo, da definirsi preferibilmente con prove di percolazione, deve essere dimensionato in funzione della natura del terreno; di seguito si riportano comunque altri elementi di riferimento:

- sabbia grossa o pietrisco: 1 mq per abitante;
- sabbia fina: 1,5 mq per abitante;
- argilla sabbiosa o riporto: 2,5 mq per abitante;
- argilla con molta sabbia o pietrisco: 4 mq per abitante;
- argilla con poca sabbia o pietrisco: 8 mq per abitante;
- argilla compatta impermeabile: non adatta.

La capacità del pozzo non deve essere inferiore a quella della vasca di chiarificazione che precede il pozzo stesso; è consigliabile disporre di almeno due pozzi con funzionamento alterno; in tal caso occorre un pozzetto di deviazione con paratoie per inviare il liquame all'uno o all'altro pozzo.

La distanza fra gli assi dei pozzi non deve essere inferiore a quattro volte il diametro dei pozzi.

Per l'esercizio si controllerà di tanto in tanto che non vi sia accumulo di sedimenti o di fanghiglia nel pozzo, od intasamento del pietrisco e terreno circostante e che non si verificano impantanamenti nel terreno circostante; occorre controllare nel tempo il livello massimo della falda; se i pozzi sono due si alterna il funzionamento in genere ogni quattro-sei mesi.

7. PERCOLAZIONE NEL TERRENO MEDIANTE SUB-IRRIGAZIONE CON DRENAGGIO (per terreni impermeabili):

Il liquame, proveniente dalla chiarificazione mediante condotte a tenuta, perviene nella condotta disperdente. Il sistema consiste in una trincea, profonda in genere 1-1,5 metri avente al fondo uno strato di argilla, sul quale si posa la condotta drenante sovrastata in senso verticale da strati di pietrisco grosso, minuto e grosso; dentro l'ultimo strato si colloca la condotta disperdente.

Le due condotte, aventi in genere pendenza tra lo 0,2% e 0,5%, sono costituite da elementi tubolari di cotto, grès, calcestrutto o cemento amianto del diametro di circa 10-12 cm, aventi lunghezza di circa 30-50 cm con estremità tagliate dritte e distanziate di 1 o 2 cm, coperte superiormente da tegole o da elementi di pietra per impedire l'entrata del pietrisco e del terreno dello scavo, che ricoprirà la trincea con idoneo sovrassesto per evitare avvallamenti; si dovranno usare precauzioni affinché il terreno di rinterro non vada a riempire i vuoti prima dell'assestamento.

Tubi di aerazione di conveniente diametro vengono collocati verticalmente, dal piano di campagna fino allo strato di pietrisco grosso inferiore, disposti alternativamente a destra e a sinistra delle condotte e distanziati due-quattro metri l'uno dall'altro.

La condotta drenante sbocca in un'idoneo ricettore (rivolo, alveo, impluvio, ecc.), mentre la condotta disperdente termina chiusa 5 metri prima dello sbocco della condotta drenante.

La trincea può essere con condotte su di una fila, con fila ramificata, con più file. Per quanto riguarda le distanze di rispetto da aree pavimentate, da falde o da manufatti relativi ad acqua potabile, vale quanto detto per la sub-irrigazione normale.

Lo sviluppo delle condotte si calcola in genere in due-quattro metri per utente. Occorre verificare che tutto funzioni regolarmente: dal sifone della vaschetta di alimentazione, allo sbocco del liquame, ai tubi di aerazione.

Il numero delle persone servite ed il volume giornaliero di liquame da trattare non deve aumentare; il livello massimo della falda va controllato nel tempo.

*Il Presidente del Comitato dei Ministri
per la tutela delle acque dall'inquinamento
GULLOTTI*

