



REGIONE DEL
VENETO



PROVINCIA
DI TREVISO



COMUNE di
VEDELAGO

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE E CONTESTUALE APPROVAZIONE DEL PROGETTO RELATIVO A NUOVO IMPIANTO DI RECUPERO DI RIFIUTI NON PERICOLOSI TRAMITE OPERAZIONI R13, R12, R4

sito in

Comune di Veduggio (TV), Via del Lavoro 12/A

Istanza di VIA e contestuale approvazione del progetto, ai sensi degli artt.19 e 208 del D.Lgs n. 152/2006 e s.m.i.

ELABORATO	TITOLO ELABORATO	DATA
RP.19	RISCONTRO RICHIESTE INTEGRAZIONI AL P.TO "SCARICHI", rif. prot. prov. n.2019/0023400	Maggio 2019
REV. 00		

PROPONENTE:

Autodemolizioni De Rossi Srl
Recupero & Riciclaggio rottami ferrosi e non
Autodemolizioni

Sede Legale: Via Vicenza, 28 - 31050 Veduggio (TV)
P.IVA 04269850261
Tel. +39 0423.400413 Fax. +39 0423.708064
www.derossigroup.it

Sig. CARRARO Michael
(con firma digitale)

Il Legale Rappresentante

STRUTTURA RESPONSABILE DI COMMESSA:



Studio Calore srl
Consulenza Ambientale

Via Lisbona, 7 - 35127 - PADOVA
Tel. 049 8963285 - Fax 049 8967543 - info@studiocalore.it - www.studiocalore.it
C.F. e P. IVA 04542110285 - R.E.A. n. 398131 - Cap. Soc. euro 10.000,00 i.v.

Sig. CALORE Alessandro
(con firma digitale)

Il Legale Rappresentante

ESTENSORE RESPONSABILE DELL'ELABORATO:



ING. MARCO SELMO
Via dei laghi, n° 34 - 36100 VICENZA
Tel. 347.0165744
email.: marcoselmo@gmail.com
pec: marco.selmo@ingpec.eu

Ing. SELMO Marco
(con firma digitale)

EMISSIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	NOTE
0.0	05/2019	MS	MC - AC	MC - AC	Riscontro ad integrazioni 2019/0023400

Questo documento costituisce proprietà intellettuale di Studio Calore S.r.l. e come tale non potrà essere copiato, riprodotto o pubblicato, tutto od in parte, senza il consenso scritto dell'autore (legge 22/04/1941 n. 633, art. 2575 e segg. C.C.)



De Rossi Srl
Recupero & Riciclaggio
rottami ferrosi e non
Autodemolizioni

Autodemolizioni De Rossi srl

Sede legale: VEDELAGO (TV) VIA VICENZA 28 CAP 31050

C.F. 04269850261

Sommario

SOMMARIO	2
1. PREMESSA.....	3
2. RISCONTRO RICHIESTA INTEGRAZIONI	3



Studio Calore srl
Consulenza Ambientale

Via Lisbona, 7 - 35127 - PADOVA
Tel. 049 8963285 - Fax 049 8967543 - info@studiocalore.it - www.studiocalore.it
C.F. e P. IVA 04542110285 - R.E.A. n. 398131 - Cap. Soc. euro 10.000,00 i.v.

Pagina 2 di 45



1. PREMESSA

Il presente elaborato è stato redatto in risposta alla richiesta di integrazioni di cui al prot. prov. n. 2019/0023400 del 11/04/2019, al punto "SCARICHI".

2. RISCONTRO RICHIESTA INTEGRAZIONI

A seguire si riporta la richiesta di integrazioni di cui al protocollo in premessa:

SCARICHI

- a) *un'analisi completa e dettagliata ai sensi dell'art. 39, comma 1 e seguenti, delle NTA del PTA per identificare correttamente quali siano le possibili sostanze/molecole/particelle che le acque meteoriche possono trascinare con sé nel dilavamento in modo da poterle "qualificare" per verificare se il trattamento proposto sia appropriato. Detta analisi deve adeguatamente e approfonditamente (e laddove possibile attenersi a riferimenti e metodi scientifici) entrare nel merito delle sostanze o particelle che possono essere "trascinate" via dalla pioggia anche con riferimento al tipo di lavorazioni e a cosa succede sul rifiuto/materiale in deposito quando piove (devono essere considerate le tipologie di rifiuto indicate dalla ditta stessa nel punto 2.5 della relazione tecnico-descrittiva);*
- b) *tale analisi deve anche chiarire quando l'effetto di trascinamento si esaurisce per poter identificare correttamente quale sia la quantità che realmente necessita di trattamento prima dello scarico e quale sia il trattamento più opportuno. In conformità a quanto richiesto dalle NTA del PTA l'analisi deve essere condotta indipendentemente dalla quantificazione del c.d. evento di prima pioggia, deve invece identificare il momento in cui la pioggia possa essere ritenuta tale ovvero quando cessa di essere considerata acqua reflua contaminata avendo attenzione a quello che è l'obiettivo ovvero che si intende scaricare su un corso d'acqua che ricade nel bacino scolante della Laguna di Venezia.*
- c) *Se si utilizzano riferimenti a esperienze, rilievi fatti e/o terzi si deve citarne la fonte;*
- d) *ciò posto, si rileva che nella documentazione relativa al sistema di depurazione si fa riferimento ad una tabella di caratterizzazione del refluo non supportata dall'analisi richiesta nei punti precedenti (tra l'altro il refluo viene riferito ad operazioni di autodemolizioni). Non è chiaro a pag. 22 di tale relazione quale sia la tabella di riferimento a cui si riferisce lo scarico, se una tabella del D.Lgs. 152/2006 o la tabella del D.M. 30/07/1999. E' rilevante che il depuratore proposto sia in grado di rispettare quest'ultima più restrittiva;*
- e) *il piano ai sensi dell'art. 1, comma 5, del D.M.30/07/1999;*
- f) *Poiché per questa tipologia di impianti le criticità più importanti possono essere date dalla corretta gestione del pH (sia per la flocculazione che per i carboni attivi) e dal trattamento stesso finale con i carboni attivi, si chiede di chiarire per la tipologia e quantità di refluo in uscita dal chimico-fisico la capacità di trattamento della colonna a carboni con riferimento al dimensionamento proposto, indicazioni tecnico operative gestionali della colonna, sistema di indicazione di esaurimento del carbone e previsioni tempistica di sostituzione.*



Risposta

Per quanto concerne l'inquadramento del processo di depurazione proposto rispetto a quanto disciplinato dal P.T.A. della Regione Veneto pare opportuno premettere che le attività svolte nell'impianto in progetto rientrano fra le tipologie indicate in Allegato F al Piano di Tutela delle acque e che, nel progetto proposto, le acque di prima e di seconda pioggia sono considerate come acque reflue industriali e come tali trattate con opportuni sistemi di depurazione. In sede progettuale, infatti, si è ritenuto adeguato, per le aree adibite a deposito e trattamento di rottami metallici, prevedere il trattamento integrale delle acque meteoriche insistenti nel sito secondo le modalità e criteri di approccio indicati a seguire ovvero:

- considerando come "prima pioggia" un volume di precipitazione corrispondente ad una altezza (di pioggia) di circa 20 mm insistente sulla superficie scolante (ovvero un quantitativo corrisponde a circa 4 volte quello che viene comunemente considerato come acque di prima pioggia – primi 5 mm); e prevedendo, per questo quantitativo (come sopra definito -primi 20 mm), il trattamento mediante sedimentazione, disoleazione (statica e a coalescenza), trattamento chimico-fisico (chiari-flocculazione) e filtrazione su carboni attivi;
- prevedendo, per le acque di seconda pioggia, intese come quantitativo eccedente i primi 20 mm di precipitazione insistente sul sito, la loro laminazione e depurazione mediante processi di sedimentazione/decantazione e disoleazione (a coalescenza).

Per quanto riguarda l'*identificazione e qualificazione delle possibili sostanze/molecole/particelle che le acque meteoriche possono trascinare con il dilavamento*, negli impianti dove viene effettuato il deposito, su superfici impermeabilizzate scoperte, di rottami metallici (sia impianti di autodemolizione che di gestione rifiuti metallici), le acque di dilavamento si caratterizzano usualmente per la presenza di composti metallici, in gran parte sottoforma di ossidi e/o idrossidi insolubili ai valori di pH che caratterizzano le acque meteoriche, e più raramente in forma disciolta. Evidentemente, oltre ai metalli, non può escludersi la presenza di solidi sospesi provenienti dal trascinamento di particelle e/o frammenti depositati sulle superfici impermeabilizzate delle zone di stoccaggio e lavorazione, così come di oli, questi ultimi particolarmente presenti nel caso di stoccaggio (a cielo aperto) di scarti metallici esitati da lavorazioni meccaniche [limature, trucioli, bave, sfridi e cascami di lavorazione dei metalli nelle quali, al fine di ridurre al minimo l'usura (per attrito) degli organi di lavorazione (lame, dischi abrasivi e utensili di frese, torni, trapani.....) ed evitare possibili graffiature e deformazioni termiche (per eccessivo riscaldamento) dei pezzi metallici in lavorazione, i macchinari adibiti allo scopo sono dotati di specifici dispositivi di bagnatura, che irrorano con continuità la zona di lavorazione con liquidi lubrificanti, aventi le caratteristiche di oli (comunemente detti "oli" – "oli da taglio", "oli da fresatura", "oli da tornitura",.....), che inevitabilmente restano adesi agli scarti di processo]. Al riguardo alcune precisazioni utili possono essere effettuate:

- per quanto riguarda gli ossidi metallici presenti nelle acque meteoriche di dilavamento (come meglio spiegato in seguito), specificando che quelli maggiormente presenti sono senza dubbio i ferrosi, seguiti in genere, ancorchè con valori di concentrazione da 1 a 2 ordini di grandezza inferiori, da ossidi di metalli non ferrosi quali quelli di Alluminio, Zinco e, con concentrazioni ancora inferiori, di Rame, Manganese, Piombo, Nichel, Cromo,.....;
- per quanto riguarda i solidi sospesi, specificando che questi ultimi presentano spesso valori di concentrazione molto variabili, risultando gli stessi potenzialmente affetti tanto dal tenore di ossidi e idrossidi metallici contenuti nel flusso di acque meteoriche dilavanti quanto dal dilavamento di particelle metalliche e non metalliche depositatesi sulle superfici dei piazzali per le più svariate ragioni (frammenti metallici, anche granulari e/o fini, presenti negli





stessi rifiuti conferiti e/o esitati dalle lavorazioni o dalla movimentazione dei carichi in impianto, polveri depositatesi per effetto eolico e/o rilasciate dai pneumatici dei vettori di conferimento e allontanamento dei carichi, polveri contenute a monte dalle stesse acque meteoriche di dilavamento);

- per quanto riguarda gli oli, fatto salvo quanto già detto circa la loro presenza nel caso di stoccaggio (a cielo aperto) di scarti metallici esitati da lavorazioni meccaniche, specificando che sostanze oleose possono in genere derivare dal dilavamento a seguito di eventi accidentali quali gocciolamenti e rotture di mezzi di lavorazione e/o vettori di conferimento/allontanamento dall'impianto, così come per i composti idrocarburici e altre frazioni leggere, per i quali (oltre agli eventi accidentali menzionati) risulta esservi un potenziale aggravio a seguito del loro rilascio nei gas di scarico di mezzi e vettori di trasporto.

In merito alla potenziale presenza di altri composti/sostanze inquinanti, questi ultimi sono in genere da attribuirsi ad eventi occasionali/incidentali e/o sfortunati quali quelli che possono caratterizzare qualsiasi altro piazzale adibito al transito di mezzi e vettori (si cita ad esempio la possibile presenza di elevati tenori di cloruri nei periodi invernali, generata dal dilavamento dei Sali sparsi con funzione antighiaccio nei piazzali così come nell'ordinaria viabilità).

A conferma di quanto sostenuto si riportano i valori rilevati, per le prime piogge (campionamenti effettuati a monte degli impianti di trattamento), presso n. 3 impianti di gestione rifiuti metallici con stoccaggio e lavorazioni (analoghe a quelle effettuate nell'impianto proposto) in area scoperta pavimentata. Significativi ai fini della caratterizzazione i valori rilevati nei casi indicati come n. 2 e n. 3, corrispondenti:

- il caso n. 2 ad un impianto con presenza di depositi e lavorazioni di rottami metallici a cielo aperto, effettuate su superficie presidiata da rete di captazione afferente ad impianto di trattamento acque meteoriche di prima pioggia (prelievo effettuato a monte dell'intero processo depurativo);
- il caso n. 3 ad un impianto con presenza di depositi di rottami prevalentemente ferrosi e minime attività di lavorazione effettuate in ogni caso a cielo aperto su superficie presidiata da rete di captazione afferente ad impianto di trattamento acque meteoriche;

il caso n. 1, invece, si riferisce ad un impianto con presenza di depositi di rottami in area scoperta, pavimentata e presidiata da rete di captazione afferente ad impianto di trattamento acque meteoriche di prima pioggia (prelievo effettuato a monte dell'intero processo depurativo).

Evidentemente, per ragioni di privacy, non vengono riportati dati sensibili e/o indicazioni circa il posizionamento degli impianti citati.

Tabella 1

Parametro	Unità di misura	CASO 1 ⁽¹⁾	CASO 2 ⁽²⁾	CASO 3 ⁽³⁾	Limiti D.M. 30/07/1999
pH	upH	7,99	7,33	8,49	6÷9
Solidi Sospesi Totali	mg/l	2	222	108	35
COD	mg/l	14	336	56	120
Alluminio	µg/l	n.r.	3'270	1'780	500
Arsenico	µg/l	n.r.	n.r.	< 20	10





Parametro	Unità di misura	CASO 1 ⁽¹⁾	CASO 2 ⁽²⁾	CASO 3 ⁽³⁾	Limiti D.M. 30/07/1999
Boro	µg/l	n.r.	n.r.	360	2000
Cadmio	µg/l	< 0,1	375	< 2	5
Cromo totale	µg/l	n.r.	375	n.r.	100
Cromo VI	µg/l	n.r.	< 0,5	40	100
Ferro	µg/l	1'680	24'800	16'500	500
Manganese	µg/l	97,5	341	260	500
Mercurio	µg/l	n.r.	2,46	n.r.	3
Nichel	µg/l	1,38	71,4	60	100
Piombo	µg/l	0,48	895	50	50
Rame	µg/l	2,57	735	200	50
Stagno	µg/l	n.r.	n.r.	< 50	Limite non riportato
Vanadio	µg/l	n.r.	n.r.	10	50
Zinco	µg/l	36,7	1'760	720	250
Solfuri	mg/l	n.r.	< 0,1	n.r.	0,5
Solfiti	mg/l	n.r.	0,2	n.r.	1
Solfati	mg/l	n.r.	249	4	500
Cloruri	mg/l	n.r.	121	2	300
Fluoruri	mg/l	n.r.	0,43	< 0,2	6
Fosforo totale	mg/l	0,01	0,27	0,3	1
Azoto ammoniacale	mg/l	< 0,5	8,9	n.r.	2
Azoto nitroso	mg/l	0,025	< 0,02	< 0,05	0,3
Azoto nitrico	mg/l	n.r.	< 0,5	0,3	Limite eliminato
Grassi e oli animali vegetali	mg/l	n.r.	1,9	n.r.	10
Idrocarburi totali	mg/l	< 0,05	4,03	n.r.	2
Fosfati	mg/l	< 0,1	n.r.	n.r.	0,5
Solventi organici Aromatici	µg/l	n.r.	< 1	n.r.	100
Solventi clorurati	mg/l	n.r.	< 0,001	n.r.	0,05
Tensioattivi totali	mg/l	n.r.	1,45	n.r.	/
Tensioattivi anionici	mg/l	n.r.	0,37	n.r.	500
Tensioattivi non inonici	mg/l	n.r.	1,08	n.r.	500

(1) R.d.P. n. 17LA04229 del 28-04-2017

(2) R.d.P. n. 17LA06442 del 27-06-2017

(3) R.d.P. n. 2749 del 15/11/2011

n.r. = non rilevato (valori non presenti nel rapporto di prova)



Interessante osservare, dal punto di vista conoscitivo, come i dati riportati nei casi 2 e 3 appena esposti si allineino con i valori di concentrazione minimi rilevati, per gli ioni metallici, durante un monitoraggio (Clark, 2000) sulle acque piovane provenienti da cantieri e depositi di rottami metallici negli Stati Uniti (*"metal association with particole size for stormwater runoff from the US scrap metal yards"*), i cui valori vengono riportati nella tabella a seguire. Al riguardo pare opportuno sottolineare come i valori massimi e medi riscontrati nello studio citato risultino decisamente fuori scala rispetto a quanto osservato in campo dallo scrivente; tale differenza, sempre a parere dello scrivente, è da imputarsi ad un differente quadro di sistemazione delle aree di deposito e lavorazione (ad esempio lo scrivente non ha mai verificato impianti con aree scoperte adibite ad operazioni di macinazione-triturazione e vagliatura di metalli) piuttosto che a caratteristiche differenti, pure possibili, nella collocazione degli impianti (ad esempio impianti collocati in grandi aree industriali) piuttosto che differenti caratteristiche qualitative delle acque meteoriche.

Tabella 2

Parametro	Unità di misura	Concentrazioni rilevate
Fe	µg/l	20'000 ÷ 810'000
Al	µg/l	15'000 ÷ 70'000
Zn	µg/l	1'600 ÷ 8'000
Cu	µg/l	1'100 ÷ 3'800
Pb	µg/l	600 ÷ 1'700
Mn	µg/l	400 ÷ 7'700
Cr	µg/l	100 ÷ 1'900
Ni	µg/l	100 ÷ 3'300
Ca	µg/l	31'000 ÷ 230'000
Na	µg/l	22'000 ÷ 1'200'000
K	µg/l	8'400 ÷ 54'000
Mg	µg/l	4'500 ÷ 50'000

Per quanto riguarda la richiesta circa lo sviluppo di un'analisi che *deve adeguatamente e approfonditamente (e laddove possibile attenersi a riferimenti e metodi scientifici) entrare nel merito delle sostanze o particelle che possono essere "trascinate" via dalla pioggia anche con riferimento al tipo di lavorazioni e a cosa succede sul rifiuto/materiale in deposito quando piove*, ed in particolare in merito al *cosa succede sul rifiuto/materiale in deposito quando piove*, tralasciando la dinamica del trasporto di sostanze solide, oli e frazioni leggere operata (meccanicamente) dalle acque meteoriche nel corso di un evento meteorico, pare opportuno soffermarsi sulla dinamica chimica di asportazione, con passaggio in soluzione, di ioni metallici operata dalle acque meteoriche di dilavamento. Il meccanismo, per molti versi presenta tratti comuni con un altro fenomeno, assai più noto, che è quello della corrosione, relativamente alla quale, ai fini conoscitivi, si riporta quanto contenuto nel manuale di Chimica generale ed inorganica con Elementi di Organica (Arnaldo Peloso – Edizioni Libreria Cortina – Padova) dove il fenomeno viene definito come *un processo di deterioramento dei metalli dovuto a loro reazioni chimiche con l'ambiente, che conducono all'ossidazione dei metalli e alla formazione di suoi composti solubili o insolubili. Sono per esempio processi di corrosione quelli che portano alla conversione del ferro in ruggine e alla formazione di una patina verde su oggetti ed apparecchiature di rame, bronzo ed ottone.*





Molti metalli reagiscono direttamente con l'Ossigeno atmosferico per dare ossidi, ma, con poche eccezioni, queste reazioni sono estremamente lente a temperatura ambiente. Tuttavia, in presenza di acqua, anche in quantità appena sufficienti a bagnare una piccola porzione di metallo, e nella quale sia sciolto ossigeno atmosferico, l'ossidazione, che è il processo responsabile della corrosione dei metalli, può essere molto veloce. Ciò accade perché sulla superficie del metallo bagnata dall'acqua sono presenti siti ove è favorita l'ossidazione del metallo (siti anodici) e siti ove è favorita la riduzione dell'acqua o dell'ossigeno atmosferico (siti catodici). Ai siti anodici passano in soluzione cationi del metallo, che si ossida, mentre gli elettroni liberati restano sul metallo stesso. Ai siti catodici si riducono l'acqua e l'ossigeno atmosferico utilizzando gli elettroni liberati nel processo di ossidazione e qui giunti attraverso il metallo che funge da conduttore elettrolitico (la funzione di conduttore elettrolitico dell'acqua spiega anche il motivo per cui in acque salmastre la corrosione è più veloce), di modo che l'insieme costituito da siti catodici e anodici cortocircuitati elettronicamente dal metallo è elettroliticamente dall'acqua è configurabile come un insieme di minuscole celle galvaniche (vedasi figura a seguire).

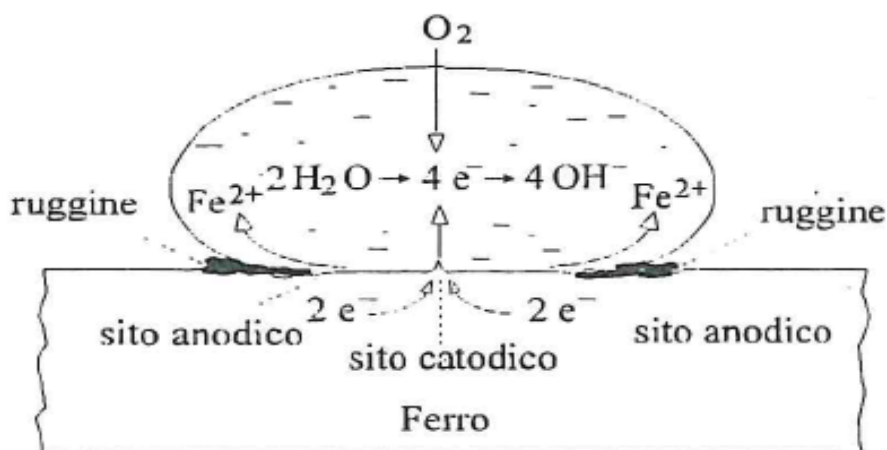
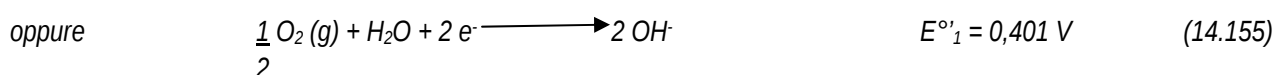
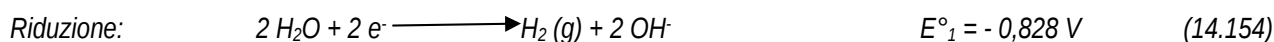


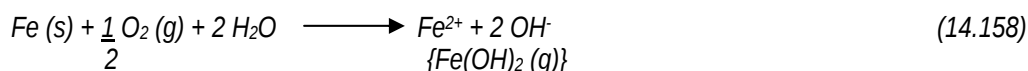
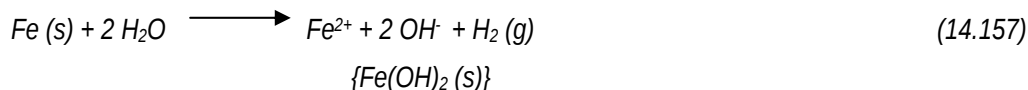
Figura 14.12 Schema di corrosione del ferro.

Il caso più interessante, sia per la sua rilevanza tecnologica, sia per l'alto costo economico associato, è la corrosione del Ferro. A causa della struttura microscopica molto imperfetta del metallo, sulla superficie esistono siti ove il Ferro abbandona il metallo ossidandosi a ione Fe^{2+} (siti anodici) e lasciando i suoi due elettroni sul metallo, e altri siti (siti catodici) ove l'acqua o l'ossigeno atmosferico vengono ridotti a spese degli elettroni provenienti dai siti anodici per conduzione metallica. Le semireazioni spontanee di riduzione possono essere la riduzione dell'idrogeno dell'acqua (eq. 14.154) o quella dell'Ossigeno in essa disciolto (eq. 14.155), mentre la semireazione di ossidazione è descritta dalla (14.156):





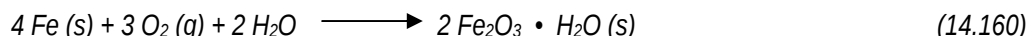
A seconda che la semireazione di riduzione operante sia la (14.154) o la (14.155) la reazione globale che avviene è descritta dalla (14.157) o dalla (14.158).



Facciamo notare che i valori dei potenziali di riduzione associati alle semireazioni (14.154) e (14.155) aumentano con l'acidità del mezzo (ossia, al diminuire della concentrazione di ioni OH⁻):

$$\text{a) } E_1 = -0,828 + \frac{0,0592}{2} \log \frac{1}{[\text{OH}^-]^2}; \quad \text{b) } E'_1 = 0,401 + \frac{0,0592}{2} \log \frac{1}{[\text{OH}^-]^2} \quad (14.159)$$

La reazione di cella (ossia la reazione di corrosione) avviene solo se il potenziale di riduzione del catodo (sede di riduzione) è più alto di quello dell'anodo (sede di ossidazione). Tenendo conto del potenziale standard di riduzione della coppia ferro (II)-ferro (0), la (14.159a) fa attendere che solo a pH relativamente bassi il Valore di E_1 della riduzione dell'idrogeno dell'acqua diventi sufficientemente alto da provocare l'ossidazione del Ferro. Pertanto ci possiamo attendere che lo ione idrogeno abbia un ruolo secondario nella corrosione del ferro in ambiente non acido. D'altra parte, il potenziale di riduzione E'_1 dell'Ossigeno è ben 1,229 V più alto di quello della riduzione dello ione Idrogeno a parità di pH, per cui possiamo ritenere che la reazione elettrochimica più importante responsabile della corrosione del Ferro sia quella descritta dalla (14.158), nella quale l'azione ossidante è esercitata dall'Ossigeno disciolto nell'acqua. Nel processo globale di corrosione questa reazione è immediatamente seguita dall'Ossidazione del Ferro (II) a Ferro (III), con produzione finale di ruggine, che è un ossido idrato di Ferro (III), $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x \text{H}_2\text{O}$, idealmente formulabile come $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (o FeOOH). La reazione globale del processo di corrosione è la seguente:



La dinamica del trascinamento dei metalli da parte di acque meteoriche dilavanti zone di deposito e lavorazione di rottami (metallici) si concretizza essenzialmente in un fenomeno chimico-fisico misto composto in particolare dal connubio fra asportazione fisica di particelle (ossidi) da elementi o porzioni metalliche già corrose e un fenomeno di ossidazione chimica (o per meglio dire elettrochimica), con passaggio in soluzione, del tutto simile a quella della corrosione anzidetta.

Relativamente al processo di ossidazione elettrochimica (anzidetto), i principi che governano il fenomeno sono essenzialmente gli stessi di quelli anzidetti per la corrosione, trattandosi in buona sostanza di un fenomeno fortemente influenzato dal pH e dal tenore di ossigeno disciolto nell'acqua meteorica (o dal potenziale Redox). Al riguardo pare opportuno precisare che in genere l'ossidazione di un componente metallico produce la formazione di un ossido e/o di un idrossido che risulta in genere avere una bassa solubilità ai pH tipici delle acque meteoriche. Relativamente alla solubilità degli ossidi ed idrossidi metallici, in linea generale quest'ultima aumenta al diminuire del pH (a pH bassi corrisponde elevata solubilità mentre a pH elevati corrisponde bassa solubilità); fanno eccezione gli ossidi cosiddetti "anfoteri", tipicamente idrossidi di Al^{3+} , Cr^{3+} , Zn^{2+} , Ag^+ , Pb^{2+} , per i quali la solubilità decresce nel passaggio da pH acidi a pH neutri per poi salire nel passaggio da pH neutri a pH basici (in genere la conversione si manifesta per pH < 9).





La dinamica del trascinamento di metalli da parte di acque meteoriche dilavanti zone di deposito e lavorazione di rottami metallici si concretizza quindi, in buona sostanza, sia per quanto concerne l'asportazione fisica di particelle (ossidi) da elementi o porzioni metalliche già corrose che per il fenomeno di ossidazione elettrochimica, prevalentemente nel trasporto di particelle solide, di dimensioni anche sub-microniche, costituite da ossidi insolubili ed in minima parte da metalli in soluzione.

In ogni caso è evidente che, differentemente dalla corrosione, che si sviluppa su tempi lunghi nei quali i metalli risentono degli effetti di un'esposizione prolungata all'azione degli agenti atmosferici (inclusi, oltre a quelli meteorici, anche agli effetti delle variazioni di temperatura stagionali, alla permanenza di sali e/o composti depositati per effetto delle piogge, che accelerano il processo.....), l'azione del dilavamento meteorico è un'azione temporanea, di natura superficiale, che agisce in tempistiche brevi e su superfici limitate; l'asportazione e il passaggio in soluzione dei composti metallici nelle acque meteoriche segue quindi un percorso decrescente nel tempo, che diminuirà o comunque sarà direttamente collegato all'andamento della precipitazione meteorica, in ogni caso rallentando o comunque diminuendo i suoi effetti al progredire del quantitativo di acqua dilavante le superfici metalliche direttamente esposte all'azione.

Il fenomeno dell'attacco elettro-ossidativo è inoltre influenzato dai fattori in seguito indicati.

▪ **Caratteristiche delle acque meteoriche.**

Relativamente a questo aspetto occorre premettere che, in assenza di agenti inquinanti, l'acidità delle acque meteoriche è in primo luogo funzione dell'equilibrio con l'anidride carbonica atmosferica; il pH di equilibrio è pari a circa 5,6 upH e tale valore è considerato il pH naturale delle precipitazioni. Se nella pioggia sono presenti polveri, queste producono in genere una riduzione dell'acidità delle acque meteoriche, che si presentano abitualmente come debolmente alcaline. Questa è la condizione standard verificabile in campo, nella quale il pH delle precipitazioni è usualmente di poco superiore a 7, con valori compresi fra 7 e 8 e dove il passaggio in soluzione dei metalli è limitato. In presenza di inquinanti acidi e in particolare di ossidi di zolfo e di azoto, il pH può scendere a valori da bassi fino a molto bassi (fino a pH 3 o 4), soprattutto nel caso di presenza di anidride solforica ed in via minore per la presenza di ossidi di zolfo (SO_2 e SO_3). In ambiente acido l'attacco ossidativo alle superfici metalliche aumenta, anche in misura notevole, a causa della maggiore solubilità degli ossidi e, nel caso di condizioni decisamente acide, per il prodursi del processo catodico di sviluppo di idrogeno. Altro elemento che agevola la corrosione e quindi, potenzialmente, anche l'attacco ossidativo operato dalle acque meteoriche coinvolge la presenza di altre sostanze, presenti nell'aria sottoforma di minuscole particelle solide sospese ed aerosol di provenienza diversa (polveri inorganiche sollevate dal suolo dagli agenti atmosferici, ad esempio sabbie silicee; particelle organiche di origine vegetale, microrganismi e altre sostanze organiche; residui di combustione e ceneri provenienti da impianti industriali, impianti di riscaldamento domestico e veicoli) le quali, depositandosi sulla superficie dei metalli, possono accelerare i fenomeni di corrosione ed attacco ossidativo favorendo la condensazione capillare negli interstizi e nelle porosità del deposito, oltreché la condensazione chimica in presenza di sali igroscopici; in particolare si possono instaurare azioni attive, come nel caso di sali quali $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ o NaCl, in grado di sciogliersi nel film acquoso superficiale dando luogo a sali solubili del metallo, di facile dilavamento, anziché prodotti di corrosione insolubili. Un accenno meritano infine i cloruri, i quali accelerano i processi di corrosione atmosferica sia perché danno luogo a sali igroscopici che tendono ad aumentare gli effetti della corrosione, sia perché promuovono la corrosione localizzata, con effetti diretti anche sul dilavamento meteorico.





▪ **Tipologia di materiali metallici in deposito e lavorazione (interessati dal dilavamento).**

Le differenti tipologie di metalli rispondono all'attacco ossidativo in maniera diversa, in funzione della loro composizione chimica, dell'omogeneità superficiale dello strato esterno e dei trattamenti cui sono stati sottoposti; relativamente a questo aspetto, i materiali ferrosi risultano quelli più facilmente attaccabili e per tale ragione gli Ossidi di Ferro risultano quelli maggiormente presenti nelle acque meteoriche di dilavamento dei depositi (vedasi risultati analitici riportati in precedenza, sia sui casi concreti che per gli esiti dell'indagine di Clark 2000). A seguire alcune indicazioni sui comportamenti dei differenti metalli.

• **Materiali prettamente ferrosi, inclusi acciai al carbonio**

I materiali prettamente ferrosi, inclusi i normali acciai al carbonio, non presentano un buon comportamento alla corrosione atmosferica; lo strato di ruggine che si forma per esposizione all'aria è costituito da uno strato esterno cristallino e da uno strato interno più aderente di FeOOH amorfo e di Fe_3O_4 cristallino. Lo strato di ruggine è spesso scarsamente protettivo e la corrosione procede nel tempo sia in forma generalizzata, sia localmente in siti dove, soprattutto in atmosfere inquinate, si attivano celle di corrosione ricche di ioni solfato. Il dilavamento operato dalle acque meteoriche coinvolge quindi sia gli strati superficiali metallici che quelli già corrosi, con asportazione e passaggio in soluzione di importanti quantità di ossidi, soprattutto durante le prime fasi dell'evento meteorico.

• **Acciai patinabili (detti anche acciai Corten)**

Alcuni acciai da costruzione vengono trattati mediante aggiunta, in piccole concentrazioni, di alcuni elementi in lega quali:

- Rame, Cu = 0,25 – 0,50 %;
- Fosforo, P = 0,04 – 0,15 %;
- Cromo, Cr = 0,3 – 1,2 %;
- Silicio, Si = 0,2 – 0,9 %;
- Nichel, Ni = 0,6 % max;

che ne aumentano la resistenza alla corrosione atmosferica. Questi acciai, detti patinabili o anche acciai *Corten*, formano per esposizione all'aria una patina continua, impermeabile, tenace, resistente e di alto spessore che, una volta formatasi, protegge il materiale sottostante. La patina che si forma è di colore variabile dal marrone al blu scuro e per il loro aspetto gli acciai patinabili sono spesso usati a scopi architettonici senza rivestimenti protettivi; applicazioni tipiche sono: travi di ponti, guard rail, camini, cancellate. Il loro impiego è tuttavia da considerare attentamente perché comporta il rischio di intensa corrosione nelle parti schermate, non ben dilavate dagli agenti atmosferici. Questa tipologia di acciai risulta quindi particolarmente resistente all'attacco ossidativo operato dalle acque meteoriche, che dopo un primo dilavamento iniziale risulta decisamente limitato.

• **Acciai inossidabili**

In edilizia o nel campo dell'arredo urbano vengono utilizzati tre tipi di acciaio inossidabile. Il primo, il più economico, è un acciaio ferritico (AISI 430), contenente il 17 % in cromo; è adatto per ambienti non inquinati e





lontani dalle zone costiere. Il secondo e più comune è l'acciaio austenitico AISI 304, contenente cromo (18 %) e nichel (10 %), idoneo per applicazioni in ambiente urbano dove l'AISI 430 può invece risultare attaccato, soprattutto nelle zone schermate dalla pioggia. Il terzo tipo, l'AISI 316, che contiene rispetto al precedente anche il 2-3 % di molibdeno, trova impiego per applicazioni in aree industriali o marine dove anche l'AISI 304 può subire attacchi localizzati. In ambienti di particolare aggressività, quali ad esempio camini di impianti di combustione, si può ricorrere ad acciai inossidabili altolegati. Queste tipologie di acciai risultano discretamente resistenti all'attacco ossidativo operato dalle acque meteoriche.

- **Alluminio e leghe**

L'alluminio è passivo in ambienti neutri; è invece suscettibile di corrosione generalizzata in ambienti acidi, con $\text{pH} < 4$, e in ambienti alcalini, con $\text{pH} > 9$. La velocità di corrosione atmosferica è inferiore a $1 \mu\text{m}/\text{anno}$. Più significativa può invece risultare la corrosione per pitting, soprattutto quella operata in presenza di ioni Cloro (vedasi cloruri nelle acque meteoriche), la cui velocità è di norma più elevata nei primi anni di esposizione. L'Alluminio risulta in genere discretamente resistente all'attacco ossidativo operato dalle acque meteoriche, senz'altro più resistente rispetto ai metalli ferrosi non trattati.

- **Zinco**

Lo zinco ha una buona resistenza alla corrosione atmosferica, dovuta alla formazione di uno strato protettivo di carbonato di zinco, ZnCO_3 . Anche la resistenza rispetto all'attacco ossidativo operato dalle acque meteoriche è buona, migliore rispetto a quella dell'Alluminio.

- **Rame e leghe**

Il rame e in generale le sue leghe (bronzi, ottoni) presentano una buona resistenza alla corrosione atmosferica in quanto, dopo un tempo variabile da alcuni mesi a qualche anno, si ricoprono di una patina protettiva di piacevole aspetto (patina nobile) costituita prevalentemente da solfato basico di Rame. La formazione di questa patina porta la velocità di attacco a frazioni di $\mu\text{m}/\text{anno}$ in ambienti rurali e qualche $\mu\text{m}/\text{anno}$ in ambienti marini o industriali. Solo in presenza di inquinamento molto elevato o di ristagni d'acqua sono possibili attacchi corrosivi non trascurabili. A volte, nel caso di opere d'arte in bronzo, la patina viene prodotta artificialmente. La resistenza rispetto all'attacco ossidativo operato dalle acque meteoriche è buona, migliore rispetto a quella dell'Alluminio.

- **Altri rivestimenti metallici**

Cromo. Rivestimenti di cromo sono applicati a scopo decorativo o per ottenere superfici più dure. I rivestimenti decorativi sono costituiti da uno o più strati di nichel per uno spessore di circa 50 micron e da uno strato sottile di cromo di $0,3 - 0,8$ micron. La resistenza alla corrosione ed all'attacco ossidativo è decisamente buona.

Stagno. Depositi di stagno si ottengono per elettrodeposizione da bagni di solfato o fenolsommato. Il deposito così ottenuto viene riscaldato a fusione a 250°C per ottenere un rivestimento brillante e compatto, ancorato alla base di acciaio per formazione di uno strato intermetallico di lega ferro - stagno. La banda stagnata è ampiamente utilizzata per contenitori per l'industria alimentare. La resistenza alla corrosione ed all'attacco ossidativo è decisamente buona.



▪ Stato di ossidazione dei materiali in stoccaggio

Evidentemente lo stato di corrosione dei materiali metallici in stoccaggio ha un'influenza diretta sulla qualità delle acque provenienti dal dilavamento meteorico. La presenza e/o l'assenza di ruggine e/o strati ossidativi sulla superficie dei metalli ha infatti un effetto diretto sia sul meccanismo di asportazione superficiale di ossidi precostituiti che, ancorché in via minoritaria, sul loro eventuale passaggio in soluzione. Gli effetti, come verificabile da quanto scritto in precedenza circa la tipologia dei metalli esposti, variano in ragione della tipologia di metalli esposti. Per quanto concerne gli impianti di stoccaggio e lavorazione di rottami vi è da osservare, tuttavia, che la provenienza (in genere legata a processi industriali) e le tempistiche associate allo stoccaggio (al massimo qualche mese), portano a ritenere che il conferimento e quindi la presenza in deposito di materiali già corrosi o comunque con stato di corrosione avanzata sia scarsamente significativa.

Importante infine, sia ai fini della caratterizzazione degli ossidi dilavabili (dalle aree di deposito e lavorazione di materiali metallici) che per la valutazione di un sistema di trattamento idoneo, verificare le caratteristiche chimico-fisiche degli ossidi stessi, in particolare per quanto concerne la loro presenza come specie disciolte, piuttosto che sottoforma colloidale o in associazione con particolato (insolubile). Dai dati rilevati durante un monitoraggio (Clark, 2000) sulle acque piovane provenienti da depositi di rottami metallici negli Stati Uniti (*"metal association with particole size for stormwater runoff from the US scrap metal yards"*), i cui valori vengono riportati nella tabella a seguire, si può desumere come, per la maggior parte dei metalli, sia stata verificata la loro presenza in associazione con particolato (insolubile); fanno eccezione gli ossidi di Zinco (la cui forma ionica e/o colloidale è presente con una certa consistenza) e, ancorché in via decisamente minoritaria, quelli di Ferro ed Alluminio (evidentemente ossidi e/o idrossidi di Calcio, Sodio, Potassio e Magnesio, i cui valori vengono comunque riportati, per completezza, sono da considerarsi non direttamente correlabili al dilavamento meteorico dei rottami). Riguardo ai valori riportati, pare opportuno ricordare come i valori massimi e medi riscontrati nello studio risultino decisamente fuori scala rispetto a quanto osservato in campo dallo scrivente; tale differenza, sempre a parere dello scrivente, è da imputarsi ad un differente quadro di sistemazione delle aree di deposito e lavorazione (ad esempio lo scrivente non ha mai verificato impianti con aree scoperte adibite ad operazioni di macinazione-triturazione e vagliatura di metalli) piuttosto che a caratteristiche differenti, pure possibili, nella collocazione degli impianti (ad esempio impianti collocati in grandi aree industriali) piuttosto che differenti caratteristiche qualitative delle acque meteoriche.

Tabella 3

Parametro	Diametro particella	Concentrazioni rilevate (µg/l)
Fe	Valore totale	20'000 ÷ 810'000
	< 63 µm	22'000 ÷ 767'000
	< 38 µm	21'000 ÷ 705'000
	< 20 µm	15'000 ÷ 534'000
	< 0,45 µm	100 ÷ 38'000
Al	Valore totale	15'000 ÷ 70'000
	< 63 µm	15'000 ÷ 58'000
	< 38 µm	15'000 ÷ 58'000
	< 20 µm	12'000 ÷ 50'000
	< 0,45 µm	100 ÷ 5'000





Parametro	Diametro particella	Concentrazioni rilevate (µg/l)
Zn	Valore totale	1'600 ÷ 8'000
	< 63 µm	1'500 ÷ 7'600
	< 38 µm	1'400 ÷ 7'400
	< 20 µm	1'100 ÷ 7'200
	< 0,45 µm	100 ÷ 6'700
Cu	Valore totale	1'100 ÷ 3'800
	< 63 µm	1'100 ÷ 3'600
	< 38 µm	1'100 ÷ 3'300
	< 20 µm	1'000 ÷ 2'800
	< 0,45 µm	100 ÷ 300
Pb	Valore totale	600 ÷ 1'700
	< 63 µm	100 ÷ 1'600
	< 38 µm	100 ÷ 1'600
	< 20 µm	100 ÷ 1'600
	< 0,45 µm	100 ÷ 300
Mn	Valore totale	400 ÷ 7'700
	< 63 µm	300 ÷ 7'300
	< 38 µm	300 ÷ 6'700
	< 20 µm	300 ÷ 5'000
	< 0,45 µm	100 ÷ 1'200
Cr	Valore totale	100 ÷ 1'900
	< 63 µm	100 ÷ 1'600
	< 38 µm	100 ÷ 1'400
	< 20 µm	100 ÷ 1'200
	< 0,45 µm	100 ÷ 300
Ni	Valore totale	100 ÷ 3'300
	< 63 µm	100 ÷ 3'100
	< 38 µm	100 ÷ 2'900
	< 20 µm	100 ÷ 2'200
	< 0,45 µm	100 ÷ 200
Ca	Valore totale	31'000 ÷ 230'000
	< 63 µm	31'000 ÷ 220'000
	< 38 µm	31'000 ÷ 210'000
	< 20 µm	31'000 ÷ 210'000
	< 0,45 µm	8'000 ÷ 210'000
Na	Valore totale	22'000 ÷ 1'200'000
	< 63 µm	3'000 ÷ 1'175'000
	< 38 µm	3'000 ÷ 1'155'000
	< 20 µm	3'000 ÷ 1'155'000
	< 0,45 µm	3'000 ÷ 1'051'000





Parametro	Diametro particella	Concentrazioni rilevate (µg/l)
K	Valore totale	8'400 ÷ 54'000
	< 63 µm	7'900 ÷ 50'000
	< 38 µm	7'900 ÷ 49'000
	< 20 µm	7'700 ÷ 47'000
	< 0,45 µm	5'900 ÷ 41'000
Mg	Valore totale	4'500 ÷ 50'000
	< 63 µm	4'500 ÷ 48'000
	< 38 µm	4'500 ÷ 42'000
	< 20 µm	4'200 ÷ 31'000
	< 0,45 µm	1'800 ÷ 12'000

A conferma della presenza dei metalli in forma prevalentemente adesa o comunque legata al particolato (insolubile), si riportano i valori in concentrazione rilevati, per gli impianti n.2 e n.3 (di cui sopra), a seguito di processo di sedimentazione. Opportuno ricordare che:

- il caso n. 2 si riferisce ad un impianto con presenza di depositi e lavorazioni di rottami metallici a cielo aperto, effettuate su superficie presidiata da rete di captazione afferente ad impianto di trattamento acque meteoriche di prima pioggia;
- il caso n. 3 si riferisce ad un impianto con presenza di depositi di rottami prevalentemente ferrosi e minime attività di lavorazione effettuate in ogni caso a cielo aperto su superficie presidiata da rete di captazione afferente ad impianto di trattamento acque meteoriche.

Le tabelle a seguire riportano, per ciascun caso, i valori in concentrazione rilevati a monte (in testa impianto) e a valle del processo di sedimentazione e disoleazione (in coda al pretrattamento di sedimentazione e disoleazione a coalescenza); dai dati si evince un significativo calo di concentrazione dei metalli a seguito del trattamento (prevalentemente per effetto di sedimentazione), indice della loro forte presenza in forma particellare (piuttosto che colloidale).

Tabella 4

Parametro	Unità di misura	CASO 2	
		Acque di prima pioggia in ingresso trattamenti ⁽¹⁾	Acque di prima pioggia dopo sedimentazione e disoleazione ⁽²⁾
pH	upH	7,33	7,71
Solidi Sospesi Totali	mg/l	222	4
COD	mg/l	336	116
Alluminio	µg/l	3'270	686
Arsenico	µg/l	n.r.	n.r.





Parametro	Unità di misura	CASO 2	
		Acque di prima pioggia in ingresso trattamenti ⁽¹⁾	Acque di prima pioggia dopo sedimentazione e disoleazione ⁽²⁾
Boro	µg/l	n.r.	n.r.
Cadmio	µg/l	375	n.r.
Cromo totale	µg/l	375	10,9
Cromo VI	µg/l	< 0,5	< 0,5
Ferro	µg/l	24'800	2'110
Manganese	µg/l	341	232
Mercurio	µg/l	2,46	0,19
Nichel	µg/l	71,4	18
Piombo	µg/l	895	45,9
Rame	µg/l	735	35
Stagno	µg/l	n.r.	n.r.
Vanadio	µg/l	n.r.	n.r.
Zinco	µg/l	1'760	188
Solfuri	mg/l	< 0,1	< 0,1
Solfiti	mg/l	0,2	< 0,1
Solfati	mg/l	249	76
Cloruri	mg/l	121	71
Fluoruri	mg/l	0,43	0,3
Fosforo totale	mg/l	0,27	0,03
Azoto ammoniacale	mg/l	8,9	4,1
Azoto nitroso	mg/l	< 0,02	0,049
Azoto nitrico	mg/l	< 0,5	< 0,5
Grassi e oli animali vegetali	mg/l	1,9	< 1
Idrocarburi totali	mg/l	4,03	0,61
Fosfati	mg/l	n.r.	n.r.
Solventi organici Aromatici	µg/l	< 1	1
Solventi clorurati	mg/l	< 0,001	< 0,001
Tensioattivi totali	mg/l	1,45	1,39
Tensioattivi anionici	mg/l	0,37	0,39
Tensioattivi non inonici	mg/l	1,08	1

(1) R.d.P. n. 17LA06442 del 27-06-2017

(2) R.d.P. n. 17LA06440 del 27-06-2017

n.r. = non rilevato (valori non presenti nel rapporto di prova)



Tabella 5

Parametro	Unità di misura	CASO 3		
		Acque di prima pioggia in ingresso trattamenti ⁽¹⁾	Acque di prima pioggia dopo sedimentazione e disoleazione (campionamento 1) ⁽²⁾	Acque di prima pioggia dopo sedimentazione e disoleazione (campionamento 2) ⁽³⁾
pH	upH	8,49	7,2	7,2
solidi sospesi totali	mg/l	108	18	23
COD	mg/l	56	176	126
Alluminio	µg/l	1'780	170	100
Arsenico	µg/l	< 20	< 20	< 20
Bario	µg/l	n.r.	60	50
Berillio	µg/l	n.r.	n.r.	< 2
Boro	µg/l	360	640	250
Cadmio	µg/l	< 2	< 2	< 2
Cromo totale	µg/l	40	10	20
Cromo VI	µg/l	n.r.	n.r.	n.r.
Ferro	µg/l	16'500	2'360	4'400
Manganese	µg/l	260	100	100
Mercurio	µg/l	n.r.	n.r.	n.r.
Nichel	µg/l	60	20	20
Piombo	µg/l	50	10	< 20
Rame	µg/l	200	40	50
Stagno	µg/l	< 50	< 50	< 50
Vanadio	µg/l	10	< 10	< 20
Zinco	µg/l	720	140	80
Solfuri	mg/l	n.r.	n.r.	n.r.
Solfiti	mg/l	n.r.	n.r.	n.r.
Solfati	mg/l	4	5	17
Cloruri	mg/l	2	9	2,4
Fluoruri	mg/l	< 0,2	0,5	< 0,2
Fosforo totale	mg/l	0,3	0,26	0,1
Azoto ammoniacale	mg/l	n.r.	n.r.	n.r.
Azoto nitroso	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,03
Azoto nitrico	mg/l	0,3	0,1	0,27
Grassi e oli animali vegetali	mg/l	n.r.	n.r.	3,4
Idrocarburi totali	mg/l	n.r.	n.r.	n.r.
Fosfati	mg/l	n.r.	n.r.	n.r.
Solventi organici Aromatici	µg/l	n.r.	n.r.	n.r.



Parametro	Unità di misura	CASO 3		
		Acque di prima pioggia in ingresso trattamenti ⁽¹⁾	Acque di prima pioggia dopo sedimentazione e disoleazione (campionamento 1) ⁽²⁾	Acque di prima pioggia dopo sedimentazione e disoleazione (campionamento 2) ⁽³⁾
Solventi clorurati	mg/l	n.r.	n.r.	n.r.
Tensioattivi totali	mg/l	n.r.	n.r.	n.r.
Tensioattivi anionici	mg/l	n.r.	n.r.	n.r.
Tensioattivi non ionici	mg/l	n.r.	n.r.	n.r.

(1) R.d.P. n. 2749 del 15/11/2011

(2) R.d.P. n. 215 del 27/06/2016

(3) R.d.P. n. 47 del 20/01/2019

n.r. = non rilevato (valori non presenti nel rapporto di prova)

In ogni caso, ancorché la presenza di frazioni colloidali possa ritenersi bassa per la maggior parte dei metalli, l'adozione di una tecnologia basata unicamente sulla sedimentazione, con eventuale disoleazione, per il trattamento delle cosiddette acque di prima pioggia, intese nel senso ampio del termine ovvero come prima frazione di acque meteoriche, provenienti dal dilavamento di depositi di rottami metallici, risulta a parere dello scrivente poco prudentiale essendo legata (e verificata, quantomeno dallo scrivente) unicamente ai casi di successivo scarico in fognatura acque nere, peraltro con parametri derogati per quanto concerne solidi sedimentabili totali e Ferro, e risultando per quant'altro inapplicabile, soprattutto se legata a scarichi in corpi idrici superficiali e/o sul suolo e, a maggior ragione, in corpi idrici afferenti alla Laguna di Venezia.

Per tale ragione, per impianti di gestione rifiuti metallici esercitanti su aree scoperte, un trattamento idoneo delle acque di prima pioggia deve abbinare, a valle dei processi di decantazione/sedimentazione e disoleazione, un trattamento chimico-fisico di chiariflocculazione, funzionalmente calibrato in ragione del conseguimento dei limiti previsti allo scarico. Il processo (di trattamento) consta in genere di specifici macchinari ed apparecchiature che danno corso ad un ciclo che si sviluppa nelle seguenti fasi:

- coagulazione (mediante dosaggio di opportuni coagulanti);
- regolazione del pH (mediante dosaggio di basificanti),
- adsorbimento e flocculazione (mediante dosaggio di reagenti);
- chiarificazione finale (in decantatore).

Il dosaggio dei reagenti e l'ambiente debolmente alcalino, unitamente alla miscelazione, favoriscono:

- la destabilizzazione delle particelle solide in sospensione (colloidali) ed in particolare l'indebolimento della carica elettrica negativa esterna (che tende ad allontanarle l'una dall'altra) a favore del rinforzo delle forze di Van der Waals (di attrazione molecolare);
- la formazione, almeno in parte, di idrossidi di metalli (insolubili);





- la formazione e crescita di fiocchi fangosi che, per adsorbimento, inglobano le eventuali sostanze colloidali ancora libere oltreché sostanze sospese difficilmente sedimentabili ed anche, almeno in parte, dei metalli solubili, che cadono, sotto forma di idrati insolubili, unitamente ai fiocchi, nel fondo del decantatore, separandosi definitivamente dalle acque chiarificate, che sfiorano nella parte alta del decantatore.

Per il corretto funzionamento di questi impianti, inoltre, è opportuno sia abbinata, a valle del trattamento anzi descritto, una sezione di filtrazione finale, a carboni attivi oppure a quarzite e carboni attivi, con funzione di rimozione delle eventuali sostanze inquinanti ancora presenti (affinazione del refluo) prima dello scarico delle acque depurate nel corpo idrico ricevente.

Tralasciando una descrizione più dettagliata del processo (di chiariflocculazione), in questa sede ci si limita a dire che il processo può essere calibrato in funzione del conseguimento dei limiti allo scarico previsti mediante opportuna:

- scelta dei coagulanti e dei flocculanti da dosare;
- scelta del regime operativo e dei parametri di processo, ovvero scelta dei sistemi di agitazione per le fasi di coagulazione e flocculazione, scelta del pH del processo e del basificante più idoneo (ove il pH fosse insufficiente alla formazione di idrossidi da parte dei coagulanti può essere aggiunta, contemporaneamente al coagulante, un'opportuna quantità di basificanti quali, ad esempio, l'idrossido di calcio $\text{Ca}(\text{OH})_2$), impostazione delle tempistiche associate a ciascuna fase del processo e quindi scelta e dimensionamento dei reattori/vasche/sistemi di trattamento associati alle singole fasi del processo.

A conferma dell'efficacia dei trattamenti, si riportano i valori in concentrazione rilevati, per gli impianti n. 4, n.2 (di cui sopra), n. 5 e n. 6 a seguito di processo di sedimentazione, disoleazione, chiariflocculazione e filtrazione. Opportuno ricordare che:

- il caso n. 4 si riferisce ad un impianto con presenza di depositi di autoveicoli bonificati e rottami metallici a cielo aperto, effettuate su superficie presidiata da rete di captazione afferente ad impianto di trattamento acque meteoriche di prima pioggia (sedimentazione, disoleazione, chiariflocculazione e filtrazione) con scarico finale in collettore acque meteoriche della pubblica fognatura (i valori rilevati vengono confrontati con quelli stabiliti dal D.M. 30/07/99 per lo scarico in bacino scolante laguna di Venezia);
- il caso n. 2 si riferisce ad un impianto con presenza di depositi e lavorazioni di rottami metallici a cielo aperto, effettuate su superficie presidiata da rete di captazione afferente ad impianto di trattamento acque meteoriche di prima pioggia (sedimentazione, disoleazione, chiariflocculazione e filtrazione), con scarico finale su suolo (in questo caso la tabella riporta i valori rilevati per l'intero processo di depurazione – acque in ingresso, acque dopo sedimentazione-disoleazione e acque dopo trattamento chimico-fisico con filtrazione finale – e valori rilevati vengono confrontati con quelli stabiliti dal D.M. 30/07/99 per lo scarico in bacino scolante laguna di Venezia);
- i casi n. 5 e 6 si riferiscono a impianti con presenza di depositi di rottami metallici e minime attività di lavorazione effettuate in ogni caso a cielo aperto su superficie presidiata da rete di captazione afferente ad impianto di trattamento acque meteoriche di prima pioggia (sedimentazione, disoleazione, chiariflocculazione e filtrazione), con scarico finale in corpo idrico scolante laguna in laguna di Venezia;





- i casi n. 1 e 7 che si riferiscono l'uno ad un impianto con presenza di depositi di rottami metallici a cielo aperto e l'altro ad un impianto di autodemolizione con stoccaggio metalli in area eterna scoperta, entrambi attrezzati con superfici pavimentate e presidiata da rete di captazione afferente ad impianto di trattamento acque meteoriche di prima pioggia (sedimentazione, disoleazione, chiariflocculazione e filtrazione) e con scarico finale in corpo idrico scolante laguna in laguna di Venezia.

Importante sottolineare come impianti di trattamento acque meteoriche di questo tipo consentono di raggiungere valori in concentrazione dei metalli, allo scarico, idonei al rispetto dei limiti fissati, senza necessità di introdurre ulteriori trattamenti, più spinti, quali ad esempio quelli di scambio ionico (mediante opportune resine) che invece vengono adottati per la depurazione di acque reflue industriali contenenti tenori di metalli decisamente più alti (quali ad esempio soluzioni di lavaggio piuttosto che bagni provenienti da attività galvaniche).

Tabella 6

Parametro	Unità di misura	Acque di prima pioggia post sedimentazione, disoleazione e trattamento chimico-fisico (chiariflocculazione) con filtrazione finale a carboni attivi		Limiti D.M. 30/07/1999
		Caso 4		
		C01 ⁽¹⁾	C02 ⁽²⁾	
pH	upH	7,43	7,69	6÷9
solidi sospesi totali	mg/l	3	3	35
BOD	mg/l	40	25	25
COD	mg/l	106	71	120
Alluminio	µg/l	127	213	500
Antimonio	µg/l	n.r.	n.r.	50
Argento	µg/l	n.r.	n.r.	5
Arsenico	µg/l	n.r.	n.r.	10
Bario	µg/l	n.r.	n.r.	10000
Boro	µg/l	n.r.	n.r.	2000
Berillio	µg/l	n.r.	n.r.	5
Cadmio	µg/l	< 1	< 1	5
Cobalto	µg/l	n.r.	n.r.	30
Cromo VI	µg/l	n.r.	n.r.	100
Cromo totale	µg/l	1,4	3,1	100
Ferro	µg/l	653	668	500
Manganese	µg/l	n.r.	n.r.	500
Mercurio	µg/l	n.r.	n.r.	3
Nichel	µg/l	2,4	9,4	100
Piombo	µg/l	2,9	1,39	50
Rame	µg/l	5	< 10	50
Selenio	µg/l	n.r.	n.r.	10





Parametro	Unità di misura	Acque di prima pioggia post sedimentazione, disoleazione e trattamento chimico-fisico (chiariflocculazione) con filtrazione finale a carboni attivi		Limiti D.M. 30/07/1999
		Caso 4		
		C01 ⁽¹⁾	C02 ⁽²⁾	
Vanadio	µg/l	n.r.	n.r.	50
Zinco	µg/l	75	56	250
Solfuri	mg/l	n.r.	n.r.	0,5
Solfiti	mg/l	n.r.	n.r.	1
Solfati	mg/l	< 10	< 10	500
Fosfati	mg/l	< 0,1	< 0,1	0,5
Cianuri	µg/l	n.r.	n.r.	5
Fluoruri	mg/l	n.r.	n.r.	6
Cloruri	mg/l	< 10	< 10	300
Cloro residuo	mg/l	n.r.	n.r.	0,02
Fosforo totale	mg/l	0,3	0,14	1
Azoto ammoniacale	mg/l	< 0,5	< 0,5	2
Azoto nitroso	mg/l	0,06	< 0,02	0,3
Azoto nitrico	mg/l	< 0,5	0,6	
Azoto organico	mg/l	n.r.	n.r.	
Azoto totale	mg/l	n.r.	n.r.	10
Fenoli totali	µg/l	n.r.	n.r.	50
Dicloro fenoli	µg/l	n.r.	n.r.	50
Pentaclorofenolo	µg/l	n.r.	n.r.	50
Sommatoria Solventi organici alogenati	µg/l	n.r.	n.r.	400
Pentaclorobenzene	µg/l	n.r.	n.r.	20
Sommatoria Solventi organici Aromatici	µg/l	n.r.	n.r.	100
Benzene	µg/l	n.r.	n.r.	100
Toluene	µg/l	n.r.	n.r.	100
Xilene	µg/l	n.r.	n.r.	100
Sommatoria pesticidi organofosforici	µg/l	n.r.	n.r.	10
Sommatoria erbicidi e assimilabili	µg/l	n.r.	n.r.	10
Grassi e oli animali vegetali	mg/l	< 1	< 1	2
Idrocarburi totali	mg/l	< 0,05	< 0,05	2
Tensioattivi totali	mg/l	0,4	0,25	
Tensioattivi anionici	µg/l	n.r.	n.r.	500
Tensioattivi non inonici	µg/l	n.r.	n.r.	500
Aldeidi	mg/l	n.r.	n.r.	1
Mercaptani	mg/l	n.r.	n.r.	0,05





Parametro	Unità di misura	Acque di prima pioggia post sedimentazione, disoleazione e trattamento chimico-fisico (chiariflocculazione) con filtrazione finale a carboni attivi		Limiti D.M. 30/07/1999
		Caso 4		
		C01 ⁽¹⁾	C02 ⁽²⁾	
Composti organici azotati	mg/l	n.r.	n.r.	0,1
Composti organici clorurati	mg/l	n.r.	n.r.	0,05
Conte Esterichia Coli	UFC/100 ml	n.r.	n.r.	5000
Saggio di tossicità acuta		n.r.	n.r.	
Clorito	mg/l	n.r.	n.r.	
Bromato	mg/l	n.r.	n.r.	
IPA	µg/l	n.r.	n.r.	10
Diossine	pg/l	n.r.	n.r.	50
Policloro Bifenili	µg/l	n.r.	n.r.	0
Pesticidi Organoclorurati	µg/l	n.r.	n.r.	0
Tributil monocloruro stagno	µg/l	n.r.	n.r.	0

(1) R.d.P. n. 11LA10094 del 17/11/2011

(2) R.d.P. n. 14LA07469/01 del 04/08/2014

n.r. = non rilevato (valori non presenti nel rapporto di prova)

Tabella 7

Parametro	Unità di misura	CASO 2			Limiti D.M. 30/07/1999
		Acque di prima pioggia in ingresso trattamenti ⁽¹⁾	Acque di prima pioggia dopo sedimentazione e disoleazione ⁽²⁾	Acque di prima pioggia dopo sedimentazione, disoleazione e trattamento chimico-fisico (chiariflocculazione) con filtrazione finale a carboni attivi ⁽³⁾	
pH	upH	7,33	7,71	7,56	6÷9
Solidi Sospesi Totali	mg/l	222	4	< 1	35
COD	mg/l	336	116	15	120
Alluminio	µg/l	3'270	686	24	500
Arsenico	µg/l	n.r.	n.r.	n.r.	10
Boro	µg/l	n.r.	n.r.	n.r.	2000
Cadmio	µg/l	375	n.r.	n.r.	5
Cromo totale	µg/l	375	10,9	0,25	100
Cromo VI	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	100
Ferro	µg/l	24'800	2'110	59,9	500
Manganese	µg/l	341	232	108	500
Mercurio	µg/l	2,46	0,19	< 0,1	3
Nichel	µg/l	71,4	18	2,39	100





Piombo	µg/l	895	45,9	10	50
Rame	µg/l	735	35	12	50
Stagno	µg/l	n.r.	n.r.	1	Limite non riportato
Vanadio	µg/l	n.r.	n.r.	n.r.	50
Zinco	µg/l	1'760	188	465	250
Solfuri	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,5
Solfiti	mg/l	0,2	< 0,1	< 0,1	1
Solfati	mg/l	249	76	39	500
Cloruri	mg/l	121	71	27	300
Fluoruri	mg/l	0,43	0,3	0,12	6
Fosforo totale	mg/l	0,27	0,03	0,05	1
Azoto ammoniacale	mg/l	8,9	4,1	0,6	2
Azoto nitroso	mg/l	< 0,02	0,049	< 0,02	0,3
Azoto nitrico	mg/l	< 0,5	< 0,5	10,2	Limite non reperito
Grassi e oli animali vegetali	mg/l	1,9	< 1	< 1	10
Idrocarburi totali	mg/l	4,03	0,61	< 0,05	2
Fosfati	mg/l	n.r.	n.r.	n.r.	0,5
Solventi organici Aromatici	µg/l	< 1	1	< 1	100
Solventi clorurati	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,004	0,05
Tensioattivi totali	mg/l	1,45	1,39	0,1	/
Tensioattivi anionici	mg/l	0,37	0,39	0,06	500
Tensioattivi non inonici	mg/l	1,08	1	0,05	500

(1) R.d.P. n. 17LA06442 del 27-06-2017

(2) R.d.P. n. 17LA06440 del 27-06-2017

(3) R.d.P. n. 17LA06441 del 27-06-2017

n.r. = non rilevato (valori non presenti nel rapporto di prova)

Tabella 8

Parametro	Unità di misura	Acque di prima pioggia post sedimentazione, disoleazione e trattamento chimico-fisico (chiariflocculazione) con filtrazione finale a carboni attivi					Limiti D.M. 30/07/1999
		Caso 5		Caso 6	Caso 1	Caso 7	
		C01 (1)	C02 (2)	C01 (3)	C01 (4)	C01 (5)	
pH	upH	7,48	7,52	8,27	7,88	7,98	6÷9
solidi sospesi totali	mg/l	6	7	21	12	< 1	35
BOD	mg/l	21	23	n.r.	n.r.	n.r.	25
COD	mg/l	45	58	22	38	< 5	120
Alluminio	µg/l	149	< 1	38,2	n.r.	n.r.	500





Parametro	Unità di misura	Acque di prima pioggia post sedimentazione, disoleazione e trattamento chimico-fisico (chiariflocculazione) con filtrazione finale a carboni attivi					Limiti D.M. 30/07/1999
		Caso 5		Caso 6	Caso 1	Caso 7	
		C01 (1)	C02 (2)	C01 (3)	C01 (4)	C01 (5)	
Antimonio	µg/l	48	< 0,5	n.r.	n.r.	n.r.	50
Argento	µg/l	< 0,5	< 0,5	n.r.	n.r.	n.r.	5
Arsenico	µg/l	0,6	< 0,5	n.r.	n.r.	n.r.	10
Bario	µg/l	132	66,1	n.r.	n.r.	n.r.	10000
Boro	µg/l	1100	300	n.r.	n.r.	n.r.	2000
Berillio	µg/l	< 0,004	< 0,1	n.r.	n.r.	n.r.	5
Cadmio	µg/l	0,201	< 0,1	< 0,1	< 0,1	n.r.	5
Cobalto	µg/l	1,39	< 0,1	n.r.	n.r.	n.r.	30
Cromo VI	µg/l	< 100	< 100	1,2	n.r.	n.r.	100
Cromo totale	µg/l	0,5	< 0,2	n.r.	n.r.	n.r.	100
Ferro	µg/l	320	1,1	462	388	n.r.	500
Manganese	µg/l	371	< 0,3	n.r.	28,2	n.r.	500
Mercurio	µg/l	< 0,1	2,6	n.r.	n.r.	n.r.	3
Nichel	µg/l	9,1	< 0,3	n.r.	1,95	n.r.	100
Piombo	µg/l	2,5	< 0,1	0,91	0,1	n.r.	50
Rame	µg/l	5,6	< 0,1	6,15	1,2	< 0,1	50
Selenio	µg/l	1,4	< 0,2	n.r.	n.r.	n.r.	10
Vanadio	µg/l	1,6	< 0,1	n.r.	n.r.	n.r.	50
Zinco	µg/l	29,5	< 5	14,2	27,6	< 5	250
Solfuri	mg/l	< 0,1	< 0,1	n.r.	n.r.	n.r.	0,5
Solfiti	mg/l	< 0,1	< 0,1	n.r.	n.r.	n.r.	1
Solfati	mg/l	64	14	73	n.r.	n.r.	500
Fosfati	mg/l	< 0,1	< 0,1	n.r.	< 0,1	n.r.	0,5
Cianuri	µg/l	< 10	< 10	n.r.	n.r.	n.r.	5
Fluoruri	mg/l	< 0,1	0,1	n.r.	n.r.	n.r.	6
Cloruri	mg/l	73	91	111	n.r.	n.r.	300
Cloro residuo	mg/l	< 0,02	< 0,02	n.r.	n.r.	n.r.	0,02
Fosforo totale	mg/l	< 0,1	< 0,1	0,37	< 0,01	n.r.	1
Azoto ammoniacale	mg/l	1,1	1,5	1,1	0,5	n.r.	2
Azoto nitroso	mg/l	< 0,02	< 0,02	0,053	0,1	n.r.	0,3
Azoto nitrico	mg/l	n.r.	< 0,5	< 0,5	n.r.	n.r.	
Azoto organico	mg/l	n.r.	1,7	n.r.	n.r.	n.r.	
Azoto totale	mg/l	7,9	3,2	n.r.	n.r.	3,6	10
Fenoli totali	µg/l	< 5	< 5	n.r.	n.r.	n.r.	50
Dicloro fenoli	µg/l	< 0,02	< 0,02	n.r.	n.r.	n.r.	50





Parametro	Unità di misura	Acque di prima pioggia post sedimentazione, disoleazione e trattamento chimico-fisico (chiariflocculazione) con filtrazione finale a carboni attivi					Limiti D.M. 30/07/1999
		Caso 5		Caso 6	Caso 1	Caso 7	
		C01 (1)	C02 (2)	C01 (3)	C01 (4)	C01 (5)	
Pentaclorofenolo	µg/l	< 0,05	< 0,1	n.r.	n.r.	n.r.	50
Sommatoria Solventi organici alogenati	µg/l	< 1	3,6	n.r.	n.r.	n.r.	400
Pentaclorobenzene	µg/l	< 0,005	< 0,005	n.r.	n.r.	n.r.	20
Sommatoria Solventi organici Aromatici	µg/l	< 0,2	0,5	n.r.	n.r.	n.r.	100
Benzene	µg/l	< 0,1	< 0,1	n.r.	n.r.	n.r.	100
Toluene	µg/l	< 0,1	< 0,1	n.r.	n.r.	n.r.	100
Xilene	µg/l	< 0,1	0,35	n.r.	n.r.	n.r.	100
Sommatoria pesticidi organofosforici	µg/l	< 1	8,5	n.r.	n.r.	n.r.	10
Sommatoria erbicidi e assimilabili	µg/l	< 1	< 1	n.r.	n.r.	n.r.	10
Grassi e oli animali vegetali	mg/l	< 1	1,1	< 1	n.r.	n.r.	2
Idrocarburi totali	mg/l	< 0,05	1,1	< 0,05	< 0,05	< 0,05	2
Tensioattivi totali	mg/l			n.r.	n.r.	n.r.	
Tensioattivi anionici	µg/l	234	150	< 50	n.r.	n.r.	500
Tensioattivi non inonici	µg/l	376	214	< 50	n.r.	n.r.	500
Aldeidi	mg/l	< 0,05	0,06	n.r.	n.r.	n.r.	1
Mercaptani	mg/l	< 0,01	< 0,01	n.r.	n.r.	n.r.	0,05
Composti organici azotati	mg/l	< 0,001	< 0,001	n.r.	n.r.	n.r.	0,1
Composti organici clorurati	mg/l	< 0,001	0,004	n.r.	n.r.	n.r.	0,05
Conte Esterichia Coli	UFC/100 ml	14	1	n.r.	n.r.	n.r.	5000
Saggio di tossicità acuta		n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	/
Clorito	mg/l	< 0,03	< 0,03	n.r.	n.r.	n.r.	/
Bromato	mg/l	< 0,001	0,002	n.r.	n.r.	n.r.	/
IPA	µg/l	< 0,5	< 0,5	n.r.	n.r.	n.r.	10
Diossine	pg/l	7,1	1,1	n.r.	n.r.	n.r.	50
Policloro Bifenili	µg/l	< 0,001	< 1	n.r.	n.r.	n.r.	0
Pesticidi Organoclorurati	µg/l	< 0,07	< 0,07	n.r.	n.r.	n.r.	0
Tributil monocloruro stagno	µg/l	< 0,01	< 0,01	n.r.	n.r.	n.r.	0

(1) R.d.P. n. 12LA04546 del 19-06-2012

(2) R.d.P. n. 13LA05634 del 16-07-2013

(3) R.d.P. n. 16LA12382 del 23-11-2016

(4) R.d.P. n. 17LA04230 del 28-04-2017

(5) R.d.P. n. 17LA08561 del 30-08-2017

n.r. = non rilevato (valori non presenti nel rapporto di prova)





Per quanto concerne la richiesta di un'analisi tesa a *chiare quando l'effetto di trascinamento si esaurisce per poter identificare correttamente quale sia la quantità che realmente necessita di trattamento prima dello scarico e quale sia il trattamento più opportuno* e che, in conformità a quanto richiesto dalle NTA del PTA, deve essere condotta indipendentemente dalla quantificazione del c.d. evento di prima pioggia, dovendo invece essere identificato il momento in cui la pioggia possa essere ritenuta tale ovvero quando cessa di essere considerata acqua reflua contaminata avendo attenzione a quello che è l'obiettivo ovvero che si intende scaricare su un corso d'acqua che ricade nel bacino scolante della Laguna di Venezia, opportuno innanzitutto puntualizzare su alcuni concetti che altrimenti non danno una visione realistica della linea di approccio adottata a livello progettuale. Il primo concetto su cui puntualizzare riguarda l'espressione: *"chiare quando l'effetto di trascinamento si esaurisce per poter identificare correttamente quale sia la quantità che realmente necessita di trattamento prima dello scarico e quale sia il trattamento più opportuno"*, sulla quale pare opportuno precisare che, concettualmente, l'impianto proposto non contempla una distinzione fra quantitativi di acque che necessitino di un trattamento prima dello scarico ed acque che non necessitino di trattamento (e quindi scaricabili direttamente in quanto l'effetto del trascinamento si è esaurito); l'impianto proposto contempla invece trattamenti differenti per quantitativi di acque di dilavamento differenti e nello specifico:

- trattamenti di sedimentazione e disoleazione (statica e a coalescenza), con successivo trattamento chimico-fisico (chiariflocculazione) e filtrazione su carboni attivi per una frazione di acque meteoriche corrispondente ai primi 20 mm di pioggia dilavanti il sito;
- trattamenti di dissabatura-decantazione e disoleazione (a coalescenza) per la restante frazione di acque meteoriche di dilavamento generata da qualsivoglia evento meteorico, ovvero per il quantitativo di acque eccedente i primi 20 mm di precipitazione insistente sul sito,

con questo prevedendo, comunque, il trattamento (ancorché con sistemi differenti) dell'intero quantitativo di acque meteoriche generato da un qualsivoglia evento meteorico.

Secondo concetto su cui puntualizzare riguarda invece la richiesta di *"identificare il momento in cui la pioggia possa essere ritenuta tale ovvero quando cessa di essere considerata acqua reflua contaminata"* e questo più con riferimento al concetto di "contaminazione delle acque meteoriche in rapporto ai limiti allo scarico" che non per quanto concerne l'apparente inesattezza formale contenuta nell'espressione; se da un lato, infatti, a rigore, la pioggia è sempre da ritenersi come tale (la pioggia è sempre pioggia), non essendovi quindi mai un momento in cui la stessa possa essere considerata acqua reflua contaminata, diverso approccio deve essere adottato per quanto riguarda il concetto di "contaminazione delle acque meteoriche in rapporto ai limiti allo scarico" relativamente al quale, a monte di qualsivoglia considerazione, pare opportuno chiedersi se l'evento di "contaminazione delle acque meteoriche" sia da considerarsi come conseguenza dell'azione del dilavamento meteorico oppure sia da considerarsi a prescindere come fenomeno di disallineamento e/o mancato rispetto dei limiti allo scarico previsti; evidente infatti che, sia ai sensi della normativa vigente che ai fini di una corretta e sensata progettazione, l'evento di contaminazione debba essere considerato con riferimento all'effetto prodotto dal contatto della pioggia, peraltro in condizioni più o meno standardizzate, con i materiali potenzialmente presenti nel piazzale ed all'eventuale trascinamento operato dalle acque meteoriche sui materiali stessi, dovendosi in altre parole escludere eventuali fenomeni accidentali quali:



- dilavamenti operati da acque meteoriche che all'origine, ovvero a monte del contatto con eventuali materiali in deposito, presentino caratteristiche qualitative non conformi ai parametri richiesti per lo scarico [si citano ad esempio acque piovane con tenori di solidi sospesi elevati generati, ad esempio, per trasporto di sabbie a distanze considerevoli (finanche sabbie provenienti dal Sahara) piuttosto che piogge con elevato tenore di cloruri piuttosto che di ossidi di Azoto o Zolfo per effetto del dilavamento dell'atmosfera];
- effetti di lisciviazione e/o attacco chimico prodotti da piogge qualitativamente fortemente difformi rispetto agli usuali standard (si citano ad esempio effetti prodotti da piogge acide);
- dilavamenti di sostanze più o meno accidentalmente presenti nel piazzale (si citano ad esempio effetti prodotti dal dilavamento di spanti accidentali piuttosto che acque con elevati tenori di cloruri generate, nel periodo invernale, per effetto del dilavamento dei Sali sparsi sul piazzale al fine di evitare la formazione del ghiaccio), relativamente ai quali devono essere previste misure gestionali piuttosto che sistemi di trattamento dedicati.

Ciò premesso, come già detto e come visibile dai dati di tabella 1, le acque meteoriche di dilavamento di un sito in cui viene effettuato il deposito, su superfici impermeabilizzate scoperte, di rottami metallici (sia impianti di autodemolizione che di gestione rifiuti metallici), si caratterizzano per la presenza di:

- composti metallici, in gran parte sottoforma particellare (ossidi e/o idrossidi insolubili ai valori di pH che caratterizzano le acque meteoriche) e più raramente in forma disciolta.
- solidi sospesi provenienti dal trascinamento di materiale corpuscolare costituito tanto da particelle metalliche (ossidi e idrossidi metallici contenuti nel flusso di acque meteoriche di dilavamento) quanto non metalliche depositatesi sulle superfici dei piazzali di stoccaggio e lavorazione per le più svariate ragioni (frammenti metallici, anche granulari e/o fini, presenti negli stessi rifiuti conferiti e/o esitati dalle lavorazioni o dalla movimentazione dei carichi in impianto, polveri depositatesi per effetto eolico e/o rilasciate dai pneumatici dei vettori di conferimento e allontanamento dei carichi, polveri contenute a monte dalle stesse acque meteoriche di dilavamento)
- oli e/o frazioni più o meno leggere, questi ultimi derivanti tanto dal dilavamento di scarti metallici esitati da lavorazioni meccaniche (ove stoccati a cielo aperto) quanto dal trascinamento su zone interessate da eventi accidentali quali gocciolamenti e rotture di mezzi di lavorazione e/o vettori di conferimento/allontanamento dall'impianto piuttosto che per deposito e successivo dilavamento, sulle aree di movimentazione, dei residui prodotti dai gas di scarico di mezzi e vettori.

Per quanto concerne la presenza di solidi sospesi sedimentabili, e quindi con esclusione di particelle molto fini (diametro indicativo $< 10 \mu\text{m}$), costituiti tanto da materiale corpuscolare metallico quanto non metallico depositatosi sulle superfici dei piazzali di stoccaggio e lavorazione oltreché, potenzialmente, anche presente sui depositi per le più svariate ragioni si ritiene che l'effetto del trascinamento e trasporto solido operato dalle acque meteoriche sia un fenomeno che, del pari di qualsivoglia frazione fine corpuscolare presente su qualsivoglia piazzale, interessi una frazione iniziale delle acque meteoriche di dilavamento, normativamente (ai sensi del P.T.A.) fatta corrispondere ai primi 5 mm di pioggia insistenti sulla superficie del bacino scolante, prudenzialmente e opportunamente fatta corrispondere ai primi 8-10 mm di acque meteoriche scolate dal bacino di riferimento. Nonostante tale impostazione concettuale trovi fondamento nella stessa normativa di riferimento, al fine di captare al meglio eventuali particelle molto fini o comunque catturare eventuali effetti anomali nel fenomeno di trascinamento e trasporto solido, l'impianto di gestione delle acque meteoriche proposto contempla:





- trattamenti di sedimentazione e disoleazione (statica e a coalescenza), con successivo trattamento chimico-fisico (chiariflocculazione) e filtrazione su carboni attivi per una frazione di acque meteoriche corrispondente ai primi 20 mm di pioggia dilavanti il sito;
- trattamenti di decantazione e disoleazione (a coalescenza) per la restante frazione di acque meteoriche di dilavamento generata da qualsivoglia evento meteorico, ovvero per il quantitativo di acque eccedente i primi 20 mm di precipitazione insistente sul sito,

in buona sostanza prevedendo trattamenti di sedimentazione/decantazione sull'intero ammontare di acque meteoriche di dilavamento prodotte da qualsivoglia evento meteorico, con sedimentazione prolungata per frazioni ampiamente abbondanti (circa 4 volte superiori) rispetto ai limiti normativi indicati e con decantazione/dissabbiamento per le frazioni superiori a tale valore.

Anche per quanto riguarda la presenza di oli e/o frazioni leggere, sia derivanti dal dilavamento di scarti metallici esitati da lavorazioni meccaniche che dal trascinarsi su zone interessate da eventi accidentali quali gocciolamenti e rotture di mezzi di lavorazione e/o vettori di conferimento/allontanamento dall'impianto piuttosto che per deposito e successivo dilavamento, sulle aree di movimentazione, dei residui prodotti dai gas di scarico di mezzi e vettori, si ritiene che l'effetto del trascinarsi e trasporto operato dalle acque meteoriche sia un fenomeno che, del pari di qualsivoglia frazione oleosa e/o leggera presente su qualsivoglia piazzale, interessi una frazione iniziale delle acque meteoriche di dilavamento, normativamente (ai sensi del P.T.A.) fatta corrispondere ai primi 5 mm di pioggia insistenti sulla superficie del bacino scolante, prudenzialmente e opportunamente fatta corrispondere ai primi 8-10 mm di acque meteoriche scolate dal bacino di riferimento. Nonostante tale impostazione concettuale trovi fondamento nella stessa normativa di riferimento, al fine di captare al meglio eventuali particelle molto fini o comunque captare eventuali anomalie nel sistema di trascinarsi e trasporto solido, l'impianto di gestione delle acque meteoriche proposto contempla:

- trattamenti di sedimentazione e disoleazione (statica e a coalescenza), con successivo trattamento chimico-fisico (chiariflocculazione) e filtrazione su carboni attivi per una frazione di acque meteoriche corrispondente ai primi 20 mm di pioggia dilavanti il sito;
- trattamenti di decantazione e disoleazione (a coalescenza) per la restante frazione di acque meteoriche di dilavamento generata da qualsivoglia evento meteorico, ovvero per il quantitativo di acque eccedente i primi 20 mm di precipitazione insistente sul sito,

in buona sostanza prevedendo trattamenti di disoleazione a coalescenza sull'intero ammontare di acque meteoriche di dilavamento prodotte da qualsivoglia evento meteorico, con trattamento di disoleazione statica e a coalescenza per frazioni sovrabbondanti (circa 4 volte superiori) rispetto ai limiti normativi indicati e con disoleazione a coalescenza (con filtri a pacchetto lamellare) per le frazioni superiori a tale valore.

Per quanto concerne la presenza di composti metallici, pare opportuno ricordare che questi ultimi possono essere presenti:

- in gran parte sottoforma particellare (ossidi e/o idrossidi insolubili ai valori di pH che caratterizzano le acque meteoriche), a loro volta suddivisi in frazioni prevalenti costituite da materiali fini sedimentabili ed in minima parte da frazioni molto fini difficilmente sedimentabili (particelle di diametro < a 0,45 µm, inclusi colloidali), comunque in gran parte filtrabili;





- più raramente in forma disciolta;

e che l'azione di lisciviazione operata dalle acque meteoriche, differentemente dalla corrosione, che si sviluppa su tempi lunghi, nei quali i materiali metallici risentono degli effetti di un'esposizione prolungata all'azione degli agenti atmosferici (inclusi, oltre a quelli meteorici, anche agli effetti delle variazioni di temperatura stagionali, alla permanenza di sali e/o composti depositati per effetto delle piogge, che accelerano il processo, all'azione ossidativa dell'ossigeno atmosferico.....), è un'azione temporanea, di natura superficiale, che agisce in tempistiche brevi e su superfici limitate, risultando l'attacco elettro-ossidativo operato dalle acque meteoriche in ogni caso limitato, nel caso di specie, da fattori quali:

- la tipologia compositiva dei materiali in deposito, sostanzialmente unica (metallica), che prefigura un attacco ossidativo senz'altro meno intenso rispetto a quello che si avrebbe per materiali con composizione mista, dove la possibile presenza di sali igroscopici solubilizzabili (cloruri piuttosto che solfiti-solfati così come altri sali) piuttosto che di altre sostanze in grado di alterare localmente il pH e/o il potenziale redox dell'acqua meteorica, potrebbero favorire l'instaurarsi di attacchi (ossidativi) più intensi;
- la granulometria dei materiali in deposito, sostanzialmente costituiti da rottami metallici impermeabili a pezzatura più o meno consistente, che favorisce la formazione di cumuli nei quali la velocità di attraversamento della massa acquosa è elevata, con questo diminuendo il tempo di contatto e la persistenza di ristagni acquosi all'interno dei depositi metallici, ovvero l'instaurarsi di condizioni che limitano l'attacco ossidativo operato dalle acque meteoriche; non solo, la granulometria dei materiali in deposito (di pezzatura consistente), restituisce una superficie utile di contatto di molto inferiore rispetto a quella che si avrebbe in presenza di materiali fini, con questo limitando ulteriormente il fenomeno dell'attacco ossidativo (che è sostanzialmente un fenomeno superficiale).

Riguardo alla granulometria dei materiali potenzialmente in grado di entrare in contatto con le acque meteoriche, pare opportuno sottolineare che nell'impianto proposto viene previsto lo stoccaggio entro sistemi chiusi dei materiali fini (vedasi ad esempio materiali quali "polveri e particolato") così come evidenziare che non sono previste attività di macinazione e/o triturazione potenzialmente in grado di produrli (i materiali fini), con questo avendo escluso a monte il contributo dato dal dilavamento di tali materiali.

Per quanto concerne la composizione dei metalli presenti nelle acque meteoriche di dilavamento dalle superfici e delle aree di stoccaggio/deposito dell'impianto, considerato che l'impianto stesso è prevalentemente destinato all'accumulo e al recupero di metalli ferrosi (core business dell'attività in progetto) e ricordando quanto già detto circa gli ossidi metallici maggiormente presenti nelle acque meteoriche di dilavamento da impianti simili (maggiormente presenti sono senza dubbio i ferrosi, seguiti in genere, ancorché con valori di concentrazione da 1 a 2 ordini di grandezza inferiori, da ossidi di metalli non ferrosi quali quelli di Alluminio, Zinco e, con concentrazioni ancora inferiori, di Rame, Manganese, Piombo, Nichel, Cromo,...), è da ritenersi che il metallo principalmente presente nelle acque meteoriche di dilavamento sarà il Ferro, con a seguire, e con ordini di grandezza decisamente minori, alcuni metalli non ferrosi quali Alluminio e Zinco per finire con valori ancor più bassi (scarsamente rilevanti) per altri metalli non ferrosi quali Rame, Manganese, Piombo, Nichel, Cromo,..etc.





In buona sostanza, quindi, le condizioni tecnico operative dell'impianto di gestione rifiuti, unitamente alle dinamiche dei processi chimico-fisici ed alle considerazioni anzidette portano a concludere che l'effetto del dilavamento operato dalle acque meteoriche sui materiali e sui piazzali dell'impianto in progetto si caratterizzi innanzitutto (e prevalentemente) come un fenomeno fisico di trascinamento e trasporto di sostanze a granulometria variabile e in via secondaria (decisamente minore) come processo di lisciviazione per attacco chimico (elettrochimico) con passaggio in soluzione di ioni e/o molecole.

Evidentemente la dinamica del dilavamento, con trascinamento e trasporto di elementi corpuscolari, porta a ritenere che l'effetto operato dalle acque meteoriche sulle superfici e sui materiali in stoccaggio sia di tipo decrescente nel tempo ovvero destinato a diminuire progressivamente con l'incedere della precipitazione fino ad esaurirsi o comunque a raggiungere trascinamenti poco significativi dopo un certo periodo di pioggia.

In risposta a quanto richiesto dalla Provincia di Treviso circa lo svolgimento di un'analisi che entri nel merito di cosa succede sul rifiuto/materiale in deposito quando piove (devono essere considerate le tipologie di rifiuto indicate dalla ditta stessa nel punto 2.5 della relazione tecnico-descrittiva), si riporta, a seguire ed in forma tabellare l'esito dell'analisi richiesta, che applica al caso di specie le considerazioni e valutazioni fin qui eseguite.

Tabella 9

ID Area	Operazioni effettuabili	Codice C.E.R.	Tipologia di rifiuto	Modalità di stoccaggio	Possibilità di dilavamento meteorico	Composti dilavabili
P1	R13 tal quale e R13-R12A	100210	scaglie di laminazione	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(1)
		100299	rifiuti non specificati altrimenti (limitatamente ai cascami di lavorazione)	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(1)
		100899	rifiuti non specificati altrimenti (limitatamente ai cascami di lavorazione)	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(1)
		120101	limatura e trucioli di materiali ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(2)
		120102	polveri e particolato di materiali ferrosi	In casse/contenitori coperti	No vedasi modalità di stoccaggio	/
		120199	rifiuti non specificati altrimenti (limitatamente ai cascami di lavorazione)	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(1)
		150104	imballaggi metallici	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(4)
		160106	veicoli fuori uso, non contenenti liquidi né altre componenti pericolose	Sfusi in cumulo	Si	(4)
		160106	veicoli fuori uso, non contenenti liquidi né altre componenti pericolose (pacchi)	Sfusi in cumulo	Si	(4)
		160117	metalli ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(5)
		160122	componenti non specificati altrimenti	In casse/contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(6)
		160214	apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 160209* a 160213*	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(4)
		160216	componenti rimossi da apparecchiature fuori uso, diversi da quelli di cui alla voce 160215*	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(4)





ID Area	Operazioni effettuabili	Codice C.E.R.	Tipologia di rifiuto	Modalità di stoccaggio	Possibilità di dilavamento meteorico	Composti dilavabili
P1	R13 tal quale e R13-R12A	160216	componenti rimossi da apparecchiature fuori uso, diversi da quelli di cui alla voce 160215* (limitatamente ai cavi da smontaggio RAEE)	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(4)
		160304	rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303	In casse/contenitori coperti	No vedasi modalità di stoccaggio	/
		170405	ferro e acciaio	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(5)
		170407	metalli misti	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(4)
		190102	materiali ferrosi estratti da ceneri pesanti	In casse/cassoni coperti	No vedasi modalità di stoccaggio	/
		190118	rifiuti della pirolisi, diversi da quelli di cui alla voce 190117*	In casse/contenitori coperti	No vedasi modalità di stoccaggio	/
		191202	metalli ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		200140	metallo	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(4)
P2	R13 tal quale e R13-R12A	100899	rifiuti non specificati altrimenti (limitatamente ai cascami di lavorazione)	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(1)
		110501	zinco solido	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		120103	limatura, scaglie e polveri di metalli non ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(3)
		120104	polveri e particolato di materiali non ferrosi	In casse/contenitori coperti	No vedasi modalità di stoccaggio	/
		120199	rifiuti non specificati altrimenti (limitatamente ai cascami di lavorazione)	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(1)
		150104	imballaggi metallici	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(4)
		160118	metalli non ferrosi	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(6)
		160118	metalli non ferrosi (limitatamente ai cavi da autodemolizione)	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(6)
		160122	componenti non specificati altrimenti (limitatamente ai cavi da autodemolizione)	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(6)
		160214	apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 160209* a 160213*	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(4)
		160216	componenti rimossi da apparecchiature fuori uso, diversi da quelli di cui alla voce 160215*	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(4)
		160216	componenti rimossi da apparecchiature fuori uso, diversi da quelli di cui alla voce 160215* (limitatamente ai cavi da smontaggio RAEE)	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(4)
		160304	rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303	In casse/contenitori coperti	No vedasi modalità di stoccaggio	/





ID Area	Operazioni effettuabili	Codice C.E.R.	Tipologia di rifiuto	Modalità di stoccaggio	Possibilità di dilavamento meteorico	Composti dilavabili
P2	R13 tal quale e R13-R12A	170401	rame, bronzo, ottone	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		170402	alluminio	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		170403	piombo	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		170404	zinco	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		170406	stagno	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		170407	metalli misti	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		170411	cavi, diversi da quelli di cui alla voce 170410*	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(6)
		191002	rifiuti di metalli non ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		191203	metalli non ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		191203	metalli non ferrosi (limitatamente ai cavi da cernita dei rifiuti)	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(4)
		200140	metallo	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(4)
		200140	metallo (limitatamente ai cavi)	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(4)
P3	R13-R12	160118	metalli non ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(4)
		160122	componenti non specificati altrimenti	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(6)
		160304	rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303	In casse/contenitori coperti	No vedasi modalità di stoccaggio	/
P4	R13-R12	160118	metalli non ferrosi (limitatamente ai cavi da autodemolizione)	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(6)
		160122	componenti non specificati altrimenti (limitatamente ai cavi da autodemolizione)	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(6)
		160214	apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 160209* a 160213*	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(4)
		160216	componenti rimossi da apparecchiature fuori uso, diversi da quelli di cui alla voce 160215*	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(4)
		160216	componenti rimossi da apparecchiature fuori uso, diversi da quelli di cui alla voce 160215* (limitatamente ai cavi da smontaggio RAEE)	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(4)
		170401	rame, bronzo, ottone	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(6)
		170402	alluminio	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(6)





ID Area	Operazioni effettuabili	Codice C.E.R.	Tipologia di rifiuto	Modalità di stoccaggio	Possibilità di dilavamento meteorico	Composti dilavabili
P4	R13-R12	170411	cavi, diversi da quelli di cui alla voce 170410*	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(6)
		191203	metalli non ferrosi (limitatamente ai cavi da cernita dei rifiuti)	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(6)
		191212	altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, diversi da quelli di cui alla voce 191211* (limitatamente ai cavi da selezione)	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(4)
		200140	metallo (limitatamente ai cavi)	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(4)
P5	R13-R12	100899	rifiuti non specificati altrimenti (limitatamente ai cascami di lavorazione)	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(1)
		110501	zinco solido	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		120103	limatura, scaglie e polveri di metalli non ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(3)
		120199	rifiuti non specificati altrimenti (limitatamente ai cascami di lavorazione)	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(1)
		150104	imballaggi metallici	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(4)
		160304	rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303	In casse/contenitori coperti	No vedasi modalità di stoccaggio	/
		170401	rame, bronzo, ottone	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		170402	alluminio	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		170403	piombo	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		170404	zinco	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		170406	stagno	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		170407	metalli misti	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(4)
		191002	rifiuti di metalli non ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		191203	metalli non ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		200140	metallo	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(4)
P6	R13-R12	100210	scaglie di laminazione	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(1)
		100299	rifiuti non specificati altrimenti (limitatamente ai cascami di lavorazione)	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(1)
		100899	rifiuti non specificati altrimenti (limitatamente ai cascami di lavorazione)	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(1)
		120101	limatura e trucioli di materiali ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(2)
		120199	rifiuti non specificati altrimenti (limitatamente ai cascami di lavorazione)	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(1)





ID Area	Operazioni effettuabili	Codice C.E.R.	Tipologia di rifiuto	Modalità di stoccaggio	Possibilità di dilavamento meteorico	Composti dilavabili
P6	R13-R12	150104	imballaggi metallici	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(4)
		160106	veicoli fuori uso, non contenenti liquidi né altre componenti pericolose	Sfusi in cumulo	Si	(4)
		160106	veicoli fuori uso, non contenenti liquidi né altre componenti pericolose (pacchi)	Sfusi in cumulo	Si	(4)
		160117	metalli ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(5)
		160304	rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303	In casse/contenitori coperti	No vedasi modalità di stoccaggio	/
		170405	ferro e acciaio	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(5)
		170407	metalli misti	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		190102	materiali ferrosi estratti da ceneri pesanti	In casse/cassoni coperti	No vedasi modalità di stoccaggio	/
		190118	rifiuti della pirolisi, diversi da quelli di cui alla voce 190117*	In casse/contenitori coperti	No vedasi modalità di stoccaggio	/
		191202	metalli ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		200140	metallo	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(4)
P7	R13-R4	110501	zinco solido	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		120103	limatura, scaglie e polveri di metalli non ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(3)
		120199	rifiuti non specificati altrimenti (limitatamente ai cascami di lavorazione)	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(1)
		150104	imballaggi metallici	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(4)
		160118	metalli non ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(4)
		160122	componenti non specificati altrimenti	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorché limitata vedasi modalità di stoccaggio	(6)
		160304	rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303	In casse/contenitori coperti	No vedasi modalità di stoccaggio	/
		170401	rame, bronzo, ottone	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		170402	alluminio	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		170403	piombo	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		170404	zinco	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		170406	stagno	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		170407	metalli misti	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(4)





ID Area	Operazioni effettuabili	Codice C.E.R.	Tipologia di rifiuto	Modalità di stoccaggio	Possibilità di dilavamento meteorico	Composti dilavabili
P7	R13-R4	191002	rifiuti di metalli non ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		191203	metalli non ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		200140	metallo	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(4)
P8	R13-R4	120101	limatura e trucioli di materiali ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(2)
		120199	rifiuti non specificati altrimenti (limitatamente ai cascami di lavorazione)	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(1)
		150104	imballaggi metallici	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(4)
		160117	metalli ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(5)
		160122	componenti non specificati altrimenti	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(6)
		160304	rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303	In casse/contenitori coperti	No vedasi modalità di stoccaggio	/
		170405	ferro e acciaio	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(5)
		170407	metalli misti	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(4)
		191202	metalli ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(5)
		200140	metallo	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(4)
P9	R13-R4	120101	limatura e trucioli di materiali ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(2)
		120199	rifiuti non specificati altrimenti (limitatamente ai cascami di lavorazione)	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(1)
		150104	imballaggi metallici	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(4)
		160117	metalli ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(5)
		160122	componenti non specificati altrimenti	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(6)
		160304	rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303	In casse/contenitori coperti	No vedasi modalità di stoccaggio	/
		170405	ferro e acciaio	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(5)
		170407	metalli misti	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(4)
		191202	metalli ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(5)
		200140	metallo	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(4)
P10	R13 – D15 di scarti e trovanti	XXXXX X	Rifiuti non qualificabili a priori	In casse/cassoni e/o contenitori coperti	No vedasi modalità di stoccaggio	/





ID Area	Operazioni effettuabili	Codice C.E.R.	Tipologia di rifiuto	Modalità di stoccaggio	Possibilità di dilavamento meteorico	Composti dilavabili
P11	R13 tal quale e R13-R12A	100899	rifiuti non specificati altrimenti (limitatamente ai cascami di lavorazione)	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(1)
		110501	zinco solido	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		120103	limatura, scaglie e polveri di metalli non ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(3)
		120104	polveri e particolato di materiali non ferrosi	In casse/contenitori coperti	No vedasi modalità di stoccaggio	/
		120199	rifiuti non specificati altrimenti (limitatamente ai cascami di lavorazione)	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(1)
		150104	imballaggi metallici	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(4)
		160118	metalli non ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(4)
		160118	metalli non ferrosi (limitatamente ai cavi da autodemolizione)	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(6)
		160122	componenti non specificati altrimenti (limitatamente ai cavi da autodemolizione)	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(4)
		160214	apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 160209* a 160213*	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(4)
		160216	componenti rimossi da apparecchiature fuori uso, diversi da quelli di cui alla voce 160215*	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(4)
		160216	componenti rimossi da apparecchiature fuori uso, diversi da quelli di cui alla voce 160215* (limitatamente ai cavi da smontaggio RAEE)	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(4)
		160304	rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303	In casse/contenitori coperti	No vedasi modalità di stoccaggio	/
		170401	rame, bronzo, ottone	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		170402	alluminio	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		170403	piombo	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		170404	zinco	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		170406	stagno	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		170407	metalli misti	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		170411	cavi, diversi da quelli di cui alla voce 170410*	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(6)
		191002	rifiuti di metalli non ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		191203	metalli non ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		191203	metalli non ferrosi (limitatamente ai cavi da cernita dei rifiuti)	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)





ID Area	Operazioni effettuabili	Codice C.E.R.	Tipologia di rifiuto	Modalità di stoccaggio	Possibilità di dilavamento meteorico	Composti dilavabili
P11	R13 tal quale e R13-R12A	200140	metallo	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(4)
		200140	metallo (limitatamente ai cavi)	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(4)
P12	R13-R4	110501	zinco solido	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		120103	limatura, scaglie e polveri di metalli non ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(3)
		120199	rifiuti non specificati altrimenti (limitatamente ai cascami di lavorazione)	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(1)
		150104	imballaggi metallici	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(4)
		160118	metalli non ferrosi	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(6)
		160122	componenti non specificati altrimenti	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(4)
		160304	rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303	In casse/contenitori coperti	No vedasi modalità di stoccaggio	/
		170401	rame, bronzo, ottone	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		170402	alluminio	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		170403	piombo	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		170404	zinco	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		170406	stagno	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		170407	metalli misti	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(4)
		191002	rifiuti di metalli non ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		191203	metalli non ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		200140	metallo	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(4)
P13	R13-R12	100899	rifiuti non specificati altrimenti (limitatamente ai cascami di lavorazione)	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(1)
		110501	zinco solido	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		120103	limatura, scaglie e polveri di metalli non ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(3)
		120199	rifiuti non specificati altrimenti (limitatamente ai cascami di lavorazione)	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(1)
		150104	imballaggi metallici	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(4)
		160304	rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303	In casse/contenitori coperti	No vedasi modalità di stoccaggio	/





ID Area	Operazioni effettuabili	Codice C.E.R.	Tipologia di rifiuto	Modalità di stoccaggio	Possibilità di dilavamento meteorico	Composti dilavabili
P13	R13-R12	170401	rame, bronzo, ottone	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		170402	alluminio	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		170403	piombo	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		170404	zinco	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		170406	stagno	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		170407	metalli misti	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(4)
		191002	rifiuti di metalli non ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		191203	metalli non ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		200140	metallo	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(4)
P14	R13 – D15 di scarti e trovanti	XXXXX X	Rifiuti non qualificabili a priori	In casse/cassoni e/o contenitori coperti	No vedasi modalità di stoccaggio	/
P15	R13 – D15 di scarti e trovanti	XXXXX X	Rifiuti non qualificabili a priori	In casse/cassoni e/o contenitori coperti	No vedasi modalità di stoccaggio	/
P16	R13 tal quale e R13-R12A	100210	scaglie di laminazione	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(1)
		100299	rifiuti non specificati altrimenti (limitatamente ai cascami di lavorazione)	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(1)
		100899	rifiuti non specificati altrimenti (limitatamente ai cascami di lavorazione)	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(1)
		120101	limatura e trucioli di materiali ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(2)
		120102	polveri e particolato di materiali ferrosi	In casse/contenitori coperti	No vedasi modalità di stoccaggio	/
		120199	rifiuti non specificati altrimenti (limitatamente ai cascami di lavorazione)	rifiuti non specificati altrimenti (limitatamente ai cascami di lavorazione)	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si
		150104	imballaggi metallici	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(4)
		160106	veicoli fuori uso, non contenenti liquidi né altre componenti pericolose	Sfusi in cumulo	Si	(4)
		160106	veicoli fuori uso, non contenenti liquidi né altre componenti pericolose (pacchi)	Sfusi in cumulo	Si	(4)
		160117	metalli ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(5)
		160122	componenti non specificati altrimenti	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(6)
		160214	apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 160209* a 160213*	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(4)
		160216	componenti rimossi da apparecchiature fuori uso, diversi da quelli di cui alla voce 160215*	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(4)





ID Area	Operazioni effettuabili	Codice C.E.R.	Tipologia di rifiuto	Modalità di stoccaggio	Possibilità di dilavamento meteorico	Composti dilavabili
P16	R13 tal quale e R13-R12A	160216	componenti rimossi da apparecchiature fuori uso, diversi da quelli di cui alla voce 160215* (limitatamente ai cavi da smontaggio RAEE)	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(4)
		160304	rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303	In casse/contenitori coperti	No vedasi modalità di stoccaggio	/
		170405	ferro e acciaio	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(5)
		170407	metalli misti	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		190102	materiali ferrosi estratti da ceneri pesanti	In casse/cassoni coperti	No vedasi modalità di stoccaggio	/
		190118	rifiuti della pirolisi, diversi da quelli di cui alla voce 190117*	In casse/contenitori coperti	No vedasi modalità di stoccaggio	/
		191202	metalli ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		200140	metallo	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(4)
P17	R13-R12	100210	scaglie di laminazione	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(1)
		100299	rifiuti non specificati altrimenti (limitatamente ai cascami di lavorazione)	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(1)
		100899	rifiuti non specificati altrimenti (limitatamente ai cascami di lavorazione)	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(1)
		120101	limatura e trucioli di materiali ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(2)
		120199	rifiuti non specificati altrimenti (limitatamente ai cascami di lavorazione)	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(1)
		150104	imballaggi metallici	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(4)
		160106	veicoli fuori uso, non contenenti liquidi né altre componenti pericolose	Sfusi in cumulo	Si	(4)
		160106	veicoli fuori uso, non contenenti liquidi né altre componenti pericolose (pacchi)	Sfusi in cumulo	Si	(4)
		160117	metalli ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(5)
		160304	rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303	In casse/contenitori coperti	No vedasi modalità di stoccaggio	/
		170405	ferro e acciaio	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(5)
		170407	metalli misti	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		190102	materiali ferrosi estratti da ceneri pesanti	In casse/cassoni coperti	No vedasi modalità di stoccaggio	/
		190118	rifiuti della pirolisi, diversi da quelli di cui alla voce 190117*	In casse/contenitori coperti	No vedasi modalità di stoccaggio	/
		191202	metalli ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		200140	metallo	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(4)





ID Area	Operazioni effettuabili	Codice C.E.R.	Tipologia di rifiuto	Modalità di stoccaggio	Possibilità di dilavamento meteorico	Composti dilavabili
P18	R13-R4	120101	limatura e trucioli di materiali ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(2)
		120199	rifiuti non specificati altrimenti (limitatamente ai cascami di lavorazione)	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(1)
		150104	imballaggi metallici	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(4)
		160117	metalli ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(5)
		160122	componenti non specificati altrimenti	In casse/cassoni e/o contenitori	Si ancorchè limitata vedasi modalità di stoccaggio	(6)
		160304	rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303	In casse/contenitori coperti	No vedasi modalità di stoccaggio	/
		170405	ferro e acciaio	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(5)
		170407	metalli misti	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		191202	metalli ferrosi	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(6)
		200140	metallo	Sfusi in cumulo e/o in casse/cassoni	Si	(4)
EOW1	Deposito EoW non ferrosi	///	///	In cumulo e/o casse - cassoni	SI	(6)
EOW2	Deposito EoW ferrosi	///	///	In cumulo e/o casse - cassoni	SI	(5)
EOW3	Deposito EoW non ferrosi	///	///	In cumulo e/o casse - cassoni	SI	(6)
EOW4	Deposito EoW ferrosi	///	///	In cumulo e/o casse - cassoni	SI	(5)
Comm ercio metalli 1	Deposito EOW acquisiti da Terzi	///	///	In cumulo e/o casse - cassoni	SI	
Comm ercio metalli 2	Deposito EOW acquisiti da Terzi	///	///	In cumulo e/o casse - cassoni	SI	
R1	Stoccaggio dei rifiuti prodotti dalle attività di manutenzione interna	XXXXXX	Rifiuti non qualificabili a priori	In casse/contenitori chiusi e coperti	No vedasi modalità di stoccaggio	/
R2						
LI	Logistica istantanea: stoccaggio in cassone in attesa di collocamento nell'area assegnata	///	///	///	SI, limitatamente a dilavamenti occasionali di frazioni fini ed eventuali spanti accidentali	(1)
LI						
C	Area conferimento	///	///	///	SI, limitatamente a dilavamenti occasionali di frazioni fini ed eventuali spanti accidentali	(1)





ID Area	Operazioni effettuabili	Codice C.E.R.	Tipologia di rifiuto	Modalità di stoccaggio	Possibilità di dilavamento meteorico	Composti dilavabili
T	Trattamento rifiuti	Codici C.E.R. per i quali sono previsti gli specifici trattamenti indicati	Codici C.E.R. per i quali sono previsti gli specifici trattamenti indicati	Sfusi durante in trattamento	SI	(1)
DCV	Deposto cassoni vuoti	///	///	///	No vedasi tipologia di elementi in deposito	/
Area di movimentazione	Area di movimentazione mezzi di impianto e vettori di conferimento e allontanamento	///	///	///	SI, limitatamente a dilavamenti occasionali di frazioni fini ed eventuali spanti accidentali	(1)

- (1) Ossidi di metalli ferrosi e non ferrosi con eventuali frazioni solide (di diversa granulometria) ed oleose, prevalente sulle prime acque di dilavamento generate dall'evento meteorico
- (2) Ossidi di metalli ferrosi con eventuali frazioni solide (di diversa granulometria) ed oleose, prevalente sulle prime acque di dilavamento generate dall'evento meteorico
- (3) Ossidi di metalli non ferrosi con eventuali frazioni solide (di diversa granulometria) ed oleose, prevalente sulle prime acque di dilavamento generate dall'evento meteorico
- (4) Ossidi di metalli ferrosi e non ferrosi con eventuali frazioni solide (di diversa granulometria), prevalente sulle prime acque di dilavamento generate dall'evento meteorico
- (5) Ossidi di metalli ferrosi con eventuali frazioni solide (di diversa granulometria), prevalente sulle prime acque di dilavamento generate dall'evento meteorico
- (6) Ossidi di metalli non ferrosi con eventuali frazioni solide (di diversa granulometria), prevalente sulle prime acque di dilavamento generate dall'evento meteorico

Per quanto concerne l'identificazione del momento in cui vi sia una cessazione o comunque una perdita di significatività del fenomeno di dilavamento operato dalle acque meteoriche, non è stato reperito, in letteratura, alcuno studio specificamente dedicato a tipologie di impianti di gestione rifiuti analoghi a quello proposto, in ogni caso vi è da osservare che impianti (di gestione rifiuti) simili con:

- trattamenti di sedimentazione e disoleazione (statica e a coalescenza), con successivo trattamento chimico-fisico (chiariflocculazione) e filtrazione su carboni attivi per una frazione abbondantemente superiore ai primi 5 mm di pioggia insistente (frazioni comprese fra i primi 10-15 mm di pioggia insistente),
- trattamenti di decantazione e disoleazione (a coalescenza) per la restante frazione di acque meteoriche di dilavamento generata,

risultano operativi nel territorio del Veneto, anche laddove lo scarico viene effettuato in corpi idrici superficiali e/o suolo piuttosto che in bacino scolante laguna di Venezia.

A conferma di quanto sopra si riportano i valori in concentrazione rilevati, per acque meteoriche di seconda pioggia, su n. 2 impianti (impianti n. 6 e 7) di stoccaggio e trattamento di rifiuti metallici, entrambi attrezzati con i sistemi di trattamento anzidetti ovvero con:





- accumulo/sedimentazione, con successiva disoleazione (statica e a coalescenza) e trattamento chimico-fisico (chiariflocculazione) e filtrazione su carboni attivi per una frazione corrispondente ai primi 12 mm di pioggia insistente;
- trattamenti di decantazione e disoleazione (a coalescenza) per la restante frazione di acque meteoriche di dilavamento generata.

Opportuno ricordare che:

- il caso n. 6 si riferisce a impianto con presenza di depositi di rottami prevalentemente ferrosi e minime attività di lavorazione effettuate in ogni caso a cielo aperto su superficie presidiata da rete di captazione afferente ad impianto di trattamento con,
 - accumulo dei primi 12 mm di pioggia insistente, con successiva sedimentazione, disoleazione, chiariflocculazione, filtrazione e scarico finale in corpo idrico scolante laguna in laguna di Venezia;
 - laminazione della restante frazione (superiore ai primi 12 mm di pioggia) delle acque meteoriche di dilavamento, con decantazione e disoleazione e scarico finale in corpo idrico scolante laguna in laguna di Venezia;
- il caso n. 7 che si riferisce ad un impianto di autodemolizione con stoccaggio metalli in area eterna scoperta, attrezzato con superficie pavimentata e presidiata da rete di captazione afferente ad impianto di trattamento con
 - accumulo dei primi 12 mm di prima pioggia insistente, con successiva sedimentazione, disoleazione, chiariflocculazione, filtrazione e scarico finale in corpo idrico scolante laguna in laguna di Venezia,
 - laminazione della restante frazione (superiore ai primi 12 mm di pioggia) delle acque meteoriche di dilavamento, con decantazione e disoleazione e scarico finale in corpo idrico scolante laguna in laguna di Venezia.

Tabella 10

Parametro	Unità di misura	Acque di prima pioggia post sedimentazione, disoleazione e trattamento chimico-fisico (chiariflocculazione) con filtrazione finale a carboni attivi		Limiti D.M. 30/07/1999
		Caso 6 ⁽¹⁾	Caso 7 ⁽²⁾	
pH	upH	7,34	8,27	6÷9
solidi sospesi totali	mg/l	30	1	35
COD	mg/l	43	8	120
Alluminio	µg/l	81	n.r.	500
Cadmio	µg/l	< 0,1	n.r.	5
Cromo VI	µg/l	< 0,5	n.r.	100
Ferro	µg/l	390	n.r.	500
Piombo	µg/l	4,22	n.r.	50
Rame	µg/l	8,57	11,3	50
Zinco	µg/l	70,1	34,2	250
Solfati	mg/l	34	n.r.	500
Cloruri	mg/l	61	n.r.	300





Parametro	Unità di misura	Acque di prima pioggia post sedimentazione, disoleazione e trattamento chimico-fisico (chiariflocculazione) con filtrazione finale a carboni attivi		Limiti D.M. 30/07/1999
		Caso 6 ⁽¹⁾	Caso 7 ⁽²⁾	
Fosforo totale	mg/l	0,29	n.r.	1
Azoto ammoniacale	mg/l	0,8	n.r.	2
Azoto nitroso	mg/l	0,088	n.r.	0,3
Azoto nitrico	mg/l	< 0,5	n.r.	
Azoto Totale	mg/l	n.r.	0,9	10
Grassi e oli animali vegetali	mg/l	1	n.r.	2
Idrocarburi totali	mg/l	0,05	< 0,05	2
Tensioattivi totali	µg/l	n.r.	8,27	
Tensioattivi anionici	µg/l	92	1	500
Tensioattivi non inonici	µg/l	450	n.r.	500

(1) R.d.P. n. 16LA12383 del 23-11-2016

(2) R.d.P. n. 17LA08564 del 30-08-2017

n.r. = non rilevato (valori non presenti nel rapporto di prova)

Opportuno ricordare ancora una volta che, nonostante le esperienze positive appena riportate, in via del tutto cautelativa per l'impianto proposto viene previsto l'accumulo e il trattamento di una frazione di acque meteoriche insistenti sul sito superiore a quella degli impianti anzidetti ed in particolare si prevede:

- l'accumulo dei primi 20 mm di pioggia insistente, con successivi trattamenti di sedimentazione, disoleazione (statica e a coalescenza), chiari-flocculazione e filtrazione su carboni attivi a monte dello scarico;
- laminazione della restante frazione (superiore ai primi 20 mm di pioggia) delle acque meteoriche di dilavamento, con decantazione e disoleazione (a coalescenza) a monte dello scarico.

Per quanto riguarda le osservazioni di cui al punto d) della richiesta di integrazioni della Provincia di Treviso, ovvero per quanto concerne la mancanza di chiarezza sui limiti tabellari che il fornitore dell'impianto di trattamento acque dichiara di rispettare (per l'impianto di trattamento acque proposto), si rinvia all'**Elaborato RP.16.rev01**, che contiene le specifiche tecniche, le caratteristiche costruttive, funzionali e prestazionali, i dati e il dimensionamento delle varie sezioni dell'impianto di trattamento acque meteoriche in progetto, con finale attestazione del rispetto dei limiti (allo scarico) di cui al D.M. 30 Luglio 1999, sia per le acque di prima pioggia (intese come i primi 20 mm di pioggia scolante dalla superficie presidiata) che per quelle di seconda pioggia (intese come frazione eccedente i primi 20 mm di pioggia scolante dalla superficie presidiata), nonché alla dichiarazione di cui all'**Elaborato RP.21.rev00**

Per quanto riguarda le osservazioni di cui al punto e) della richiesta di integrazioni della Provincia di Treviso, ovvero per quanto concerne il piano ai sensi dell'art. 1, comma 5, del D.M.30/07/1999 che cita testualmente: *Contestualmente al rilascio di nuove autorizzazioni o al rinnovo delle autorizzazioni esistenti a seguito di revisione, le amministrazioni competenti approvano un piano, presentato dal soggetto titolare dell'autorizzazione, che prevede l'introduzione delle migliori tecniche di gestione al fine di impedire eventuali sversamenti occasionali impropri o altri episodi disfunzionali non disciplinati dall'autorizzazione allo scarico (art. 1, comma 5, D.M.30/07/1999)* pare opportuno sottolineare che:





- l'allestimento delle aree di stoccaggio su superfici pavimentate, presidiate da rete di raccolta afferente ad impianti di trattamento dotati di ampie volumetrie di accumulo risulta essere la principale e prioritaria miglior tecnica applicabile al caso di specie; in tal senso l'impianto di gestione rifiuti proposto è interamente allestito su superfici pavimentate (con massetto in cls armato) e presidiate da rete di captazione adeguatamente dimensionata ed afferente ad un impianto di trattamento acque che dispone di una volumetria libera di accumulo pari a 315 mc (115 mc di accumulo dedicati ai primi 20 mm di pioggia insistente – definibile come prima pioggia - e 200 mc dedicati alla laminazione della frazione successiva - cosiddetta seconda pioggia), ampiamente cautelativi se si considera che il rischio incendio e la conseguente gestione di acque di spegnimento (incendi) risulta poco significativa (considerata la tipologia di materiali in stoccaggio e le lavorazioni eseguite). In ogni caso, nell'eventualità di eventi accidentali rilevanti, con necessità di gestire acque non trattabili con la tecnologia proposta, sarà sufficiente bloccare le pompe di sollevamento delle vasche (di accumulo della prima pioggia e di laminazione della seconda pioggia), sfruttando le stesse come vasche di accumulo, per poi procedere al loro spurgo e lavaggio con raccolta ed allontanamento, come rifiuti, dei reflui prodotti dalle operazioni (di spurgo e lavaggio) e con ripristino della funzionalità degli impianti;
- la gestione di eventi accidentali di minor gravità, quali la produzione di spanti e/o colaticci a seguito di rotture dei macchinari e/o mezzi di trasporto piuttosto che da errori nell'esecuzione delle operazioni di manutenzione dei macchinari d'impianto, verranno gestiti mediante tempestivo spargimento di sostanze adsorbenti e/o neutralizzanti di cui viene prevista la presenza in impianto;

non risultando esservi, per quant'altro, anche in considerazione della tipologia di impianto in esame, alcuna altra possibile fonte di eventi accidentali in grado di comportare sversamenti occasionali impropri e ricordando che, ai sensi della Decisione (UE) 2018/1147 del 10 agosto 2018, l'adozione delle migliori tecniche disponibili per prevenire emissioni da inconvenienti e/o incidenti prevede:

BAT 21.: Per prevenire o limitare le conseguenze ambientali di inconvenienti e incidenti, la BAT consiste nell'utilizzare tutte le tecniche indicate di seguito, nell'ambito del piano di gestione in caso di incidente (cfr. BAT 1).

a) *Misure di protezione: le misure di protezione comprendono:*

- *protezione dell'impianto da atti vandalici*, attuata, nel caso di specie, mediante muratura perimetrale (di altezza 3 m) delimitante tutte le superfici dell'impianto ed adozione di sistema di videosorveglianza attiva;
- *sistema di protezione antincendio e antiesplorazione*, contenente apparecchiature di prevenzione, rilevazione ed estinzione, attuata, nel caso di specie, conformemente alle classi di protezione previste per l'impianto dalla normativa antincendio;
- *accessibilità e operabilità delle apparecchiature di controllo pertinenti in situazioni di emergenza*, garantita nel caso di specie.

b) *Gestione delle emissioni da inconvenienti/incidenti:*

Sono istituite procedure e disposizioni tecniche (in termini di possibile contenimento) per gestire le emissioni da inconvenienti/incidenti, quali le emissioni da sversamenti, derivanti dall'acqua utilizzata per l'estinzione di incendi o da valvole di sicurezza, attuata, nel caso di specie, mediante blocco manuale delle pompe di sollevamento delle vasche di accumulo della prima pioggia e di laminazione della seconda pioggia, che verranno sfruttate come vasche di accumulo, per il successivo loro spurgo e lavaggio, con raccolta ed allontanamento, come rifiuti, dei reflui prodotti dalle operazioni (di spurgo e lavaggio) e con ripristino della funzionalità dell'impianto di trattamento acque meteoriche.





c) *Registrazione e sistema di valutazione degli inconvenienti/incidenti:*

Le tecniche comprendono:

- *un registro/diario di tutti gli incidenti, gli inconvenienti, le modifiche alle procedure e i risultati delle ispezioni, previsto per l'impianto proposto;*
- *le procedure per individuare, rispondere e trarre insegnamento da inconvenienti e incidenti, previste nel caso di specie mediante analisi delle cause d'incidente, verifica delle misure di contrasto adottate e della loro efficacia nel conseguire il risultato atteso, con successiva, eventuale, loro modifica e/o aggiornamento.*

In ogni caso, per quanto riguarda la richiesta di cui al punto e) della Provincia di Treviso, ovvero per quanto concernente il piano ai sensi dell'art. 1, comma 5, del D.M.30/07/1999 si rinvia all'**Elaborato RP.20.rev00**.

Al di là delle misure di gestione per fronteggiare eventi accidentali e/o incidentali che dir si voglia, ben più importanti, nel caso di specie, risultano essere le misure gestionali da attuarsi nel normale esercizio dell'impianto in progetto; fra queste, per quanto concerne il buon funzionamento del sistema di gestione delle acque meteoriche, devono essere inclusi:

- oltre alla regolare manutenzione dei macchinari e delle apparecchiature di trattamento acque meteoriche (sedimentatori, disoleatori, sistemi di controllo e trattamento del processo di chiari-flocculazione, sistemi di controllo e verifica dei filtri a carbone attivo), relativamente ai quali si rinvia al manuale fornito dall'azienda fornitrice/installatrice (**Elaborato RP.22.rev00**);
- regolari interventi di controllo presenza fondami, con eventuale spurgo ed allontanamento (come rifiuti) dei materiali asportati dalle vasche dell'impianto di gestione acque meteoriche, in particolare di quelle di accumulo prima pioggia e laminazione seconda pioggia, da prevedersi con cadenza annuale;
- regolari interventi di controllo presenza fondami, con eventuale spurgo ed allontanamento (come rifiuti) dei materiali asportati dai sistemi di captazione (caditoie), raccolta (pozzetti di raccordo) e collettamento delle acque meteoriche che presidiano il sito, da prevedersi con cadenza annuale;
- regolari interventi di pulizia (con spazzatrice a secco o con sola acqua) del piazzale adibito a stoccaggio e lavorazione, da prevedersi con cadenza quindicinale.

Per quanto riguarda le osservazioni di cui al punto e) circa la capacità di trattamento della *colonna a carboni attivi con riferimento al dimensionamento proposto*, oltreché *indicazioni tecnico operative gestionali della colonna, sistema di indicazione di esaurimento del carbone e previsioni tempistica di sostituzione*, si rinvia al cap. 5 dell'**Elaborato RP.16.rev01**, che contiene le specifiche tecniche, le caratteristiche costruttive, funzionali e prestazionali, i dati e il dimensionamento della sezione di filtrazione dell'impianto di trattamento, ed anche agli **Elaborati RP.23.rev00** e **RP.24.rev00** che riportano il manuale d'uso (contenete interventi manutentivi, ispezioni e controlli da eseguire) e la scheda degli interventi di manutenzione programmate e straordinari della specifica apparecchiatura.