

D.g.r. 1 agosto 2003 - n. 7/13943

Definizione delle caratteristiche tecniche e dei criteri di utilizzo delle «Migliori tecnologie disponibili» per la riduzione dell'inquinamento atmosferico prodotto dagli impianti produttivi e di pubblica utilita', soggetti alle procedure autorizzative di cui al d.P.R. 203/88 – Sostituzione – Revoca della d.g.r. 29 novembre 2002, n. 11402

LA GIUNTA REGIONALE

Richiamata la d.g.r. 15 dicembre 2000, n. 2663, concernente autorizzazione in via generale, ai sensi dell'art. 5 del d.P.R. 25 luglio 1991, all'esercizio delle 31 attivita' a ridotto inquinamento atmosferico di cui all'allegato 2 al decreto medesimo e, in particolare, l'allegato n. 32 «Migliori tecnologie disponibili», contenente la descrizione delle caratteristiche tecniche essenziali delle migliori tecnologie di abbattimento che devono essere applicate dai titolari delle suddette attivita' qualora le emissioni inquinanti generate dai cicli tecnologici superino i limiti fissati dalla medesima deliberazione e/o non rispettino le caratteristiche delle materie prime impiegate;

Richiamata altresì la d.g.r. 29 novembre 2002, n. 11402, che approva la modifica e la sostituzione del suddetto allegato n. 32;

Preso atto che la competente Unita' Organizzativa regionale, accogliendo le osservazioni formulate dalle Associazioni di categoria interessate, riportate nella nota pervenuta in data 8 aprile 2003, prot. n. 34194, ha approfondito, congiuntamente a queste, valutandone altresì gli aspetti applicativi, la tematica inerente le tecnologie di depurazione, con particolare riferimento ai biofiltri ed ha conseguentemente apportato modifiche alle schede denominate BF.01 «Biofiltro Aperto» e BF.02 «Biofiltro Chiuso», relative al citato allegato n. 32, adeguando le stesse a criteri maggiormente rispondenti alle esigenze di depurazione degli inquinanti generati dai cicli produttivi che utilizzano tali tecnologie;

Preso atto inoltre che la medesima Unita' Organizzativa ha contestualmente riesaminato tutte le schede dell'allegato n. 32 in argomento, provvedendo a correggere gli errori materiali e comunque non sostanziali rinvenuti in tale documento, pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia del 16 dicembre 2002 – Estratto della *SERIE EDITORIALE ORDINARIA N. 51*;

Ritenuto di condividere il contenuto del nuovo allegato n. 32, comprensivo di nota esplicativa denominata «Premessa», che costituisce riferimento tecnico sia per i gestori degli impianti produttivi autorizzati in via generale, ai sensi dell'art. 5 del d.P.R. 25 luglio 1991 o con procedure semplificate, mediante autocertificazione, sia, ove lo stesso sia applicabile, per i gestori degli impianti comunque soggetti all'applicazione del d.P.R. 203/88;

Ritenuto inoltre che soluzioni impiantistiche difformi da quelle riportate nel medesimo allegato debbano essere sottoposte a preventiva valutazione della competente Unita' Organizzativa regionale ed assoggettate al procedimento autorizzatorio ex art. 7 del d.P.R. 203/88. Ritenuto altresì opportuno sostituire col nuovo documento tecnico l'allegato n. 32 di cui alla d.g.r. 15 dicembre 2000, n. 2663, revocando al contempo la d.g.r. 29 novembre 2002, n. 11402;

All'unanimita' dei voti espressi nelle forme di legge

DELIBERA

Recepit le premesse,

1. di approvare il documento tecnico allegato alla presente deliberazione, di cui costituisce parte integrante, denominato «Migliori tecnologie disponibili per il contenimento delle emissioni in atmosfera», comprensivo di «Premessa», concernente la definizione delle caratteristiche tecniche e dei criteri di utilizzo delle migliori tecnologie disponibili per la riduzione dell'inquinamento atmosferico prodotto dagli impianti produttivi e di pubblica utilita', soggetti alle procedure autorizzative di cui al d.P.R. 24 maggio 1988, n. 203;

2. di stabilire che il suddetto documento sostituisca l'Allegato n. 32, relativo alla d.g.r. 15 dicembre 2000, n. 2663, concernente autorizzazione in via generale, ai sensi dell'art. 5 del d.P.R. 25 luglio 1991, all'esercizio delle 31 attivita' a ridotto inquinamento atmosferico di cui all'allegato 2 al decreto medesimo;

3. di stabilire altresì che al suddetto allegato facciano riferimento i gestori degli impianti produttivi autorizzati in via generale, ai sensi dell'art. 5 del d.P.R. 25 luglio 1991 o con procedure semplificate, mediante autocertificazione, nonche', ove lo stesso sia applicabile, i gestori degli impianti comunque soggetti all'applicazione del d.P.R. 203/88;

4. di stabilire inoltre che soluzioni impiantistiche difformi da quelle riportate nel medesimo allegato debbano essere sottoposte a preventiva valutazione della competente struttura regionale ed assoggettate al procedimento autorizzativo ex art. 7 del d.P.R. 203/88;

5. di revocare la d.g.r. 29 novembre 2002, n. 11402;

6. di disporre la pubblicazione della presente deliberazione sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia.

Il segretario: Sala

PREMESSA

Il presente documento, predisposto dall'Unita' Organizzativa Prevenzione Inquinamento Atmosferico ed Autorizzazione Integrata Ambientale (IPPC) della Direzione Generale Qualita' dell'Ambiente, con il proficuo apporto UNIARIA, ridefinisce il contenuto dell'Allegato 32, relativo alla deliberazione 15 dicembre 2000, n. 2663, concernente autorizzazione in via generale, ai sensi dell'art. 5 del d.P.R. 25 luglio 1991, all'esercizio delle 31 attivita' a ridotto inquinamento atmosferico di cui all'allegato 2 al decreto medesimo. Tale documento tecnico trova ragione:

– nel Piano Regionale per la Qualita' dell'Aria (PRQA), di cui alle dd.g.r. 20 marzo 1998, n. 35196, 3 dicembre 1998, n. 40099 e 19 ottobre 2001, n. 6501 che, ai fini del perseguimento degli obiettivi di qualita' dell'aria ambiente, richiede, tra l'altro, con riferimento agli impianti produttivi che comportino emissioni in atmosfera, un'applicazione puntuale delle migliori tecnologie di abbattimento per il contenimento delle emissioni stesse;

– nell'evoluzione delle tecniche di depurazione e nella situazione ambientale intervenuta nell'ultimo biennio, come previsto dall'art. 11 del d.P.R. 24 maggio 1988, n. 203;

– nelle osservazioni che l'Unione Costruttori Impianti Depurazione Aria (UNIARIA) ha formulato rispetto al contenuto dell'Allegato n. 32, con particolare riferimento ad alcuni parametri impiantistici indicati nello stesso allegato.

Il medesimo documento, pertanto, ridefinisce il contenuto dell'Allegato 32, sulla base dei criteri di semplificazione, uniformita' e razionalizzazione delle caratteristiche delle tecnologie di abbattimento e della

congrua applicazione delle stesse, riportate nell'allegato medesimo, ma costituisce altresì supporto tecnico per le Ditte e per i Costruttori, al fine di determinare le prestazioni minime di abbattimento degli inquinanti e per gli Enti pubblici coinvolti, con particolare riferimento a quelli preposti all'attività di autorizzazione e di controllo, per la verifica della congruenza degli impianti di abbattimento delle emissioni che i gestori intendono adottare.

Inoltre lo stesso indica i minimi parametri impiantistici, di garanzia per il rispetto dei limiti di emissione fissati, che eventualmente possono essere migliorati mediante una progettazione specifica.

A tale documento potranno fare riferimento sia i gestori degli impianti produttivi autorizzati in via generale, ai sensi dell'art. 5 del d.P.R. 203/88 o con procedure semplificate, mediante autocertificazione, sia, ove lo stesso sia applicabile, i gestori di impianti comunque assoggettati alle disposizioni del d.P.R. 203/88, mentre difformi soluzioni impiantistiche dovranno essere sottoposte a preventiva valutazione della competente struttura regionale ed assoggettate al procedimento autorizzativo di cui al medesimo decreto presidenziale.

Il documento contiene le schede degli impianti di abbattimento che attualmente sono impiegati per il contenimento degli inquinanti in atmosfera generati dai singoli cicli produttivi.

Sono riportate in particolare le seguenti famiglie di sistemi d'abbattimento:

- 1) condensatori: gruppo costituito da una scheda;
- 2) biofiltri: gruppo costituito da due schede;
- 3) adsorbitori a carboni attivi: gruppo costituito da tre schede;
- 4) impianti a coalescenza: gruppo costituito da una scheda;
- 5) precipitatori elettrostatici: gruppo costituito da tre schede;
- 6) combustori: gruppo costituito da tre schede;
- 7) depolveratori a secco: gruppo costituito da cinque schede;
- 8) abbattitori ad umido: gruppo costituito da tre schede.

Ciascuna scheda si riferisce ad un tipo di sistema di abbattimento ed è caratterizzata da una sigla alfanumerica che permette l'individuazione della tipologia depurativa.

In particolare:

- il primo gruppo di lettere indica la tipologia depurativa (es.: d.m. depolveratore a mezzo filtrante);
- il secondo gruppo di lettere (se presente) indica, nello specifico, la tipologia di depolveratore a secco (es.: D.MF depolveratore a secco a mezzo filtrante);
- il numero indica l'impianto individuato.

Ciascuna scheda si riferisce ad un tipo di sistema di abbattimento ed in particolare:

- a) l'indicazione degli inquinanti potenzialmente trattabili;
- b) il possibile campo di applicazione della singola tipologia di depurazione e le indicazioni relative ai cicli che originano gli inquinanti trattabili con lo specifico sistema di abbattimento;
- c) una parte relativa alle «Indicazioni impiantistiche» nella quale sono indicati i parametri minimi progettuali e di esercizio, le apparecchiature di controllo e le

regolazione minime che devono essere in dotazione a ciascun sistema, i criteri di manutenzione e le informazioni aggiuntive tipiche di ogni impianto di abbattimento.

Relativamente alle attività a Ridotto Inquinamento Atmosferico (R.I.A.), ogni scheda contiene la parte relativa alle «Indicazioni impiantistiche», nella quale, come indicato al punto c), sono numerate le singole voci, a partire dal numero uno.

Questa numerazione è ripresa nella tabella «Prescrizioni specifiche», alla voce «Requisiti minimi impiantistici» di ciascun allegato delle attività a ridotto inquinamento atmosferico, solo per quei requisiti ritenuti indispensabili per il rispetto dei valori limite fissati e per una corretta gestione dello stesso.

Nella medesima colonna sono riportate più tecnologie per l'abbattimento degli inquinanti, mentre la numerazione varia in funzione della tecnologia, dell'inquinante e della prescrizione prevista per lo specifico ciclo. Il mancato rispetto di uno solo dei parametri indicati nella citata colonna implica la non possibilità di accedere alla procedura R.I.A. o ad eventuali procedure semplificate.

Le schede contenute nel presente documento sono un'utile guida anche per gli impianti che non rientrano nelle suddette procedure, in quanto, riportando i requisiti minimi, costituiscono il riferimento per gli atti regionali rilasciati ai sensi del d.P.R. 203/88.

INDICE

CONDENSATORI

Impianto a condensazione

BIOFILTRI

Impianto a biofiltrazione (biofiltro a tecnologia tradizionale)

Impianto a biofiltrazione (biofiltro a tecnologia combinata)

ABBATTITORI A CARBONI ATTIVI

Abbattitore a carboni attivi – Rigenerazione interna

Abbattitore a carboni attivi – Riattivazione esterna

Abbattitore a carboni attivi a strato sottile – Riattivazione esterna

IMPIANTI A COALESCENZA

Impianto a coalescenza – Candele in fibra di vetro

PRECIPITATORI ELETTROSTATICI

Precipitatore elettrostatico a secco

Precipitatore elettrostatico a secco

COMBUSTORI

Combustione termica

Combustione termica

Combustione catalitica

DEPOLVERATORI A SECCO

Depolveratore a secco

Depolveratore a secco

Depolveratore a secco a mezzo filtrante

Depolveratore a secco a mezzo filtrante

Depolveratore a secco a mezzo filtrante

ABBATTITORI AD UMIDO

Abbattitore ad umido

Abbattitore ad umido scrubber a torre

Abbattitore ad umido scrubber a torre (colonna a letti flottanti)

CONDENSATORI

SCHEDA CO.01 IMPIANTO A CONDENSAZIONE	
Tipo di abbattitore	Condensatore a scambio diretto o indiretto
Impiego	Abbattimento COV
Provenienza degli inquinanti	<ul style="list-style-type: none"> - operazioni di stoccaggio e movimentazione solventi - operazioni di resinatura, spalmatura e adesivizzazione su supporto solido - operazioni per produrre mastici, inchiostri, resine, prodotti in solvente, prodotti farmaceutici e chimici con uso di COV - operazioni di sgrassaggio metalli con solventi e lavaggio tessuti e pelli con solventi - operazioni di finitura di pelli con prodotti in fase solvente e operazioni con emissioni di COV non espressamente specificate
INDICAZIONI IMPIANTISTICHE	
1. Temperatura	<ul style="list-style-type: none"> - 30 °C per sistemi indiretti lato fluido refrigerante - 60 °C per sistemi a scambio diretto
2. Coefficiente globale di scambio termico per sistemi indiretti	≤ 80 Kcal/m ² h °C
3. Apparecchi aggiuntivi	Scambiatore di riserva, misuratore di ossigeno e misuratori della temperatura
4. Manutenzione	Verifica e taratura degli strumenti di controllo e regolazione e pulizia degli scambiatori dal ghiaccio Sostituzione e/o verifica del fluido refrigerante secondo le indicazioni del costruttore
5. Informazioni aggiuntive	Nessuna

BIOFILTRI

SCHEDA BF.01 IMPIANTO A BIOFILTRAZIONE	
Tipo di abbattitore	BIOFILTRO A TECNOLOGIA TRADIZIONALE
Impiego	Abbattimento odori, COV e CIV
Provenienza degli inquinanti	Industria chimica, petrolchimica e farmaceutica, industria del legno e della carta, processi di stampa, produzioni vernici, applicazioni vernici su metallo, legno, alluminio ecc, industria delle materie plastiche, produzione estrusione, formatura, industrie di rendering, impianti trattamento acque, industrie agro-alimentari e casearie, ittiche, macelli e trattamento carni, allevamenti, concerie, trattamento di rifiuti urbani e operazioni e/o fasi che possano generare emissioni COV e CIV odorigeni e non
INDICAZIONI IMPIANTISTICHE	
1. Temperatura effluente gassoso in ingresso	≤ 55°C
2. Tipo di BIOFILTRO	Vasca costruita con materiale strutturalmente idoneo e riempita con supporto di materiale inorganico/organico solido poroso adatto alla crescita di microrganismi
3. Compartimentazione	Almeno 3 moduli funzionalmente separati; al di sotto di 30 m ³ non necessita la soluzione modulare
4. Perdite di carico	<ul style="list-style-type: none"> ≤ 0.15 kPa/m (15 mm H₂O/m) biofiltro nuovo ≤ 0.50 kPa/m (50 mm H₂O/m) biofiltro usato con materiale filtrante da sostituire.
5. Altezza del letto misurata nel senso di direzione del flusso	≥ 1 m ≤ 2 m
6. Carico specifico volumetrico (Portata specifica volumetrica)	≤ 100 m ³ / h m ³ ., in assenza di pre-abbattitori
7. Umidità del letto	E' raccomandato mantenere una umidità idonea al funzionamento del sistema
8. Reazione Acida (pH) del letto	6 ÷ 8.5
9. Percentuale del pieno	≥ 55
10. Tempo di contatto	≥ 36 s (materiale organico di origine vegetale) fatte salve indicazioni precise di linee guida per settori specifici
11. Tipo di copertura	Obbligatoria contro la pioggia e la neve per zone con precipitazioni annuali _

	2.000 mmH ₂ O
12. Concentrazione massima in ingresso	
13. Ulteriori apparecchi	Eventuale sistema di pre-umidificazione, tipo torre ad umido o equivalente (nebulizzazione in condotta), della corrente gassosa in ingresso. In quest'apparecchiatura si dovrà correggere il pH in modo da renderlo compatibile col successivo trattamento biologico. Il ricorso a reagenti chimici (ipoclorito o acqua ossigenata), dovrà evitare inibizione dell'attività della microflora abbattente
14. Manutenzione	<ul style="list-style-type: none"> - Verifica periodica e taratura degli strumenti di controllo e regolazione dei presidi ambientali quando presenti. - Controllo dell'efficienza del sistema, delle perdite di carico del letto biofiltrante (controllo almeno mensile) - Rivoltamento del materiale filtrante ogni qualvolta le caratteristiche fisico meccaniche del letto filtrante non siano omogeneamente garantite sull'intero volume poroso e comportino la mancata uniformità d'abbattimento dell'effluente gassoso. - Controllo dell'efficienza del sistema di umidificazione dei biofiltri. - Controllo del pH delle acque del sistema di pre-umidificazione (se esistente) e del percolato del biofiltro.
15. Informazioni aggiuntive	<ul style="list-style-type: none"> - Particolare attenzione alla qualità e quantità delle acque di percolazione che presentano di solito elevato COD e non sono quindi scaricabili in fogna ma devono essere smaltite con apposito impianto smaltimento o conto terzi. - Attenzione anche a fenomeni di iper-acidità del letto filtrante, dovuta ad eccessivo carico di composti acidificanti in ingresso. - Attenzione: i sistemi di umidificazione impiegati devono garantire la distribuzione dell'acqua sull'intero volume filtrante.

SCHEDA BF.02 IMPIANTO A BIOFILTRAZIONE	
Tipo di abbattitore	BIOFILTRO A TECNOLOGIA COMBINATA
Impiego	Abbattimento odori, COV e CIV
Provenienza degli inquinanti	Industria chimica, petrolchimica e farmaceutica, industria del legno e della carta, processi di stampa, produzioni vernici, applicazioni vernici su metallo, legno, alluminio, industria delle materie plastiche, produzione estrusione e formatura, industrie di rendering, impianti trattamento acque, industrie alimentari e casearie, ittiche, macelli e trattamento carni, allevamenti, concerie, trattamento di rifiuti urbani e operazioni e/o fasi che possano generare emissioni di COV e CIV a medio tenore.
INDICAZIONI IMPIANTISTICHE	
1. Temperatura	≤ 55°C
2. Tipo di BIOFILTRO	Chiuso con substrato organico tipo compost o torba alleggerito con materiali inerti inorganici e/o organici (polistirolo).
3. Compartimentazione	Chiuso con substrato inerte e substrato attivo ad alta superficie specifica e alta permeabilità. Flusso dell'aria dall'alto verso il basso in equicorrente con acque di umidificazione. Presenza di più letti per singola apparecchiatura.
4. Perdite di carico	≤ 0.150 kPa/m costanti nel tempo
5. Altezza del letto	≥ 0.5 m ≤ 2,5 m
6. Carico specifico volumetrico (Portata specifica volumetrica)	≤ 400 m ³ / h m ³ .
7. Umidità del letto	40 ÷ 50 % gr H ₂ O/gr inerte
8. Acidità (pH) del letto	4 ÷ 8,5
9. Percentuale del pieno	>30%- <60%
10. Tempo di contatto	≥ 35 s per substrati aventi una superficie specifica fino 350 m ² /g ≥ 23 s per substrati aventi una superficie specifica fino 850 m ² /g ≥ 5 s per substrati aventi una superficie specifica fino 1350 m ² /g
11. Tipo di costruzione	Costruzione in container chiusi in acciaio o altro materiale di qualsiasi dimensione, dotati di numerosi bocchelli di ispezione, manutenzione e carico scarico del materiale di riempimento.

12. Concentrazione massima in ingresso	
13. Ulteriori apparecchi	Sistema di umidificazione, tipo scrubber o equivalente, della corrente gassosa in ingresso obbligatorio; in quest'apparecchiatura si dovrà correggere il pH in modo da renderlo compatibile col successivo trattamento biologico. Sistema di adsorbimento e rilascio dell'inquinante da trattare per concentrazioni più elevate di quelle previste (facoltativo)
14. Manutenzione	Controllo degli organi in movimento, controllo e taratura degli strumenti di controllo e regolazione. Controllo con particolare riferimento all'efficienza del sistema di abbattimento sussidiario statico a carboni attivi, controllo delle tenute degli assorbitori. Pulizia mensile del sistema di umidificazione a monte dei biofiltri. Controllo e registrazione del pH del sistema di umidificazione e del percolato del biofiltro. Controllo e registrazione delle temperature a monte e a valle del biofiltro quali indicatori di attività biologica depurativa. Sostituzione del materiale filtrante ogni due /cinque anni a seconda delle garanzie offerte dal costruttore e dalle performance del sistema.
15. Informazioni aggiuntive	La presenza di un tubo camino facilmente accessibile, dotato di presa campione, rende il sistema facilmente monitorabile analiticamente. La presenza di una corrente satura d'acqua deve essere tuttavia gestita con attenzione, sia con sistemi di misura tipo F.I.D., sia con fiale di carbone attivo, sia con le metodiche olfattometriche.

ABBATTITORI A CARBONI ATTIVI

SCHEDA AC.RI.01	
ABBATTITORE A CARBONI ATTIVI - RIGENERAZIONE INTERNA	
Tipo di abbattitore	ADSORBITORE A CARBONI ATTIVI
Impiego	Abbattimento COV
Provenienza degli inquinanti	- operazioni di lavaggio a secco con COV (composti organici volatili) o COC (composti organici clorurati) - operazioni di stampa, verniciatura, impregnazione, spalmatura, resinatura, adesivizzazione, accoppiatura, tampografia e litografia di substrati di vario tipo con prodotti a solvente - operazioni di produzione vernici, collanti, adesivi, pitture e/o prodotti affini con solventi - operazioni con emissioni di COV non espressamente riportate
INDICAZIONI IMPIANTISTICHE	
1. Temperatura	Preferibilmente $\leq 45^{\circ}\text{C}$ per i composti organici volatili. Valori superiori sono accettati in funzione delle caratteristiche chimicofisiche del fluido da trattare e da valutare per caso specifico. $\leq 5^{\circ}\text{C}$ per HCFC E HFC
2. Tipo di C.A.	Di origine sia vegetale che minerale
3.	Per specifici composti instabili in particolari condizioni (ossidabili come ad es. MEK o idrolizzabili come ad es. acetato di etile o trielina) considerare il livello di purezza (quantità e tipo di ceneri totali $\leq 8\%$ di cui solubili in acido cloridrico $\leq 3\%$).
4. Perdite di carico totali	
5. Superficie specifica	Range suggerito: ≥ 1050 e ≤ 1150 m^2/g per concentrazioni di COV tra $1-4$ g/m^3 ; > 1150 e ≤ 1350 m^2/g per concentrazioni di COV > 4 g/m^3
6. Perdite di carico	
7. Altezza del letto	≥ 0.5 m
8. Tipo di fluido rigenerante	Vapore o gas inerte in pressione o sotto vuoto.
9. Velocità di attraversamento dell'effluente gassoso del C.A.	$\leq 0,4$ m/s
10. Tempo di contatto	≥ 1.5 s
11. Umidità relativa	$\leq 60\%$ per ottenere la massima capacità operativa. $> 60\%$ in presenza di particolari condizioni e/o Composti Organici Volatili particolari.
12. Sistemi di controllo	Analizzatore in continuo tipo FID da installarsi solo per flussi di massa di COV ≥ 100 Kg/h; per flussi di massa di COV in ingresso inferiori a 100 Kg/h, deve

	essere previsto un contaore grafico non tacitabile con registrazione degli eventi.
13. Tasso di carico	12% per i composti organici volatili 25% per il percloroetilene.
14. Manutenzione	Controllo dei sistemi e della frequenza di rigenerazione del carbone come indicato obbligatoriamente dal costruttore.
15. Informazioni aggiuntive	Installazione a monte di un sistema di prefiltrazione per polveri e spray. La durata di un carbone attivo è funzione delle caratteristiche del fluido trattato, delle condizioni di processo, delle caratteristiche dello stesso carbone attivo. Trattando solo COV la durata può raggiungere anche le 30000 ore. In presenza di impurezze pesanti o di altre fonti di contaminazione (polveri, spray) sono necessari controlli più frequenti. E' importante verificare la presenza di composti quali MEK, THF per valutare le particolari condizioni di recupero (p.ti 2 e 10)

SCHEDA AC.RE.01					
ABBATTITORE A CARBONI ATTIVI - RIATTIVAZIONE ESTERNA					
Tipo di abbattitore	ABBATTITORE A CARBONI ATTIVI				
Impiego	Abbattimento COV e vapori di mercurio				
Provenienza degli inquinanti	<ul style="list-style-type: none"> - operazioni di lavaggio a secco con COV (composti organici volatili) o COC (composti organici clorurati) e/o idrofluoroclorocarburi - operazioni di stampa, verniciatura, impregnazione, spalmatura, resinatura, adesivizzazione, accoppiatura, tampografia e litografia di substrati di vario tipo con prodotti a solvente - operazioni di produzione vernici, collanti, adesivi, pitture e/o prodotti affini con solventi - operazioni di manufatti in vetroresina, accessori in resina poliestere e in altre resine polimeriche - operazioni con emissioni di COV non espressamente indicate 				
INDICAZIONI IMPIANTISTICHE					
1. Temperatura	Preferibilmente $\leq 45^{\circ}\text{C}$ per i composti organici volatili. Valori superiori sono accettati in funzione delle caratteristiche chimicofisiche del fluido da trattare e da valutare per caso specifico. $\leq 5^{\circ}\text{C}$ per HCFC E HFC.				
2. Tipo di C.A.	Di origine sia vegetale che minerale				
3.	per specifici composti instabili in particolari condizioni (ossidabili come ad es. MEK o idrolizzabili come ad es. acetato di etile o trielina) considerare il livello di purezza (quantità e tipo di ceneri totali $\leq 8\%$ di cui solubili in acido cloridrico $\leq 3\%$).				
4. Perdite di carico					
5. Superficie specifica	<p>Regola generale:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Per basse concentrazioni carboni a bassa attività:</td> <td>$\leq 800 \text{ m}^2/\text{g}$ per concentrazioni di COV $\leq 600 \text{ mg}/\text{m}^3$</td> </tr> <tr> <td>Per medie concentrazioni carboni a media attività:</td> <td>$\leq 1150 \text{ m}^2/\text{g}$ per concentrazioni di COV comprese tra 600-3000 mg/m^3</td> </tr> </table> <p>Dato l'ampio utilizzo dell'indice di CTC o dell'indice di Benzene si precisa che: $850 \text{ m}^2/\text{g} \approx 25-27 \text{ Ind. Benzene}/ 50-55 \text{ Ind. CTC}$ $1150 \text{ m}^2/\text{g} \approx 35-37 \text{ Ind. Benzene}/ 65-70 \text{ Ind. CTC}$</p>	Per basse concentrazioni carboni a bassa attività:	$\leq 800 \text{ m}^2/\text{g}$ per concentrazioni di COV $\leq 600 \text{ mg}/\text{m}^3$	Per medie concentrazioni carboni a media attività:	$\leq 1150 \text{ m}^2/\text{g}$ per concentrazioni di COV comprese tra 600-3000 mg/m^3
Per basse concentrazioni carboni a bassa attività:	$\leq 800 \text{ m}^2/\text{g}$ per concentrazioni di COV $\leq 600 \text{ mg}/\text{m}^3$				
Per medie concentrazioni carboni a media attività:	$\leq 1150 \text{ m}^2/\text{g}$ per concentrazioni di COV comprese tra 600-3000 mg/m^3				
6. Perdita di carico nel letto adsorbente					
7. Altezza totale del letto	$> 0.4 \text{ m.}$				
8. Tipo di fluido rigenerante	Nessuno				
9. Velocità di attraversamento dell'effluente gassoso del C.A.	$\geq 0,4 \text{ m/s}$				
10. Tempo di contatto	$> 1 \text{ s}$				
11. Umidità relativa	$\leq 60\%$ per lo sfruttamento ottimale del letto. $> 60\%$ in presenza di condizioni e/o Composti Organici Volatili particolari.				
12. Sistemi di controllo	Analizzatore in continuo tipo FID da installarsi solo per flussi di massa di COV $\geq 100 \text{ Kg/h}$; per flussi di massa di COV in ingresso inferiori a 100 Kg/h , deve essere previsto un contaore grafico non tacitabile con registrazione degli eventi.				
13. Tasso di carico	12 % per i composti organici volatili 25 % per il percloroetilene.				

14. Manutenzione	Sostituzione del carbone esausto secondo quanto previsto dal tasso di carico (punto 13)
15. Informazioni aggiuntive	E' consigliabile l'installazione a monte di un opportuno sistema di abbattimento polveri e spray Composti ossidabili quali MEK e MIBK, se presenti in concentrazioni elevate o con picchi di concentrazione, richiedono condizioni di processo particolari (p.ti 2 e 10). La riattivazione del carbone esausto dovrà essere effettuata presso soggetti esterni o con apparecchiatura di riattivazione annessa all'impianto di abbattimento, ed operante ad almeno 850°C. Le emissioni di COV generate dal processo di riattivazione dovranno essere trattate in un combustore o sistema equivalente.

SCHEDA AC.RE.02	
ABBATTITORE A CARBONI ATTIVI A STRATO SOTTILE - RIATTIVAZIONE ESTERNA	
Tipo di abbattitore	ABBATTITORE A CARBONI ATTIVI A STRATO SOTTILE
Impiego	Abbattimento COV e vapori di Hg.
Provenienza degli inquinanti	- operazioni di dry cleaning con COV (composti organici volatili) o COC (composti organici clorurati) senza utilizzo di idrofluoroclorocarburi - operazioni di verniciatura, resinatura, adesivizzazione, accoppiatura, tampografia e litografia di substrati di vario tipo con prodotti a solvente
INDICAZIONI IMPIANTI STICHE	
1. Temperatura	Preferibilmente $\leq 45^{\circ}\text{C}$ per i composti organici volatili. Valori superiori sono accettati in funzione delle caratteristiche chimico-fisiche del fluido da trattare e da valutare per caso specifico.
2. Tipo di C.A.	Di origine sia vegetale che minerale Per specifici composti instabili in particolari condizioni (ossidabili come ad es. MEK o idrolizzabili come ad es. acetato di etile o trielina) considerare il livello di purezza (quantità e tipo di ceneri totali $\leq 8\%$ di cui solubili in acido cloridrico $\leq 3\%$).
3. Perdite di carico	
4. Superficie specifica	Regola generale:
	Per basse concentrazioni carboni a bassa attività: $\leq 800 \text{ m}^2/\text{g}$ per concentrazioni di COV $\leq 600 \text{ mg}/\text{m}^3$
	Per medie concentrazioni carboni a media attività: $\leq 1150 \text{ m}^2/\text{g}$ per concentrazioni di COV comprese tra $600\text{-}3000 \text{ mg}/\text{m}^3$
	Dato l'ampio utilizzo dell'indice di CTC o dell'indice di Benzene si precisa che:
	$850 \text{ m}^2/\text{g} \approx 25\text{-}27 \text{ Ind. Benzene}/ 50\text{-}55 \text{ Ind. CTC}$
	$1150 \text{ m}^2/\text{g} \approx 35\text{-}37 \text{ Ind. Benzene}/ 65\text{-}70 \text{ Ind. CTC}$
5. Perdite di carico nel letto adsorbente	
6. Altezza di ogni strato	In linea di principio lo strato deve essere almeno 10 volte il diametro del granulo di carbone. Strati in serie fino a formare un'altezza minima di almeno 0.4 m.
7. Tipo di fluido rigenerante	Non previsto
8. Velocità di attraversamento dell'effluente gassoso del C.A.	$\leq 0,4 \text{ m/s}$
9. Tempo di contatto	$> 1\text{s.}$
10. Umidità relativa	$\leq 60\%$ per lo sfruttamento ottimale del letto. $> 60\%$ in presenza di condizioni e/o Composti Organici Volatili particolari.
11. Sistemi di controllo	deve essere previsto un contatore grafico non tacitabile con registrazione degli eventi
12. tasso di carico	12% per i composti organici volatili 25% per il percloroetilene.
13. Manutenzione	Sostituzione del carbone esausto secondo quanto previsto dal tasso di carico (p.to 12).
14. Informazioni aggiuntive	E' consigliabile l'installazione a monte di un sistema di prefiltrazione. La riattivazione del carbone esausto dovrà essere effettuata presso soggetti esterni.

IMPIANTI A COALESCENZA

SCHEDA DC.CF.01	
IMPIANTO A COALESCENZA - CANDELE IN FIBRA DI VETRO	
Tipo di abbattitore	Impianto a coalescenza con candele in fibra di vetro
Impiego	Abbattimento nebbie, COV altobollenti ed oli

Provenienza degli inquinanti	- operazioni di termofissaggio di materiale tessile sintetico - operazioni su materiale plastico flessibile e/o semirigido - operazioni meccaniche con uso di oli minerali - operazioni di spalmatura di carta o altro supporto con prodotti altobollenti
INDICAZIONI IMPIANTISTICHE	
1. Temperatura	≤ 40°C
2. Perdita di carico nelle candele	≤ 3,8 kPa
3. Perdita di carico massima	≤ 4,5 kPa.
4. Tipo di fibra	Fibra di vetro o similari
5. Velocità di attraversamento dell'effluente	≤ 0.16 m/s.
6. Granulometria dell'aerosol	≥ 0.2 μm
7. Apparecchi di controllo	Pressostato differenziale e misuratore di temperatura
8. Ulteriori apparati	a) separatore di gocce b) scambiatore di calore per abbassare la temperatura del fluido a valori inferiori a 40°C.
9. Manutenzione	- controllo degli organi in movimento e pulizia delle candele. Scarico del fluido abbattuto - pulizia generale dell'intero sistema, sostituzione delle candele difettose e pulizia del separatore di gocce.
10. Informazioni aggiuntive	Questa tipologia di depolveratori può essere utilizzata a valle di sistemi meccanici di prefiltrazione. Si consiglia l'impiego di sistemi di prevenzione incendio.

PRECIPITATORI ELETTROSTATICI

SCHEDA DC.PE.01 PRECIPITATORE ELETTROSTATICO A SECCO	
Tipo di abbattitore	Precipitatore elettrostatico a fili e piastre
Impiego	Abbattimento di polveri
Provenienza degli inquinanti	- operazioni di stoccaggio, movimentazione, trasporto pneumatico, miscelazione, pesatura e confezionamento di materiali solidi - operazioni di cottura di materiali calcarei e fusione materiali vetrosi - operazioni di fusione di materiali metallici e vetrosi e combustione di materiali solidi e liquidi
INDICAZIONI IMPIANTISTICHE	
1. Temperatura	
2. Superficie di captazione per metro cubo di portata di effluente gassoso da trattare.	2 m ² .s/m ³
3. Distanza tra le piastre	0,2 ÷ 0,5 m
4. Numero di campi	> 2 campi
5. Perdita di carico	< 0,2 kPa
6. Velocità di attraversamento effluente gassoso	< 0,16 m/s
7. Tempo di permanenza	≥ 5 s
8. Tensione applicata	50 ÷ 150 KV
9. Sistemi di controllo	Pressostato differenziale e misuratori di campi elettrici
10. Manutenzione	- controllo degli organi in movimento e pulizia delle piastre e dei filamenti, controllo della tensione ai poli - pulizia generale dell'intero sistema e sostituzione dei filamenti e delle piastre secondo l'usura e/o le indicazioni del costruttore.
11. Informazioni aggiuntive	Questa tipologia di impianti di abbattimento può essere preceduta da sistemi meccanici di prefiltrazione per le polveri a granulometria elevata. L'inquinante da abbattere deve essere polarizzabile.

SCHEDA DC.PE.02 PRECIPITATORE ELETTROSTATICO A SECCO	
Tipo di abbattitore	Precipitatore elettrostatico a fili e piastre
Impiego	Abbattimento di polveri e nebbie oleose con granulometria ≥ 1 μm , COV altobollenti (ad es. plastificanti, resine, ...)

Provenienza degli inquinanti	- operazioni su materiale plastico flessibile e/o semirigido e tessile (termofissaggio) - operazioni meccaniche con uso di oli minerali - operazioni di calandratura materiali plastici flessibili - operazioni di postvulcanizzazione di manufatti in gomma - operazioni non espressamente citate con effluenti contenenti polveri o nebbie oleose
INDICAZIONI IMPIANTISTICHE	
1. Temperatura	≤ 40°C
2. Superficie di captazione per metro cubo di portata di effluente gassoso da trattare.	≥ 1,33 m ² .s/m ³
3. Distanza tra le piastre	0,005 ÷ 0,01 m
4. Numero di campi	> 2
5. Perdita di carico	< 0,2 kPa
6. Velocità di attraversamento effluente gassoso	≤ 2,5 m/s
7. Tempo di permanenza	≥ 0,3 s
8. Tensione applicata	5 ÷ 10 KV
9. Sistemi di controllo	Pressostato differenziale e misuratori di campi elettrici
10. Manutenzione	- controllo degli organi in movimento e pulizia delle piastre e dei filamenti, controllo della tensione ai poli - pulizia generale dell'intero sistema e sostituzione dei filamenti e delle piastre secondo l'usura e/o le indicazioni del costruttore.
11. Informazioni aggiuntive	Questa tipologia di impianti di abbattimento può essere preceduta da sistemi meccanici di prefiltrazione per le polveri a granulometria elevata, con concentrazione ≥ 20 mg/Nm ³ . Se l'effluente contenente le nebbie oleose ha una temperatura > 40°C si introduce una sezione di scambio termico per raffreddarlo.

COMBUSTORI

SCHEDA PC.T.01 COMBUSTIONE TERMICA	
Tipo di abbattitore	Combustore termico recuperativo
Impiego	Abbattimento di COV (composti organici volatili) combustibili.
Provenienza degli inquinanti	Qualsiasi operazione o fase con impiego di Composti Organici Volatili
INDICAZIONI IMPIANTISTICHE	
1. Velocità di ingresso in camera di combustione	Variabile in funzione della geometria del combustore tra 6÷12 m/s
2. Tempo di permanenza	In assenza di COV clorurati - t ≥ 0.6 s con cloro inferiore a 0.5% - t ≥ 1 s con cloro > 0.5% e ≤ 2% - t ≥ 2 s con cloro > 2% - t ≥ 2 s
3. Temperatura minima di esercizio	≥ 750°C in assenza di COV clorurati ≥ 850°C con cloro inferiore a 0.5% ≥ 950°C con cloro > 0.5% e ≤ 2% ≥ 1100°C con cloro > 2%
4. Perdita di carico	1,5÷3,5 kPa
5. Calore recuperato totale	≥ 60% nel caso non si raggiunga l'autosostentamento
6. Combustibile di supporto	Possibilmente gassoso
7. Tipo di bruciatore	Modulante
8. Tipo di scambiatore	Aria/aria o aria/altro fluido
9. Coefficiente globale di scambio termico	
10. Isolamento interno (se necessario)	Resistente almeno a 1.000°C

11. Sistemi di controllo e regolazione	a) Analizzatore in continuo tipo FID da installarsi solo per flussi di massa di COV ≥ 100 Kg/h a monte del combustore b) misuratore e registratore in continuo della temperatura posto alla fine della camera di combustione c) regolatore del flusso dell'inquinante e del rapporto aria – combustibile d) misuratore della temperatura al camino ed allo scambiatore. e) controllo dell'apertura e chiusura by-pass.
12. Manutenzione	Controllo e pulizia dello scambiatore di calore, controllo e regolazione del materiale isolante, taratura della strumentazione di controllo e regolazione, nonché del FID.
13. Informazioni aggiuntive	Ciascun by-pass eventualmente presente dovrà essere corredato da strumenti che ne segnalino, registrino ed archivino l'anomalo funzionamento.

SCHEDA PC.T.02 COMBUSTIONE TERMICA	
Tipo di abbattitore	Combustore termico rigenerativo
Impiego	Abbattimento di COV (composti organici volatili) combustibili
Provenienza degli inquinanti	Qualsiasi operazione o fase con impiego di Composti Organici Volatili
INDICAZIONI IMPIANTISTICHE	
1. Velocità ingresso in camera di combustione	Variabile in funzione della geometria del combustore tra 6÷12 m/s
2. Tempo di permanenza calcolato nella zona del bruciatore compresa tra le masse delle due torri	In assenza di COV clorurati - $t \geq 0.6$ s con cloro inferiore a 0.5% - $t \geq 1$ s con cloro $> 0.5\%$ e $\leq 2\%$ - $t \geq 2$ s con cloro $> 2\%$ - $t \geq 2$ s
3. Temperatura minima di esercizio	$\geq 750^\circ\text{C}$ in assenza di COV clorurati $\geq 850^\circ\text{C}$ con cloro inferiore a 0.5% $\geq 950^\circ\text{C}$ con cloro $> 0.5\%$ e $\leq 2\%$ $\geq 1100^\circ\text{C}$ con cloro $> 2\%$
4. Perdita di carico	2,0 ÷ 5,0 kPa
5. Calore recuperato totale	$> 92\%$ Nei casi di autosostentamento il parametro va riconsiderato in funzione dei bilanci energetici.
6. Combustibile di supporto	Possibilmente gassoso
7. Tipo di bruciatore	Modulante in quantità minima di n°1 bruciatore ogni 3 torri
8. Tipo di scambiatore	Massa ceramica
9. Volume di ceramica	Di tipo ordinato: 0,2÷0,4 m ³ per 1000 m ³ di effluente per camera Di tipo alla rinfusa : 0,5÷1 m ³ per 1.000 m ³ di effluente per camera
10. Altezza massa ceramica per ogni camera	Almeno 1 m per letto di tipo ordinato Almeno 1,5 m per tipo alla rinfusa
11. Velocità di attraversamento dell'effluente gassoso nelle masse ceramiche riferita alla portata normalizzata	1 ÷ 2 Nm/s per riempimento ordinato 0,5 ÷ 1 Nm/s per riempimento alla rinfusa
12. Torri minime	Minimo 2 con riempimento ceramico
13. Valvole di inversione	
14. Isolamento interno	Per temperature almeno fino a 1000°C
15. Sistemi di controllo	a) analizzatore in continuo tipo FID da installarsi solo per flussi di massa di COV ≥ 100 Kg/h a monte del combustore b) misuratori e registratori in continuo della temperatura posti nella camera di combustione per rilevamento temperatura media in camera c) misuratore della temperatura al camino d) controllo dell'apertura e chiusura by-pass
16. Manutenzione	Controllo della tenuta delle valvole di inversione, del livello della massa ceramica, regolazione della strumentazione dell'impianto e del bruciatore e taratura del FID
17. Informazioni aggiuntive	Ciascun by-pass eventualmente presente dovrà essere corredato da strumenti che ne segnalino, registrino ed archivino l'anomalo funzionamento.

SCHEDA PC.C.01 COMBUSTIONE CATALITICA	
Tipo di abbattitore	Combustore catalitico
Impiego	Abbattimento di COV (composti organici volatili) combustibili.
Provenienza degli inquinanti	Qualsiasi operazione o fase con impiego di Composti Organici Volatili purché privi di veleni per il catalizzatore.
INDICAZIONI IMPIANTISTICHE	
1. Velocità spaziale dell'effluente gassoso	Pellets : 6.000 ÷ 20.000 h-1 Honeycomb : 15.000 ÷ 50.000 h-1
2. Tempo di permanenza	
3. Temperatura minima di ingresso sul letto catalitico	≥ 200°C
4. Perdita di carico	Pellets: ≥ 1 kPa Honeycomb: ≥ 0,7 kPa
5. Calore recuperato totale	≥ 50%
6. Combustibile di supporto	Possibilmente gassoso
7. Tipo di riscaldamento	A mezzo di bruciatore modulante, resistenze elettriche oppure riscaldamento indiretto (scambiatore)
8. Tipo di scambiatore	Aria/aria o aria/altro fluido scambiatore
9. Coefficiente globale di scambio termico	
10. Volume di catalizzatore	
11. Velocità di attraversamento del letto	≥0,6 m/sec
12. Isolamento esterno	Per temperature fino a 1000°C
13. Sistemi di controllo	a) Analizzatore in continuo tipo FID da installarsi solo per flussi di massa di COV ≥ 100 Kg/h a monte del combustore b) misuratore e registratore in continuo della temperatura posto a monte del letto catalitico c) misuratore e registratore in continuo della temperatura a valle del letto catalitico d) misuratore della temperatura al camino ed allo scambiatore
14. Manutenzione	Regolazione della strumentazione dell'impianto, verifica _T catalizzatore, pulizia dello scambiatore e taratura del FID
15. Informazioni aggiuntive	Il catalizzatore ha una durata indicativa di 20.000 ore. L'effluente gassoso non deve contenere veleni per il catalizzatore. Ciascun by-pass eventualmente presente dovrà essere corredato da strumenti che ne segnalino, registrino ed archivino l'anomalo funzionamento.

DEPOLVERATORI A SECCO

SCHEDA D.MM.01 DEPOLVERATORE A SECCO	
Tipo di abbattitore	Ciclone e multiciclone (preseparatore gravimetrico)
Impiego	Abbattimento di polveri con granulometria _ 20 _m e nebbie oleose
Provenienza degli inquinanti	- operazioni di stoccaggio, movimentazione, trasporto pneumatico, miscelazione, pesatura e confezionamento di materiali solidi polverulenti - operazioni di sabbiatura, smerigliatura, bordatura, taglio di superfici di vario tipo e materiale - operazioni di fusione di materiali metallici e combustione di materiali solidi - operazioni su materiale plastico flessibile e/o semirigido - operazioni meccaniche - operazioni di essiccazione di materiale solido o assimilabile - altre operazioni non espressamente indicate.
INDICAZIONI IMPIANTISTICHE	
1. Temperatura	
2. Dimensioni	Ingresso – tangenziale con inclinazione ≥ 45° per multiciclone con velocità d'ingresso variabile tra 12-18 m/s per diametri granulometrici > 20 micron. Ingresso – assiale o tangenziale per ciclone singolo.
3. Umidità relativa	

4. Sistemi di controllo	Nessuno
5. Sistema di pulizia	Manuale del corpo cilindrico e dei raccordi di immissione ed espulsione del fluido gassoso
6. Manutenzione	Pulizia delle superfici interne del ciclone
7. Informazioni aggiuntive	Questo impianto può essere utilizzato prima dei depolveratori a secco a mezzo filtrante o come impianto singolo (cicloni o multicicloni). La perdita di carico può variare indicativamente tra 1,0 e 2,5 kPa in funzione della velocità di ingresso aria e della polverosità del flusso trattato. Si consiglia l'uso di sistemi di prevenzione e controllo incendi e esplosioni.

SCHEDA D.MM.02 DEPOLVERATORE A SECCO	
Tipo di abbattitore	Camera di calma
Impiego	Abbattimento parziale di polveri con granulometria $\geq 50 \mu\text{m}$
Provenienza degli inquinanti	<ul style="list-style-type: none"> - operazioni di stoccaggio, movimentazione, trasporto pneumatico, miscelazione, pesatura e confezionamento di materiali solidi polverulenti - operazioni su materiale plastico flessibile e/o semirigido - operazioni meccaniche - operazioni di essiccazione di materiale solido o assimilabile - altre operazioni non espressamente indicate
INDICAZIONI IMPIANTISTICHE	
1. Temperatura	
2. Velocità	$< 2\text{m/s}$
3. Dimensioni	Ingresso con inclinazione $\geq 15^\circ$ rispetto alla direzione di flusso
4. Umidità relativa	
5. Sistemi di controllo	Nessuno
6. Sistema di pulizia	Pulizia delle superfici interne delle paratie
7. Manutenzione	
8. Informazioni aggiuntive	Setti di separazione alternati in numero minimo di tre. Questo impianto è montato normalmente prima dei depolveratori a secco a mezzo filtrante.

SCHEDA D.MF.01 DEPOLVERATORE A SECCO A MEZZO FILTRANTE	
Tipo di abbattitore	Filtro a tessuto
Impiego	Abbattimento di polveri
Provenienza degli inquinanti	<ul style="list-style-type: none"> - operazioni di stoccaggio, movimentazione, trasporto pneumatico, miscelazione, pesatura e confezionamento di materiali solidi polverulenti - operazioni di levigatura, sabbatura, smerigliatura, carteggiatura, bordatura, taglio di superfici di vario tipo e materiale - operazioni di fusione di materiali metallici, vetrosi e di altro tipo - operazioni di combustione di materiale solido e rifiuti - operazioni di verniciatura con prodotti in polvere - operazioni di essiccazione di materiale solido o assimilabile - altre operazioni non espressamente indicate
INDICAZIONI IMPIANTISTICHE	
1. Temperatura	Compatibile con le caratteristiche del mezzo filtrante Compatibile con il punto di rugiada del flusso gassoso
2. Velocità di attraversamento	$< 0,04 \text{ m/s}$ per materiale particellare con granulometria $\geq 10 \mu\text{m}$ $\leq 0,03 \text{ m/s}$ per polveri con granulometria $< 10 \mu\text{m}$ $\leq 0,017 \text{ m/s}$ per polveri da forni fusori, per amianto e per polveri non inerti
3. Grammatatura tessuto	$\geq 450 \text{ g/m}^2$
4. Umidità relativa	Deve essere evitata la temperatura del punto di rugiada
5. Sistemi di controllo	Manometro differenziale o eventuale pressostato differenziale con allarme ottico e/o acustico o rilevatore triboelettrico quando cambia il carico inquinante
6. Sistemi di pulizia	Scuotimento meccanico temporizzato per polveri con granulometria $\geq 50 \mu\text{m}$ Lavaggio in controcorrente con aria compressa
7. Manutenzione	Pulizia maniche e sostituzione delle stesse
8. Informazioni aggiuntive	Porre attenzione alla classe di esplosività delle polveri da trattare ed alle caratteristiche di esplosività del flusso gassoso.

SCHEDA D.MF.02 DEPOLVERATORE A SECCO A MEZZO FILTRANTE	
Tipo di abbattitore	Filtro a cartucce
Impiego	Abbattimento di polveri
Provenienza degli inquinanti	- operazioni di miscelazione, pesatura e confezionamento di materiali solidi polverulenti - operazioni di levigatura, sabbiatura, smerigliatura, carteggiatura, bordatura, taglio di superfici di vario tipo e materiale - operazioni di ossitaglio, di taglio al plasma, di taglio laser - operazioni di pulizia meccanica superficiale - operazioni di verniciatura con prodotti in polvere - operazioni con produzione di polveri non espressamente indicate - operazioni di saldatura
INDICAZIONI IMPIANTISTICHE	
1. Temperatura	Compatibile con le caratteristiche del mezzo filtrante. Compatibile con il punto di rugiada del flusso gassoso.
2. Velocità di attraversamento	< 0.02 m/s per materiale particellare con granulometria ≥ 10 mm ≤ 0.017 m/s per polveri con granulometria < 10 mm ≤ 0.008 m/s per polveri con granulometria < 1 mm
3. Grammatura	
4. Umidità relativa	Deve essere evitata la temperatura del punto di rugiada
5. Sistemi di controllo	Manometro differenziale o eventuale pressostato differenziale con allarme ottico e/o acustico o rilevatore triboelettrico quando cambia il carico inquinante;
6. Sistemi di pulizia	Lavaggio in controcorrente con aria compressa;
7. Manutenzione	Sostituzione delle cartucce Spolveratura delle cartucce Lavaggio delle cartucce con idropulitrice
8. Informazioni aggiuntive	Porre attenzione alla classe di esplosività delle polveri da trattare ed alle caratteristiche di esplosività del flusso gassoso.

SCHEDA D.MF.03 DEPOLVERATORE A SECCO A MEZZO FILTRANTE	
Tipo di abbattitore	Filtro a pannelli
Impiego	Abbattimento di polveri
Provenienza degli inquinanti	operazioni di verniciatura automatica o manuale a spruzzo in cabina con prodotti vernicianti liquidi
INDICAZIONI IMPIANTISTICHE	
1. Temperatura	AMBIENTE
2. Velocità di attraversamento	0.3 ÷ 0.5 m/s.
3. Efficienza di filtrazione	
4. Umidità relativa	
5. Sistemi di controllo	manometro o pressostato con segnale di allarme; misuratore di portata
6. Sistemi di pulizia	Sostituzione dell'elemento filtrante.
7. Manutenzione	Evitare lo scuotimento che crea dispersioni di polveri nell'ambiente.
8. Informazioni aggiuntive	

ABBATTITORI AD UMIDO

SCHEDA AU.SV.01 ABBATTITORE AD UMIDO	
Tipo di abbattitore	Scrubber venturi o jet venturi
Impiego	Abbattimento polveri e nebbie > 20 μ m, CIV e COV solubili nel fluido abbattente
Provenienza Degli inquinanti	Da fasi o operazioni generiche per le quali è difficoltoso l'impiego di altri sistemi di abbattimento.
INDICAZIONI IMPIANTISTICHE	
1. Temperatura nella gola venturi	In rapporto al processo
2. Velocità di attraversamento	≥ 10 m/s

effluente gassoso nella gola	
3. Perdite di carico nella gola venturi	≥ 2,0 kPa
4. Tipo di fluido abbattente	Acqua o soluzione specifica
5. Perdita di carico	
6. Portata del fluido abbattente	> 1.5 m ³ /1000 m ³ di effluente
7. Tipo di nebulizzazione per la parte statica dello scrubber	
8. Tempo di contatto	
9. Apparecchi di controllo minimi	Indicatore di pressione e Pressostato differenziale.
10. Ulteriori apparati	Separatore di gocce
11. Caratteristiche minime della torre statica	Nessuno
12. Manutenzione	controllo degli organi in movimento, controllo e taratura degli strumenti installati, controllo delle perdite di carico, delle valvole di dosaggio di eventuali reagenti; scarico del fluido abbattente e allontanamento delle morchie pulizia della gola con soluzioni detergenti, sostituzione della soluzione e/o sua rigenerazione
13. Informazioni aggiuntive	

SCHEDA AU.ST.02 ABBATTITORE AD UMIDO SCRUBBER A TORRE	
Tipo di abbattitore	SCUBBER A TORRE
Impiego	Abbattimento COV solubili nel fluido abbattente, CIV, polveri e nebbie solubili e/o bagnabili
Provenienza degli inquinanti	<ul style="list-style-type: none"> - operazioni su materiale plastico flessibile e/o semirigido - operazioni di spalmatura di poliuretani od altri prodotti in DMF - operazioni di trattamento superficiale di natura chimica, elettrochimica e galvanica - operazioni di finissaggio tessile come termofissaggio, gasatura, bruciapelatura, candeggio, stampa su tessuti - operazioni di espansione di materiali plastici - operazioni di miscelazione, dissoluzione, reazioni di liquidi e liquidi/solidi eseguite nell'industria chimica, farmaceutica, vernici, collanti (impianto posto in linea con altri) - operazioni generiche dove sono generate COV solubili e CIV in forma di gas e/o vapori solubili nel fluido abbattente - lavorazioni di sintesi farmaceutica e chimiche con emissioni acido/base o COV solubili
INDICAZIONI IMPIANTISTICHE	
1. Temperatura del fluido	≤ 40°C (uscita)
2. Tempo di contatto	> 1 s per reazione acido/base > 2 s per reazioni di ossidazione o per trasporto di materia solubile nel fluido abbattente
3. Perdite di carico	
4. Portata minima del liquido di ricircolo	1.5 m ³ x 1000 m ³ di effluente gassoso per riempimento alla rinfusa > 0.5 m ³ x 1000 m ³ di effluente per riempimenti strutturati.
5. Tipo di nebulizzazione e distribuzione del liquido ricircolato	Spruzzatori nebulizzatori da 10 µm con raggio di copertura sovrapposto del 30% o distributori a stramazzo
6. Altezza di ogni stadio(minimo 1)	≥ 1 m per riempimento del materiale alla rinfusa
7. Tipo di fluido abbattente	Acqua o soluzione specifica
8. Apparecchi di controllo	Indicatore e interruttore di minimo livello e rotometro per la misura della portata del fluido liquido
9. Ulteriori apparati	<ul style="list-style-type: none"> - Separatore di gocce - Scambiatore di calore sul fluido ricircolato se necessario.

10. Caratteristiche aggiuntive della colonna	a) un misuratore di pH e di redox per le eventuali sostanze ossido-riducenti b) almeno uno stadio di riempimento di altezza >1 m c) almeno 2 piatti in sostituzione del riempimento o solo 1 se in aggiunta ad uno stadio di riempimento d) vasca di stoccaggio del fluido abbattente atta a poter separare le morchie e) materiale costruttivo resistente alla corrosione ed alle basse temperature f) dosaggio automatico dei reagenti g) reintegro automatico della soluzione fresca abbattente
11. Manutenzione	Asportazione delle morchie dalla soluzione abbattente e pulizia dei piatti o del riempimento e del separatore di gocce.
12. Informazioni aggiuntive	L'impiego di questa tecnologia di depurazione per l'abbattimento degli odori può fornire buoni risultati solo se sono previsti almeno due stadi di abbattimento, di cui uno acido/base ed uno basico-ossidativo. I tempi di contatto dovranno essere superiori a 2 s per lo stadio di lavaggio acido e superiori a 4 s per lo stadio basico-ossidativo. L'altezza minima di ciascuno stadio deve essere > 1 m. Dovranno essere eventualmente previsti anche sistemi di prefiltrazione del particolato ed un demister a valle degli stessi impianti. Gli impianti che utilizzano liquidi funzionali particolari per l'assorbimento dell'inquinante dovranno essere sottoposti ad operazioni di purificazione/riattivazione prima di essere riutilizzati.

SCHEDA AU.ST.03 ABBATTITORE AD UMIDO SCRUBBER A TORRE (COLONNA A LETTI FLOTTANTI)	
Tipo di abbattitore	SCRUBBER A TORRE (COLONNA A LETTI FLOTTANTI)
Impiego	Abbattimento COV solubili nel fluido abbattente, CIV, polveri e nebbie in bassa concentrazione e sostanze odorigene (composti di natura acida e/o basica)
Provenienza degli inquinanti	<ul style="list-style-type: none"> - operazioni di cottura di materiali calcarei - operazioni di fusione di materiali metallici e combustione di materiali solidi e liquidi - operazioni su materiale plastico flessibile e/o semirigido - operazioni di spalmatura di poliuretani od altri prodotti in DMF - operazioni di trattamento superficiale di natura chimica elettrochimica e galvanica - operazioni di finissaggio tessile come termofissaggio, gasatura, bruciapelatura, candeggio, stampa su tessuti - operazioni di espansione di materiali plastici - operazioni di miscelazione, dissoluzione, reazioni di liquidi e liquidi/solidi eseguite nell'industria chimica, farmaceutica, vernici, collanti (impianto posto in linea con altri) - operazioni generiche dove sono generate COV solubili e CIV in forma di gas e/o vaporisolubili nel fluido abbattente - lavorazioni di sintesi farmaceutica - lavorazioni chimiche
INDICAZIONI IMPIANTISTICHE	
1. Temperatura	≤40°C.
2. Numero dei letti flottanti	Almeno 1 (2 per reazione acido/base)
3. Velocità di attraversamento nei letti flottanti	3 ≤v≤5 m/s
4. Altezza di ogni letto flottante in condizioni statiche	> 0.4 m (con possibilità di espandersi, in condizioni climatiche, fino a 1 m)
5. Perdita di carico	≤ 3,0 kPa.
6. Portata minima del liquido ricircolato	1.2 m ³ x 1000 m ³ di effluente gassoso (2 m ³)
7. Tipo di nebulizzazione	Spruzzatori nebulizzatori da 10 µm con raggio di copertura sovrapposto del 30%
8. Tipo di fluido abbattente	Acqua o soluzione specifica
9. Apparecchi di controllo	indicatore di livello e rotmetro per la misura della portata del fluido liquido (opzionale)

10. Ulteriori apparati	- Separatore di gocce - Scambiatore di calore sul ricircolo del liquido
11. Caratteristiche aggiuntive della colonna	a) un misuratore di pH e di redox per le eventuali sostanze ossido-riducenti b) almeno uno stadio di riempimento di altezza > 0.7 m c) almeno 2 piatti in sostituzione del riempimento o solo 1 se in aggiunta ad uno stadio di riempimento d) vasca di stoccaggio del fluido abbattente atta a separare le morchie e) materiale costruttivo idoneo alla corrosione ed alle temperature f) dosaggio automatico dei reagenti g) reintegro automatico della soluzione fresca abbattente
12. Manutenzione	Asportazione delle morchie dalla soluzione abbattente e pulizia dei piatti o del riempimento e separatore di gocce
13. Informazioni aggiuntive	Questa tipologia di può essere utilizzata a valle di sistemi meccanici o chimici atti ad abbattere polveri e/o nebbie di granulometria più grossa, CIV acide o basiche e COV solubili. L'impiego di questa tecnologia di depurazione per l'abbattimento degli odori può fornire buoni risultati se sono previsti almeno due letti flottanti di contatto acido e tre letti di contatto basico-ossidativo. Dovranno essere eventualmente previsti anche sistemi di prefiltrazione del particolato ed un demister a valle degli stessi impianti. Gli impianti che utilizzano liquidi funzionali particolari per l'assorbimento dell'inquinante dovranno essere sottoposti ad operazioni di purificazione/riattivazione prima di essere riutilizzati. I letti di contatto flottanti presentano, rispetto ai pacchi di riempimento statico, minori problemi di impaccamento causato da particelle solide sospese nel fluido trattato.