

Il presente testo è un semplice strumento di documentazione e non produce alcun effetto giuridico. Le istituzioni dell'Unione non assumono alcuna responsabilità per i suoi contenuti. Le versioni facenti fede degli atti pertinenti, compresi i loro preamboli, sono quelle pubblicate nella Gazzetta ufficiale dell'Unione europea e disponibili in EUR-Lex. Tali testi ufficiali sono direttamente accessibili attraverso i link inseriti nel presente documento

► **B**

DECISIONE DI ESECUZIONE DELLA COMMISSIONE

del 26 settembre 2014

che stabilisce le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (BAT) per la produzione di pasta per carta, carta e cartone, ai sensi della direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio

[notificata con il numero C(2014) 6750]

(Testo rilevante ai fini del SEE)

(2014/687/UE)

(GU L 284 del 30.9.2014, pag. 76)

Rettificata da:

- **C1** Rettifica, GU L 348 del 4.12.2014, pag. 30 (2014/687/UE)
- **C2** Rettifica, GU L 3 del 6.1.2017, pag. 46 (2014/687/UE)



DECISIONE DI ESECUZIONE DELLA COMMISSIONE

del 26 settembre 2014

**che stabilisce le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (BAT)
per la produzione di pasta per carta, carta e cartone, ai sensi della
direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio**

[notificata con il numero C(2014) 6750]

(Testo rilevante ai fini del SEE)

(2014/687/UE)

Articolo 1

Le conclusioni sulle BAT per la produzione di pasta per carta, carta e cartone sono stabilite nell'allegato alla presente decisione.

Articolo 2

Gli Stati membri sono destinatari della presente decisione.

*ALLEGATO***CONCLUSIONI SULLE BAT PER LA PRODUZIONE DI PASTA PER CARTA, CARTA E CARTONE**

AMBITO DI APPLICAZIONE

CONSIDERAZIONI GENERALI

LIVELLI DI EMISSIONE ASSOCIATI ALLA BAT

PERIODI DI CALCOLO DELLA MEDIA PER LE EMISSIONI IN ACQUA

CONDIZIONI DI RIFERIMENTO PER LE EMISSIONI ATMOSFERICHE

PERIODI DI CALCOLO DELLA MEDIA PER LE EMISSIONI ATMOSFERICHE

DEFINIZIONI

- 1.1. Conclusioni generali sulle BAT per l'industria della pasta per carta e della carta
 - 1.1.1. Sistema di gestione ambientale
 - 1.1.2. Gestione dei materiali e buona gestione
 - 1.1.3. Gestione dell'acqua e delle acque reflue
 - 1.1.4. Consumo ed efficienza energetici
 - 1.1.5. Emissioni di odori
 - 1.1.6. Monitoraggio dei parametri chiave di processo e delle emissioni in acqua e nell'aria
 - 1.1.7. Gestione dei rifiuti
 - 1.1.8. Emissioni in acqua
 - 1.1.9. Emissioni sonore
 - 1.1.10. Dismissione
- 1.2. Conclusioni sulle BAT per il processo Kraft
 - 1.2.1. Acque reflue ed emissioni in acqua
 - 1.2.2. Emissioni atmosferiche
 - 1.2.3. Generazione di rifiuti
 - 1.2.4. Consumo ed efficienza energetici
- 1.3. Conclusioni sulle BAT per il processo al solfito
 - 1.3.1. Acque reflue ed emissioni in acqua
 - 1.3.2. Emissioni atmosferiche
 - 1.3.3. Consumo ed efficienza energetici
- 1.4. Conclusioni sulle BAT per il processo di produzione di pasta meccanica e chemimeccanica
 - 1.4.1. Acque reflue ed emissioni in acqua
 - 1.4.2. Consumo ed efficienza energetici

▼B

- 1.5. Conclusioni sulle BAT per la lavorazione della carta da riciclare
 - 1.5.1. Gestione dei materiali
 - 1.5.2. Acque reflue ed emissioni in acqua
 - 1.5.3. Consumo ed efficienza energetici
- 1.6. Conclusioni sulle BAT per la fabbricazione della carta e processi connessi
 - 1.6.1. Acque reflue ed emissioni in acqua
 - 1.6.2. Emissioni atmosferiche
 - 1.6.3. Generazione di rifiuti
 - 1.6.4. Consumo ed efficienza energetici
- 1.7. Descrizione delle tecniche
 - 1.7.1. Descrizione delle tecniche per la prevenzione e il controllo delle emissioni atmosferiche
 - 1.7.2. Descrizione delle tecniche per ridurre l'uso di acqua fresca/fluxo di acque reflue nonché il carico inquinante nelle acque reflue
 - 1.7.3. Descrizione delle tecniche per prevenire la generazione di rifiuti e gestione degli stessi

AMBITO DI APPLICAZIONE

Le presenti conclusioni relative alle migliori tecniche disponibili (*Best Available Techniques* — BAT) riguardano le attività di cui alle sezioni 6.1 a) e 6.1 b) dell'allegato I della direttiva 2010/75/UE, ossia la produzione integrata e non integrata presso installazioni industriali di:

- a) pasta per carta prodotta con legno o altre materie fibrose;
- b) carta o cartone con capacità produttiva superiore a 20 tonnellate al giorno.

In particolare le presenti conclusioni sulle BAT riguardano i seguenti processi e attività:

- i. trattamento chimico:
 - a. processo Kraft (solfato)
 - b. processo al solfito
 - ii. processo di produzione di pasta meccanica e chemimeccanica
 - iii. lavorazione della carta da riciclare con e senza disinchiostrazione
 - iv. fabbricazione della carta e processi connessi
- cfr. tutti i forni a calce e le caldaie di recupero in esercizio presso cartiere e fabbriche di pasta per carta.

Le presenti conclusioni sulle BAT non riguardano le seguenti attività:

- i. produzione di pasta per carta a partire da materie prime fibrose non lignee (per esempio pasta di piante annuali);
- ii. motori fissi a combustione interna;
- iii. impianti di combustione per la generazione di vapore ed energia diversi dalle caldaie di recupero;
- iv. essiccatori muniti di bruciatori interni dedicati alle macchine continue e alle patinatrici.

Di seguito sono riportati ulteriori documenti di riferimento pertinenti ai fini delle attività interessate dalle presenti BAT.

▼B

Documenti di riferimento	Attività
Sistemi di raffreddamento industriali (Industrial Cooling Systems (ICS))	Sistemi di raffreddamento industriali, per esempio torri di raffreddamento, scambiatori di calore a piastre
Effetti economici e incrociati (Economic and Cross-MEDIA Effects (ECM))	Aspetti economici ed effetti incrociati delle tecniche
Emissioni prodotte dallo stoccaggio (Emissions from storage (EFS))	Emissioni da serbatoi, tubature e sostanze chimiche immagazzinate
Efficienza energetica (Energy Efficiency (ENE))	Aspetti generali dell'efficienza energetica
Grandi Impianti di combustione (Large Combustion Plants(LCP))	Generazione di vapore ed energia elettrica da impianti di combustione presso cartiere e fabbriche di pasta per carta
Principi generali di monitoraggio (General Principles of Monitoring (MON))	Monitoraggio delle emissioni
Incenerimento dei rifiuti (Waste Incineration (WI))	Incenerimento in loco e coincenerimento dei rifiuti
Industrie di trattamento dei rifiuti (Waste Treatments Industries (WT))	Preparazione dei rifiuti utilizzati come combustibile

CONSIDERAZIONI GENERALI

Le tecniche elencate e descritte nelle presenti conclusioni sulle BAT non sono prescrittive né esaustive. È possibile avvalersi di altre tecniche che garantiscano un livello almeno equivalente di protezione dell'ambiente.

Salvo diversa indicazione, le conclusioni sulle BAT sono di applicabilità generale.

LIVELLI DI EMISSIONE ASSOCIATI ALLA BAT

Laddove i livelli di emissione associati alle migliori tecniche disponibili (BAT-AEL) siano indicati per lo stesso periodo di calcolo della media in unità differenti (per esempio concentrazione e valori di carico specifici, ossia per tonnellata di produzione netta), tali modi diversi di esprimere i BAT-AEL sono da considerarsi alternative equivalenti.

Per quanto riguarda gli impianti integrati o multi-prodotto, siano cartiere o fabbriche di pasta per carta, i BAT-AEL definiti per ogni processo (produzione di pasta, fabbricazione della carta) e/o prodotto devono essere combinati secondo una regola basata sui relativi contributi percentuali allo scarico.

PERIODI DI CALCOLO DELLA MEDIA PER LE EMISSIONI IN ACQUA

Salvo indicazione diversa, i periodi di calcolo della media relativi ai BAT-AEL per le emissioni in acqua sono definiti come segue.

Media giornaliera	Media di un periodo di campionamento di 24 ore da un campione composito proporzionale al flusso ⁽¹⁾ o, a condizione di dimostrare la sufficiente stabilità del flusso, da un campione proporzionale al tempo ⁽¹⁾ .
Media annua	Media di tutte le medie giornaliere di un anno, ponderate per la produzione giornaliera, ed espressa come massa di sostanze emesse per unità di massa di prodotti/materiali generati o trasformati.

⁽¹⁾ In casi particolari, può essere necessario applicare una procedura di campionamento diversa (per esempio campionamento istantaneo).

▼B**CONDIZIONI DI RIFERIMENTO PER LE EMISSIONI ATMOSFERICHE**

I BAT-AEL per le emissioni atmosferiche fanno riferimento a condizioni standard: gas secco, temperatura uguale a 273,15 K° e pressione di 101,3 kPa. Laddove i BAT-AEL sono riferiti a valori di concentrazione, viene indicato il livello di ossigeno (O₂) di riferimento (% in volume).

Conversione alla concentrazione di ossigeno di riferimento

La formula per calcolare la concentrazione delle emissioni corrispondenti ad un livello di ossigeno di riferimento è riportata di seguito.

$$E_R = \frac{21 - O_R}{21 - O_M} \times E_M$$

ove:

E_R (mg/Nm³): concentrazione delle emissioni riferita al livello di ossigeno di riferimento O_R

O_R (vol %): livello di ossigeno di riferimento

E_M (mg/Nm³): concentrazione misurata delle emissioni riferita al livello di ossigeno misurato O_M

O_M (vol %): livello misurato di ossigeno

PERIODI DI CALCOLO DELLA MEDIA PER LE EMISSIONI ATMOSFERICHE

Salvo indicazione diversa, i periodi di calcolo della media relativi ai BAT-AEL per le emissioni atmosferiche sono definiti come segue.

Media giornaliera	Media di un periodo di 24 ore basata su medie orarie valide misurate in continuo.
Media del periodo di campionamento	Valore medio di tre misurazioni consecutive di almeno 30 minuti ciascuna.
Media annua	In caso di misurazioni in continuo: media di tutte le medie orarie valide. In caso di misurazioni periodiche: media di tutte le «medie ottenute durante il periodo di campionamento» registrate per un anno.

DEFINIZIONI

Ai fini delle presenti conclusioni sulle BAT, si applicano le definizioni che seguono:

Termine impiegato	Definizione
Impianto nuovo	Impianto autorizzato per la prima volta sul sito dell'installazione in seguito alla pubblicazione delle presenti conclusioni sulle BAT o sostituzione integrale di un impianto sulle fondamenta esistenti dell'installazione in seguito alla pubblicazione delle presenti conclusioni sulle BAT.
Impianto esistente	Un impianto che non è un nuovo impianto.

▼B

Termine impiegato	Definizione
Importante rifacimento	Modifiche importanti nella progettazione o nella tecnologia relativa a un impianto o a un sistema di abbattimento, con adeguamento o sostituzione importante delle unità di processo e delle attrezzature connesse.
Nuovo sistema di abbattimento delle polveri	Un sistema di abbattimento delle polveri che entra in esercizio per la prima volta presso il sito dell'installazione in seguito alla pubblicazione delle seguenti conclusioni sulle BAT.
Sistema di abbattimento delle polveri esistente	Sistema di abbattimento delle polveri che non è un nuovo sistema di abbattimento delle polveri.
Gas odorigeni non condensabili (NCG)	Gas odorigeni non condensabili, riferibile ai gas odorigeni del processo Kraft.
Gas odorigeni concentrati non condensabili (CNCG)	Gas odorigeni concentrati non condensabili (o «gas fortemente odorigeni»): gas contenenti TRS generati dalla cottura, dall'evaporazione o dall'estrazione dei condensati.
Gas fortemente odorigeni	Gas odorigeni concentrati non condensabili (CNCG).
Gas debolmente odorigeni	Gas odorigeni diluiti non condensabili: gas contenenti TRS diversi dai gas fortemente odorigeni (per esempio gas provenienti da serbatoi, filtri di lavaggio, vasche raccogli-trucioli, filtri per fanghi calcarei, essiccatori).
Gas debolmente odorigeni residui	Gas debolmente odorigeni emessi in modi diversi da caldaie di recupero, forni a calce o bruciatori TRS.
Misurazioni in continuo	Misurazione in continuo con un sistema di misurazione automatico installato in loco in modo permanente.
Misurazione periodica	Determinazione del misurando (quantitativo particolare oggetto di misurazione) a definiti intervalli temporali effettuati con metodi manuali o automatici.
Emissioni diffuse	Emissioni provenienti da un contatto diretto (non canalizzato) dell'ambiente con sostanze volatili o polveri in condizioni operative normali.
Produzione integrata	Nello stesso sito si produce sia pasta per carta che carta/cartone. La pasta per carta di norma non è essiccata prima della fabbricazione di carta/cartone.
Produzione non integrata	a) La produzione di pasta commerciale in fabbriche che non fanno uso di macchine continue oppure b) la produzione di carta/cartone in impianti che impiegano unicamente pasta per carta prodotta in altri impianti (pasta commerciale).
Produzione netta	i) Per le cartiere: la produzione non imballata, vendibile, dopo l'ultimo passaggio in taglierina bobinatrice, ossia prima della trasformazione. ii) Per le patinatrici off-line: la produzione dopo la patinatura. iii) Per gli impianti <i>tissue</i> : la produzione vendibile dopo il passaggio nella macchina <i>tissue</i> prima di ogni processo di ribobinatura e senza anima. iv) Per gli impianti di pasta commerciale: la produzione dopo l'imballaggio (ADt). v) Per le cartiere integrate: pasta per carta netta, la produzione fa riferimento alla produzione dopo l'imballaggio (ADt) cui è aggiunta la pasta per carta trasferita alla fabbrica di pasta per carta (pasta calcolata al 90 % di secco, ossia secca all'aria). Produzione netta di carta: come i)

▼B

Termine impiegato	Definizione
Impianto di produzione di carte speciali	Un impianto in cui si producono diversi tipi di carta e cartone per usi speciali (industriali e/o non industriali) caratterizzati da peculiarità, quote di mercato ristrette o applicazioni di nicchia, spesso appositamente progettate per un cliente o per un gruppo di utilizzatori finali. A titolo di esempio, sono incluse la carta per sigarette, la carta per filtri, la carta metallizzata, la carta termica, la carta autocopiativa, le etichette autoadesive, la carta cast coated nonché i rivestimenti per cartongesso e le carte speciali per inceneritura, isolamento, copertura, asfaltatura e altri trattamenti o applicazioni specifici. Tutti questi tipi non rientrano nelle categorie standard di carta.
Latifoglie (fibre corte)	Gruppo di varietà di legno che comprende ad esempio il pioppo, il faggio, la betulla e l'eucalipto. L'espressione «latifoglie» è usata in opposizione a «conifere».
Conifere (fibre lunghe)	Legno proveniente da conifere, come pino e abete. L'espressione «conifere» è usata in opposizione a «latifoglie».
Caustificazione	Processo del ciclo della calce in cui l'idrossido (liquor bianco) è rigenerato dalla reazione $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3 (\text{s}) + 2 \text{OH}^-$

ACRONIMI

Termine impiegato	Definizione
ADt	Tonnellate secche all'aria (di pasta per carta), espresse come contenuto secco al 90 %
AOX	Composti organici alogenati adsorbibili, misurati secondo la norma EN ISO: 9562 — Qualità dell'acqua
BOD	Domanda biochimica di ossigeno. Il quantitativo di ossigeno disciolto necessario affinché i microorganismi decompongano la materia organica in acqua
CMP	Pasta chemimeccanica
CTMP	Pasta chemi-termo-meccanica
COD	Domanda chimica di ossigeno; il quantitativo di materia organica chimicamente ossidabile presente nelle acque reflue (di norma riferito all'analisi con ossidazione del dicromato)
DS	Solido secco espresso in % del peso
DTPA	Acido dietilene-triamino-pentacetico (DTPA) (agente complessante/chelante impiegato nello sbiancamento con perossido)
ECF	Senza utilizzo di cloro elementare
EDTA	Acido etilene-diamino-tetracetico (agente complessante/chelante)
H ₂ S	Acido solfidrico
LWC	Carta patinata leggera
NO _x	La somma dell'ossido di azoto (NO) e del diossido di azoto (NO ₂), espressa come NO ₂ .
NSSC	Pasta semichimica al solfito neutro

▼B

Termine impiegato	Definizione
RCF	Fibre riciclate
SO ₂	Diossido di zolfo
TCF	Senza utilizzo di cloro
Azoto totale (Tot-N)	Azoto totale (Tot-N), espresso come N, comprende azoto organico, ammoniaca libera e ammonio (NH ₄ ⁺ -N), nitriti (NO ₂ ⁻ -N) e nitrati (NO ₃ ⁻ -N)
Fosforo totale (Tot-P)	Fosforo totale (Tot-P), espresso come P, comprende fosforo disciolto ed eventuale fosforo insolubile presente nell'effluente sotto forma di precipitati o nei microbi
TMP	Pasta termomeccanica
TOC	Carbonio organico totale
TRS	Composti ridotti dello zolfo. La somma dei seguenti composti ridotti dello zolfo generati durante il processo di produzione della pasta: acido solfidrico, metilmercaptano, dimetilsolfuro e dimetildisolfuro, espressi come solfuri
TSS	Solidi sospesi totali (nelle acque reflue). I solidi sospesi totali consistono in piccoli frammenti di fibre, cariche, particelle, biomassa non sedimentata (agglomerato di microorganismi) e altre piccole particelle
VOC	Composti organici volatili quali definiti all'articolo 3, paragrafo 45, della direttiva 2010/75/UE

1.1. CONCLUSIONI GENERALI SULLE BAT PER L'INDUSTRIA DELLA PASTA PER CARTA E DELLA CARTA

Le conclusioni sulle BAT specifiche per il processo comprese nelle sezioni da 1.2 a 1.6 si applicano in aggiunta alle conclusioni generali sulle BAT di cui alla presente sezione.

1.1.1. Sistema di gestione ambientale

BAT 1. Per migliorare la prestazione ambientale complessiva degli impianti di produzione di pasta per carta, carta e cartone, la BAT prevede l'attuazione e il rispetto di un sistema di gestione ambientale avente tutte le seguenti caratteristiche:

- a) impegno della direzione, compresi i dirigenti di alto grado;
 - b) definizione di una politica ambientale che include miglioramenti continui dell'installazione da parte della direzione;
 - c) pianificazione e definizione delle procedure, degli obiettivi e dei traguardi necessari, congiuntamente alla pianificazione finanziaria e agli investimenti;
 - d) attuazione di procedure, in particolare rispetto a:
 - i. struttura e responsabilità
 - ii. formazione, sensibilizzazione e competenza
 - iii. comunicazione
 - iv. coinvolgimento del personale
- cfr. documentazione
- vi. controllo efficiente dei processi
 - vii. programmi di manutenzione
 - viii. preparazione e risposta alle emergenze

▼B

- ix. garanzia del rispetto della legislazione ambientale;
- e) controllo delle prestazioni e adozione di misure correttive, in particolare rispetto a:
 - i. monitoraggio e misurazione (cfr. anche il documento di riferimento sui principi generali di monitoraggio)
 - ii. azione correttiva e preventiva
 - iii. gestione delle registrazioni
 - iv. verifica indipendente (ove praticabile) interna ed esterna, al fine di determinare se il sistema di gestione ambientale sia conforme a quanto previsto e se sia stato attuato e gestito correttamente;
- f) riesame da parte dell'alta dirigenza del sistema di gestione ambientale al fine di accertarsi che continui ad essere idoneo, adeguato ed efficace;
- g) attenzione allo sviluppo di tecnologie più pulite;
- h) attenzione agli impatti ambientali dovuti a un eventuale smantellamento dell'installazione in fase di progettazione di un nuovo impianto, e durante l'intero ciclo di vita;
- i) applicazione periodica di un'analisi comparativa settoriale.

Applicabilità

L'ambito di applicazione (per esempio livello di dettaglio) e la natura del sistema di gestione ambientale (per esempio standardizzato o non standardizzato) sarà di norma adeguato alla natura, alla scala e alla complessità dell'installazione e alla gamma di impatti ambientali che esso può comportare.

1.1.2. Gestione dei materiali e buona gestione

BAT 2. La BAT prevede l'applicazione dei principi di buona gestione per minimizzare l'impatto ambientale del processo produttivo avvalendosi di una combinazione delle tecniche riportate di seguito.

	Tecnica
a	Selezione e controllo accurati delle sostanze chimiche e degli additivi
b	Analisi input-output con inventario chimico, comprese le quantità e le proprietà tossicologiche
c	Minimizzazione dell'uso di sostanze chimiche al livello minimo richiesto dalle specifiche qualitative del prodotto finito
d	Evitare l'uso di sostanze pericolose (per esempio agenti di dispersione contenenti etossilato di nonilfenolo o di pulizia o tensioattivi), sostituendole con alternative meno pericolose
e	Minimizzazione dell'introduzione di sostanze nel suolo per percolamento, deposizione aerea e stoccaggio inadeguato di materie prime, prodotti o residui
f	Adozione di un programma di gestione delle perdite e estensione del contenimento delle relative fonti, evitando così la contaminazione del suolo e delle falde acquifere
g	Progettazione adeguata dei sistemi di condotta e di stoccaggio per mantenere pulite le superfici e ridurre la necessità di lavare e pulire

▼B

BAT 3. Per ridurre il rilascio di agenti organici chelanti non immediatamente biodegradabili come l'EDTA o il DTPA provenienti dallo sbiancamento con perossido, la BAT consiste nell'avvalersi di una combinazione delle tecniche riportate di seguito

	Tecnica	Applicabilità
a	Determinazione del quantitativo di agenti chelanti rilasciati nell'ambiente attraverso misurazioni periodiche	Non applicabile agli impianti che non usano agenti chelanti
b	Ottimizzazione dei processi per ridurre il consumo e l'emissione di agenti chelanti non immediatamente biodegradabili	Non applicabile agli impianti che smaltiscono almeno il 70 % di EDTA/DTPA nell'impianto o nel processo di trattamento delle acque reflue
c	Uso preferenziale di agenti chelanti biodegradabili o smaltibili, eliminando gradualmente i prodotti non degradabili	L'applicabilità dipende dalla disponibilità di sostituti idonei (agenti biodegradabili che soddisfino per esempio l'esigenza di grado di bianco della pasta)

1.1.3. Gestione dell'acqua e delle acque reflue

BAT 4. Per ridurre la generazione e il carico inquinante delle acque reflue derivate dallo stoccaggio e dalla preparazione del legno, la BAT consiste nell'avvalersi di una combinazione delle tecniche riportate di seguito.

	Tecnica	Applicabilità
a	Scortecciatura a secco (cfr. sezione 1.7.2.1 per la descrizione)	Applicabilità ridotta se è richiesto un elevato grado di purezza e grado di bianco con lo sbiancamento TCF
b	Manipolazione dei tronchi di legno in modo da evitare la contaminazione della corteccia e del legno con sabbia e sassi	Generalmente
c	Pavimentazione dell'area riservata al legname, in particolare delle superfici usate per stoccare il cippato	L'applicabilità può essere ridotta a causa delle dimensioni delle aree
d	Controllo del flusso di acqua spruzzata e riduzione delle acque di dilavamento superficiali provenienti dalla zona riservata al legname	Generalmente
e	Raccolta delle acque di deflusso contaminate provenienti dalla zona riservata al legname e separazione dell'effluente con solidi sospesi prima del trattamento biologico	L'applicabilità può essere ridotta dal grado di contaminazione dell'acqua di deflusso (bassa concentrazione) e/o dalle dimensioni dell'impianto di trattamento delle acque reflue (volumi ingenti)

Il flusso di effluente associato alla BAT derivato dalla scortecciatura a secco è pari a $0,5 - 2,5 \text{ m}^3/\text{ADt}$.

▼B

BAT 5. Per ridurre l'uso di acqua fresca e la generazione di acque reflue, la BAT prevede di chiudere il sistema idrico nella misura tecnicamente realizzabile secondo il tipo di pasta per carta e carta prodotte avvalendosi di una combinazione delle riportate di seguito.

	Tecnica	Applicabilità
a	Monitoraggio e ottimizzazione dell'uso dell'acqua	Generalmente applicabile
b	Valutazione delle opzioni di ricircolo dell'acqua	
c	Bilanciamento tra grado di chiusura dei cicli e potenziali effetti negativi; eventuali attrezzature supplementari	
d	Separazione delle acque meno contaminate isolandole dalle pompe per la generazione del vuoto e riutilizzo	
e	Separazione dell'acqua di raffreddamento pulita dalle acque di processo contaminate e riutilizzo	
f	Riutilizzo dell'acqua di processo per sostituire l'acqua fresca (ricircolo dell'acqua e chiusura dei cicli)	Applicabile ai nuovi impianti e in caso di rifacimenti importanti. L'applicabilità può essere limitata dalla qualità dell'acqua e/o dalle prescrizioni relative alla qualità del prodotto o da vincoli tecnici (come precipitazioni, incrostazioni nel sistema idrico) o dall'aumento degli odori molesti
g	Trattamento in linea (di parti) dell'acqua di processo per migliorare la qualità dell'acqua per permettere il ricircolo o il riutilizzo	Generalmente applicabile

Flusso di acque reflue associato alla BAT al punto di scarico dopo il trattamento espresso come medie annuali:

Settore	Flusso di acque reflue associato alla BAT
Pasta al solfato bianchita	25 – 50 m ³ /ADt
Pasta al solfato non bianchita	15 – 40 m ³ /ADt
Pasta per carta bianchita al solfito	25 – 50 m ³ /ADt
Pasta al solfito di magnesio	45 – 70 m ³ /ADt
Dissolving pulp	40 – 60 m ³ /ADt
Pasta semichimica al solfito neutro (NSSC)	11 – 20 m ³ /ADt

▼B

Settore	Flusso di acque reflue associato alla BAT
Pasta meccanica	9 – 16 m ³ /t
CTMP e CMP	9 – 16 m ³ /ADt
Cartiere RCF senza disinchiostrazione	1,5 – 10 m ³ /t (il limite superiore dell'intervallo è associato principalmente alla produzione di cartoncino per scatole pieghevoli)
Cartiere RCF con disinchiostrazione	8 – 15 m ³ /t
Impianti di produzione di carta per uso igienico-sanitario (<i>tissue</i>) a base RCF con disinchiostrazione	10 – 25 m ³ /t
Cartiere non integrate	3,5 – 20 m ³ /t

1.1.4. Consumo ed efficienza energetici

BAT 6. Per ridurre il consumo di combustibile e di energia nelle cartiere e fabbriche di pasta per carta, la BAT consiste nell'usare la tecnica a) e una combinazione delle altre tecniche riportate di seguito.

	Tecnica	Applicabilità
a	Uso di un sistema di gestione dell'energia avente tutte le seguenti caratteristiche: i. valutazione del consumo e della produzione di energia complessivi della cartiera ii. individuazione, quantificazione e ottimizzazione del potenziale di recupero dell'energia iii. monitoraggio e protezione della condizione ottimizzata del consumo energetico	Generalmente applicabile
b	Recupero dell'energia mediante incenerimento dei rifiuti e dei residui della produzione di pasta per carta e carta aventi contenuto organico e valore calorifico elevati, tenendo conto della BAT 12	Applicabile solo se il riciclo o il riutilizzo dei rifiuti e dei residui della produzione di pasta per carta e carta a contenuto organico e valore calorifico elevati non è possibile
c	Copertura della domanda di vapore ed energia dei processi produttivi per quanto possibile per mezzo della cogenerazione di calore ed energia (CHP)	Applicabile a tutti i nuovi impianti e in caso di rifacimenti importanti dell'impianto di produzione di energia. L'applicabilità negli impianti esistenti può essere limitata dal layout della cartiera e dallo spazio disponibile

▼ **B**

	Tecnica	Applicabilità
d	Uso del calore in eccesso per essiccare la biomassa e i fanghi, per riscaldare l'acqua di alimentazione della caldaia e di processo, per riscaldare gli edifici ecc.	L'applicabilità di questa tecnica può essere limitata nei casi in cui le fonti di calore e gli edifici sono distanti
e	Uso di termocompressori	Applicabile agli impianti nuovi ed esistenti, per tutti i tipi di carta e per le patinatrici, a condizione che vi sia disponibilità di vapore a media pressione
f	Isolamento delle condutture di vapore e condensato	Generalmente applicabile
g	Uso di sistemi sottovuoto per la disidratazione efficienti sotto il profilo energetico	
h	Uso di motori, pompe e agitatori elettrici ad alta efficienza	
i	Uso di inverter per ventilatori, compressori e pompe	
j	Allineamento dei livelli di pressione del vapore con le esigenze reali	

Descrizione

Tecnica c): generazione simultanea di calore ed energia elettrica e/o meccanica in un unico processo, il cosiddetto impianto di cogenerazione di calore ed energia (CHP). Gli impianti CHP del settore della pasta per carta e della carta di norma fanno uso di turbine a vapore e/o a gas. La fattibilità economica (risparmi realizzabili e ammortamento) dipende essenzialmente dal costo dell'energia elettrica e dei combustibili.

1.1.5. Emissioni di odori

Per quanto riguarda le emissioni di gas odorigeni contenenti zolfo generati dal processo Kraft e dalla produzione di pasta al solfito, si veda la BAT relativa al processo presentata alle sezioni 1.2.2 e 1.3.2.

BAT 7. Per prevenire e ridurre l'emissione di composti odorigeni provenienti dal sistema per le acque reflue, la BAT consiste in una combinazione delle tecniche riportate di seguito.

	Tecnica
I. Applicabile agli odori connessi alla chiusura dei cicli	
a	Progettazione dei processi della cartiera, dei serbatoi, delle condutture e delle tine per l'impasto in modo da evitare tempi di ritenzione prolungati, zone morte o aree di scarsa miscelazione nei cicli e nelle pertinenti unità, per evitare depositi non controllati e il decadimento e la decomposizione dei materiali organici e biologici

▼B

	Tecnica
b	Uso di biocidi, agenti disperdenti o ossidanti (per esempio disinfezione catalitica con perossido di idrogeno) per controllare gli odori e la crescita dei batteri di decomposizione
c	Adozione di processi di trattamento interno (i cosiddetti «reni») per ridurre le concentrazioni di materiali organici e quindi gli eventuali problemi di odori nel sistema delle acque bianche

II. Applicabile agli odori generati dal trattamento delle acque reflue e dalla manipolazione dei fanghi, per evitare di creare condizioni anaerobiche

a	Adozione di sistemi fognari chiusi muniti di bocchette d'aerazione, con impiego in alcuni casi di sostanze chimiche per ridurre e ossidare la formazione di acido solfidrico nei sistemi fognari
b	Evitare un'aerazione eccessiva nei bacini di equalizzazione mantenendo una miscelazione sufficiente
c	Capacità di aerazione e proprietà miscelanti sufficienti nei serbatoi d'aerazione; controlli periodici del sistema d'aerazione
d	Adeguate funzionamento del collettore di fanghi della vasca di sedimentazione secondaria e del sistema di pompaggio dei fanghi di riflusso
e	Limitazione temporale della ritenzione dei fanghi in stoccaggio inviandoli in continuo verso le unità disidratanti
f	Stoccaggio delle acque reflue nelle vasche di contenimento non oltre il tempo necessario; tenere vuote le vasche di contenimento
g	Se si fa uso di essiccatori di fanghi, trattare i gas dell'essiccatore termico con abbattitori e/o biofiltraggio (filtri al compost)
h	Evitare le torri di raffreddamento ad aria per gli effluenti delle acque non trattate, preferendo l'applicazione di scambiatori di calore a piastre

1.1.6. Monitoraggio dei parametri chiave di processo e delle emissioni in acqua e nell'aria

BAT 8. La BAT prevede di monitorare i parametri chiave di processo secondo la tabella di seguito.

I. Monitoraggio dei parametri chiave di processo per le emissioni in aria

Parametro	Frequenza del monitoraggio
Pressione, temperatura, ossigeno, CO e contenuto di vapore acqueo nei gas reflui dei processi di combustione	In continuo

II. Monitoraggio dei parametri chiave di processo per le emissioni in acqua

Parametro	Frequenza del monitoraggio
Flusso, temperatura e pH dell'acqua	In continuo

▼B

Parametro	Frequenza del monitoraggio
Tenore di P e N nella biomassa, indice volumetrico dei fanghi, contenuto eccessivo di ammoniaca e ortofosfati nell'effluente nonché controlli microscopici della biomassa	Periodico
Flusso volumetrico e contenuto di CH ₄ dei biogas prodotti dal trattamento anaerobico delle acque reflue	In continuo
Contenuto di H ₂ S e CO ₂ dei biogas prodotti dal trattamento anaerobico delle acque reflue	Periodico

BAT 9. La BAT consiste nel monitorare e misurare le emissioni atmosferiche come indicato di seguito, su base regolare, con la frequenza indicata e secondo le norme EN. Se non sono disponibili le norme EN, la BAT consiste nell'applicare le norme ISO, le norme nazionali o altre norme internazionali che assicurino la disponibilità di dati di qualità scientifica equivalente.

	Parametro	Frequenza del monitoraggio	Fonte dell'emissione	Monitoraggio associato a
a	NO _x e SO ₂	In continuo	Caldaia di recupero	BAT 21 BAT 22 BAT 36 BAT 37
		Periodico o in continuo	Forno a calce	BAT 24 BAT 26
		Periodico o in continuo	► C2 Bruciatore TRS dedicato ◀	BAT 28 BAT 29
b	Polveri	Periodico o in continuo	Caldaia di recupero (Kraft) e forni a calce	BAT 23 BAT 27
		Periodico	Caldaia di recupero (solfito)	BAT 37
c	TRS (compreso H ₂ S)	In continuo	Caldaia di recupero	BAT 21
		Periodico o in continuo	► C2 Forno a calce e bruciatore TRS dedicato ◀	BAT 24 BAT 25 BAT 28
		Periodico	Emissioni diffuse da fonti diverse (per esempio linea della fibra, serbatoi, vasche raccoglitrucoli ecc.) e gas debolmente odorigeni residui	BAT 11 BAT 20
d	NH ₃	Periodico	Caldaia di recupero a riduzione non catalitica selettiva (SNCR)	BAT 36

▼B

BAT 10. La BAT consiste nel monitorare le emissioni in acqua, come indicato di seguito, con la frequenza indicata e secondo le norme EN. Qualora non siano disponibili le norme EN, la BAT consiste nell'applicare le norme ISO, le norme nazionali o altre norme internazionali che assicurino la disponibilità di dati di qualità scientifica equivalente.

	Parametro	Frequenza del monitoraggio	Monitoraggio associato a
a	Domanda chimica di ossigeno (COD) o carbonio organico totale (TOC) ⁽¹⁾	Giornaliero ⁽²⁾ ⁽³⁾	BAT 19 BAT 33 BAT 40 BAT 45 BAT 50
b	BOD ₅ o BOD ₇	Settimanale (una volta la settimana)	
c	Solidi sospesi totali (TSS)	Giornaliero ⁽²⁾ ⁽³⁾	
d	Azoto totale	Settimanale (una volta la settimana) ⁽²⁾	
e	Fosforo totale	Settimanale (una volta la settimana) ⁽²⁾	
f	EDTA, DTPA ⁽⁴⁾	Mensile (una volta al mese)	
g	AOX (secondo la norma EN ISO 9562:2004) ⁽⁵⁾	Mensile (una volta al mese)	BAT 19: pasta al solfato bianchita
		Ogni due mesi	BAT 33: eccetto impianti TCF e NSSC BAT 40: eccetto impianti CTMP e CMP BAT 45 BAT 50
h	Metalli rilevanti (per esempio Zn, Cu, Cd, Pb, Ni)	Una volta l'anno	

⁽¹⁾ Per motivi economici e ambientali si registra una tendenza a sostituire il parametro COD con il parametro TOC. Se il TOC è già misurato in quanto parametro chiave di processo, non è necessario misurare il COD; è tuttavia necessario stabilire una correlazione fra i due parametri per la fonte di emissioni specifica e la fase di trattamento delle acque reflue.

⁽²⁾ È possibile ricorrere anche alle metodologie rapide di analisi (rapid test). I risultati delle analisi rapide devono essere controllati regolarmente (per esempio con cadenza mensile) conformemente alle norme EN oppure, se queste non sono disponibili, conformemente a norme ISO, nazionali o internazionali che assicurino risultati equivalenti sotto il profilo della qualità scientifica.

⁽³⁾ Per gli impianti in funzione meno di sette giorni a settimana, la frequenza di monitoraggio del COD e del TSS può essere ridotta per coprire i giorni in cui l'impianto è in funzione o estendere il periodo di campionamento a 48 o 72 ore.

⁽⁴⁾ Applicabile se nei processi si fa uso di EDTA o DTPA (agenti chelanti).

⁽⁵⁾ Non applicabile agli impianti che dimostrino di non generare né aggiungere AOX attraverso additivi chimici e materie prime.

BAT 11. La BAT consiste nel monitorare regolarmente e valutare le emissioni diffuse di composti ridotti dello zolfo da fonti rilevanti

Descrizione

La valutazione delle emissioni diffuse di composti ridotti dello zolfo può avvenire mediante misurazione periodica e valutazione delle emissioni diffuse provenienti da fonti diverse (per esempio linea della fibra, serbatoi, vasca raccogli-trucioli ecc.) con misurazioni dirette.

▼B**1.1.7. Gestione dei rifiuti**

BAT 12. Per ridurre i quantitativi di rifiuti inviati allo smaltimento, la BAT prevede di adottare un sistema di valutazione (con relativo inventario) e gestione dei rifiuti per facilitare il riutilizzo dei rifiuti o, se non possibile, il riciclo degli stessi, o se non possibile, un «altro recupero», con una combinazione delle tecniche riportate di seguito.

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
a	Raccolta differenziata delle diverse tipologie dei rifiuti (compresa la separazione e la classificazione dei rifiuti pericolosi)	Cfr. sezione 1.7.3	Generalmente applicabile
b	Accorpamento delle di idonee tipologie di residui per ottenere miscele che possono essere utilizzate meglio		Generalmente applicabile
c	Pretrattamento dei residui di lavorazione prima del riutilizzo o del riciclo		Generalmente applicabile
d	Recupero dei materiali e riciclo dei residui di lavorazione in loco		Generalmente applicabile
e	Recupero dell'energia in loco o all'esterno dell'impianto da rifiuti aventi un elevato contenuto organico		Per un utilizzo esterno al sito, l'applicabilità dipende dalla disponibilità di terzi
f	Utilizzo esterno dei materiali		Subordinatamente alla disponibilità di terzi
g	Pretrattamento dei rifiuti prima dello smaltimento		Applicabilità generale

1.1.8. Emissioni in acqua

Le sezioni da 1.2 a 1.6 presentano informazioni supplementari sul trattamento delle acque reflue nelle cartiere e fabbriche di pasta per carta e nonché BAT-AEL specifici di processo.

BAT 13. Per ridurre le emissioni di nutrienti (azoto e fosforo) nel corpo idrico recettore, la BAT consiste nella sostituzione degli additivi chimici ad alto tenore di azoto e fosforo con additivi a basso tenore di azoto e fosforo.

Applicabilità

Applicabile se l'azoto contenuto negli additivi chimici non è biodisponibile (ossia non può fungere da nutriente nel trattamento biologico) o se il bilancio dei nutrienti risulta eccedente.

▼B

BAT 14. Per ridurre le emissioni di inquinanti nel corpo idrico recettore, la BAT consiste nell'applicare tutte le tecniche riportate di seguito.

	Tecnica	Descrizione
a	Trattamento primario (fisico-chimico)	Cfr. sezione 1.7.2.2
b	Trattamento secondario (biologico) ⁽¹⁾	

⁽¹⁾ Non applicabile agli impianti in cui il carico biologico delle acque reflue dopo il trattamento primario è molto basso, per esempio alcune cartiere dedite alla produzione di carte speciali

BAT 15. Se è necessario eliminare ulteriori sostanze organiche, azoto o fosforo, la BAT prevede il ricorso al trattamento terziario illustrato alla sezione 1.7.2.2.

BAT 16. Per ridurre le emissioni di inquinanti provenienti dall'impianto di trattamento biologico delle acque reflue nel corpo idrico recettore, la BAT consiste nell'applicare tutte le tecniche riportate di seguito.

	Tecnica
a	Progettazione ed esercizio adeguati dell'impianto di trattamento biologico
b	Controllo regolare della biomassa attiva
c	Adeguamento dell'apporto di nutrienti (azoto e fosforo) al fabbisogno effettivo della biomassa attiva

1.1.9. Emissioni sonore

BAT 17. Per ridurre le emissioni di rumore dalle cartiere e fabbriche di pasta per carta, la BAT consiste nell'usare una combinazione delle tecniche riportate di seguito.

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
a	Programma di fonoriduzione	Un programma di fonoriduzione comprende l'identificazione delle fonti e delle zone interessate, calcoli e misurazione dei livelli sonori per ordinare le fonti secondo questi e identificare la migliore combinazione delle tecniche in termini di costo-efficacia nonché la loro attuazione e monitoraggio	Generalmente applicabile
b	Pianificazione strategica dell'ubicazione delle attrezzature, delle unità e degli edifici	I livelli di rumore possono essere ridotti aumentando la distanza fra l'emittente e il ricevente e usando gli edifici come barriere fonoassorbenti	Generalmente applicabile nei nuovi impianti. Per gli impianti esistenti, la ri-localizzazione delle attrezzature e delle unità produttive può essere limitata dalla mancanza di spazio e da costi eccessivi

▼ B

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
c	Tecniche operative e gestionali negli edifici in cui si trovano attrezzature rumorose	Tra cui: — ispezione e manutenzione rafforzate delle attrezzature per evitare malfunzionamenti — chiusura di porte e finestre nelle zone interessate — attrezzature azionate da personale esperto — evitare attività rumorose nelle ore notturne — disposizioni in termini di controllo del rumore durante le attività di manutenzione	Generalmente applicabile
d	Zone chiuse destinate alle attrezzature e alle unità rumorose	Rinchiudere le attrezzature rumorose come i macchinari per il legno, le unità idrauliche e i compressori in strutture distinte, come edifici o cabine insonorizzate, il cui rivestimento interno-esterno è composto da materiali fonoassorbenti	
e	Uso di attrezzature a basse emissioni sonore e fonoriattori applicati alle attrezzature e ai condotti		
f	Isolamento dalle vibrazioni	Isolamento dalle vibrazioni dei macchinari e collocazione sfasata delle fonti di rumore e dei componenti potenzialmente risonanti	
g	Insonorizzazione degli edifici	Tra cui potenzialmente: — materiali fonoassorbenti applicati a muri e soffitti — porte insonorizzate — finestre con doppi vetri	
h	Abbattimento del rumore	La propagazione del rumore può essere ridotta inserendo barriere fra emittenti e riceventi. Fra le barriere adeguate si annoverano i muri di protezione, le banchine e gli edifici. Fra le tecniche di abbattimento del rumore adeguate si annoverano l'applicazione di silenziatori e attenuatori alle attrezzature rumorose, come valvole di sfiato del vapore e bocchette d'aerazione degli essiccatori	Generalmente applicabile nei nuovi impianti. Negli impianti esistenti, l'inserimento di barriere può essere limitato dalla mancanza di spazio.

▼B

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
i		Uso di macchine per la movimentazione del legno di maggiori dimensioni per ridurre i tempi/rumori di sollevamento e trasporto dei tronchi impilati o scaricati sulla tavola di avanzamento	Generalmente applicabile
j		Miglioramento delle modalità operative, per esempio lasciando cadere i tronchi da un'altezza inferiore sulla pila di tronchi o sulla tavola di avanzamento. Comunicazione immediata del livello sonoro da parte del personale	

1.1.10. Dismissione

BAT 18. Per evitare i rischi di inquinamento durante la dismissione, la BAT prevede di seguire le tecniche generali riportate di seguito.

	Tecnica
a	Evitare di interrare serbatoi e condotti in fase di progettazione o conoscerne e documentarne l'ubicazione
b	Fornire istruzioni relative al processo di svuotamento di attrezzature, vettori e condotti.
c	Chiusura pulita al momento dell'arresto definitivo dell'impianto, per esempio pulizia e ripristino del sito. Funzioni naturali del suolo salvaguardate nella misura del possibile.
d	Uso di un programma di monitoraggio, in particolare per quanto riguarda le falde acquifere per rilevare eventuali impatti futuri sul sito o nelle zone adiacenti.
e	Sviluppo e mantenimento di un regime di chiusura o di cessazione del sito, sulla base di un'analisi del rischio comprensiva di un'organizzazione trasparente dell'operazione di chiusura che tiene conto delle specifiche condizioni locali.

1.2. CONCLUSIONI SULLE BAT PER IL PROCESSO KRAFT

Per quanto riguarda le cartiere e le fabbriche integrate di pasta per carta con processo Kraft si applicano le conclusioni sulla BAT specifica per il processo di fabbricazione della carta di cui alla sezione 1.6 in aggiunta alle conclusioni sulle BAT di questa sezione.

1.2.1. Acque reflue ed emissioni in acqua

BAT 19. Per ridurre le emissioni degli inquinanti di tutta la fabbrica di paste per carta nel corpo idrico recettore, la BAT prevede lo sbiancamento TCF o ECF moderno (cfr. descrizioni alla sezione 1.7.2.1) nonché un'opportuna combinazione delle tecniche di cui alle BAT 13, BAT 14, BAT 15 e BAT 16 nonché delle tecniche riportate di seguito.

▼B

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
a	Cottura modificata prima dello sbiancamento	Cfr. sezione 1.7.2.1	Generalmente applicabile
b	Delignificazione con ossigeno prima dello sbiancamento		
c	Vaglio a ciclo chiuso e lavaggio efficiente della pasta greggia		
d	Riciclo parziale delle acque di lavorazione nell'impianto di sbiancamento		Il riciclo dell'acqua può essere limitato a causa delle incrostazioni nella fase di sbiancamento
e	Monitoraggio e contenimento efficaci delle perdite con un idoneo sistema di recupero		Generalmente applicabile
f	Mantenimento di una sufficiente evaporazione del liquor nero e capacità della caldaia di recupero di far fronte ai picchi di carico		Applicabilità generale
g	Estrazione dei condensati contaminati (incrostazioni) e loro riutilizzo nel processo		

Livelli di emissione associati alla BAT

Cfr. Tabella 1 e Tabella 2. Questi livelli di emissione associati alla BAT non si applicano agli impianti di produzione di «dissolving pulp» con processo Kraft.

Per questo tipo di impianti il flusso di riferimento delle acque reflue è stabilito alla BAT 5.

Tabella 1

Livelli di emissione associati alla BAT per lo scarico diretto di acque reflue provenienti da un impianto di produzione di pasta al solfato bianchita nel corpo idrico recettore

Parametro	Media annua kg/ADt ⁽¹⁾
Domanda chimica di ossigeno (COD)	7 – 20
Solidi sospesi totali (TSS)	0,3 – 1,5
Azoto totale	0,05 – 0,25 ⁽²⁾
Fosforo totale	0,01 – 0,03 ⁽²⁾ Eucalipto: 0,02 – 0,11 kg/ADt ⁽³⁾

▼B

Parametro	Media annua kg/ADt ⁽¹⁾
Alogeni adsorbibili a legame organico (AOX) ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	0 – 0,2

⁽¹⁾ Gli intervalli BAT-AEL fanno riferimento alla produzione di pasta commerciale e alla parte relativa alla produzione di pasta per carta in cartiere integrate (emissioni da fabbricazione della carta non incluse).

⁽²⁾ Un impianto biologico compatto per il trattamento delle acque reflue può presentare livelli di emissione lievemente superiori.

⁽³⁾ Il limite superiore dell'intervallo fa riferimento a impianti che usano eucalipto proveniente da regioni ad alto livello di fosforo (per esempio eucalipto iberico).

⁽⁴⁾ Applicabile agli impianti che usano sostanze chimiche sbiancanti contenenti cloro.

⁽⁵⁾ Per quanto riguarda gli impianti che producono pasta per carta con proprietà di elevata resistenza, rigidità e purezza è possibile che si verifichino livelli di emissioni di AOX fino a 0,25 kg/ADt (per esempio cartone per confezionare liquidi e LWC).

Tabella 2

Livelli di emissione associati alla BAT per lo scarico diretto di acque reflue provenienti da un impianto di produzione di pasta al solfato non bianchita nel corpo idrico recettore

Parametro	Media annua kg/ADt ⁽¹⁾
Domanda chimica di ossigeno (COD)	2,5 – 8
Solidi sospesi totali (TSS)	0,3 – 1,0
Azoto totale	0,1 – 0,2 ⁽²⁾
Fosforo totale	0,01 – 0,02 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Gli intervalli BAT-AEL fanno riferimento alla produzione di pasta commerciale e alla parte relativa alla produzione di pasta per carta in cartiere integrate (emissioni da fabbricazione della carta non incluse).

⁽²⁾ Un impianto biologico compatto per il trattamento delle acque reflue può presentare livelli di emissione lievemente superiori.

La concentrazione di BOD negli effluenti trattati dovrebbe essere bassa (circa 25 mg/l come campione composito di 24 ore).

1.2.2. Emissioni atmosferiche

1.2.2.1. Riduzione delle emissioni di gas fortemente e lievemente odorigeni

BAT 20. Per ridurre le emissioni di odori e di composti ridotti dello zolfo dovute a gas fortemente e lievemente odorigeni, la BAT prevede di impedire le emissioni diffuse con la cattura di tutti i gas di processo emessi contenenti zolfo, compresi tutti gli sfiati di emissioni solforose, applicando tutte le tecniche riportate di seguito.

	Tecnica	Descrizione
a		Sistemi di raccolta dei gas fortemente e lievemente odorigeni, con le seguenti caratteristiche: — coperture, cappe aspiranti, condotti e sistema di estrazione avente una capacità sufficiente; — sistema di rilevamento in continuo delle perdite — misure e attrezzature di sicurezza

▼ **B**

	Tecnica	Descrizione
b	Incenerimento dei gas non condensabili fortemente e lievemente odorigeni	L'incenerimento può avvenire per mezzo di: — caldaia di recupero — forni a calce ⁽¹⁾ — ► C2 bruciatore TRS dedicato munito di un sistema di abbattimento ad umido per eliminare i SO_x o ◀ — caldaie per la produzione di energia ⁽²⁾ Per garantire una disponibilità costante di incenerimento dei gas fortemente odorigeni, si installano sistemi di riserva. I forni a calce possono fungere da caldaie di recupero; fra le attrezzature di riserva supplementari si annoverano le torce e i blocchi caldaia
c	Registrare la mancata disponibilità del sistema di incenerimento ed eventuali emissioni derivate ⁽³⁾	

⁽¹⁾ I livelli di emissione di SO_x dei forni a calce aumentano considerevolmente se sono introdotti gas non condensabili fortemente odorigeni (NCG) senza usare scrubber alcalini.

⁽²⁾ Applicabile al trattamento di gas lievemente odorigeni.

⁽³⁾ Applicabile al trattamento di gas fortemente odorigeni.

Applicabilità

Applicabile di norma ai nuovi impianti e in caso di rifacimenti importanti di impianti esistenti. L'installazione delle attrezzature necessarie negli impianti esistenti può essere difficoltosa a causa del layout e dello spazio disponibile. Il ricorso all'incenerimento può essere limitato per motivi di sicurezza, in questo caso è possibile usare un sistema di abbattimento ad umido.

Il livello di emissioni associato alla BAT dei composti ridotti dello zolfo (TRS) nei gas residui lievemente odorigeni emessi è compreso nell'intervallo 0,05 – 0,2 kg S/ADt.

1.2.2.2. Riduzione delle emissioni di una caldaia di recupero

Emissioni di SO₂ e TRS

BAT 21. Per ridurre le emissioni di SO₂ e TRS dalle caldaie di recupero, la BAT consiste nell'usare una combinazione delle tecniche riportate di seguito.

	Tecnica	Descrizione
a	Aumentare il contenuto solido secco (DS) nel liquor nero	Il liquor nero può essere concentrato con un processo di evaporazione prima della combustione
b	Incenerimento ottimizzato	Le condizioni di incenerimento possono essere migliorate per esempio per mezzo di una buona miscelazione di aria e combustibile, controllando il carico della camera di combustione ecc.
c	Sistema di abbattimento ad umido	Cfr. sezione 1.7.1.3



Livelli di emissione associati alla BAT

Cfr. Tabella 3

Tabella 3

Livello di emissione di SO₂ e TRS associato alla BAT per una caldaia di recupero

Parametro		Media giornaliera ⁽¹⁾ ⁽²⁾ mg/Nm ³ a 6 % O ₂	Media annua ⁽¹⁾ mg/Nm ³ a 6 % O ₂	Media annua ⁽¹⁾ kg S/ADt
SO ₂	DS < 75 %	10 – 70	5 – 50	—
	DS 75 – 83 % ⁽³⁾	10 – 50	5 – 25	—
Composti ridotti dello zolfo (TRS)		1 – 10 ⁽⁴⁾	1 – 5	—
S gassoso (TRS-S + SO ₂ -S)	DS < 75 %	—	—	0,03 – 0,17
	DS 75 – 83 % ⁽³⁾			0,03 – 0,13

⁽¹⁾ L'aumento del contenuto di DS nel liquor nero produce meno emissioni di SO₂ e più emissioni di NO_x. Per questo motivo, una caldaia di recupero a bassi livelli di emissione di SO₂, può trovarsi sul limite superiore dell'intervallo per NO_x e viceversa.

⁽²⁾ I BAT-AEL non coprono i periodi durante i quali la caldaia di recupero funziona con un contenuto di DS molto inferiore al contenuto di DS normale per causa di chiusura o manutenzione dell'impianto di concentrazione del liquor nero.

⁽³⁾ Se una caldaia di recupero brucia liquor nero con un tenore di DS > 83 %, i livelli di emissioni di SO₂ e di S gassoso vanno ricalcolati su base individuale.

⁽⁴⁾ L'intervallo è applicabile senza incenerimento dei gas fortemente odoriferi.

DS = contenuto solido secco del liquor nero.

Emissioni di NO_x

BAT 22. Per ridurre le emissioni di NO_x delle caldaie di recupero, la BAT consiste nell'usare un sistema di incenerimento ottimizzato avente tutte le caratteristiche riportate di seguito.

	Tecnica
a	Controllo computerizzato della combustione
b	Corretta miscelazione di combustibile e aria
c	Sistemi di aerazione graduale, per esempio con diversi registri di regolazione dell'aria e bocchette di ingresso

Applicabilità

La tecnica c) è applicabile alle caldaie di recupero nuove e in caso di importante rifacimento di caldaie di recupero esistenti, poiché questa tecnica esige modifiche di ampia portata ai sistemi di alimentazione dell'aria e alla camera di combustione.

Livelli di emissione associati alla BAT

Cfr. Tabella 4



Tabella 4

Livello di emissione di NO_x associato alla BAT per una caldaia di recupero

Parametro		MEDIA annua ⁽¹⁾ mg/Nm ³ a 6 % O ₂	MEDIA annua ⁽¹⁾ kg NO _x /ADt
NO _x	Conifere (fibra lunga)	120 – 200 ⁽²⁾	DS < 75 %: 0,8 – 1,4 DS 75 – 83 % ⁽³⁾ : 1,0 – 1,6
	Latifoglie (fibra corta)	120 – 200 ⁽²⁾	DS < 75 %: 0,8 – 1,4 DS 75 – 83 % ⁽³⁾ : 1,0 – 1,7

⁽¹⁾ L'aumento del contenuto di DS nel liquor nero produce meno emissioni di SO₂ e più emissioni di NO_x. Per questo motivo, una caldaia di recupero a bassi livelli di emissione di SO₂, può trovarsi sul limite superiore dell'intervallo per NO_x e viceversa.

⁽²⁾ L'effettivo livello di emissioni di NO_x di una caldaia di recupero dipende dal contenuto di DS e di azoto del liquor nero nonché dal quantitativo e dalla combinazione degli NCG e degli altri flussi contenenti azoto (per esempio gas di sfiato della vasca «dissolving», metanolo separato dal condensato, biofanghi). Quanto maggiore il contenuto di DS e di azoto nel liquor nero e il quantitativo di NCG e di altri flussi inceneriti contenenti azoto, tanto più le emissioni saranno prossime alla soglia superiore dell'intervallo del BAT-AEL.

⁽³⁾ Se una caldaia di recupero brucia liquor nero con un tenore di DS > 83 %, i livelli di emissione di NO_x vanno ricalcolati su base individuale.

DS = contenuto solido secco del liquor nero.

Emissioni di polveri

BAT 23. Per ridurre le emissioni di polveri di una caldaia di recupero, la BAT prevede l'uso di un precipitatore elettrostatico (ESP) o una combinazione di ESP e di sistema di abbattimento a umido.

Descrizione

Cfr. sezione 1.7.1.1.

Livelli di emissione associati alla BAT

Cfr. Tabella 5

Tabella 5

Livelli di emissione di polveri associati alla BAT per una caldaia di recupero

Parametro	Sistema di abbattimento delle polveri	MEDIA annua mg/Nm ³ a 6 % O ₂	MEDIA annua kg polveri/ADt
Polveri	Caldaia nuova o importante rifacimento	10 – 25	0,02 – 0,20
	Esistente	10 – 40 ⁽¹⁾	0,02 – 0,3 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Per una caldaia di recupero esistente, munita di ESP, che giunge al termine del ciclo di vita, i livelli di emissione possono aumentare nel tempo fino a 50 mg/Nm³ (corrispondente a 0,4 kg/ADt).

1.2.2.3. Riduzione delle emissioni di un forno a calce**Emissioni di SO₂**

BAT 24. Per ridurre le emissioni di SO₂ di un forno a calce, la BAT consiste nell'applicare una delle tecniche riportate di seguito o una combinazione di esse.

▼B

	Tecnica	Descrizione
a	Selezione del combustibile/ combustibile a basso tenore di zolfo	Cfr. sezione 1.7.1.3
b	Limitare l'incenerimento dei gas fortemente odorigeni con- tenenti zolfo nel forno a calce	
c	Controllo del tenore di Na ₂ S nell'apporto di fango calcareo	
d	Scrubber alcalino	

Livelli di emissione associati alla BAT

Cfr. Tabella 6

Tabella 6

**Livelli di emissione di SO₂ e di composti dello zolfo associati alla
BAT per un forno a calce**

Parametro ⁽¹⁾	MEDIA annua mg SO ₂ /Nm ³ a 6 % O ₂	MEDIA annua kg S/ADt
SO ₂ se non si bruciano gas fortemente odorigeni nel forno a calce	5 – 70	—
SO ₂ se si bruciano gas forte- mente odorigeni nel forno a calce	55 – 120	—
S gassoso (TRS-S + SO ₂ -S) se non si bruciano gas forte- mente odorigeni nel forno a calce	—	0,005 – 0,07
S gassoso (TRS-S + SO ₂ -S) se si bruciano gas fortemente odorigeni nel forno a calce	—	0,055 – 0,12

⁽¹⁾ I gas fortemente odorigeni includono metanolo e trementina

Emissioni di TRS

BAT 25. Per ridurre le emissioni di TRS di un forno a calce, la BAT consiste nell'applicare una delle tecniche riportate di seguito o una combinazione di esse.

	Tecnica	Descrizione
a	Controllo dell'ossigeno in ec- cesso	Cfr. sezione 1.7.1.3
b	Controllo del tenore di Na ₂ S nell'apporto di fango calcareo	
c	Combinazione di ESP e scrub- ber alcalino	Cfr. sezione 1.7.1.1

Livelli di emissione associati alla BAT

Cfr. Tabella 7



Tabella 7

Livello di emissione di TRS associato alla BAT per un forno a calce

Parametro	MEDIA annua mg S/Nm ³ a 6 % O ₂
Composti ridotti dello zolfo (TRS)	< 1 – 10 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Per i forni a calce che bruciano gas fortemente odorigeni (compresi metanolo e trementina), il limite superiore dell'intervallo AEL può raggiungere 40 mg/Nm³.

Emissioni di NO_x

BAT 26. Per ridurre le emissioni di NO_x di un forno a calce, la BAT prevede una combinazione delle tecniche riportate di seguito.

	Tecnica	Descrizione
a	Combustione ottimizzata e controllo della combustione	Cfr. sezione 1.7.1.2
b	Corretta miscelazione di combustibile e aria	
c	Bruciatore a bassa emissione di NO _x	
d	Selezione del combustibile/ combustibile a basso tenore di N	

Livelli di emissione associati alla BAT

Cfr. Tabella 8

Tabella 8

Livelli di emissione di NO_x associati alla BAT per un forno a calce

Parametro		MEDIA annua mg/Nm ³ a 6 % O ₂	MEDIA annua kg NO _x /ADt
NO _x	Combustibili liquidi	100 – 200 ⁽¹⁾	0,1 – 0,2 ⁽¹⁾
	Combustibili gassosi	100 – 350 ⁽²⁾	0,1 – 0,3 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Se si usano combustibili liquidi di origine vegetale (per esempio trementina, metanolo, tallolio), inclusi quelli ottenuti come sottoprodotti del processo di fabbricazione della pasta per carta, è possibile che si verifichino livelli di emissione fino a 350 mg/Nm³ (corrispondenti a 0,35 kg NO_x/ADt).

⁽²⁾ Se si usano combustibili gassosi di origine vegetale (per esempio gas non condensabili), inclusi quelli ottenuti come sottoprodotti del processo di fabbricazione della pasta per carta, è possibile che si verifichino livelli di emissione fino a 450 mg/Nm³ (corrispondenti a 0,45 kg NO_x/ADt).

Emissioni di polveri

BAT 27. Per ridurre le emissioni di polveri di un forno a calce, la BAT prevede l'uso di un precipitatore elettrostatico (ESP) o una combinazione di ESP e di sistema di abbattimento ad umido.

Descrizione

Cfr. sezione 1.7.1.1.

Livelli di emissione associati alla BAT

Cfr. Tabella 9



Tabella 9

Livello di emissione di polveri associato alla BAT per un forno a calce

Parametro	Sistema di abbattimento delle polveri	MEDIA annua mg/Nm ³ a 6 % O ₂	MEDIA annua kg polveri/ADt
Polveri	Forno nuovo o importante rifacimento	10 – 25	0,005 – 0,02
	Esistente	10 – 30 ⁽¹⁾	0,005 – 0,03 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Per un forno a calce esistente munito di ESP che giunge al termine del ciclo di vita, i livelli di emissione possono aumentare nel tempo fino a 50 mg/Nm³ (corrispondente a 0,05 kg/ADt).

1.2.2.4. *Riduzione delle emissioni di un bruciatore per gas fortemente odorigeni (bruciatore TRS dedicato)*

BAT 28. Per ridurre le emissioni di SO₂ generate dall'incenerimento di gas fortemente odorigeni in un bruciatore TRS dedicato, la BAT prevede di usare uno scrubber alcalino per SO₂.

Livelli di emissione associati alla BAT

Cfr. Tabella 10

Tabella 10

Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni di SO₂ e TRS generate dall'incenerimento di gas fortemente odorigeni in un bruciatore TRS dedicato

Parametro	MEDIA annua mg/Nm ³ a 9 % O ₂	MEDIA annua kg S/ADt
SO ₂	20 – 120	—
TRS	1 – 5	
S gassoso (TRS-S + SO ₂ -S)	—	0,002 – 0,05 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Questo BAT-AEL è basato su un flusso di gas compreso nell'intervallo 100 - 200 Nm³/ADt.

BAT 29. Per ridurre le emissioni di NO_x generate dall'incenerimento di gas fortemente odorigeni in un bruciatore TRS dedicato, la BAT consiste nell'applicare una delle tecniche in appresso o una combinazione di esse.

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
a	Ottimizzazione del bruciatore/incenerimento	Cfr. sezione 1.7.1.2	Generalmente applicabile
b	Incenerimento graduale	Cfr. sezione 1.7.1.2	Applicabile di norma ai nuovi impianti e in caso di rifacimenti importanti. Per gli impianti esistenti, applicabile solo se lo spazio disponibile consente l'inserimento di attrezzature



Livelli di emissione associati alla BAT

Cfr. Tabella 11

Tabella 11

Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni di NO_x generate dall'incenerimento di gas fortemente odorigeni in un bruciatore TRS dedicato

Parametro	MEDIA annua mg/Nm ³ a 9 % O ₂	MEDIA annua kg NO _x /ADt
NO _x	50 – 400 ⁽¹⁾	0,01 – 0,1 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Se in un impianto esistente non è possibile passare all'incenerimento graduale, è possibile che si verifichino livelli di emissioni fino a 1 000 mg/Nm³ (corrispondenti a 0,2 kg/ADt).

1.2.3. Generazione di rifiuti

BAT 30. Per evitare la generazione di rifiuti e minimizzare il quantitativo di rifiuti solidi da smaltire, la BAT prevede di riciclare nel processo le polveri di recupero del liquor nero dalla caldaia munita di ESP.

Applicabilità

Il ricircolo delle polveri può essere limitato da elementi estranei al processo in esse contenuti.

1.2.4. Consumo ed efficienza energetici

BAT 31. Per ridurre il consumo di energia termica (vapore) massimizzare il beneficio dei vettori energetici usati e ridurre il consumo di energia elettrica, la BAT prevede di applicare una combinazione delle tecniche riportate di seguito.

	Tecnica
a	Elevato contenuto solido secco della corteccia, per mezzo di presse o essiccazione efficienti
b	Caldaie a vapore ad alta efficienza, per esempio gas reflui a basse temperature
c	Sistemi di riscaldamento secondari efficienti
d	Cicli chiusi, compreso l'impianto di sbiancamento
e	Elevata densità della pasta per carta (tecnica a consistenza media o alta)
f	Impianto di evaporazione ad alta efficienza
g	Recupero del calore dei serbatoi per «dissolving pulp», per esempio con scrubber a sfiato
h	Recupero e riutilizzo di correnti a bassa temperatura provenienti dagli effluenti e da altre fonti di calore di scarto per riscaldare gli edifici, l'acqua della caldaia e di processo.

▼B

	Tecnica
i	Uso adeguato del calore e del condensato secondari
j	Monitoraggio e controllo dei processi attraverso sistemi di controllo avanzati
k	Ottimizzazione della rete integrata di scambiatori di calore
l	Recupero del calore dai gas reflui delle caldaie di recupero fra l'ESP e il ventilatore
m	Garantire una consistenza della pasta per carta più alta possibile in fase di vaglio e pulitura
n	Uso di dispositivi di controllo della velocità di diversi grandi motori
o	Uso di pompe sottovuoto efficienti
p	Pompe, condotti e ventilatori di dimensioni adeguate
q	Livelli ottimizzati dei serbatoi

BAT 32. Per aumentare l'efficienza della generazione di energia, la BAT consiste nell'usare una combinazione delle tecniche riportate di seguito.

	Tecnica
a	Elevato contenuto solido secco nel liquor nero (aumenta l'efficienza della caldaia, la generazione di vapore e quindi la generazione di energia elettrica)
b	Pressione e temperatura elevate della caldaia di recupero nelle caldaie di recupero nuove la pressione può raggiungere almeno 100 bar e una temperatura di 510 °C
c	Pressione del vapore in uscita nella turbina a contropressione più bassa possibile per quanto tecnicamente fattibile
d	Turbina a condensazione per la produzione di energia dal vapore in eccesso
e	Elevata efficienza della turbina
f	Preriscaldamento dell'acqua di alimentazione a una temperatura vicina al punto di ebollizione
g	Preriscaldamento dell'aria di combustione e del combustibile immesso nelle caldaie

1.3. CONCLUSIONI SULLE BAT PER IL PROCESSO AL SOLFITO

Per quanto riguarda le cartiere e le fabbriche integrate di pasta per carta con processo di produzione al solfito, si applicano le conclusioni sulla BAT specifica per il processo di fabbricazione della carta di cui alla sezione 1.6 in aggiunta alle conclusioni sulle BAT di questa sezione.

1.3.1. Acque reflue ed emissioni in acqua

BAT 33. Per prevenire e ridurre le emissioni degli inquinanti di tutta la fabbrica di pasta per carta nel corpo idrico recettore, la BAT prevede un'opportuna combinazione delle tecniche di cui alle BAT 13, BAT 14, BAT 15 e BAT 16 nonché delle tecniche riportate di seguito.

▼ B

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
a	Cottura estesa modificata prima dello sbiancamento	Cfr. sezione 1.7.2.1	L'applicabilità può essere limitata dai requisiti relativi alla qualità della pasta per carta (se è richiesta un'elevata resistenza)
b	Delignificazione con ossigeno prima dello sbiancamento		
c	Vaglio al chiuso e lavaggio efficiente della pasta greggia		Generalmente applicabile
d	Evaporazione degli effluenti nella fase di estrazione alcalina a caldo e incenerimento dei concentrati in una caldaia a soda		Applicabilità limitata negli impianti di produzione di «dissolving pulp», se un trattamento biologico multistadio degli effluenti offre una migliore situazione ambientale generale
e	Sbiancamento TCF		Applicabilità limitata negli impianti di pasta commerciale e negli impianti che producono pasta per carta a elevato grado di bianco e carte speciali per applicazioni chimiche
f	Sbiancamento in ciclo chiuso		Applicabile solo negli impianti che fanno uso della stessa base per la cottura e la regolazione del pH nello sbiancamento
g	Sbiancamento preventivo a base di MgO e ricircolo dei liquidi di lavaggio provenienti da questa fase verso il lavaggio di pasta greggia		L'applicabilità può essere limitata da fattori quali la qualità del prodotto (per esempio purezza, pulizia e grado di bianco), il numero kappa dopo la cottura, la capacità idraulica dell'impianto e la capacità dei serbatoi, degli evaporatori e delle caldaie di recupero nonché la possibilità di pulire le attrezzature di lavaggio
h	Adeguamento del pH del liquore diluito prima/all'interno dell'impianto di evaporazione		Generalmente applicabile negli impianti a base di magnesio. Si richiede una capacità di riserva della caldaia di recupero e del circuito delle ceneri
i	Trattamento anaerobico dei condensati provenienti dagli evaporatori		Generalmente applicabile
j	Estrazione e recupero di SO ₂ dai condensati provenienti dagli evaporatori.		Applicabile se è necessario proteggere il trattamento anaerobico dell'effluente

▼B

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
k	Monitoraggio e contenimento efficaci delle perdite, anche con un sistema di recupero delle sostanze chimiche e dell'energia		Generalmente applicabile

Livelli di emissione associati alla BAT

Cfr. Tabella 12 e Tabella 13. Questi livelli di emissione associati alla BAT non sono applicabili agli impianti di produzione di «dissolving pulp» e alla produzione di pasta per carte speciali per applicazioni chimiche.

Per questo tipo di impianti il flusso di riferimento delle acque reflue è stabilito alla BAT 5.

Tabella 12

Livelli di emissione associati alla BAT per lo scarico diretto di acque reflue provenienti da un impianto di produzione di pasta al solfito bianchita e pasta per carta al solfito di magnesio nel corpo idrico recettore

Parametro	Pasta per tipi di carta bianchita al solfito ⁽¹⁾	Pasta per tipi di carta al solfito di magnesio ⁽¹⁾
	Media annua kg/ADt ⁽²⁾	Media annua kg/ADt
Domanda chimica di ossigeno (COD)	10 – 30 ⁽³⁾	20 – 35
Solidi sospesi totali (TSS)	0,4 – 1,5	0,5 – 2,0
Azoto totale	0,15 – 0,3	0,1 – 0,25
Fosforo totale	0,01 – 0,05 ⁽³⁾	0,01 – 0,07
	Media annua mg/l	
Alogeni adsorbibili a legame organico (AOX)	0,5 – 1,5 ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	

⁽¹⁾ Gli intervalli BAT-AEL fanno riferimento alla produzione di pasta commerciale e alla parte relativa alla produzione di pasta per carta in cartiere integrate (emissioni da fabbricazione della carta non incluse).

⁽²⁾ Il BAT-AEL non è applicabile agli impianti di produzione di pasta per carta naturale resistente ai grassi).

⁽³⁾ I BAT-AEL per COD e per il fosforo totale non si applicano alla pasta commerciale a base di eucalipto.

⁽⁴⁾ Gli impianti di produzione di pasta per carta al solfito possono applicare una fase di sbiancamento delicato a base di ClO₂ per soddisfare i requisiti del prodotto, producendo così emissioni di AOX.

⁽⁵⁾ Non applicabile agli impianti TCF



Tabella 13

Livelli di emissione associati alla BAT per lo scarico diretto di acque reflue provenienti da un impianto di produzione di pasta al solfito NSSC nel corpo idrico recettore

Parametro	Media annua kg/ADt ⁽¹⁾
Domanda chimica di ossigeno (COD)	3,2 – 11
Solidi sospesi totali (TSS)	0,5 – 1,3
Azoto totale	0,1 – 0,2 ⁽²⁾
Fosforo totale	0,01 – 0,02

⁽¹⁾ Gli intervalli BAT-AEL fanno riferimento alla produzione di pasta commerciale e alla parte relativa alla produzione di pasta per carta in cartiere integrate (emissioni da fabbricazione della carta non incluse).

⁽²⁾ A causa delle maggiori emissioni dovute alle specificità del processo, il BAT-AEL per l'azoto totale non si applica alla produzione di pasta per carta NSSC a base di ammonio.

La concentrazione di BOD negli effluenti trattati dovrebbe essere bassa (circa 25 mg/l come campione composito di 24 ore).

1.3.2. Emissioni atmosferiche

BAT 34. Per prevenire e ridurre le emissioni di SO₂, la BAT consiste nel raccogliere tutti i flussi gassosi contenenti SO₂ altamente concentrati generati dalla produzione di liquor acido, dai digestori, dai diffusori o dai serbatoi soffianti e recuperarne i componenti contenenti zolfo.

BAT 35. Per prevenire e ridurre le emissioni contenenti zolfo e le emissioni odorigene provenienti dal lavaggio, dal vaglio e dagli evaporatori, la BAT consiste nel raccogliere questi gas debolmente odorigeni e applicare una delle tecniche riportate di seguito.

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
a	Incenerimento in una caldaia di recupero	Cfr. sezione 1.7.1.3	Non applicabile agli impianti di produzione di pasta per carta al solfito che usano la cottura a base di calcio. Questi impianti non usano caldaie di recupero
b	Sistema di abbattimento ad umido	Cfr. sezione 1.7.1.3	Generalmente applicabile

BAT 36. Per ridurre le emissioni di NO_x delle caldaie di recupero, la BAT consiste nell'usare un sistema di incenerimento ottimizzato con una o più tecniche riportate di seguito.

▼B

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
a	Ottimizzazione della caldaia di recupero mediante controllo delle condizioni di incenerimento	Cfr. sezione 1.7.1.2	Generalmente applicabile
b	Iniezione graduale di liquor esausto		Applicabile alle grandi caldaie di recupero nuove e ai rifacimenti importanti delle caldaie di recupero
c	Riduzione non catalitica selettiva (SNCR)		L'adattamento a posteriori delle caldaie di recupero esistenti può essere limitato da problemi di scala e dai requisiti di pulizia e manutenzione associati. Non si segnalano applicazioni per gli impianti a base di ammonio, ma a causa delle condizioni specifiche dei gas reflui, la SNCR è ritenuta priva di effetti. Non applicabile agli impianti di produzione a base di sodio a causa del rischio di esplosione

Livelli di emissione associati alla BAT

Cfr. Tabella 14

Tabella 14

Livelli di emissione di NO_x e di NH₃ associati alla BAT per una caldaia di recupero

Parametro	Media giornaliera mg/Nm ³ a 5 % O ₂	Media annua mg/Nm ³ a 5 % O ₂
NO _x	100 – 350 ⁽¹⁾	100 – 270 ⁽¹⁾
NH ₃ (rilascio di ammoniaca per la SNCR)		< 5

⁽¹⁾ Per gli impianti a base di ammonio, è possibile che si verifichino livelli di emissione di NO_x più elevati: fino a 580 mg/Nm³ (media giornaliera) e fino a 450 mg/Nm³ (media annua).

BAT 37. Per ridurre le emissioni di polveri e di SO₂ delle caldaie di recupero, la BAT consiste nell'applicare una delle tecniche riportate di seguito e limitare le condizioni acide negli scrubber al minimo richiesto per garantirne un funzionamento corretto.

	Tecnica	Descrizione
a	ESP o multicicloni con scrubber Venturi multistadio	Cfr. sezione 1.7.1.3
b	ESP o multicicloni con scrubber multistadio in equicorrente con doppia immissione	



Livelli di emissione associati alla BAT

Cfr. Tabella 15

Tabella 15

Livello di emissione di SO₂ e polveri associato alla BAT per una caldaia di recupero

Parametro	Media del periodo di campionamento mg/Nm ³ a 5 % O ₂	
Polveri	5 – 20 ⁽¹⁾ ⁽²⁾	
	Media giornaliera mg/Nm ³ a 5 % O ₂	Media annua mg/Nm ³ a 5 % O ₂
SO ₂	100 – 300 ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	50 – 250 ⁽³⁾ ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Per le caldaie di recupero impiegate in impianti che fanno uso di oltre il 25 % di latifoglie (ricche di potassio) nelle materie prime, è possibile che si verifichino emissioni di polveri più elevate, fino a 30 mg/Nm³.

⁽²⁾ I BAT-AEL per le polveri non si applicano agli impianti a base di ammonio.

⁽³⁾ A causa delle maggiori emissioni dovute alle specificità del processo, il BAT-AEL per SO₂ non si applica alle caldaie di recupero impiegate in condizioni acide permanenti, ossia usando liquor di solfito come mezzo di lavaggio (sistema di abbattimento ad umido) nel processo di recupero del solfito.

⁽⁴⁾ Per gli scrubber Venturi multistadio esistenti, è possibile che si verifichi un livello più elevato di emissioni di SO₂ fino a 400 mg/Nm³ (media giornaliera) e fino a 350 mg/Nm³ (media annua).

⁽⁵⁾ Non applicabile in condizioni acide, ossia nei periodi in cui si effettuano risciacqui e lavaggi preventivi delle incrostazioni negli scrubber. Durante questi periodi le emissioni possono arrivare fino a 300-500 mg SO₂/Nm³ (al 5 % di O₂) per la pulizia di uno degli scrubber e fino a 1 200 mg SO₂/Nm³ (valore medio su mezz'ora, al 5 % di O₂) per la pulizia dell'ultima vasca di lavaggio.

Il **livello di prestazione ambientale associato alla BAT** è dato da una durata delle condizioni acide di circa 240 ore l'anno per gli scrubber e di meno di 24 ore al mese per l'ultimo scrubber del monosolfito.

1.3.3. Consumo ed efficienza energetici

BAT 38. Per ridurre il consumo di energia termica (vapore), massimizzare il beneficio dei vettori energetici usati e ridurre il consumo di energia elettrica, la BAT prevede di avvalersi di una combinazione delle tecniche riportate di seguito.

	Tecnica
a	Elevato tenore di contenuto solido secco della corteccia, per mezzo di presse efficienti o essiccazione
b	Caldaie a vapore ad alta efficienza, per esempio con gas esausti a basse temperature
c	Sistema di riscaldamento secondario efficiente
d	Cicli chiusi, compreso l'impianto di sbiancamento
e	Elevata concentrazione della pasta per carta (tecniche a consistenza media o alta)

▼B

	Tecnica
f	Recupero e riutilizzo di correnti a bassa temperatura provenienti dagli effluenti e da altre fonti di calore di scarto per riscaldare gli edifici, l'acqua della caldaia e di processo.
g	Uso adeguato del calore e del condensato secondari
h	Monitoraggio e controllo dei processi attraverso sistemi di controllo avanzati
i	Ottimizzazione della rete integrata di scambiatori di calore
j	Consistenza della pasta per carta più alta possibile in fase di vaglio e pulitura
k	Livelli ottimizzati dei serbatoi

BAT 39. Per aumentare l'efficienza della generazione di energia, la BAT consiste nell'usare una combinazione delle tecniche riportate di seguito.

	Tecnica
a	Pressione e temperatura elevate della caldaia di recupero
b	Pressione del vapore in uscita nella turbina a contropressione più bassa possibile per quanto tecnicamente fattibile
c	Turbina a condensazione per la produzione di energia dal vapore in eccesso
d	Elevata efficienza della turbina
e	Preriscaldamento dell'acqua di alimentazione a una temperatura vicina al punto di ebollizione
f	Preriscaldamento dell'aria di combustione e del combustibile immesso nelle caldaie

1.4. CONCLUSIONI SULLE BAT PER IL PROCESSO DI PRODUZIONE DI PASTA MECCANICA E CHEMIMECCANICA

Le conclusioni sulle BAT di questa sezione si applicano a tutti gli impianti di produzione meccanica integrata di pasta per carta, carta e cartone nonché agli impianti di produzione di pasta meccanica, CTMP e CMP. Le **BAT 49**, **BAT 51**, **BAT 52c** e **BAT 53** si applicano anche alla fabbricazione della carta presso impianti di produzione meccanica integrata di pasta per carta, carta e cartone, oltre alle conclusioni sulle BAT della presente sezione.

1.4.1. Acque reflue ed emissioni in acqua

BAT 40. Per ridurre l'uso di acqua fresca, il flusso di acque reflue e il carico inquinante, la BAT prevede un'opportuna combinazione delle tecniche di cui alle sezioni BAT 13, BAT 14, BAT 15 e BAT 16 nonché delle tecniche riportate di seguito.

▼ B

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
a	Flusso in controcorrente dell'acqua di processo e separazione dei cicli	Cfr. sezione 1.7.2.1	Generalmente applicabile
b	Sbiancamento ad alta consistenza		
c	Fase di lavaggio prima della raffinazione della pasta meccanica a base di conifere per mezzo del trattamento preventivo del cippato		
d	Sostituzione di NaOH con $\text{Ca}(\text{OH})_2$ o $\text{Mg}(\text{OH})_2$ come basi per lo sbiancamento a perossido		L'applicabilità può essere ridotta per i gradi di bianco più elevati
e	Recupero di fibre e cariche e trattamento delle acque bianche (fabbricazione della carta)		Generalmente applicabile
f	Ottimizzazione della progettazione e della costruzione di serbatoi e tine (fabbricazione della carta)		

Livelli di emissione associati alla BAT

Cfr. Tabella 16 Questi BAT-AEL si applicano anche agli impianti di produzione di pasta meccanica. Il flusso di riferimento per le acque reflue relativo agli impianti di produzione meccanica integrata di pasta per carta, CTMP e CMP è stabilito dalla BAT 5.

Tabella 16

Livelli di emissione associati alle BAT per lo scarico diretto di acque reflue nel corpo idrico recettore generate dalla produzione integrata di carta e cartone da pasta meccanica prodotta in loco

Parametro	MEDIA annua kg/t
Domanda chimica di ossigeno (COD)	0,9 – 4,5 ⁽¹⁾
Solidi sospesi totali (TSS)	0,06 – 0,45
Azoto totale	0,03 – 0,1 ⁽²⁾
Fosforo totale	0,001 – 0,01

⁽¹⁾ In caso di pasta meccanica fortemente sbiancata (70-100 % di fibra nella carta finita), possono verificarsi livelli di emissione fino a 8 kg/t.

⁽²⁾ Se non è possibile l'uso di agenti chelanti biodegradabili o smaltibili a causa dei requisiti di qualità della pasta per carta (per esempio, elevato grado di bianco), le emissioni di azoto totale possono essere superiori a quanto previsto dal presente BAT-AEL e vanno valutate su base individuale.



Tabella 17

Livelli di emissione associati alla BAT per lo scarico diretto di acque reflue provenienti da un impianto di produzione di pasta CTMP o CMP nel corpo idrico recettore

Parametro	Media annua kg/ADt
Domanda chimica di ossigeno (COD)	12 – 20
Solidi sospesi totali (TSS)	0,5 – 0,9
Azoto totale	0,15 – 0,18 ⁽¹⁾
Fosforo totale	0,001 – 0,01

⁽¹⁾ Se non è possibile l'uso di agenti chelanti biodegradabili o smaltibili a causa dei requisiti di qualità della pasta per carta (per esempio, elevato grado di bianco), le emissioni di azoto totale possono essere superiori a quanto previsto dal presente BAT-AEL e vanno valutate su base individuale.

La concentrazione di BOD negli effluenti trattati dovrebbe essere bassa (circa 25 mg/l come campione composito di 24 ore).

1.4.2. Consumo ed efficienza energetici

BAT 41. Per ridurre il consumo di energia termica ed elettrica, la BAT consiste nell'usare una combinazione delle tecniche riportate di seguito.

	Tecnica	Applicabilità
a	Uso di raffinatori efficienti sotto il profilo energetico	Applicabile in caso di sostituzione, ricostruzione o upgrading delle attrezzature di processo
b	Ampio recupero del calore secondario proveniente dai raffinatori TMP e CTMP e riutilizzo del vapore recuperato dall'essiccazione di carta o pasta per carta	Generalmente applicabile
c	Riduzione al minimo della perdita di fibre facendo uso di sistemi efficienti di raffinazione del rigettato (raffinatori secondari)	
d	Installazione di attrezzature a risparmio energetico, compreso un controllo automatico del processo anziché sistemi manuali	
e	Riduzione dell'uso di acqua fresca mediante sistemi interni di trattamento e ricircolo dell'acqua di processo	
f	Riduzione dell'uso diretto di vapore mediante un'attenta integrazione dei processi, per esempio «pinch analysis»	

▼B**1.5. CONCLUSIONI SULLE BAT PER LA LAVORAZIONE DELLA CARTA DA RICICLARE**

Le conclusioni sulle BAT della presente sezione si applicano a tutti gli impianti di produzione di pasta per carta e a tutte le cartiere RCF. Le **BAT 49, BAT 51, BAT 52c e BAT 53** si applicano anche alla fabbricazione della carta negli impianti di produzione RCF integrati di pasta per carta, carta e cartone, oltre alle conclusioni sulle BAT della presente sezione.

1.5.1. Gestione dei materiali

BAT 42. Per prevenire la contaminazione del suolo e delle falde acquifere o il rischio di contaminazione nonché ridurre la dispersione dovuta al vento della carta da riciclare e delle emissioni diffuse di polveri provenienti all'area di stoccaggio delle carta da riciclare, la BAT consiste nell'usare una delle tecniche riportate di seguito o una combinazione di esse

	Tecnica	Applicabilità
a	Pavimentazione dura dell'area di stoccaggio della carta da riciclare	Generalmente applicabile
b	Raccolta dell'acqua di deflusso contaminata proveniente dalla carta dell'area di stoccaggio e trattamento in un impianto di trattamento delle acque reflue (l'acqua piovana non contaminata, per esempio proveniente dai tetti, può essere scaricata separatamente)	L'applicabilità può essere ridotta dal grado di contaminazione dell'acqua di deflusso (bassa concentrazione) e/o dalle dimensioni degli impianti di trattamento delle acque reflue (volumi ingenti)
c	Recintare l'area di stoccaggio della carta da riciclare con recinti resistenti al vento	Generalmente applicabile
d	Pulizia regolare dell'area di stoccaggio, spazzando i relativi percorsi di accesso e svuotando i pozzetti per ridurre le emissioni di polveri diffuse. Questo consente di ridurre il quantitativo di scarti di carta e di fibre trasportati dal vento e lo schiacciamento della carta con il passaggio in loco, che può produrre ulteriori emissioni di polveri, specialmente nella stagione asciutta	Generalmente applicabile
e	Stoccare le balle di carta o la carta sfusa sotto una tettoia per proteggere il materiale dagli eventi atmosferici (umidità, processi di degradazione microbiologica ecc.)	L'applicabilità può essere ridotta dalle dimensioni dell'area

1.5.2. Acque reflue ed emissioni in acqua

BAT 43. Per ridurre l'uso di acqua fresca, il flusso di acque reflue e il carico inquinante, la BAT prevede un'opportuna combinazione delle tecniche riportate di seguito.

▼B

	Tecnica	Descrizione
a	Separazione dei cicli	Cfr. sezione 1.7.2.1
b	Flusso in controcorrente dell'acqua di processo e ricircolo dell'acqua	
c	Riciclo parziale delle acque trattate dopo il trattamento biologico	Molte cartiere RCF reimmettono una parte delle acque trattate biologicamente nei cicli, in particolare i siti che producono cartone ondulato o Testliner
d	Chiarificazione delle acque bianche	Cfr. sezione 1.7.2.1

BAT 44. Per mantenere una chiusura avanzata dei cicli negli impianti di lavorazione della carta da riciclare ed evitare eventuali effetti negativi dovuti all'incremento del riciclo dell'acqua di processo, la BAT consiste nell'applicare una delle tecniche riportate di seguito o una combinazione di esse.

	Tecnica	Descrizione
a	Monitoraggio e controllo continuo della qualità dell'acqua di processo	Cfr. sezione 1.7.2.1
b	Prevenzione ed eliminazione dei biofilm con metodi che minimizzano le emissioni di biocidi	
c	Rimozione del calcio dall'acqua di processo con una precipitazione controllata del carbonato di calcio	

Applicabilità

Le tecniche da a) a c) sono applicabili alle cartiere RCF munite di chiusura avanzata **dei cicli**.

BAT 45. Per prevenire e ridurre il carico inquinante delle acque reflue nel corpo idrico recettore dell'intera cartiera, la BAT consiste in un'adeguata combinazione delle tecniche indicate alle BAT 13, BAT 14, BAT 15, BAT 16, BAT 43 e BAT 44.

Per le cartiere integrate RCF, i BAT-AEL comprendono le emissioni generate dalla fabbricazione della carta poiché i cicli delle acque bianche delle macchine continue sono strettamente collegati a quelli della preparazione della pasta greggia.

Livelli di emissione associati alla BAT

Cfr. Tabella 18 e Tabella 19.

I livelli di emissione associati alla BAT di cui alla Tabella 18 si applicano anche alle cartiere RCF non munite di impianti di disinchiostrazione della pasta per carta e i livelli di emissione associati alla BAT di cui alla Tabella 19 si applicano anche alle cartiere RCF munite di impianti di disinchiostrazione della pasta per carta.

▼B

Per questo tipo di impianti il flusso di riferimento delle acque reflue è stabilito alla BAT 5.

Tabella 18

Livelli di emissione associati alla BAT per lo scarico diretto di acque reflue nel corpo idrico recettore generate dalla produzione integrata di carta e cartone da pasta a base di fibre riciclate, prodotta in loco senza disinchiostrazione

Parametro	Media annua kg/t
Domanda chimica di ossigeno (COD)	0,4 ⁽¹⁾ – 1,4
Solidi sospesi totali (TSS)	0,02 – 0,2 ⁽²⁾
Azoto totale	0,008 – 0,09
Fosforo totale	0,001 – 0,005 ⁽³⁾
Alogeni adsorbibili a legame organico (AOX)	0,05 per la carta resistente ad umido

⁽¹⁾ Nelle cartiere munite di cicli completamente chiusi non si verificano emissioni di COD.

⁽²⁾ Per gli impianti esistenti, si possono verificare livelli fino a 0,45 kg/t, a causa del declino continuo della qualità della carta da riciclare e della difficoltà di adeguare continuamente l'impianto di trattamento degli effluenti.

⁽³⁾ Per gli impianti con un flusso di acque reflue compreso fra 5 e 10 m³/t, il limite superiore dell'intervallo è pari a 0,008 kg/t

Tabella 19

Livelli di emissione associati alla BAT per lo scarico diretto di acque reflue nel corpo idrico recettore generate dalla produzione integrata di carta e cartone da pasta a base di fibre riciclate, prodotta in loco con disinchiostrazione

Parametro	Media annua kg/t
Domanda chimica di ossigeno (COD)	0,9 – 3,0 0,9 – 4,0 per la carta per uso igienico-sanitario (<i>tissue</i>)
Solidi sospesi totali (TSS)	0,08 – 0,3 0,1 – 0,4 per la carta per uso igienico-sanitario (<i>tissue</i>)
Azoto totale	0,01 – 0,1 0,01 – 0,15 per la carta per uso igienico-sanitario (<i>tissue</i>)
Fosforo totale	0,002 – 0,01 0,002 – 0,015 per la carta per uso igienico-sanitario (<i>tissue</i>)
Alogeni adsorbibili a legame organico (AOX)	0,05 per la carta resistente ad umido

La concentrazione di BOD negli effluenti trattati dovrebbe essere bassa (circa 25 mg/l come campione composito di 24 ore).

1.5.3. Consumo ed efficienza energetici

BAT 46. La BAT consiste nel ridurre il consumo di energia elettrica nelle cartiere con processo RCF avvalendosi di una combinazione delle tecniche riportate di seguito.

▼B

	Tecnica	Applicabilità
a	Spappolamento ad alta consistenza per separare le fibre della carta da riciclare	Di norma applicabile ai nuovi impianti e agli impianti esistenti in caso di importante rifacimento
b	Efficiente vaglio grossolano e fine mediante ottimizzazione della progettazione dei rotori, dei filtri e delle operazioni di vaglio, che consente di usare attrezzature di dimensioni inferiori dal minor consumo energetico	
c	Modi di preparazione della pasta greggia a risparmio energetico per estrarre le impurità in una fase il più possibile iniziale del processo di riduzione in pasta, con l'uso nei macchinari di meno componenti purché ottimizzati, riducendo l'intensità energetica nella lavorazione delle fibre	

1.6. CONCLUSIONI SULLE BAT PER LA FABBRICAZIONE DELLA CARTA E PROCESSI CONNESSI

Le conclusioni sulle BAT della presente sezione si applicano a tutte le cartiere non integrate che producono carta e cartone nonché alla parte relativa alla produzione di carta e cartone degli impianti di produzione integrati che applicano i processi Kraft, al solfito, CTMP e CMP.

Le **BAT 49, BAT 51, BAT 52c e BAT 53** si applicano a tutti gli impianti integrati di produzione di pasta per carta e alle cartiere.

Per gli impianti di produzione integrati che applicano i processi Kraft, al solfito, CTMP e CMP e le cartiere, oltre alle conclusioni sulle BAT della presente sezione, si applicano anche le BAT di processo specifiche per la produzione di pasta per carta.

1.6.1. Acque reflue ed emissioni in acqua

BAT 47. Per ridurre la produzione di acque reflue, la BAT consiste nell'usare una combinazione delle tecniche riportate di seguito.

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
a	Ottimizzare la progettazione e la costruzione di serbatoi e tine	Cfr. sezione 1.7.2.1	Applicabile ai nuovi impianti e agli impianti esistenti in caso di importante rifacimento
b	Recupero di fibre e cariche e trattamento delle acque bianche		Generalmente applicabile
c	Ricircolo dell'acqua		Generalmente applicabile. I materiali disciolti organici, inorganici e colloidali possono limitare il riutilizzo dell'acqua sulla tela
d	Ottimizzazione degli spruzzi nelle macchine continue		Generalmente applicabile

▼B

BAT 48. Per ridurre l'uso di acqua fresca e le emissioni in acqua generate dagli impianti di produzione di carte speciali, la BAT consiste in una combinazione delle tecniche riportate di seguito.

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
a	Miglioramento della pianificazione della produzione della carta	Miglioramento della pianificazione per ottimizzare le combinazioni e la lunghezza del lotto di produzione	Generalmente applicabile
b	Gestione dei cicli per adeguarsi ai cambi di produzione	Adeguamento dei cicli per far fronte a cambi dei tipi di carta e dei colori e additivi chimici usati	
c	Impianto di trattamento delle acque reflue pronto a far fronte ai cambi di produzione	Adeguamento del trattamento delle acque reflue per far fronte a variazioni di flusso, basse concentrazioni e tipi e quantitativi variabili di additivi chimici	
d	Adeguamento del sistema dei fogliacci e della capacità delle tine		
e	Riduzione al minimo del rilascio di additivi chimici (per esempio agenti impermeabilizzanti ai grassi e all'acqua) contenenti composti perfluorati o polifluorati o che contribuiscono alla loro formazione		Applicabile solo agli impianti che producono carta con proprietà idro- e liporepellenti
f	Transizione verso prodotti ausiliari a basso tenore di AOX (per esempio sostituire l'uso degli agenti per la resistenza ad umido a base di resine di epiclorigidrina)		Applicabile solo agli impianti che producono tipi di carta con elevata resistenza ad umido

BAT 49. Per ridurre i carichi dell'emissione di patine e di leganti che possono interferire con la funzionalità dell'impianto biologico di trattamento delle acque reflue nel corpo idrico recettore, la BAT prevede di usare la tecnica a) e, se non praticabile sotto il profilo tecnico, la tecnica b) riportate di seguito.

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
a	Recupero delle patine/riciclo dei pigmenti	Separazione degli effluenti contenenti patine. Le sostanze chimiche di patinatura sono recuperate ad esempio per mezzo di: i) ultrafiltrazione; ii) processo di vaglioflocculazione-disidratazione con reimmissione dei pigmenti nel processo di patinatura. Le acque chiarificate possono essere riutilizzate nel processo	Per quanto riguarda l'ultrafiltrazione, l'applicabilità può essere limitata se: — i volumi degli effluenti sono molto ridotti — gli effluenti di patinatura sono generati in diversi luoghi della cartiera — avvengono molti cambi di produzione nella patinatura o — se le diverse formulazioni della patina sono incompatibili

▼B

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
b	Pretrattamento degli acque di patinatura	Gli effluenti che contengono patine sono trattati per esempio per flocculazione per proteggere il successivo trattamento biologico delle acque reflue	Applicabilità generale

BAT 50. Per prevenire e ridurre il carico inquinante delle acque reflue nel corpo idrico recettore dell'intera cartiera, la BAT è avvalersi di un'opportuna combinazione delle tecniche indicate alle BAT 13, BAT 14, BAT 15, BAT 47, BAT 48 e BAT 49.

Livelli di emissione associati alla BAT

Cfr. Tabella 20 e Tabella 21.

I BAT-AEL delle Tabella 20 e Tabella 21 si utilizzano anche agli impianti e alle cartiere che applicano i processi di produzione integrata di carta e cartone di tipo Kraft, al solfito, CTMP e CMP.

Per questo tipo di impianti il flusso di riferimento delle acque reflue è stabilito alla BAT 5.

Tabella 20

Livelli di emissione associati alla BAT per lo scarico diretto di acque reflue nel corpo idrico recettore provenienti da un impianto di produzione non integrata di carta e cartone (eccetto carta per usi speciali)

Parametro	Media annua kg/t
Domanda chimica di ossigeno (COD)	0,15 – 1,5 ⁽¹⁾
Solidi sospesi totali (TSS)	0,02 – 0,35
Azoto totale	0,01 – 0,1 0,01 – 0,15 per la carta per uso igienico-sanitario (<i>tissue</i>)
Fosforo totale	0,003 – 0,012
Alogeni adsorbibili a legame organico (AOX)	0,05 per la carta decorativa e resistente ad umido

⁽¹⁾ Per le cartiere di carta grafica, il limite superiore dell'intervallo fa riferimento alle cartiere che usano amido nel processo di patinatura.

La concentrazione di BOD negli effluenti trattati dovrebbe essere bassa (circa 25 mg/l come campione composito di 24 ore).

Tabella 21

Livelli di emissione associati alla BAT per lo scarico diretto di acque reflue provenienti da un impianto di produzione non integrata di carte speciali nel corpo idrico recettore

Parametro	Media annua kg/t ⁽¹⁾
Domanda chimica di ossigeno (COD)	0,3 – 5 ⁽²⁾
Solidi sospesi totali (TSS)	0,10 – 1

▼B

Parametro	Media annua kg/t ⁽¹⁾
Azoto totale	0,015 – 0,4
Fosforo totale	0,002 – 0,04
Alogeni adsorbibili a legame organico (AOX)	0,05 per la carta decorativa e resistente ad umido

(1) Le cartiere con caratteristiche speciali, come un numero elevato di cambiamenti di tipi (per esempio ≥ 5 al giorno, media annua) o la produzione di carta molto leggera per usi speciali (≤ 30 g/m², media annua) possono produrre emissioni superiori al limite superiore dell'intervallo.

(2) Il limite superiore dell'intervallo del BAT-AEL fa riferimento alle cartiere che producono carta altamente raffinata che esige una raffinazione intensiva e alle cartiere con frequenti cambi di produzione (per esempio $\geq 1 - 2$ cambi di produzione/giorno, media annua).

1.6.2. Emissioni atmosferiche

BAT 51. Per ridurre le emissioni di VOC delle patinatrici in linea o fuori linea, la BAT consiste nella scelta di formulazioni delle patine in grado di ridurre le emissioni di VOC.

1.6.3. Generazione di rifiuti

BAT 52. Per minimizzare il quantitativo di rifiuti solidi destinati allo smaltimento, la BAT consiste nel prevenire la generazione di rifiuti ed effettuare operazioni di riciclo avvalendosi di una combinazione delle tecniche riportate di seguito (cfr. BAT 20).

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
a	Recupero di fibre e cariche e trattamento delle acque bianche	Cfr. sezione 1.7.2.1	Generalmente applicabile
b	Sistemi di ricircolo dei fogliacci	I fogliacci provenienti da diversi luoghi/fasi del processo di produzione della carta sono raccolti, rispappolati e reimmessi nel ciclo produttivo	Generalmente applicabile
c	Recupero delle patine/riciclo dei pigmenti	Cfr. sezione 1.7.2.1	
d	Riutilizzo delle fibre nei fanghi generati dal trattamento primario delle acque reflue	I fanghi aventi un elevato contenuto di fibre generati dal trattamento primario delle acque reflue possono essere riutilizzati in un processo produttivo	L'applicabilità può essere limitata da esigenze di qualità del prodotto

1.6.4. Consumo ed efficienza energetici

BAT 53. Per ridurre il consumo di energia termica ed elettrica, la BAT consiste nell'usare una combinazione delle tecniche riportate di seguito.

▼B

	Tecnica	Applicabilità
a	Tecniche di vaglio a risparmio energetico (progettazione ottimizzata del rotore, filtri e operazione di vaglio)	Applicabile alle nuove cartiere e in caso di rifacimenti importanti
b	Raffinazione secondo le migliori pratiche con recupero del calore prodotto dai raffinatori	
c	Disidratazione ottimizzata nella sezione presse della macchina continua/pressa a nip esteso	Non applicabile alla carta per uso igienico-sanitario (<i>tissue</i>) e a molti tipi di carte speciali
d	Recupero del vapore condensato e uso di sistemi efficienti di recupero del calore dall'aria esausta	Generalmente applicabile
e	Riduzione dell'uso diretto di vapore mediante un'attenta integrazione di processo, per esempio «pinch analysis»	
f	Raffinatori ad alta efficienza	Applicabile ai nuovi impianti
g	Ottimizzazione delle modalità operative dei raffinatori esistenti (per esempio riduzione dei requisiti di potenza «senza carico»)	Applicabilità generale
h	Progettazione ottimizzata dei sistemi di pompaggio, dei dispositivi di controllo variabile della velocità del motore delle pompe, degli azionamenti a trazione diretta	
i	Tecnologie di raffinazione di ultima generazione	
j	Riscaldamento della carta in cassa vapore per migliorare le proprietà drenanti e la capacità di disidratazione	Non applicabile alla carta per uso igienico-sanitario (<i>tissue</i>) e a molti tipi di carte speciali
k	Sistema sottovuoto ottimizzato (turboventilatori anziché pompe ad anello liquido)	Generalmente applicabile
l	Ottimizzazione della generazione e manutenzione della rete di distribuzione	
m	Ottimizzazione del recupero del calore, del sistema d'aerazione e dell'isolamento	
n	Uso di motori altamente efficienti (EFF1)	
o	Preriscaldamento dell'acqua degli spruzzi mediante scambiatore di calore	
p	Uso del calore di scarto per essiccare i fanghi o miglioramento della biomassa disidratata	
q	Recupero del calore proveniente da soffianti assiali (se del caso) per l'aria in ingresso delle cappe di seccheria	
r	Recupero del calore proveniente dall'aria esausta della cappa Yankee tramite torre di percolazione	
s	Recupero del calore proveniente dall'aria calda esausta dei forni a infrarossi	

▼B

1.7. DESCRIZIONE DELLE TECNICHE

1.7.1. Descrizione delle tecniche per la prevenzione e il controllo delle emissioni atmosferiche

1.7.1.1. *Polveri*

Tecnica	Descrizione
Precipitatore elettrostatico (ESP)	I precipitatori elettrostatici funzionano caricando e separando le particelle per mezzo di un campo elettrico. Possono funzionare in condizioni molto diverse
Scrubber alcalino	Cfr. sezione 1.7.1.3 (sistema di abbattimento ad umido)

1.7.1.2. NO_x

Tecnica	Descrizione
Riduzione del rapporto aria/combustibile	La tecnica si basa principalmente sulle seguenti caratteristiche: — controllo accurato dell'aria usata nella combustione (basso livello di ossigeno in eccesso) — minimizzazione delle perdite d'aria nella caldaia — progettazione modificata della camera di combustione della caldaia
Combustione ottimizzata e controllo della combustione	Sulla base di un monitoraggio permanente dei pertinenti parametri di combustione (per esempio tenore di O_2 , CO , rapporto aria/combustibile, componenti non combustibili), questa tecnica si avvale della tecnologia di controllo per realizzare le migliori condizioni di combustione. La formazione e le emissioni di NO_x possono essere diminuite adeguando i parametri correnti, la distribuzione dell'aria, l'ossigeno in eccesso, la conformazione della fiamma e il profilo della temperatura
Incenerimento per fasi	L'incenerimento graduale si basa sul ricorso a due zone di combustione, con rapporti di aria e temperatura controllati in una prima camera. La prima zona funziona in condizioni sottostechiometriche per convertire i composti dell'ammoniaca in azoto elementare ad alta temperatura. Nella seconda un apporto d'aria supplementare completa la combustione a temperatura inferiore. Successivamente alle due fasi di incenerimento i gas reflui sono convogliati in una seconda camera per recuperare il calore, producendo vapore per il processo
Selezione del combustibile/combustibile a basso tenore di N	L'uso di combustibili a basso tenore di azoto riduce il quantitativo di emissioni di NO_x provenienti dall'ossidazione dell'azoto contenuto nel combustibile durante la combustione. La combustione di CNCG o di combustibili a base di biomassa aumenta le emissioni di NO_x rispetto al olio combustibile e al gas naturale, poiché i CNCG e tutti i combustibili lignei contengono un maggior quantitativo di azoto rispetto al olio combustibile e al gas naturale. A causa delle temperature di combustione più elevate la combustione dei gas produce un livello di NO_x superiore a quello del olio combustibile
Bruciatore a bassa emissione di NO_x	I bruciatori a bassa emissione di NO_x sono basati sui principi di riduzione delle temperature di picco della fiamma, sul ritardo della combustione che avviene però integralmente e sull'aumento del trasferimento di calore (emissività aumentata della fiamma). Possono essere associati a una progettazione modificata della camera di combustione della caldaia

▼B

Tecnica	Descrizione
Iniezione graduale di liquor esausto	L'immissione di liquor esausto al solfito nella caldaia a diversi livelli graduali evita la formazione di NO _x e consente una combustione integrale.
Riduzione non catalitica selettiva (SNCR)	Questa tecnica si basa sulla riduzione dei NO _x in azoto mediante reazione ad alta temperatura con ammoniaca o urea. La soluzione di ammoniaca (fino al 25 % di NH ₃), i composti precursori dell'ammoniaca o le soluzioni di urea sono immessi nel gas di combustione per ridurre NO in N ₂ . La reazione raggiunge un effetto ottimale in un intervallo di temperatura compreso fra circa 830 °C e 1 050 °C, e deve essere dato un tempo di ritenzione sufficiente affinché gli agenti immessi possano reagire con il NO. È necessario controllare i dosaggi di ammoniaca o di urea per contenere entro bassi livelli la perdita di NH ₃ .

1.7.1.3. *Prevenzione e controllo delle emissioni di SO₂/TRS*

Tecnica	Descrizione
Liquor nero a elevato contenuto di solido secco	Se il liquor nero ha un elevato contenuto solido secco, aumenta la temperatura di combustione, il che vaporizza un quantitativo di sodio (Na) maggiore, che si può legare a SO ₂ per formare Na ₂ SO ₄ , riducendo così le emissioni di SO ₂ dalla caldaia di recupero. Un aspetto negativo della maggior temperatura è il possibile incremento delle emissioni di NO _x .
Selezione del combustibile/combustibile a basso tenore di S	L'uso di combustibile a basso tenore di zolfo (circa 0,02 — 0,05 % in peso, come la biomassa forestale, la corteccia, l'olio combustibile a basso tenore di zolfo, il gas) riduce le emissioni di SO ₂ generate dall'ossidazione dello zolfo contenuto nel combustibile durante la combustione.
Combustione ottimizzata	Tecniche come un sistema di controllo efficiente del tasso di combustione (rapporto aria/combustibile, temperatura, tempo di permanenza) o di controllo dell'eccesso di ossigeno o una corretta miscelazione di aria e combustibile.
Controllo del tenore di Na ₂ S nell'apporto di fango calcareo	Un lavaggio e una filtrazione efficienti dei fanghi riducono la concentrazione di Na ₂ S, riducendo così la formazione di acido solfidrico nel forno a calce durante il processo di ricombustione.
Raccolta e recupero delle emissioni di SO ₂	Raccolta dei gas reflui ad alta concentrazione di SO ₂ provenienti dalla produzione di liquor acido, dai digestori, dai diffusori o dai serbatoi soffiati. Si recupera SO ₂ in cisterne di assorbimento a diversi livelli di pressione, per motivi sia economici che ambientali.
Incenerimento dei gas odoriferi e dei TRS	I gas fortemente odoriferi raccolti possono essere smaltiti mediante incenerimento nella caldaia di recupero, in appositi bruciatori TRS o nel forno a calce. I gas debolmente odoriferi raccolti sono idonei all'incenerimento nella caldaia di recupero, nel forno a calce, nella caldaia per la produzione di energia o nei bruciatori TRS. I gas provenienti dai serbatoi di dissoluzione dei reagenti possono essere inceneriti nelle moderne caldaie di recupero.
Raccolta e incenerimento dei gas debolmente odoriferi in una caldaia di recupero	Combustione dei gas debolmente odoriferi (ampio volume, basse concentrazioni di SO ₂) combinata con un sistema di riserva. I gas debolmente odoriferi e gli altri componenti odoriferi sono raccolti simultaneamente per essere inceneriti nella caldaia di recupero. L'acido solfidrico è quindi recuperato dai gas esausti della caldaia di recupero attraverso scrubber multistadio in controcorrente e riutilizzato come sostanza chimica di cottura. Il sistema di riserva è costituito dagli scrubber.



Tecnica	Descrizione
Sistema di abbattimento ad umido	I composti gassosi sono disciolti in un liquido idoneo (acqua o soluzione alcalina). È possibile realizzare la rimozione simultanea dei composti solidi e gassosi. A valle del sistema di abbattimento ad umido i gas reflui sono saturati con acqua ed è necessaria una separazione delle goccioline prima di procedere allo scarico di questi gas. Il liquido che ne risulta va trattato da un impianto di trattamento delle acque reflue, raccogliendo la materia insolubile per sedimentazione o filtraggio
ESP o multicicloni con scrubber Venturi multistadio o scrubber multistadio in equicorrente con doppia immissione	La separazione delle polveri è effettuata in un precipitatore elettrostatico o in un ciclone multistadio. Per il processo al solfito di magnesio, le polveri trattenute nell'ESP consistono essenzialmente in MgO ma in misura minore anche in K, Na o composti di Ca. Le ceneri di MgO recuperate sono sospese in acqua e pulite mediante lavaggio e spegnimento per formare $Mg(OH)_2$, usato quindi come soluzione alcalina di lavaggio negli scrubber multistadio per recuperare il componente di zolfo delle sostanze chimiche di cottura. Per il processo a base di solfito di ammonio, la base di ammoniaca (NH_3) non è recuperata poiché è decomposta in azoto nel processo di combustione. Dopo la rimozione delle polveri, il gas refluo è raffreddato attraverso un abbattitore di raffreddamento ad acqua per essere convogliato in tre o più scrubber multistadio per il gas, dove le emissioni di SO_2 sono lavate nella soluzione alcalina a base di $Mg(OH)_2$ (processo al solfito di magnesio) o in una soluzione di NH_3 fresca al 100 % (processo al solfito di ammonio)

1.7.2. Descrizione delle tecniche per ridurre l'uso di acqua fresca/fluxo di acque reflue nonché il carico inquinante nelle acque reflue

1.7.2.1. Tecniche integrate nel processo

Tecnica	Descrizione
Scortecciatura a secco	Scortecciatura a secco dei tronchi in tamburi rotanti a secco (l'acqua è usata solo nel lavaggio dei tronchi e riciclata solo con un lieve spurgo nell'impianto di trattamento delle acque reflue)
Sbiancamento senza utilizzo di cloro (TCF)	Nello sbiancamento TCF l'uso di sostanze chimiche sbiancanti contenenti cloro è del tutto evitato, in modo da non avere emissioni di sostanze organiche e di composti organici clorurati generati dallo sbiancamento
Sbiancamento moderno senza utilizzo di cloro elementare (ECF)	Lo sbiancamento ECF moderno riduce al minimo il consumo di diossido di cloro mediante il ricorso a una delle seguenti fasi di sbiancamento o a una combinazione di esse: ossigeno, fase di idrolisi acida a caldo, fase con ozono a consistenza media e alta, fasi con perossido di idrogeno a pressione atmosferica e perossido di idrogeno pressurizzato o il ricorso a una fase a diossido di cloro a caldo
Delignificazione estesa	La delignificazione estesa mediante a) cottura modificata o b) delignificazione a ossigeno rafforza il grado di delignificazione della pasta per carta (abbassandone il numero kappa) prima dello sbiancamento, riducendo così l'uso di sostanze chimiche sbiancanti e il carico di COD nelle acque reflue. Abbassare il numero kappa di un'unità prima dello sbiancamento può ridurre il COD rilasciato nell'impianto di sbiancamento di circa 2 kg COD/ADt. La lignina rimossa può essere recuperata e convogliata verso il sistema di recupero delle sostanze chimiche e dell'energia



Tecnica	Descrizione
a) Cottura modificata estesa	La cottura modificata estesa (in lotto o in continuo) prevede tempi di cottura più lunghi in condizioni ottimizzate (per esempio la concentrazione di basi nel liquor di cottura è adeguata per essere più bassa all'inizio e più alta alla fine del processo di cottura), per estrarre il maggior quantitativo possibile di lignina prima dello sbiancamento, senza indebita degradazione degli idrati di carbonio o perdita eccessiva di resistenza della pasta per carta. Diventa così possibile ridurre l'uso di sostanze chimiche nella successiva fase di sbiancamento e il carico organico nelle acque reflue dell'impianto di sbiancamento
b) Delignificazione a ossigeno	La delignificazione a ossigeno è un'opzione per rimuovere una frazione sostanziale della lignina rimanente dopo la cottura, se l'impianto di cottura deve operare con numeri kappa più elevati. In condizioni alcaline la pasta per carta reagisce con l'ossigeno per rimuovere una parte della lignina residua
Vaglio e lavaggio efficienti in ciclo chiuso della pasta greggia	Il vaglio della pasta greggia è effettuato con filtri in pressione fessurati in un ciclo chiuso multistadio. Le impurità e i frammenti sono quindi rimossi in una fase iniziale del processo. Il lavaggio della pasta greggia separa le sostanze chimiche disciolte organiche e inorganiche dalle fibre della pasta per carta. La pasta greggia può essere prima lavata nel digestore e successivamente in impianti di lavaggio ad alta efficienza prima e dopo la delignificazione a ossigeno, ossia prima dello sbiancamento. Si riducono così il trasferimento, il consumo di sostanze chimiche dello sbiancamento e il carico emissivo nelle acque reflue. Si consente inoltre il recupero delle sostanze chimiche di cottura provenienti dalle acque di lavaggio. Un lavaggio efficiente si effettua con un lavaggio controcorrente multistadio, per mezzo di filtri e presse. Il sistema idrico dell'impianto di vaglio della pasta greggia è completamente chiuso
Riciclo parziale delle acque di lavorazione nell'impianto di sbiancamento	I filtrati acidi e basici sono riciclati all'interno dell'impianto di sbiancamento in controcorrente rispetto al flusso della pasta per carta. L'acqua è spurgata nell'impianto di trattamento delle acque reflue o, in alcuni casi, nel lavaggio successivo al lavaggio a ossigeno. Un prerequisito per ottenere basse emissioni è dato da impianti di epurazione efficienti nelle fasi intermedie di lavaggio. Gli impianti Kraft efficienti realizzano un flusso di effluente proveniente dall'impianto di sbiancamento di 12 — 25 m³/ADt
Monitoraggio e contenimento efficaci delle perdite, anche con un recupero delle sostanze chimiche e dell'energia	Un sistema efficace di controllo, cattura e recupero delle fuoriuscite in grado di prevenire rilasci accidentali di carichi altamente organici e talvolta tossici o valori pH di picco (verso l'impianto secondario di trattamento delle acque reflue) comprende: — il monitoraggio della conduttività o del pH in punti strategici per individuare perdite e fuoriuscite — la raccolta del liquor deviato o fuoriuscito con la massima concentrazione possibile di solidi — la reimmissione nel processo del liquor e delle fibre raccolti nei luoghi opportuni — il contenimento delle fuoriuscite di flussi concentrati o pericolosi provenienti da zone di processo critiche (compresi il tallolio e la trementina), affinché non entrino nell'impianto di trattamento biologico degli effluenti



Tecnica	Descrizione
	— serbatoi-tampone di dimensioni adeguate per raccogliere e stoccare liquor tossici o concentrati caldi
Mantenimento di una sufficiente evaporazione del liquor nero e capacità della caldaia di recupero di far fronte ai picchi di carico	Una capacità sufficiente dell'impianto di evaporazione del liquor nero e della caldaia di recupero garantiscono la possibilità di trattare carichi supplementari di liquor e di solido secco provenienti dalla raccolta di fuoriuscite o dagli effluenti dell'impianto di sbiancamento. Si riducono così le perdite di liquor nero a bassa concentrazione, di altri effluenti di processo concentrati e degli eventuali filtrati provenienti dall'impianto di sbiancamento. L'evaporatore a effetto multiplo concentra il liquor nero a bassa concentrazione generato dal lavaggio della pasta greggia e, a volte, anche i biofanghi provenienti dall'impianto di trattamento degli effluenti e/o il solfato di sodio proveniente dall'impianto a ClO_2. Una capacità di evaporazione supplementare, superiore a quanto richiesto per il funzionamento normale, offre un margine sufficiente per recuperare le fuoriuscite e trattare gli eventuali flussi di riciclo dei filtrati di sbiancamento.
Estrazione dei condensati contaminati (incrostazioni) e loro riutilizzo nel processo	L'estrazione dei condensati contaminati (incrostazioni) e il loro riutilizzo nel processo riduce il fabbisogno di acqua fresca di una cartiera e il carico organico dell'impianto di trattamento delle acque reflue. In una colonna di estrazione, il vapore è convogliato controcorrente attraverso i condensati di processo filtrati in precedenza che contengono composti ridotti dello zolfo, terpeni, metanolo e altri composti organici. Le sostanze volatili del condensato si accumulano nel vapore di testa come gas non condensabili e metanolo e sono estratti dal sistema. I condensati purificati possono essere riutilizzati nel processo, per esempio per il lavaggio nell'impianto di sbiancamento, nel lavaggio della pasta greggia, nell'area di caustificazione (lavaggio e diluizione dei fanghi, spruzzi a filtro per fanghi), come liquor di lavaggio TRS per i forni a calce o come costituente del liquor bianco. I gas estratti non condensabili derivati dai condensati più concentrati sono immessi nel sistema di raccolta per i gas fortemente odorigeni e inceneriti. I gas estratti derivati dai condensati moderatamente concentrati sono raccolti nel sistema per i gas a basso volume e ad alta concentrazione (LVHC) e inceneriti
Effluenti destinati all'evaporazione e all'incenerimento provenienti dalla fase di estrazione alcalina a caldo	Gli effluenti sono innanzitutto concentrati per evaporazione e quindi inceneriti come biocombustibile in una caldaia di recupero. Il carbonato di sodio contenente polveri e residui di combustione della fornace sono disciolti per recuperare una soluzione di soda
Ricircolo dei liquidi di lavaggio provenienti dalle fasi comprese fra il pretrattamento sbiancante e il lavaggio della pasta greggia e l'evaporazione per ridurre le emissioni del pretrattamento sbiancante a base di MgO	I prerequisiti per usare questa tecnica consistono in un numero kappa relativamente basso dopo la cottura (per esempio 14-16), una capacità sufficiente dei serbatoi, degli evaporatori e della caldaia di recupero per trattare flussi supplementari, la possibilità di ripulire le attrezzature di lavaggio dai depositi e un grado di bianco moderato della pasta per carta ($\leq 87\%$ ISO) poiché a volte questa tecnica può generare una lieve perdita di grado di bianco. Per i produttori di pasta per carta destinata alla vendita o altri operatori tenuti a ottenere un grado di bianco molto elevato ($> 87\%$ ISO), può essere difficile applicare il pretrattamento sbiancante a base di MgO

▼ **B**

Tecnica	Descrizione
Flusso in controcorrente dell'acqua di processo	Negli impianti integrati, l'acqua fresca è immessa di norma attraverso gli spruzzi delle macchine continue passando successivamente alla sezione di produzione della pasta per carta
Separazione dei cicli	I cicli delle diverse unità di processo (per esempio unità di produzione della pasta per carta, unità di sbiancamento e macchine continue) sono separati dal lavaggio e dalla disidratazione della pasta per carta (per esempio con presse di lavaggio). Questa separazione evita il trasferimento di inquinanti alla fase successiva e consente di eliminare le sostanze di disturbo dai volumi ridotti
Sbiancamento ad alta consistenza (perossido)	Per lo sbiancamento ad alta consistenza, la pasta per carta è disidratata per esempio con una linea a doppia tela o altre presse prima dell'aggiunta delle sostanze sbiancanti. Questo consente un uso più efficiente delle sostanze sbiancanti e produce una pasta per carta più pulita, un minor trasferimento di sostanze nocive verso le macchine continue e genera meno COD. Il perossido residuo può essere reimmesso in circolo e riutilizzato
Recupero di fibre e cariche e trattamento delle acque bianche	Le acque bianche provenienti dalle macchine continue possono essere trattate mediante le tecniche seguenti: a) dispositivi «save-all» (solitamente filtri a tamburo o a disco o unità di flottazione ad aria dissolta ecc.) che separano i solidi (fibre e cariche) dall'acqua di processo. La flottazione in aria dissolta nei cicli delle acque bianche trasforma i solidi sospesi, i fini, i materiali colloidali di dimensioni ridotte e le sostanze anioniche in fiocchi che vengono successivamente rimossi. Le fibre e le cariche recuperate sono reimmesse nel processo. Le acque bianche pulite possono essere riutilizzate negli spruzzi aventi requisiti meno rigorosi relativamente alla qualità dell'acqua. b) Un'ultrafiltrazione supplementare delle acque bianche prefiltrate produce un filtrato super chiaro di qualità sufficiente per essere usato come acqua da spruzzi ad alta pressione, acqua di tenuta e per la diluizione di additivi chimici
Chiarificazione delle acque bianche	I sistemi di chiarificazione dell'acqua usati quasi esclusivamente nell'industria cartaria sono basati su sedimentazione, filtraggio (filtro a disco) e flottazione. La tecnica più diffusa è la flottazione in aria dissolta. Le cariche anioniche e i fini sono agglomerati mediante l'uso di additivi in fiocchi che possono successivamente essere trattati per via fisica. I polimeri idrosolubili di elevato peso molecolare o gli elettroliti inorganici sono usati come flocculanti. Gli agglomerati così ottenuti (fiocchi) sono fatti galleggiare nel bacino di chiarificazione. Nella flottazione ad aria dissolta (DAF) il materiale solido in sospensione si lega a bolle d'aria
Ricircolo dell'acqua	L'acqua chiarificata è reimmessa in ciclo come acqua di processo nello stesso impianto o, nel caso di un impianto integrato, dalla macchina continua può essere inviata all'impianto di produzione della pasta per carta e da quest'ultimo all'impianto di scortecciatura. L'effluente è scaricato per la maggior parte dai punti aventi il maggior carico inquinante (per esempio filtrato chiaro del filtro a disco dell'impianto di scortecciatura)

▼ B

Tecnica	Descrizione
Ottimizzazione della progettazione e della costruzione di serbatoi e tine (fabbricazione della carta)	I serbatoi di contenimento dell'impasto e delle acque bianche sono progettati in modo da poter far fronte a fluttuazioni nel processo produttivo e a flussi variabili anche nei momenti di avvio e fermata
Fase di lavaggio prima di raffinare la pasta meccanica di conifere	Alcuni impianti effettuano un pretrattamento del cippato di conifere combinando il preriscaldamento pressurizzato, l'alta compressione e l'impregnazione per migliorare le proprietà della pasta per carta. Una fase di lavaggio prima della raffinazione e dello sbiancamento riduce considerevolmente i COD separando un flusso di effluente modesto ma altamente concentrato che può essere trattato separatamente
Sostituzione di NaOH con $\text{Ca}(\text{OH})_2$ o $\text{Mg}(\text{OH})_2$ come basi nello sbiancamento a perossido	L'uso di $\text{Ca}(\text{OH})_2$ come base consente di ridurre il carico delle emissioni di COD di circa il 30 %, mantenendo un elevato grado di bianco. Per sostituire NaOH si usa anche $\text{Mg}(\text{OH})_2$.
Sbiancamento in ciclo chiuso	Negli impianti di produzione di pasta al solfito che usano il sodio come base di cottura, l'effluente dell'impianto di sbiancamento può essere trattato ad esempio con ultrafiltrazione, flottazione e separazione delle resine e degli acidi grassi, il che consente uno sbiancamento in ciclo chiuso. I filtrati derivati dallo sbiancamento e dal lavaggio sono riutilizzati nella prima fase di lavaggio dopo la cottura e infine riciclati nelle unità di recupero delle sostanze chimiche
Adeguamento del pH nel liquor diluito prima/all'interno dell'impianto di evaporazione	La neutralizzazione è effettuata prima dell'evaporazione o dopo la prima fase di evaporazione, per mantenere gli acidi organici disciolti nel concentrato e convogliarli verso la caldaia di recupero con il liquor esausto
Trattamento anaerobico dei condensati provenienti dagli evaporatori	Cfr. sezione 1.7.2.2 (trattamento anaerobico/aerobico combinato)
Estrazione e recupero di SO_2 dai condensati provenienti dagli evaporatori.	SO_2 è estratto dai condensati, i concentrati sono trattati biologicamente mentre SO_2 estratto è recuperato come sostanza chimica di cottura
Monitoraggio e controllo continuo della qualità dell'acqua di processo	L'ottimizzazione dell'intero sistema «fibra-acqua-additivo chimico-energia» è necessaria per i cicli chiusi di ultima generazione. Per questo è necessario un monitoraggio continuo della qualità dell'acqua e, sul versante del personale, si richiedono motivazione, conoscenza e azioni connesse alle misure necessarie per garantire la qualità dell'acqua richiesta
Prevenzione ed eliminazione dei biofilm con metodi che minimizzano le emissioni di biocidi	Un apporto continuo di microorganismi nelle acque e nelle fibre crea uno specifico equilibrio microbiologico in ciascuna cartiera. Per evitare la proliferazione dei microorganismi, dei depositi di biomassa agglomerata e di biofilm nei cicli e nelle attrezzature, si fa spesso ricorso a bio-dispersanti o a biocidi. Nel processo di disinfezione catalitica a perossido di idrogeno i biofilm e i germi liberi dell'acqua di processo e dei fanghi di cartiera sono eliminati ► <u>C1</u> ◀ con metodi che minimizzano le emissioni di biocidi ◀



Tecnica	Descrizione
Rimozione del calcio dall'acqua di processo con precipitazione controllata del carbonato di calcio	Abbassare la concentrazione di calcio con rimozione controllata del carbonato di calcio (per esempio in una cella di flottazione ad aria dissolta) riduce il rischio di precipitazioni indesiderate di carbonato di calcio o di formazione di calcare nei cicli e nelle attrezzature, per esempio nelle sezioni di bobinatura, conduzione, feltri e negli ugelli degli spruzzatori, nelle condutture o negli impianti biologici di trattamento delle acque reflue
Ottimizzazione degli spruzzi nella macchina continua	L'ottimizzazione degli spruzzi prevede: a) il riutilizzo dell'acqua di processo (per esempio acque bianche chiarificate) per ridurre l'uso di acqua fresca e b) l'applicazione di ugelli speciali agli spruzzi

1.7.2.2. *Trattamento delle acque reflue*

Tecnica	Descrizione
Trattamento primario	Trattamento fisico-chimico, come equalizzazione, neutralizzazione o sedimentazione. L'equalizzazione (per esempio nei bacini di equalizzazione) è usata per prevenire ampie variazioni di flusso, temperatura e concentrazioni di contaminanti, evitando così il sovraccarico del sistema di trattamento delle acque reflue
Trattamento secondario (biologico)	Per il trattamento delle acque reflue per mezzo di microorganismi, i processi disponibili sono il trattamento aerobico e il trattamento anaerobico. In una fase secondaria di chiarificazione, i solidi e la biomassa sono separati dagli effluenti per sedimentazione, a volte combinata con flocculazione
a) Trattamento aerobico	Nell'impianto di trattamento biologico aerobico delle acque reflue, in presenza di aria il materiale biodegradabile disciolto e il materiale colloidale sono trasformati per mezzo di microorganismi in parte in una sostanza a cellula solida (biomassa) e in parte in diossido di carbonio e acqua. I processi usati sono: — fanghi attivati in una o due fasi — processi con reattore a biofilm — biofilm/fanghi attivati (impianto di trattamento biologico compatto) Questa tecnica consiste nel combinare il processo depurativo a letto mobile con fanghi attivati (BAS). La biomassa generata (fanghi di risulta) è separata dall'effluente che l'acqua sia avviata allo scarico
b) Trattamento combinato anaerobico/aerobico	In assenza di aria il trattamento anaerobico delle acque reflue converte per mezzo di microorganismi il contenuto organico delle acque reflue in metano, diossido di carbonio, solfuri ecc. Il processo si svolge in un serbatoio reattore ermetico. I microorganismi sono trattenuti nel serbatoio come biomassa (fanghi). Il biogas formato dal processo biologico è composto di metano, diossido di carbonio e altri gas, come idrogeno e acido solfidrico, ed è idoneo alla generazione di energia. A causa dei carichi residui di COD, il trattamento anaerobico è considerato un pretrattamento prima del trattamento aerobico. Il trattamento anaerobico riduce il quantitativo di fanghi generato dal trattamento biologico



Tecnica	Descrizione
Trattamento terziario	Il trattamento avanzato comprende tecniche come il filtraggio per un'ulteriore rimozione dei solidi, la nitrificazione e la denitrificazione per rimuovere l'azoto o la flocculazione/precipitazione seguita da filtraggio per rimuovere il fosforo. Il trattamento terziario di norma è usato nei casi in cui il trattamento primario e biologico non siano sufficienti per ottenere bassi livelli di TSS, azoto o fosforo, il che può essere richiesto ad esempio da condizioni locali
Impianto di trattamento biologico progettato e gestito correttamente	Un impianto di trattamento biologico progettato e gestito correttamente comprende una progettazione e un dimensionamento dei serbatoi e dei bacini di trattamento (per esempio bacini di sedimentazione) adeguati ai carichi idraulici e di contaminanti. Un basso livello di emissioni di TSS è realizzato garantendo una buona sedimentazione della biomassa attiva. Revisioni periodiche della progettazione, del dimensionamento e dell'esercizio dell'impianto di trattamento delle acque reflue facilitano il raggiungimento di questi obiettivi.

1.7.3. **Descrizione delle tecniche per prevenire la generazione di rifiuti e gestione degli stessi**

Tecnica	Descrizione
Valutazione dei rifiuti e sistema di gestione dei rifiuti	I sistemi di valutazione e di gestione dei rifiuti sono usati per identificare le opzioni praticabili per ottimizzare la prevenzione, il riutilizzo, il recupero, il riciclo e lo smaltimento finale dei rifiuti. Gli inventari dei rifiuti consentono di identificare e classificare tipo, caratteristiche, quantitativo e origine di ogni frazione dei rifiuti
Raccolta differenziata per ciascuna diversa frazione di rifiuti	La raccolta differenziata delle diverse tipologie di rifiuti presso i punti di origine e, se del caso, lo stoccaggio intermedio, possono migliorare le opzioni di riutilizzo o di riciclo. La raccolta differenziata comprende anche la separazione e la classificazione delle tipologie di rifiuti pericolosi (per esempio residui di olio e grasso, oli idraulici e per trasformatori, batterie esauste, scarti di materiale elettrico, solventi, vernici, biocidi o residui chimici)
Accorpamento delle opportune tipologie di residui	L'accorpamento delle opportune tipologie di residui dipende dalle opzioni preferite di riutilizzo/riciclo, ulteriore trattamento e smaltimento.
Pretrattamento dei residui di lavorazione prima del riutilizzo o del riciclo	Il pretrattamento comprende tecniche come: — la disidratazione per esempio di fanghi, corteccia o scarti e talvolta essiccazione per aumentare la capacità di riutilizzo prima dello stesso (per esempio aumentare il potere calorifico prima dell'incenerimento); o — la disidratazione per ridurre peso e volume per il trasporto. Per la disidratazione si usano presse a nastro, presse a vite, centrifughe di decantazione o filtri-pressa a camera;

▼ **B**

Tecnica	Descrizione
	— la frantumazione/triturazione degli scarti, per esempio provenienti dai processi RCF e la rimozione delle parti metalliche, per aumentare le proprietà di combustione prima dell'incenerimento; — la stabilizzazione biologica prima della disidratazione, se è previsto un uso agricolo
Recupero dei materiali e riciclo dei residui di lavorazione in loco	I processi per il recupero dei materiali comprendono tecniche come: — la separazione delle fibre dai flussi d'acqua e il ricircolo verso l'impasto; — il recupero degli additivi chimici, dei pigmenti di patinatura ecc. — il recupero delle sostanze chimiche di cottura per mezzo di caldaie di recupero, caustificazione ecc.
Recupero dell'energia in loco o all'esterno dell'impianto da rifiuti aventi un elevato contenuto organico	I residui della scortecciatura, cippatura, vaglio ecc. come corteccia, fanghi di fibre o altri residui essenzialmente organici sono termovalorizzati in inceneritori o in impianti a biomassa per il loro elevato potere calorifico
Utilizzo esterno dei materiali	L'utilizzo dei materiali ottenuti da rifiuti idonei generati dalla produzione di pasta per carta e carta può avvenire in altri settori industriali, per esempio attraverso: — la combustione in forni a calce o la miscelazione con materie prime per produrre cemento, ceramiche o laterizi (compreso anche il recupero dell'energia) — il compostaggio dei fanghi della carta o lo spargimento sul suolo di tipologie di rifiuti adeguate per usi agricoli; — l'uso delle tipologie di rifiuti inorganici (sabbia, pietre, ghiaia, ceneri, limo calce) per edilizia quali pavimentazioni coperture stradali e ripristini L'adeguatezza delle frazioni di rifiuti per un utilizzo esterno al sito è determinato dalla composizione dei rifiuti (per esempio contenuto inorganico/minerale) e dalla evidenza che l'operazione di riciclo prevista non è dannosa per l'ambiente o la salute
Pretrattamento dei rifiuti prima dello smaltimento	Il pretrattamento dei rifiuti prima dello smaltimento comprende misure (disidratazione, essiccazione ecc.) volte a ridurre il peso e il volume di trasporto o smaltimento