

INDICE

3.6	IMPATTI SU VEGETAZIONE E FLORA	2
3.6.1	<i>Caratterizzazione degli interventi significativi di piantumazione o disboscamento previsti dall'intervento.....</i>	<i>5</i>
3.6.2	<i>Individuazione e valutazione dei principali impatti su vegetazione e flora</i>	<i>6</i>
3.6.3	<i>Valutazione sintetica della componente ambientale.....</i>	<i>10</i>

3.6 IMPATTI SU VEGETAZIONE E FLORA

Lo studio condotto in questo contesto ha affrontato tutte le componenti ambientali già descritte nella "Relazione dello stato attuale di flora, fauna e ambiente", significativamente interessate dalle opere in progetto.

In questa paragrafo verranno affrontati e discussi i principali effetti generali delle sostanze prodotte dell'impianto di termovalorizzazione e i presunti effetti diretti ed indiretti su fauna, flora ed ecosistemi.

L'inquinamento prodotto dall'impianto oggetto di questo studio, risulta essere prevalentemente di tipo atmosferico, non rilevando scarichi o captazioni di acqua nel corpo idrico.

Si può definire l'inquinamento atmosferico come la presenza nell'aria di sostanze nocive che causano un effetto misurabile sull'essere umano, sugli animali, sulla vegetazione o sui diversi materiali; queste sostanze di solito non sono presenti nella normale composizione dell'aria, oppure lo sono ad un livello di concentrazione inferiore.

Le modalità di produzione e di liberazione dei vari inquinanti sono estremamente varie, allo stesso modo sono moltissime le variabili che possono intervenire nella loro diffusione in atmosfera.

Per esempio le condizioni meteorologiche possono influenzare l'inquinamento atmosferico in modo differenziato. Quando l'aria in cui vengono immesse le sostanze inquinanti è instabile e c'è vento i gas di scarico dei motori ed i fumi si mescolano con l'aria pulita, vengono trascinati in alto dalle correnti d'aria ascensionali e vengono dispersi alle alte quote. Di conseguenza due sono i principali fattori atmosferici che influiscono sulla dispersione degli inquinanti: la velocità del vento e l'instabilità verticale dell'atmosfera.

Quando il vento è debole o manca del tutto e quindi l'aria è immobile, gli inquinanti non possono venire dispersi e col passare delle ore e dei giorni si accumulano nei bassi strati.

A prescindere dalla loro origine, gli inquinanti vengono distinti in primari e secondari.

Primari sono gli inquinanti che vengono immessi direttamente nell'ambiente in seguito al processo che li ha prodotti.

Gli inquinanti secondari sono invece quelle sostanze che si formano dagli inquinanti primari (sia antropogenici che naturali) a seguito di modificazioni di varia natura causate da reazioni che, spesso, coinvolgono l'ossigeno atmosferico e la luce.

Lo studio in oggetto prende come riferimento due tipologie di inquinanti, come da indagini messe a nostra disposizione a seguito dei campionamenti effettuati:

Macroinquinanti

Ossidi di azoto (NO_x, misurati come NO₂): Rappresentano un inquinante secondario dato che deriva, per lo più, dall'ossidazione in atmosfera del monossido di azoto. Il biossido di azoto svolge un ruolo fondamentale nella formazione dello smog fotochimico in quanto costituisce l'intermedio di base per la produzione di tutta una serie di inquinanti secondari molto pericolosi come l'ozono, l'acido nitrico, l'acido nitroso, ecc.

Si stima che gli ossidi di azoto contribuiscano per il 30% alla formazione delle piogge acide (il restante è imputabile al biossido di zolfo e ad altri inquinanti).

Gli NO_x sono solo parzialmente solubili in acqua e questo influenza notevolmente il trasporto e gli effetti a distanza.

Monossido di carbonio (CO): Si forma durante le combustioni delle sostanze organiche, quando sono incomplete per difetto di aria (cioè per mancanza di ossigeno).

Le emissioni naturali e quelle antropiche sono oramai dello stesso ordine di grandezza, e questo fa chiaramente comprendere quale sia il trend inquinante che si è instaurato nel corso dell'ultimo secolo.

Gli effetti sull'ambiente sono da considerarsi trascurabili, mentre gli effetti sull'uomo sono particolarmente pericolosi.

La sua pericolosità è dovuta alla formazione con l'emoglobina del sangue di un composto fisiologicamente inattivo, la carbossiemoglobina, che impedisce l'ossigenazione dei tessuti ed è responsabile, in caso di forti concentrazioni, di gravi crisi anossiche.

Ossidi di zolfo (SO₂): Rappresentano l'inquinante atmosferico per eccellenza essendo il più diffuso, uno dei più aggressivi e pericolosi e di gran lunga quello più studiato ed emesso in maggior quantità dalle sorgenti antropiche.

Deriva dalla ossidazione dello zolfo nel corso dei processi di combustione delle sostanze che contengono questo elemento sia come impurezza (come i combustibili fossili) che come costituente fondamentale.

Dall'ossidazione dell'anidride solforosa si origina l'anidride solforica o triossido di zolfo che reagendo con l'acqua, sia liquida che allo stato di vapore, origina rapidamente l'acido solforico, responsabile in gran parte anch'esso del fenomeno delle piogge acide.

Polveri fini (PM 10): Spesso il particolato rappresenta l'inquinante a maggiore impatto ambientale nelle aree urbane, tanto da indurre le autorità competenti a disporre dei blocchi del traffico per ridurre il fenomeno.

Le particelle sospese sono sostanze allo stato solido o liquido che, a causa delle loro piccole dimensioni, restano sospese in atmosfera per tempi più o meno lunghi; le polveri totali sospese o PTS vengono anche indicate come PM (Particulate Matter).

Il particolato nell'aria può essere costituito da diverse sostanze: sabbia, ceneri, polveri, fuliggine, sostanze silicee di varia natura, sostanze vegetali, composti metallici, fibre tessili naturali e artificiali, sali, elementi come il carbonio o il piombo, ecc.

Le polveri PM10 rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a 10 micron e vengono anche dette polveri inalabili perché sono in grado di penetrare nel tratto superiore dell'apparato respiratorio (dal naso alla laringe).

Il particolato dei fumi e delle esalazioni provoca una diminuzione della visibilità atmosferica; allo stesso tempo diminuisce anche la luminosità assorbendo o riflettendo la luce solare.

Microinquinanti:

- diossine e furani (PCDD e PCDF)
- metalli pesanti (Hg, Cd, Pb)

Diossine e Furani: Le diossine sono principalmente "sottoprodotti non intenzionali" di reazioni chimiche e di procedure di combustione. Si trovano in particolare nel suolo e nei sedimenti.

Il termine "diossine" si riferisce ad un gruppo di composti chimici aromatici policlorurati formati da carbonio, idrogeno, ossigeno e cloro detti congeneri.

Alcuni composti hanno una struttura chimica simile a quella della policlorobibenzo-diossina (PCDD) e altri hanno struttura simile al policlorodibenzo-furano (PCDF).

Alcune di queste sostanze sono considerati tossicologicamente rilevanti.

Sono sostanze inodori, termostabili, insolubili in acqua e fortemente liposolubili .

Metalli pesanti: Per «metalli pesanti» s'intendono i metalli o, in alcuni casi, i metalloidi, che mostrano caratteristiche di stabilità ed hanno una massa volumetrica superiore a 4,5 g/cm³ .

I metalli pesanti considerati sono, in questo contesto, il Mercurio, il Cadmio e soprattutto il Piombo che risulta essere il principale microinquinante in quanto elemento fortemente nocivo per la salute.

In questo paragrafo verranno trattati sia l'importanza di interventi di piantumazione o di disboscamento previsti nell'ampliamento dell'impianto che l'individuazione e la valutazione dei principali impatti che tale ampliamento potrebbe avere su vegetazione e flora.

3.6.1 Caratterizzazione degli interventi significativi di piantumazione o disboscamento previsti dall'intervento

La realizzazione del nuovo impianto in oggetto non prevede grossi lavori di disboscamento delle aree limitrofe, in quanto l'area golenale all'interno della quale è collocato l'attuale insediamento industriale e destinata ad ospitarne l'ampliamento, non risulta intensamente vegetata da essenze a portamento arboreo.

Infatti questo tipo di piante trovano maggior diffusione nell'area prettamente fluviale (con radici in acqua) e sono rappresentate da alberature in alcuni casi di scarso interesse botanico.

Ad esempio la presenza di numerosi individui di Acacia e in parte di Ailanto testimoniano lo stato di abbandono dell'area ed il suo limitato pregio naturalistico.

Inoltre si presume che detta zona sia stata oggetto in passato di interventi antropici di movimentazione del terreno (operazioni di spianatura dell'area golenale, stabilizzazione del rilevato stradale, sfalcio in previsione di ulteriori insediamenti od ampliamenti, ecc.) in quanto l'uniformità del suolo della porzione di terreno a Nord dell'impianto e l'assenza all'interno di esso di piante arboree, testimoniano un intervento dell'uomo, avvenuto almeno in un arco di tempo variabile fra i 10 e i 20 anni or sono.

In ogni modo si riscontrano alcuni individui di Salice a livello arbustivo ed una notevole diffusione di essenze a portamento erbaceo.



Figura 3.6.1-1 – Caratterizzazione dell'uso del suolo all'interno dell'area di secondo livello

Pertanto eventuali opere di disboscamento interessano solo individui arborei di scarso pregio naturalistico (Acacia, Ailanto, Pioppo, Salice, ecc.) che saranno eventualmente rimpiazzati con essenze preferibilmente dello stesso tipo, posate per talea, nei casi in cui sia vegetativamente possibile.

Questa soluzione, anche se non richiesta da vincoli paesaggistici e di non di immediato effetto, offre il vantaggio di contenere i costi e l'eventuale inquinamento genetico delle specie, inevitabile attraverso la posa di essenze provenienti da vivaio.

Per quanto riguarda le piante presenti attualmente all'interno delle aree perimetrali dell'impianto, ed in particolare si fa riferimento ai Pini e Abeti, possiamo dire che a seconda degli interventi edilizi oggetto dell'ampliamento del termovalorizzatore, questi dovranno essere rimossi.

All'interno di una visione paesaggistica, la rimozione di dette essenze si ritiene in ogni modo doverosa in quanto atipiche all'interno di un contesto prettamente fluviale.

Si prevede l'impianto di essenze arboree tipiche della zona in modo da creare un continuum vegetazionale perfettamente integrato con le associazioni vegetali presenti.

3.6.2 Individuazione e valutazione dei principali impatti su vegetazione e flora

Lo studio degli effetti degli inquinanti atmosferici sulle piante è particolarmente complesso per vari motivi:

- nell'atmosfera sono presenti molti inquinanti diversi;
- per le loro caratteristiche fisico-chimiche gli inquinanti producono effetti in genere differenti, ma inquinanti diversi possono produrre anche gli stessi danni che sono rilevabili a livello morfologico, biochimico, ultrastrutturale, fisiologico;
- gli inquinanti sono presenti in concentrazioni variabili nel tempo e nello spazio;
- gli inquinanti possono interagire, producendo effetti sinergici o antagonistici;
- gli effetti degli inquinanti sono in genere influenzati da parametri ambientali (per es. luce, temperatura, umidità, spostamenti dell'aria, tenore idrico del suolo, disponibilità di nutrienti, ecc.).

Inoltre le piante sono più esposte degli animali all'inquinamento atmosferico per vari motivi:

1. essendo immobili, rimangono costantemente esposte nello stesso sito;
2. a causa del loro elevato rapporto superficie/volume, assorbono aria in misura assai maggiore rispetto agli animali;
3. dipendono fortemente dal suolo e dall'edaphon che a loro volta subiscono gli effetti dell'inquinamento.

I danni a carico delle piante possono essere visibilmente manifesti o meno, in particolare possono risultare:

- visibili, come la depigmentazione e le necrosi fogliari, la senescenza e la caduta precoce delle foglie;
- osservabili al microscopio ottico, come il collasso delle cellule del mesofillo;
- osservabili al microscopio elettronico a scansione, come la fusione delle cere epicuticolari ed epistomatiche e l'alterazione della flessibilità stomatica;
- osservabili al microscopio elettronico a trasmissione, come il distacco della membrana cellulare dalla parete, il rigonfiamento dei tilacoidi, le strozzature delle membrane esterne dei cloroplasti, le granulazioni del citoplasma e dello stroma;
- valutabili attraverso l'analisi chimica, come l'accumulo dei metalli in traccia, dello zolfo e dell'azoto.

L'effetto principale e comune alla maggior parte degli inquinanti atmosferici è di depositarsi sulle foglie, dove formano uno strato di fuliggine che limita l'assorbimento della luce e interferisce negli scambi gassosi.

La minore disponibilità di luce e anidride carbonica che ne consegue può limitare il processo fotosintetico.

Gli inquinanti presenti nell'aria possono essere assorbiti dalle foglie per via stomatica, allo stato gassoso o in soluzione nel film d'acqua presente sulla superficie fogliare, nonché per diffusione attraverso la cuticola. Complice la permeabilità della cuticola alla SO₂ purtroppo maggiore della CO₂ e O₂.

Nelle foglie, il biossido di zolfo viene trasformato in acido solforoso e solfiti, da questi per ossidazione si generano i solfati (la forma in cui lo zolfo viene metabolizzato nelle piante). Quando il livello di anidride solforosa nell'aria diviene insostenibile, nelle foglie si possono accumulare inutilizzati i solfiti che ad alta concentrazione causano la distruzione della clorofilla, il collasso delle cellule e la necrosi dei tessuti.

A titolo di esempio, nel grafico seguente (Grafico n° 1) viene mostrato il decadimento della vitalità fogliare sulla specie *Vitis vinifera* in seguito ad esposizione di SO_x alla concentrazione di 1.5 PPM. Questa situazione, ben lontana dai valori attuali e futuri tipici dell'impianto, ne indica i potenziali effetti dannosi che possono alterare la fisiologia fogliare fino alla necrosi.

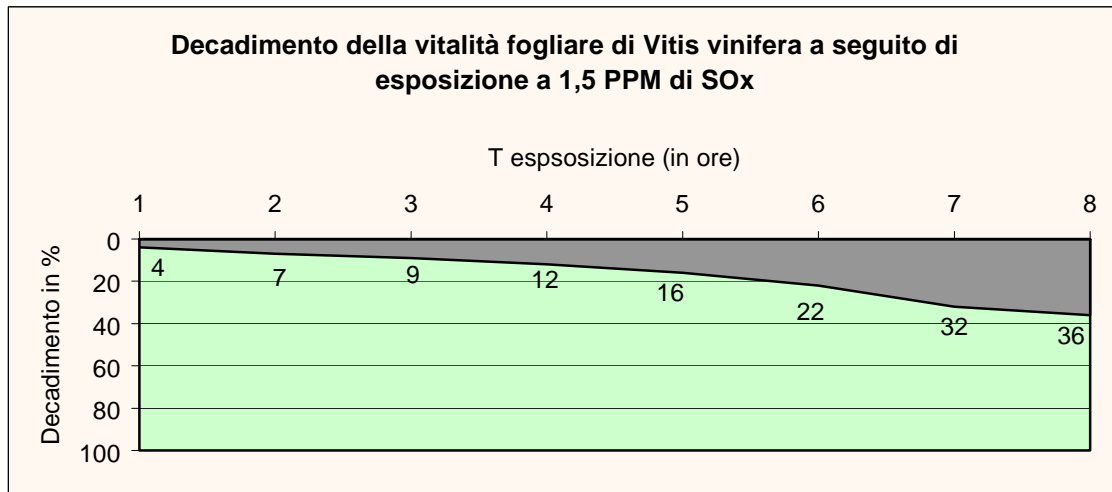


Figura 3.6.2-1 – Grafico n° 1

Le foglie possono quindi presentare fra i margini e le nervature delle aree irregolari di colore bianco, giallo o marrone, che presentano necrosi; negli aghi delle conifere diviene marrone l'apice delle foglie.

Questi effetti aumentano quando si è in presenza di un'umidità relativa elevata, vi sono alte temperature, c'è un'intensa luminosità ed anche nel caso in cui le piante siano vecchie.

Il grafico n° 2 evidenzia l'effetto di una esposizione prolungata a concentrazioni di anidride solforosa responsabile di causare sintomi poco evidenti e pertanto più difficile da rilevare. Solo attraverso una attenta indagine ed un continuo monitoraggio è possibile rilevare una serie di alterazioni fisiologiche fra le quali la riduzione della crescita e della riproduzione e la senescenza anticipata.

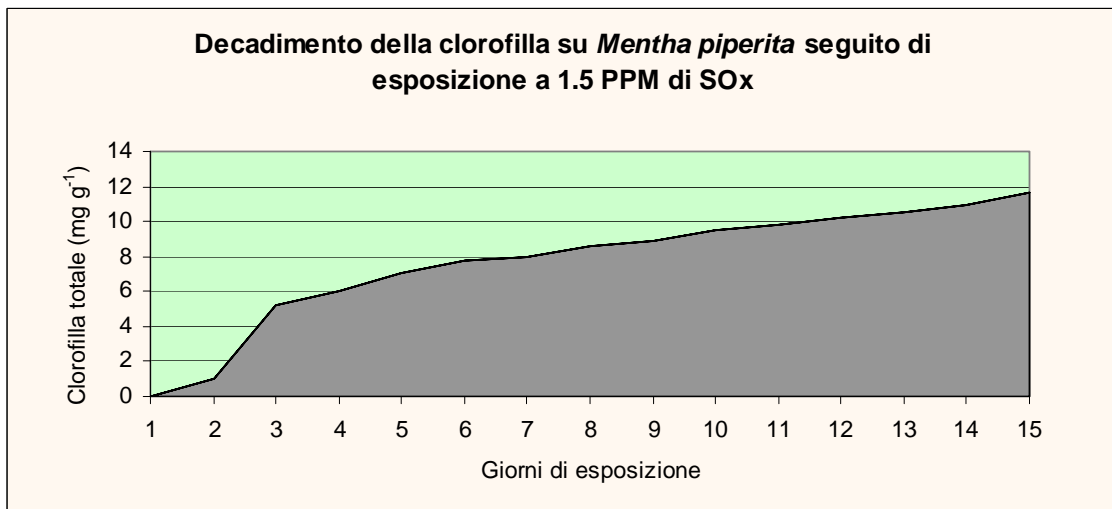


Figura 3.6.2-2 – Grafico n° 2

L'inquinamento da biossido di azoto ha un impatto sulla vegetazione di minore entità rispetto al biossido di zolfo.

In alcuni casi, brevi periodi di esposizione a basse concentrazioni possono incrementare i livelli di clorofilla; lunghi periodi causano invece la senescenza e la caduta delle foglie più giovani.

Il meccanismo principale di aggressione comunque è costituito dall'acidificazione del suolo (vedi fenomeno delle piogge acide); gli inquinanti acidi causano un impoverimento del terreno per la perdita di ioni calcio, magnesio, sodio e potassio e conducono alla liberazione di ioni metallici tossici per le piante.

Per quanto riguarda l'inquinamento da particolato, si ricorda come le polveri possono depositarsi sulle foglie delle piante e formare così una patina opaca che, schermando la luce, ostacola il processo della fotosintesi e la fisiologia cellulare.

La contaminazione da parte delle diossine e dei furani su suoli e nelle foglie non è attribuibile a fatti locali, ma al trasporto degli inquinanti su lunga distanza.

Le piante sono particolarmente interessate dall'inquinamento da piombo, da studi statistici emerge infatti come nei campi a destinazione agricola situati in prossimità di strade ad intenso traffico si rileva una diminuzione dell'attività fotosintetica delle essenze.

Il grafico n° 3 mostra l'abbattimento indicativo della capacità fotosintetica di specie cerealicole a seguito di esposizione a piombo.

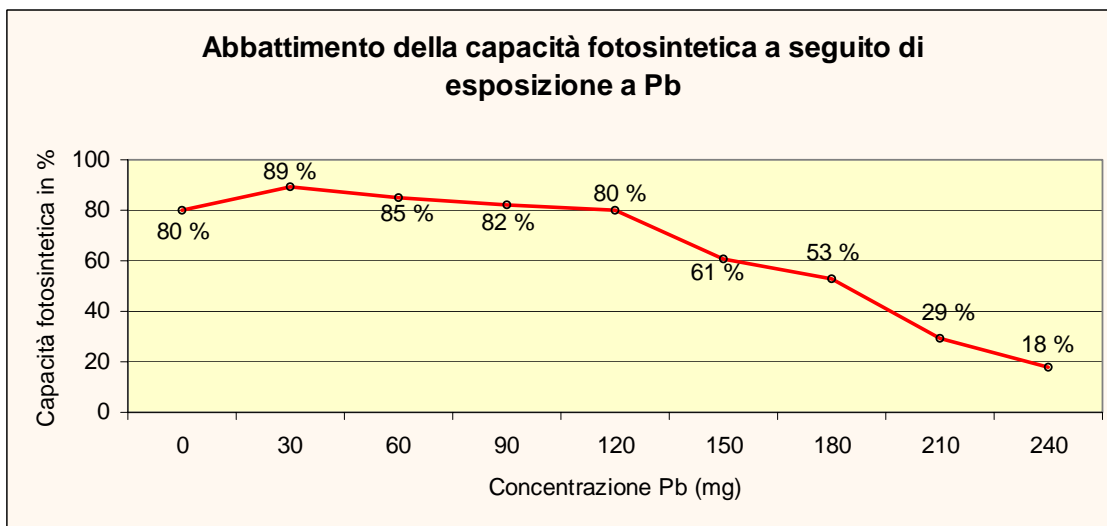


Figura 3.6.2-3 – Grafico n° 3

3.6.3 Valutazione sintetica della componente ambientale

Da ciò che è stato analizzato nei paragrafi precedenti emerge la seguente valutazione sintetica degli impatti:

Componente ambientale	Specie floristiche	Vegetazione
alimentazione rifiuti all'impianto		
emissioni di macroinquinanti		
emissioni di microinquinanti		
emissioni olfattive		
emissioni "gas serra"		
trasporto e smaltimento sovralli solidi		
trasporto e smaltimento sovralli liquidi		
emissioni sonore		
utilizzo di reagenti		
produzione e consumo di energia		
consumi idrici		
introduzione di nuovi ingombri fisici e/o nuovi elementi		N
interventi di messa in sicurezza idraulica	N	N
rischio di incidenti (incendio, esplosione, ecc.)	N	N
messa a verde		P
P IMPATTO POSITIVO N IMPATTO NEGATIVO		

Componente ambientale	Specie floristiche	Vegetazione
alimentazione rifiuti all'impianto		
emissioni di macroinquinanti		
emissioni di microinquinanti		
emissioni olfattive		
emissioni "gas serra"		
trasporto e smaltimento sovralli solidi		
trasporto e smaltimento sovralli liquidi		
emissioni sonore		
utilizzo di reagenti		
produzione e consumo di energia		
consumi idrici		
introduzione di nuovi ingombri fisici e/o nuovi elementi		NS
interventi di messa in sicurezza idraulica	NS	NS
rischio di incidenti (incendio, esplosione, ecc.)	S	S
messa a verde		NS
S IMPATTO SIGNIFICATIVO NS IMPATTO NON SIGNIFICATIVO		

Componente ambientale	Specie floristiche	Vegetazione
alimentazione rifiuti all'impianto		
emissioni di macroinquinanti		
emissioni di microinquinanti		
emissioni olfattive		
emissioni "gas serra"		
trasporto e smaltimento sovralli solidi		
trasporto e smaltimento sovralli liquidi		
emissioni sonore		
utilizzo di reagenti		
produzione e consumo di energia		
consumi idrici		
introduzione di nuovi ingombri fisici e/o nuovi elementi		
interventi di messa in sicurezza idraulica		
rischio di incidenti (incendio, esplosione, ecc.)	L/RLT	L/RLT
messa a verde		
L/RLT LIEVE REVERSIBILE A LUNGO TERMINE		