

EFFETTI LOCALI AL CAMINO

INDICE

Premessa.....	3
1. Effetto Down Wash.....	4
2. Analisi locale.....	9

PREMESSA

Si riporta di seguito la relazione di analisi degli effetti locali al camino in seguito al progetto di trasformazione della Sezione 4 in ciclo combinato e la contemporanea messa fuori esercizio della Sezione 3 a olio combustibile denso.

Tale documento è parte integrante dei documenti predisposti nell'ambito della procedura di Valutazione d'Impatto Ambientale relativa alla suddetta trasformazione.

1. Effetto Down Wash

La dispersione degli inquinanti dai camini industriali può essere disturbata dalla presenza di ostacoli (edifici o rilievi orografici) posti nelle vicinanze del punto di emissione. Il fenomeno, noto con il nome di “*effetto edificio*” oppure “*downwash*”, è rilevante in quanto è possibile che il pennacchio dei fumi emessi dal camino venga richiamato al suolo dalle turbolenze indotte dalla forza del vento sugli ostacoli, con una conseguente elevata concentrazione di inquinanti presso il suolo.

Due documenti datati ma ancora di riferimento per lo studio del fenomeno sono “*Guideline for Determination of Good Engineering Practice Stack Height (technical Supporto document for the stack height regulation)*” edito da EPA (Agenzia Federale per la Protezione dell’Ambiente) , 1985 e “*Handbook on Atmospheric Diffusion*” edito dal Technical Information Center dell’U.S. Department of Energy, 1982.

Nel primo documento viene prima svolta un’analisi del flusso di aria al di sopra degli edifici, in caso di vento costante. Le principali conclusioni sono:

- sottovento all’edificio, sino ad una quota pari a circa 1,5 volte l’altezza dell’edificio, si ha una zona denominata “*cavity*”, turbolenta ed in depressione, tale da richiamare verso il basso parte della massa d’aria circolante in tale zona;
- sempre sottovento all’edificio ma sino ad una altezza pari all’altezza dell’edificio sommata a circa 1,5 volte la dimensione inferiore tra altezza o larghezza dell’edificio stesso, si ha una zona turbolenta, che si estende in orizzontale sino ad una distanza di circa 5 volte la dimensione dell’edificio stesso.

La Guideline riporta quindi alcune prove sperimentali e simulazioni al calcolatore che dimostrano come le emissioni prive di plume rise¹ poste all’interno della zona di turbolenza o della cavity possano dar luogo a rilevanti concentrazioni al suolo, superiori al 40% del valore atteso in assenza dell’edificio.

¹ *plume rise* = innalzamento del pennacchio a causa di una elevata temperatura di emissione o di rilevante energia cinetica di emissione.

Nel caso l'emissione avvenga sopravento all'edificio ad una distanza superiore a 2 volte l'altezza dell'edificio, un'altezza del camino pari all'altezza dell'edificio è già sufficiente ad evitare che l'inquinante venga richiamato a terra.

Viceversa, se il camino è posto sull'edificio o immediatamente sottovento ad esso, dalle precedenti valutazioni semi empiriche deriva la regola generale di dimensionamento dell'altezza di un camino: l'altezza H_s deve risultare pari a:

$$H_s = H + 1,5 \cdot S$$

dove H è l'altezza dell'edificio ed S la più piccola tra l'altezza e la larghezza dell'edificio. L'altezza minima H_s richiesta al camino per evitare l'effetto edificio diminuisce all'aumentare della distanza dall'edificio, sino a divenire teoricamente nulla per distanze superiori a 5 volte l'altezza dell'edificio stesso.

L'altezza H_s può essere nettamente ridotta in caso di edifici stretti (altezza superiore alla larghezza) oppure a ridotta resistenza aerodinamica per la presenza di penetrazioni oppure per un'accurata progettazione della forma.

Se l'emissione è caratterizzata da un elevato *plume rise*, la regola dettata dalla formula precedente è cautelativa: in questo caso, un'altezza del camino pari a 1,5 l'altezza dell'edificio (ovvero un camino più alto della *cavity*) è spesso già sufficiente ad evitare l'effetto downwash, sebbene il minimo valore esatto dipenda dalle condizioni specifiche del sito.

Poiché il minimo innalzamento del pennacchio si ha con vento molto forte, le referenze bibliografiche indicano che la condizione meteorologica critica che occorre considerare per valutare la minima altezza utile del camino è quella di vento forte con (conseguente) classe di stabilità atmosferica neutra.

In ogni caso, si ammette che per camini medi l'effetto edificio sia trascurabile per velocità di uscita superiori a 5 volte la velocità del vento, mentre per grandi camini l'effetto è spesso trascurabile già per velocità di uscita pari a 1,5 volte la velocità del vento. Il valore

esatto della minima velocità di uscita tale da garantire il non manifestarsi della condizione di downwash dipende dalle condizioni specifiche del sito, ma per un camino di grandi dimensioni un valore 2 volte la velocità del vento appare ragionevole (vedi *Guideline for Determination of Good Engineering Practice Stack Height (technical Supporto document for the stack height regulation)*).

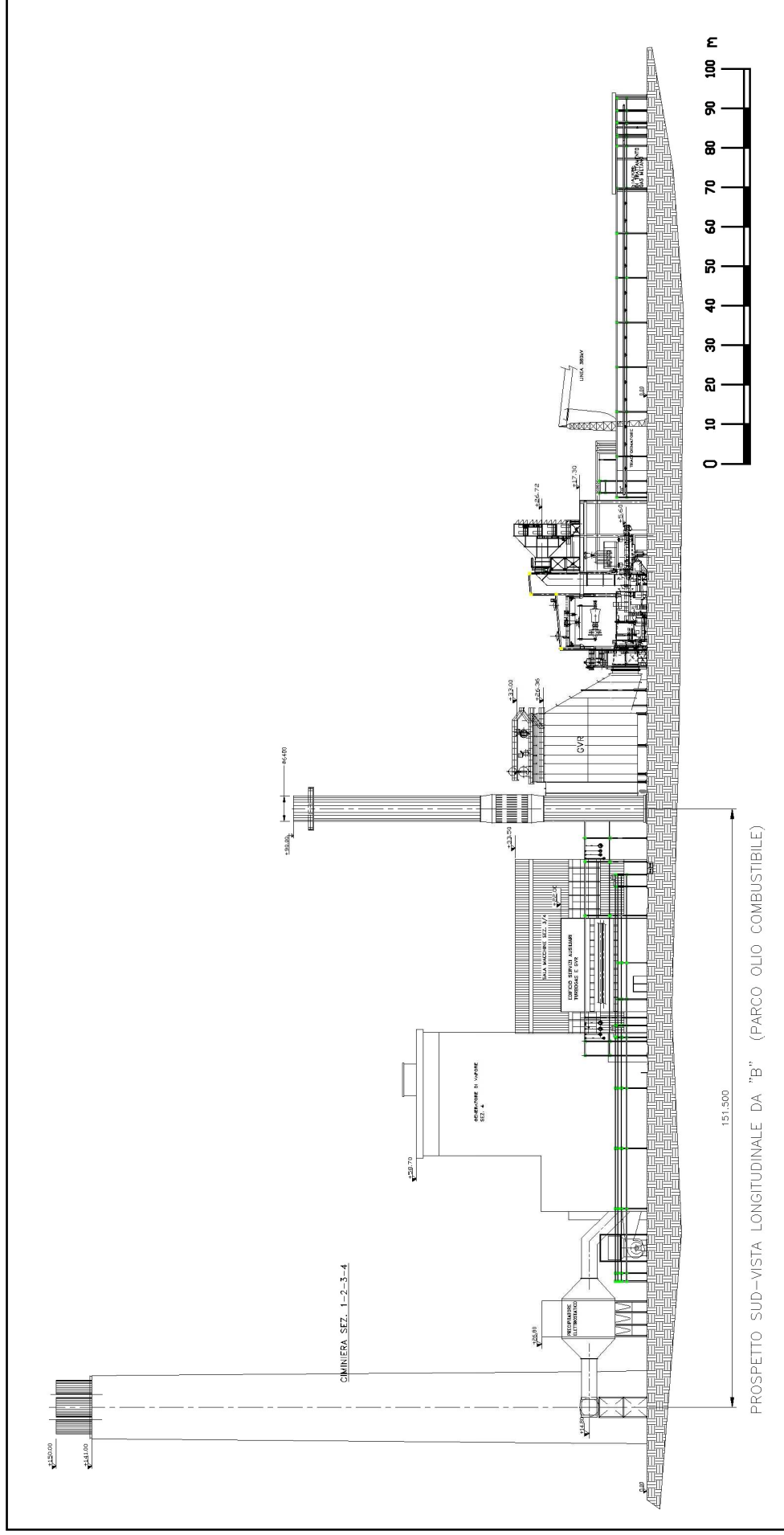


Figura 1: Prospetto longitudinale della Centrale termoelettrica di Monfalcone

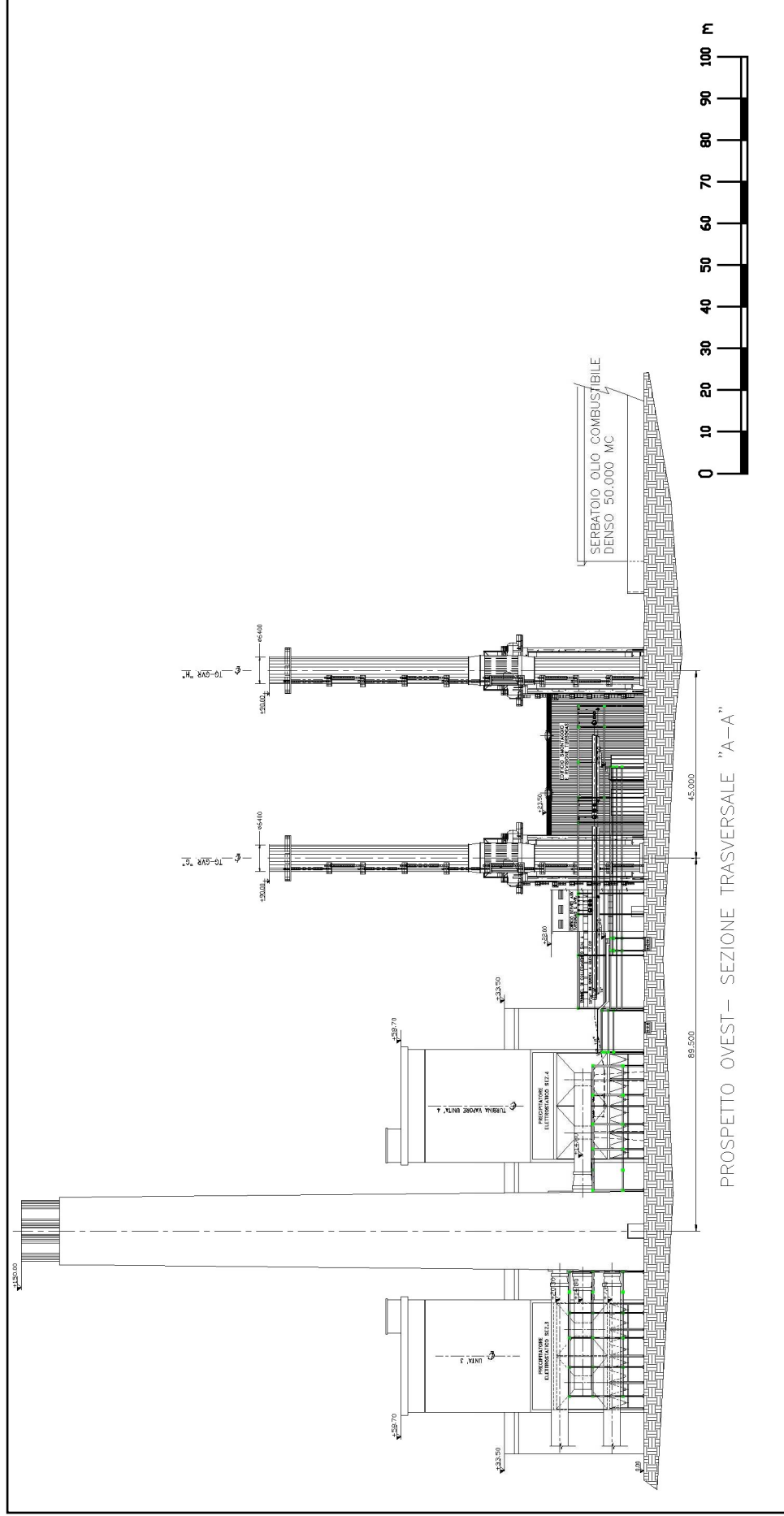


Figura 2: Prospetto trasversale della Centrale termoelettrica di Monfalcone

2. Analisi locale

Nelle figure 1 e 2 vengono mostrati i prospetti, longitudinale e trasversale, della Centrale. Il più alto edificio limitrofo ai camini è alto 58 metri e largo 32 (alla sommità).

In base alle precedenti considerazioni, l'effetto down wash è sicuramente fuori discussione per camini più alti di H_{min} :

$$H_{min} = 58 + 1,5 \cdot 32 = 106 \text{ metri.}$$

Nel caso in esame, l'effetto down wash è quindi certamente fuori discussione per i camini alti 150 metri.

Rimane quindi da verificare la possibilità di effetto downwash per i camini alti 90 metri.

Tuttavia, sempre in base alle precedenti considerazioni inerenti i grandi camini, per altro dotati di velocità di uscita dei fumi rilevanti (23 m/s), l'effetto downwash risulta impossibile o al massimo avere una frequenza di accadimento del tutto trascurabile.