

PROGETTAZIONE STRUTTURALE CIMINIERA IN ACCIAIO CEMENTIFICIO ITALCEMENTI – ISOLA DELLE FEMMINE (PA) Italia 2018-2019

Lavoro: progettazione strutturale di una ciminiera in acciaio, del condotto orizzontale connesso alla ciminiera e delle passerelle di servizio per i punti di analisi dei fumi del condotto, situati nello stabilimento Italcementi di Isola delle Femmine (PA).

Scopo del lavoro: l'attività ha richiesto la modellazione 3D delle strutture (ciminiera, condotto e passerelle), lo studio del fenomeno del distacco dei vortici per le verifiche della ciminiera, la verifica di instabilità dei gusci per la ciminiera e per il condotto. Inoltre per considerare gli effetti della presenza di uno smorzatore TMD (Tuned Mass Dumper) installato in cima alla ciminiera, è stata eseguita un'analisi armonica nel dominio delle frequenze.

Codici e Normative:

- Decreto Ministero Infrastrutture 17/1/2018: "Norme tecniche per le costruzioni";
- Circolare Ministeriale n°617 del 2/2/2009 C.S.LL.PP.: "Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14/01/2008";
- Istruzioni C.N.R. DT - 207/2008 "Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento";
- EC3 - parte 1-1: Progettazione delle strutture in acciaio - Regole generali e regole per gli edifici;
- EC3 - parte 1-6: Regole generali - Regole supplementari per le strutture a guscio;
- ECCS 2008 -Buckling of steel shells, European Design Recommendations;
- EC3 – parte 3-2 – Torri, pali e ciminiere.



- TMD ciminiera



- Ciminiera – Fase finale e fase di montaggio

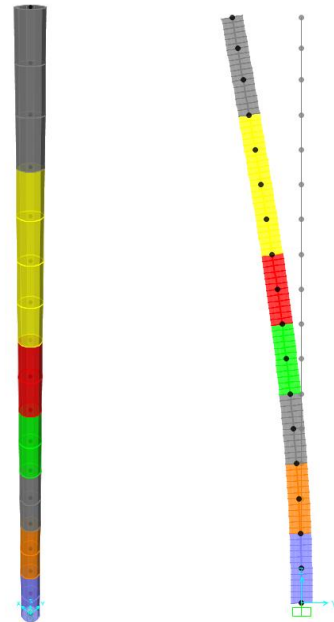
SERVIZI PROFESSIONALI ESEGUITI:

La progettazione da parte di DCRPROGETTI ha riguardato la ciminiera, il relativo condotto e le passerelle di servizio per i punti di analisi dei fumi del condotto. Le verifiche sono state eseguite in accordo alle Norme Tecniche delle Costruzioni (DM 17/01/2018) e alla Circolare n° 617 del 02/02/2009. Per ogni struttura è stata svolta un'analisi lineare dinamica per determinare le frequenze e i modi di vibrare e per calcolare gli effetti dell'azione sismica (rappresentata dallo spettro di progetto) e combinarne gli effetti. Le strutture sono state modellate in 3D con il programma di calcolo certificato SAP2000. Le attività hanno riguardato:

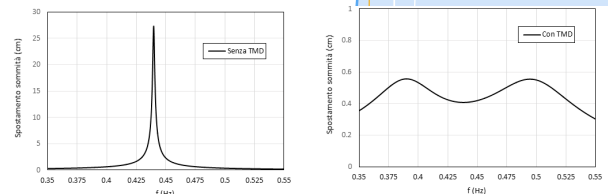
-la progettazione della ciminiera autoportante a doppia canna di altezza totale pari a 84 m (canna interna in acciaio AISI316L, diametro interno 2700 mm e spessore 5-4mm e canna esterna in acciaio al carbonio S275JR, diametro 3050mm e spessore variabile lungo l'altezza). Considerato il tipo di struttura, si è studiato con particolare attenzione il fenomeno del distacco dei vortici secondo la CNR-DT207-2008 e, una volta valutati i parametri dell'analisi, si è deciso di adottare un TMD in sommità della ciminiera finalizzato a incrementare il rapporto di smorzamento e quindi a ridurre significativamente ogni tipo di vibrazione indotta dal fenomeno di distacco dei vortici. A tal proposito è stata eseguita un'analisi armonica nel dominio delle frequenze. Il mantello interno ed il mantello esterno della ciminiera sono stati verificati a instabilità secondo la normativa europea per l'instabilità dei gusci (EC3 e ECCS). Sono stati sviluppati i dettagli per i tirafondi, la flangia di base, gli irrigidimenti, le guide interne tra le due canne e le flange di collegamento dei vari tronchi. Inoltre, è stata eseguita un'analisi delle fasi di montaggio della ciminiera considerando la posa successiva dei conci, in modo da valutare eventuali situazioni più gravose della condizione finale. Sono stati sviluppati i dettagli degli "attrezzi di sollevamento" (orecchie di sollevamento e telai) per la fase di montaggio della ciminiera;

-la progettazione del condotto orizzontale connesso alla ciminiera in acciaio inossidabile AISI316L di spessore 5mm, coibentato esternamente, posizionato su una struttura di supporto vincolata a terra. Il condotto ha lunghezza complessiva di circa 39m, diametro 2.50m e nella parte terminale la sezione passa da circolare a rettangolare per ospitare un silenziatore a setti. Sulla parte circolare è presente una presa di analisi fumi con annessa passerella di servizio. Il condotto è stato verificato a instabilità secondo la normativa europea (EC3 e ECCS). Sono stati sviluppati i dettagli per tirafondi e piastre di base della struttura di supporto, gli irrigidimenti del condotto e le flange di collegamento dei vari tronchi del condotto;

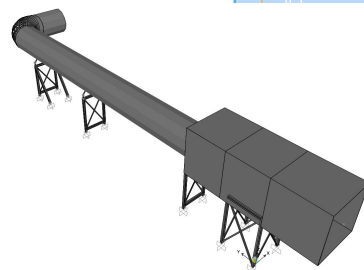
-la progettazione di due passerelle di servizio per i punti di analisi fumi del condotto in acciaio S275JR. Una passerella con ingombro di circa 9.1m di lunghezza per 2.0m di larghezza, mentre l'altra con ingombro di circa 6.5m di lunghezza per 2.0m di larghezza. Sono stati sviluppati i dettagli per tirafondi, piastre di base e collegamenti.



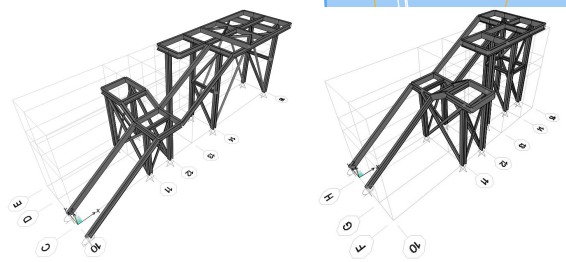
- Ciminiera - Modello Sap - Vista 3D e primo modo di vibrare



- Ciminiera - spostamenti senza TMD e con TMD



- Condotto - Modello Sap - Vista 3D



- Passerelle - Modello Sap - Vista 3D