

SERBATOIO IDRICO PENSILE “BUSTECCHE” – VARESE

Oggetto	Verifica di sicurezza strutturale e vulnerabilità sismica. Progetto di intervento
Luogo	Varese, Loc. Bustecche - via Monte Resegone
Committente	ACSM AGAM Reti Gas Acqua S.p.A.
Classe d'uso	III
Zona sismica	4
Tempistiche	06.03.2019 – 16.08.2019
Progettista	ing. Marco Brognoli (verifica di vulnerabilità sismica) IDES srl (prove in situ)

DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

Il serbatoio pensile ha un fusto portante di diametro pari a circa 12 metri, costituito da n.10 pilastri in cemento armato di dimensione 90x70 cm e tre file di travi aventi sezione 60x60 cm. Il fusto sostiene una vasca di accumulo a pianta circolare di diametro pari a 17 m. Il fondo della vasca si trova a +11,90 m sul p.c., la quota del bordo esterno della copertura a +18,2 m sul p.c. e la quota massima a +20,60 m sul p.c. La copertura della vasca è inclinata verso il perimetro esterno. Le fondazioni sono a trave continua in cemento armato. L'accesso all'interno della vasca avviene tramite un fusto centrale circolare in mattoni pieni di diametro 2,5 m contenente una scala a pioli.



INDAGINI ESEGUITE

Le prove in situ hanno consentito di indagare la geometria della struttura, i dettagli costruttivi e le proprietà dei materiali. In particolare sono state eseguite le seguenti indagini: rilievo geometrico, analisi magnetometriche finalizzate ad individuare il posizionamento, la direzione ed il diametro dei ferri d'armatura; ispezioni visive a seguito di microdemolizione per definire la tipologia costruttiva degli elementi strutturali in cemento armato con rilievo diretto delle barre d'armatura; analisi endoscopiche; scavi in fondazione.



Per le proprietà dei materiali: carotaggi nel calcestruzzo con determinazioni della profondità di carbonatazione sulle carote estratte e prove a compressione, in laboratorio riconosciuto ai sensi della Legge 1086/71; prelievi di barre d'armatura e prove a trazione in laboratorio; prove di durezza su barre d'armatura; misure del potenziale di corrosione delle armature.

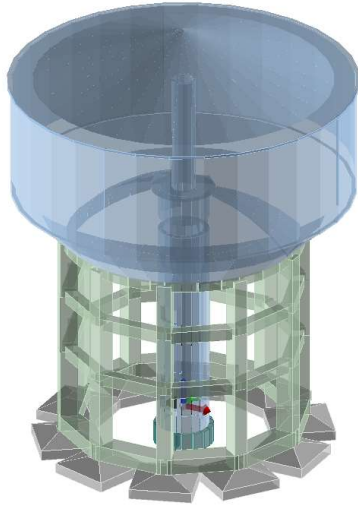


LIVELLO DI CONOSCENZA

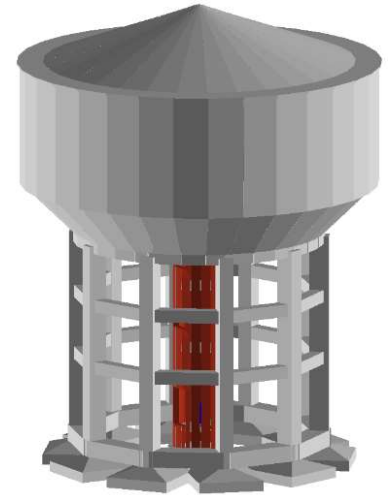
Nelle verifiche di vulnerabilità è stato raggiunto il livello di conoscenza **LC3**.

ANALISI DELLA STRUTTURA E VULNERABILITÀ SISMICHE DELLO STATO DI FATTO

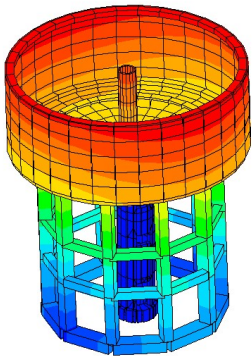
Il calcolo strutturale, per quanto riguarda la modellazione numerica, l'analisi delle sollecitazioni (*domanda*), e le relative verifiche di resistenza (*capacità*) agli *Stati Limite Ultimi* (SLU), è stato condotto con l'ausilio del software *Pro_SAP* (*Professional Structural Analysis Program*).



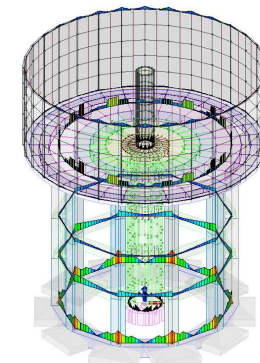
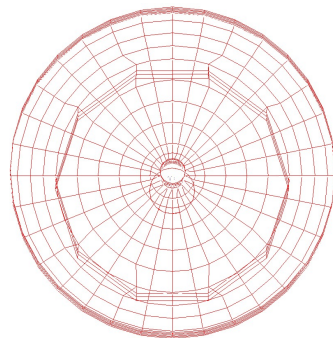
Gli *Elementi Finiti* delle murature sono stati raggruppati in *macrostrutture* o *macrosetti*, in base alla loro dimensione (spessore), alla loro forma (allineamenti) ed alle loro caratteristiche meccaniche. Le macrostrutture, a loro volta, sono state suddivise in "*maschi*", che corrispondono concettualmente ai maschi murari, ossia "*porzioni di muro che presentino continuità verticale*" (cfr. § 7.8.2.1 delle *NTC18*) ed in "*fasce di collegamento*" o "*travi di accoppiamento*" o "*travi in muratura*", ossia elementi murari di accoppiamento tra i maschi (cfr. § 7.8.2.2.4 delle *NTC18*).



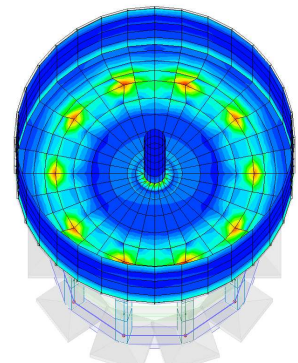
Con particolare riferimento alla struttura in questione ed al livello di valutazione di cui all'incarico conferito, la scelta è ricaduta, nel caso specifico, sull'**analisi lineare**, che per i materiali strutturali adotta legami costitutivi sforzo-deformazione lineari, e sull'analisi modale con spettro di risposta, definita "**analisi dinamica**", che rappresenta "*il metodo di riferimento per determinare gli effetti dell'azione sismica, sia su sistemi dissipativi sia su sistemi non dissipativi*" (cfr. § 7.3.2 *NTC18*). La valutazione delle caratteristiche dinamiche elastiche della costruzione è stata condotta mediante l'analisi modale eseguita sul modello lineare.



Modo di vibrazione fondamentale in direzione Y (n. 4)



Esito delle verifiche a torsione e taglio delle travi in c.a. lato acciaio



Esito delle verifiche a pressoflessione dei setti e dei gusci in c.a.