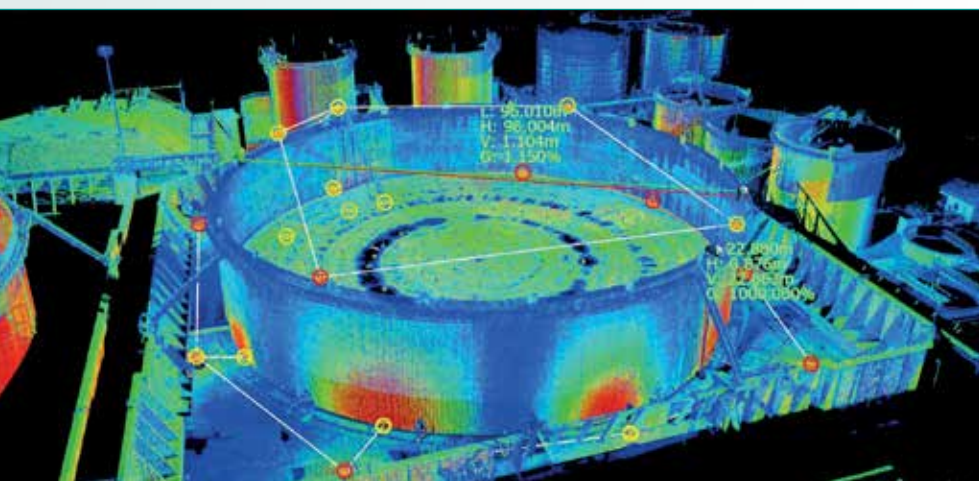


La digitalizzazione dei serbatoi di stoccaggio idrocarburi: la soluzione ottimale per un'analisi premanutentiva più mirata, efficiente e sicura

di Maria Giulia Salvucci



Una domanda crescente di sicurezza per gli operatori, insieme alla necessità di avere a disposizione modelli *as-built* degli impianti: queste le motivazioni principali che hanno determinato la scelta di Paresa S.p.A. nell'adottare un nuovo approccio per le operazioni di rilievo topografico per gli interventi sul costruito e la progettazione del nuovo.

Lungo la Via Flaminia, nel comune di Falconara Marittima sorge la *Api Raffineria di Ancona S.p.A.* Ci troviamo in provincia di Ancona, nella porzione affacciata sul mar Adriatico, bacino portuale storicamente rilevante sin dal XIII secolo a.C. quando già sussistevano scambi commerciali con la Grecia. Il golfo venne attrezzato con i primi moli e, successivamente, i romani completarono il lavoro. Oggi lo stabilimento di Falconara Marittima denominato *Api Raffineria di Ancona S.p.A.* è un impianto petrolchimico controllato al 99% da Anonima Petroli Italiana S.p.A., in seguito Gruppo API. Lo stabilimento è stato certificato per la tutela ambientale ISO 14001, per la sicurezza OHSAS 18001 e per qualità ISO 9002. Sviluppato su una superficie di 700 000 m² nel 1950, ha attualmente raggiunto una capacità di

lavorazione di 3.900.000 tonn/anno (pari a 85.000 barili/gg.) con una capacità di stoccaggio di oltre 1.500.000 metri cubi. È dotato di un sistema di spedizione via terra per una potenzialità di circa 12.000 tonn/gg. e di un sistema ricezione via mare tramite terminali marini per petroliere sino a 400.000 tonnellate.

La raffineria separa il petrolio greggio (miscela di idrocarburi di diverso peso molecolare, soprattutto idrocarburi paraffinici e naftenici) nei suoi componenti, i cosiddetti "tagli". Questi vengono trattati in una serie di processi successivi fino all'ottenimento dei vari prodotti commerciali. Il materiale semilavorato o finale, viene poi stoccato all'interno di serbatoi che data la funzione, la particolarità dei materiali stoccati e le dimensioni, necessitano periodicamente di bonifica e manutenzione straordinaria.

Uno dei contractor che opera all'interno della raffineria API di Falconara è la società Paresa S.p.A. Costituita nel 1978 e concentrata nelle attività di prefabbricazione e manutenzione degli impianti di raffinazione e di stoccaggio in tutta Italia, oggi Paresa affianca l'attività di contractor per impianti EPC nel settore Oil & Gas, alla costruzione interdisciplinare (ME&I) in vari segmenti di mercato: Oil & Gas, petrolchimico, termoelettrico e idroelettrico, in tutto il mondo.

L'oggetto del rilievo e analisi: il serbatoio di stoccaggio idrocarburi TK 62

Il TK 62 ha un diametro interno di 96.000 mm e un'altezza media del mantello di circa 22.000 mm. Il mantello è costituito da 10 anelli di lamiera circonferenziali (virole) aventi spessori decrescente dal basso verso l'alto.

Le lamiere degli anelli circonferenziali sono sovrapposte rispetto all'asse centrale, la cui altezza complessiva è pari a 22.000 mm. Gli spessori nominali variano dai 46 mm della prima virola fino ai 12 mm dell'ultima virola in alto. Il mantello è irrigidito da un profilo angolare di coronamento NP 100x100x10 mm e da una passerella circonferenziale, calpestabile per tutto il suo sviluppo.

Giovanni Salvucci, Project Manager Paresa: "le misurazioni topografiche finalizzate all'analisi dello stato deformativo del serbatoio, venivano in passato eseguite per mezzo di una stazione totale Topcon GPT-3007N Pulse Total Station con la restituzione di punti che richiedevano una serie di elaborazioni successive. I dati relativi alle deformazioni si potevano ottenere con un notevole impiego di tempo e con una percentuale non trascurabile di probabilità di propagazione dell'errore sistematico o determinato".

La digitalizzazione dei processi

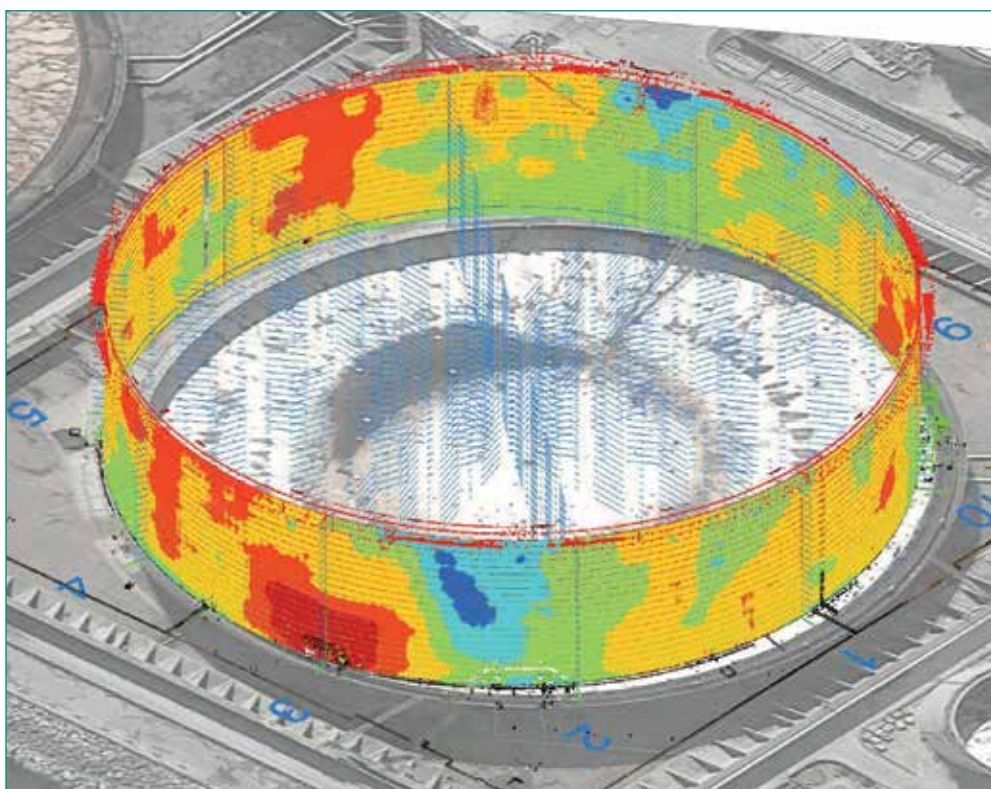
Ad oggi i paesi europei, in primis Gran Bretagna e Germania, stanno sviluppando policy legate alla digitalizzazione con particolare attenzione alla domanda pubblica e ai relativi quadri contrattuali e procedure. La strategia è finalizzata alla creazione di un'economia digitale per l'ambiente delle costruzioni che offrirà attività ad alto rendimento, dando vita ad un'industria inclusiva e all'avanguardia. L'adozione di processi digitali quali il BIM, vede il suo fine nella riduzione degli errori in fase di progettazione e di verifica (as built) nonché la possibilità di verifica dei manufatti in corso d'opera.

L'impiego delle cosiddette *3D point cloud* (nuvole di punti 3D)



sta diventando uno strumento cardine della progettazione BIM; adottare una nuvola di punti georeferenziata e ben filtrata dal "rumore" generato dall'ambiente circostante, permette di estrapolare una serie di informazioni qualitative e quantitative del dato grezzo del rilievo. Elaborando il dato in modelli tridimensionali più

flessibili e adeguati alle esigenze progettuali, partendo da "puri" modelli geometrici ottenibili tramite elaborazioni dirette della nuvola di punti, si arriva a modelli gestibili su diverse piattaforme, tra le quali Autodesk Revit, Gexel Reconstructor e MAGNET di Topcon. Il sopraggiungere di tali tecnologie ha quindi cambiato l'ap-



xxxxx

proccio classico alle tecniche di rilevamento topografico e alla progettazione del nuovo o di interventi sul costruito.

Giovanni Salvucci – Project Manager Paresa: “le aziende che intendono rimanere al passo coi tempi devono innovarsi e incrementare la qualità del prodotto, adottare questo nuovo approccio è stata la naturale conseguenza”.

Il rilievo laser scanner del serbatoio

Nel caso del TK 62 si è pertanto scelto di effettuare un rilievo topografico per mezzo di un'analisi tridimensionale del serbatoio, attraverso l'utilizzo del laser scanner Topcon GLS-2000S che ha permesso la ricostruzione del manufatto e di tutte le sue peculiarità.

Il rilievo è stato realizzato in stretta collaborazione con gli specialisti Topcon della sede di Ancona che hanno fornito il necessario supporto tecnico al personale di Paresa S.p.a. coinvolto nelle operazioni sul campo. Lo scanner laser GLS-2000 opera misurando migliaia di punti al secondo descrivendo la superficie dell'oggetto scansionato attraverso “nuvole di punti”. Ogni

scansione è un rilievo a sé stante che successivamente deve essere messo in relazione spaziale con le altre scansioni in modo da creare un dato definitivo completo e depurato del “rumore”.

Una delle caratteristiche che contraddistingue il laser scanner Topcon è la base topografica costituita dalla poligonale. Nella fattispecie ciò significa 14 stazioni già allineate, restituite al sistema di riferimento del progetto tramite l'apposizione di due punti, iniziali e finali alla poligonale, rilevati direttamente dal laser scanner. In più, i punti di stazione si potranno riutilizzare in sede di successivi collaudi o manutenzioni straordinarie future.

Il modello digitale del serbatoio per l'analisi rigorosa delle deformazioni subite

L'elaborazione dei dati estratti dal rilievo laser scanner è stata affidata al Dott. Ing./Arch. Maria Giulia Salvucci che, nell'ambito dei lavori di verifica tecnico-dimensionale del serbatoio TK 62, è stata chiamata ad analizzarne lo stato deformativo per quanto riguarda verticalità, ovalizzazione e planarità.

M. G. Salvucci: “la nuvola di

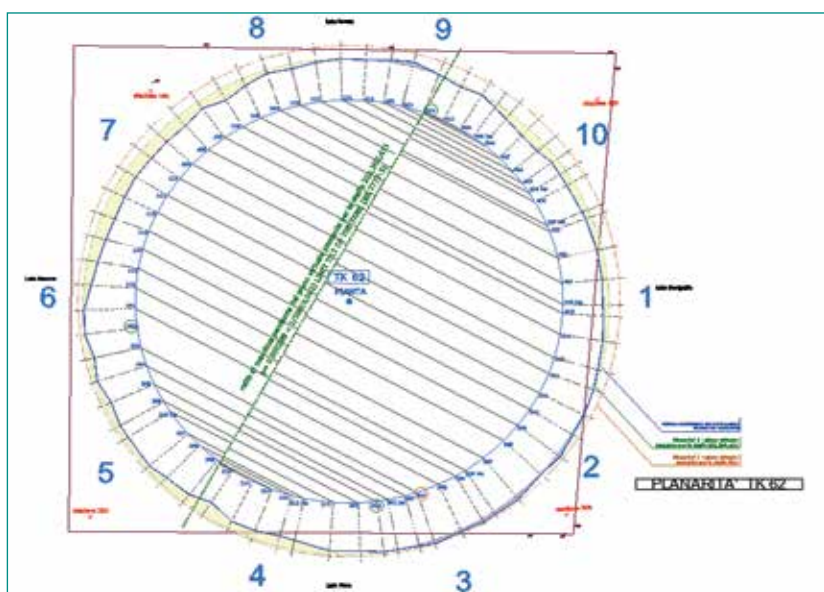
scureta di punti è stata elaborata al fine dell'ottenimento di valori numerici di deformazioni subite dal serbatoio in termini di ovalizzazione, cedimenti fondali e alterazione della verticalità.

“Grazie a questa tipologia di analisi è stato possibile quantificare al millimetro tutti gli stati deformativi dell'oggetto confrontato con una mesh che descrive la geometria di costruzione del serbatoio stesso”.

Gli export prodotti sono sezioni orizzontali e verticali del serbatoio e il numero delle sezioni può essere scelto a discrezione del tecnico in funzione delle caratteristiche o dell'analisi visiva dell'elemento.

Aggiunge l'ing. Salvucci: “tale procedimento è un vero e proprio screening tecnico del serbatoio che permette di andare a progettare adeguatamente e con elevata precisione, una manutenzione mirata.

La possibilità è inoltre quella di effettuare un monitoraggio costante e un'analisi nel tempo delle variazioni spaziali dei punti.”



PAROLE CHIAVE

RILIEVO; 3D SCANNING; DIGITALIZZAZIONE; RAFFINERIA; MANUTENZIONE

ABSTRACT

The adoption of digital processes such as BIM, has its goal in the reduction of errors in the design phase, as well as the possibility of verifying artefacts during construction. The use of 3D point clouds is becoming a key tool of BIM design; adopting a georeferenced point cloud well filtered by the "noise" generated by the surrounding environment, allows us to extrapolate a series of qualitative and quantitative information on the raw data of the survey.

The case study of the TK 62 tank of the API Refinery of Falconara Marittima (AN) digitized with 3D scanning and modelling techniques, opens the way to new solutions for more targeted and effective maintenance and constant monitoring of hydrocarbon storage facilities.

AUTORE

MARIA GIULIA SALVUCCI
MGIULIASALVUCCI@GMAIL.COM
INGEGNERE - ARCHITETTO

CONTROLLI NON DISTRUTTIVI

TRACKING SYSTEM

TERMOCAMERE

LASER SCANNER

FOTO 360

UAV

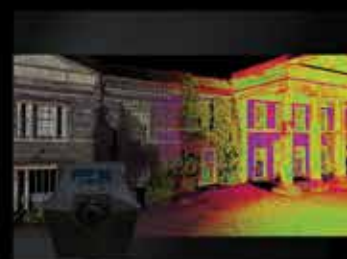
IMU



3DT
Technology meets efficiency

TECHNOLOGY MEETS EFFICIENCY

ASSISTENZA, VENDITA, NOLEGGIO, CORSI



WWW.3DTARGET.IT INFO@3DTARGET.IT CENTRALINO +39 0200614452