

Primi dati della Stazione Mareografica Integrata di Porto Garibaldi

Alberto Pellegrinelli, Paolo Russo

Dipartimento di Ingegneria Università di Ferrara, Viale Saragat 1, 44121 Ferrara, alberto.pellegrinelli@unife.it

Riassunto

Nell'aprile del 2009 la Provincia di Ferrara, in collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Ferrara, ha completato la realizzazione della Stazione Mareografica Integrata di Porto Gaibaldi (FE). La Stazione, nata con l'obiettivo principale di conoscere il livello istantaneo del mare in corrispondenza della foce della Rete Idrografica della provincia ferrarese (pianura padana emiliana-orientale), è dotata di numerosi sensori tra cui: due sensori mareografici (un sensore tradizionale a galleggiante, OTT SE200, installato all'interno di apposito pozzo di calma, ed un sensore radar, OTT Kalesto, basato sulla tecnologia a microonde in aria libera); una sonda meteorologica (parametri rilevati: temperatura aria, pressione atmosferica, direzione e velocità del vento, pluviometro); sonda multiparametrica per il monitoraggio della qualità dell'acqua (temperatura dell'acqua, salinità, pH, conducibilità). La stazione mareografica è integrata con una stazione permanente GNSS (ricevitore Topcon NET-G3 con antenna Chock Ring Topcon CR-G3) per il monitoraggio continuo del sito. La stazione GNSS è entrata nella rete EPN dell'EUREF (site name GARI) a partire dal 10 novembre 2009 (GPS week: 1557).

La procedura di trattamento e di elaborazione dei dati mareografici è stata individuata e messa a punto sulla base delle specifiche internazionali della IOC (Intergovernmental Oceanographic Commission) e della GLOSS (Global Sea Level Observing System). Nel lavoro vengono illustrati i primi risultati ottenuti dall'elaborazione dei dati di livello e vengono confrontati tali dati con quelli di altre stazioni mareografiche presenti nel nord del mare Adriatico.

Abstract

In this work we describe the new tide gauge of Porto Garibaldi (Ferrara - Italy) designed and built at the beginning of 2009. We describe the procedure for processing the data of sea level and comparing the first data of monthly average level with those of nearby stations.

Il livello medio mare a Porto Garibaldi

I sensori mareografici sono stati collegati altimetricamente (tramite livellazione geometrica di alta precisione) ad un caposaldo altimetrico della Rete di livellazione per il controllo della subsidenza della Regione Emilia-Romagna. Tale rete a sua volta utilizza come caposaldo fondamentale di riferimento un caposaldo della Rete Altimetrica nazionale dell'IGM. In tal modo i sensori mareografici in un determinato istante temporale (in realtà è stato settato un campionamento di 10 minuti) forniscono il livello del mare locale riferito al Datum altimetrico nazionale (Genova 1942). Per calcolare il valore del livello medio mare locale è fondamentale applicare una procedura di analisi di qualità, controllo ed elaborazione dei dati. In particolare, la procedura di elaborazione, indicata da appositi organismi (IOC e GLOSS) è basata su (Pellegrinelli A. et al, 2009): applicazione di un filtro in frequenza passa-basso di Butterworth del secondo ordine (dopo la sua applicazione è possibile "decimare" il dato di livello passando dal dato ogni 10' al dato orario); calcolo del livello medio giornaliero tramite applicazione del filtro di X0 di Doodson (vengono

eliminati i contributi delle componenti diurne e semidiurne della marea; il filtro è centrato sulla dodicesima ora del giorno e considera un totale di 38 livelli orari opportunamente pesati.

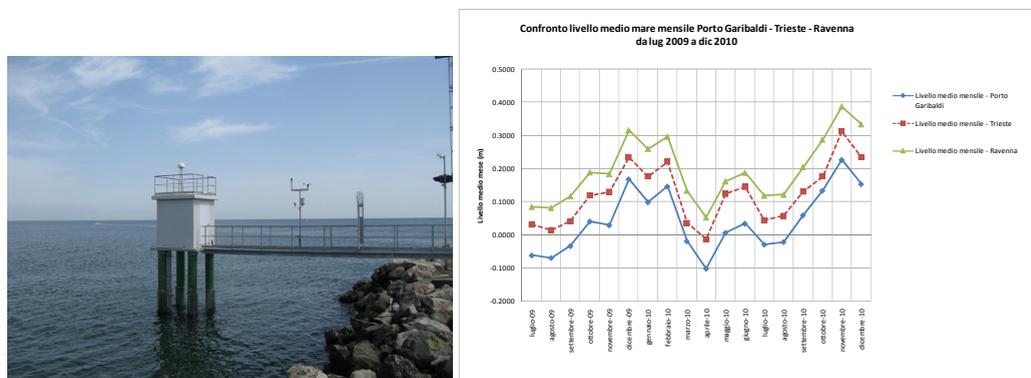


Figura 1 – a sx, la Stazione Mareografica Integrata di Porto Garibaldi (Ferrara); a dx, grafico dei livelli medi mensili dal luglio 2009 a dicembre 2010 delle stazioni mareografiche di Porto Garibaldi, Trieste e Ravenna (dal basso verso l'alto).

A questo punto, il livello medio mensile viene calcolato come semplice media aritmetica dei livelli medi giornalieri calcolati al passo precedente. Il livello viene ovviamente calcolato considerando solo i livelli giornalieri finiti. La media viene calcolata solo se all'interno del mese i livelli giornalieri persi (NaN) sono al massimo 6. Il livello medio annuo viene calcolato come media pesata dei livelli medi mensili, per ognuno dei quali il peso da utilizzare nella media è dato dal numero di livelli giornalieri finiti contenuti all'interno del mese stesso.

Dopo la necessaria fase di *start up*, la procedura descritta è stata applicata ai dati di livello di Porto Garibaldi a partire dal luglio 2009, ed i dati ottenuti sono stati messi a confronto con quelli delle stazioni mareografiche di Ravenna e di Trieste. I dati della Stazione di Ravenna sono forniti dalla RMN (Rete Mareografica Nazionale) dell'ISPRA, e sono già inquadrati nel sistema altimetrico nazionale. I dati di Trieste sono ricavati invece dal sito della PSMSL (Permanent Service for Mean Sea Level) e sono riferiti allo zero di Molo Sartorio, per cui è stato necessario traslarli altimetricamente sulla base delle indicazioni riportate in Caterini et. al. (2009) prima di procedere al confronto. La figura 1 illustra l'andamento del livello medio mare mensile calcolato per le tre stazioni. Come si può osservare si hanno andamenti di mese in mese molto simili mentre in termini assoluti si hanno differenze importanti: mediamente Trieste presenta un valore maggiore di circa +8 cm rispetto a Porto Garibaldi mentre per Ravenna questa differenza cresce a + 15 cm (sempre rispetto a Porto Garibaldi). Tali differenze, di sicuro interesse, andranno accuratamente analizzate nel proseguo del lavoro e mano a mano che aumenteranno i dati di livello a disposizione.

Bibliografia

IOC (International Ocean Commission) – UNESCO - Manuals and Guides 14, Manual on Sea Level, Measurement and Interpretation, Vol. I: basic procedures, 1985; Vol. II: Emerging technologies, 1994; Vol. III: reappraisals and recommendations as of the year 2000, 2002; Vol. IV: an update to 2006, 2006;

Pellegrinelli A., Bencivelli S., Lovo S., Crocetto N., Perfetti N., Ricchieri F., Russo P. (2009), La Stazione Mareografica Integrata di Porto Garibaldi, Atti della 13ª Conferenza Nazionale ASITA, 1-4 dicembre 2009 – Bari, pp. 1565-1570;

Caterini E., Colucci R.R., Crisciani F., Ferraro S., Raicich F. (2009), Il livello del mare a Trieste, pubblicazione CNR – Istituto di Scienze Marine, Trieste.