

Impiego di una densa rete GNSS per studi meteorologici e climatologici

Umberto Riccardi (a), Umberto Tammaro (b), Vittorio Romano (c), Francesco Obrizzo (b), Paolo Capuano (d)

- (a) Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e delle Risorse, Università degli Studi "Federico II" di Napoli, via Vicinale Cupa Cintia 21, Napoli. Email: umbricca@unina.it.
- (b) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione di Napoli Osservatorio Vesuviano.
 - (^c) Dipartimento di Ingegneria Industriale, Università di Salerno.
 - (d) Dipartimento di Fisica "E.R. Caianiello", Università di Salerno.

Per questo studio sono stati utilizzati dati acquisiti sulla rete GNSS NeVoCGPS ("Neapolitan Volcanoes Continuous GPS"), progettata per il monitoraggio geodetico dei vulcani napoletani e quelli di una stazione meteorologica colocalizzata con uno dei siti della rete. E' stato estratto ed analizzato il ritardo troposferico del segnale GNSS sulle stazioni dell'area vesuviana (Fig. 1), caratterizzata da una più elevata variazione topografica. E' ben noto che il segnale GNSS venga rifratto dalla troposfera accumulando un ritardo, rispetto al percorso geometrico nel vuoto, la cui ampiezza dipende dalle proprietà fisiche dell'atmosfera. Tenendo presente che l'indice di rifrazione nell'atmosfera è una funzione del contenuto di vapore acqueo, della pressione e della temperatura, il ritardo troposferico può essere sfruttato per scopi meteorologici e climatologici. I dati GNSS sono stati analizzati con il software GAMIT/GLOBK (Herring et al., 2018), e sono state ottenute serie temporali di lunghezza compresa tra 11 e 5 anni.

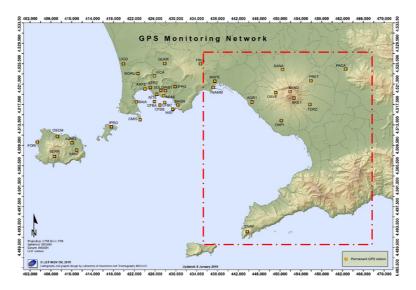


Figura 1 – Rete NeVoCGPS; nel riquadro rosso le 12 stazioni GNSS usate in questo studio.



Le soluzioni "loose- constrain" sono state impiegate per stimare il contenuto d'acqua precipitabile (PWV) e la sua evoluzione spazio-temporale (Fig. 2). Noi confrontiamo le stime di PWV ricavate da dati meteorologici osservati con quelle ricavate da modelli globali GPT2 (Lagler et al., 2013) e VMF1 (Tesmer et al. 2007).

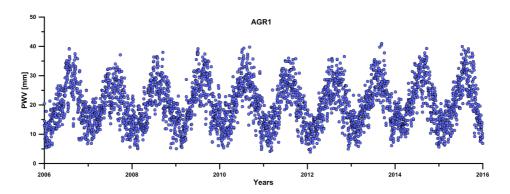


Figura 2 – Andamento temporale dell'acqua precipitabile (PWV) stimata dalle soluzioni loose-constrain assumendo il modello GPT2.

Da questo studio emerge che la distribuzione spaziale del PWV è fortemente influenzata dalla topografia dell'edificio vulcanico, con differenze, per fasce di altitudine omogenee, nei valori stimati sino a 12 mm.

Inoltre, dall'analisi delle serie temporali più lunghe (11 anni) è stato evidenziato, in diverse stazioni, un tasso d'incremento dell'acqua precipitabile compreso tra 1.7 e 1.9 mm/decade, del tutto compatibile con stime ottenute in Europa da altri autori (Alshawaf et al., 2017). Tale incremento si assocerebbe ad un trend climatologico d'incremento del contenuto di umidità nell'aria, con conseguente aumento delle precipitazioni piovose, dell'effetto serra e dei feedback climatici ad esso associati. In definitiva, il nostro studio conferma che l'impiego di dense reti GNSS può fornire indicazioni utili a diverse scale temporali, a lungo termine, per studi sul clima, a breve termine, per studi meteorologici.

Riferimenti bibliografici

Alshawaf F., Balidakis K., Dick G., Heise S., Wickert J., (2017) Estimating trend in atmospheric water vapor and temperature time series over Germany, Atmos. Meas. Tech., 10, 3117–3132, 2017, doi: 10.5194/amt-10-3117-2017.

Herring T. A., King R.W., Floyd M. A., McClusky S. C. (2018) GAMIT reference manual. Release 10.7. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge. http://geoweb.mit.edu/gg/

Lagler K, Schindelegger M, Böhm J, Krásná H, Nilsson T (2013) GPT2: empirical slant delay model for radio space geodetic techniques. Geophys Res Lett 40(6):1069–1073. doi:10.1002/grl.50288.

Tesmer V, Boehm J, Heinkelman R, Schuh H (2007) Effect of different tropospheric mapping functions on the TRF, CRF and position time-series estimated from VLBI. J Geodesy 81:409–421. doi:10.1007/s00190-006-0126-9.