



Roma, 18 maggio 2017

COMUNICATO STAMPA (tutto maiuscolo Palatino Linotype 10 nero)

Scienziati osservano il cielo per individuare tsunami

Un team di scienziati della Sapienza di Roma e del Jet Propulsion Laboratory della NASA a Pasadena, ha sviluppato un nuovo algoritmo in grado di individuare perturbazioni dell'atmosfera terrestre generate da tsunami

Dai laboratori della Sapienza al Jet Propulsion Laboratory (JPL) di Pasadena (California): l'algoritmo sviluppato da Giorgio Savastano, giovane dottorando di Geodesia e Geomatica della Sapienza, in collaborazione con Augusto Mazzoni e Mattia Crespi, ha ora anche il riconoscimento della NASA, che lo adotterà per individuare in tempo reale gli tsunami prima che raggiungano la costa.

Questo nuovo algoritmo, dal nome VARION (Variometric Approach for Real-time Ionosphere Observation), utilizza osservazioni provenienti da GPS e altri sistemi di navigazione satellitare al fine di individuare, in tempo reale, perturbazioni nella ionosfera terrestre associate agli tsunami. La ionosfera è uno strato dell'atmosfera che si estende da circa 80 a 1000 km al di sopra della superficie terrestre. Deve la sua ionizzazione alla radiazione solare e cosmica ed è principalmente conosciuta per il fenomeno dell'aurora polare.

Uno tsunami che si muove in oceano sposta l'aria sovrastante generando delle perturbazioni nell'atmosfera note come onde di gravità. Poiché l'atmosfera terrestre è sempre più rarefatta procedendo verso l'alto, queste onde di gravità si amplificano e quando raggiungono una quota di circa 350 km la loro ampiezza è tale da causare apprezzabili variazioni nella densità elettronica della ionosfera. Queste anomalie possono essere misurate utilizzando segnale GNSS, come quello GPS, che attraversa la ionosfera.

L'algoritmo VARION è stato concepito sotto la guida di Mattia Crespi, professore ordinario di Positioning e Geomatica presso la Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale alla Sapienza. Il principale autore di questo algoritmo è Giorgio Savastano, giovane dottorando in geodesia e geomatica alla Sapienza e collaboratore al JPL. Questo lavoro, finanziato da Sapienza e JPL, è stato recentemente pubblicato sulla rivista Scientific Reports di Nature ([link](#)).



Nel 2015, Savastano è stato premiato con una borsa di studi dal Consiglio Nazionale degli Ingegneri (CNI) e dalla fondazione Italian Scientists and Scholars in North America Foundation (ISSNAP) per un periodo di 2 mesi al JPL, dove ha lavorato con il gruppo che si occupa di telerilevamento ionosferico supervisionato da Attila Komjathy e Anthony Mannucci.

“VARION è un contributo innovativo per un sistema integrato di allerta tsunami” afferma Savastano. “Stiamo lavorando per implementare questo algoritmo all’interno della rete di stazioni GNSS del JPL che fornisce dati in tempo reale da circa 230 stazioni sparse su tutto il mondo. Queste stazioni sono in grado di immagazzinare dati provenienti da diversi sistemi satellitari, come GPS, Galileo, GLONASS and BeiDou.”

Savastano conferma che VARION può essere utilizzato all’interno di un sistema per l’individuazione di tsunami capace di utilizzare dati provenienti da diverse fonti, come sismometri, boe e ricevitori GNSS. Non appena un terremoto verrà rilevato, questo sistema potrà cominciare a monitorare in tempo reale il contenuto di elettroni nella ionosfera cercando anomalie correlate con lo tsunami. Queste misure potranno essere immagazzinate e analizzate da un centro di controllo in grado di generare mappe di rischio relative ad un determinato evento sismico. L’utilizzo di dati provenienti da diverse fonti potrà aumentare l’affidabilità del sistema.

INFO

Mattia Crespi

Area di Geodesia e Geomatica - Dipartimento di Ingegneria civile, edile e ambientale
(www.dicea.uniroma1.it)

Facoltà di Ingegneria civile e industriale (<http://www.ing.uniroma1.it/>)

E-mail mattia.crespi@uniroma1.it - Skype [mattia.crespi](https://www.skype.com/en/contacts/mattia.crespi) - Website mattiacrespi.site.uniroma1.it

Augusto Mazzoni

Area di Geodesia e Geomatica - Dipartimento di Ingegneria civile, edile e ambientale
(www.dicea.uniroma1.it)

Facoltà di Ingegneria civile e industriale (<http://www.ing.uniroma1.it/>)

E-mail augusto.mazzoni@uniroma1.it - Skype [augusto.mazzoni](https://www.skype.com/en/contacts/augusto.mazzoni)

Giorgio Savastano

Area di Geodesia e Geomatica - Dipartimento di Ingegneria civile, edile e ambientale
(www.dicea.uniroma1.it)

Facoltà di Ingegneria civile e industriale (<http://www.ing.uniroma1.it/>)

Ionospheric and Atmospheric Remote Sensing Group, Jet Propulsion Laboratory
California Institute of Technology, Pasadena, California, USA

E-mail giorgio.savastano@uniroma1.it - Skype [giorgio.savastano](https://www.skype.com/en/contacts/giorgio.savastano)

L'algoritmo italiano 'cacciatore' di tsunami

Li individua quando nascono, utile per early warning

Redazione ANSA
18 maggio 2017 16:49



FOTO

L'algoritmo italiano 'cacciatore' di tsunami © ANSA/Ansa

Un algoritmo 'cacciatore' di tsunami. In grado di individuare in tempo reale il momento in cui uno tsunami viene generato e il tempo che impiega a raggiungere la costa, affinché la popolazione possa essere allertata in tempi utili e mettersi in salvo. E' stato sviluppato in collaborazione dall'università Sapienza di Roma e da Jet Propulsion Laboratory (JPL) della NASA ed è pubblicato sulla rivista Scientific Reports.

Questo nuovo algoritmo, dal nome VARION (Variometric Approach for Real-time Ionosphere Observation), utilizza osservazioni provenienti da GPS e altri sistemi di navigazione satellitare per individuare, in tempo reale, le perturbazioni nella ionosfera terrestre, lo strato dell'atmosfera che si estende da circa 80 a 1000 chilometri al di sopra della superficie terrestre, associate agli tsunami.

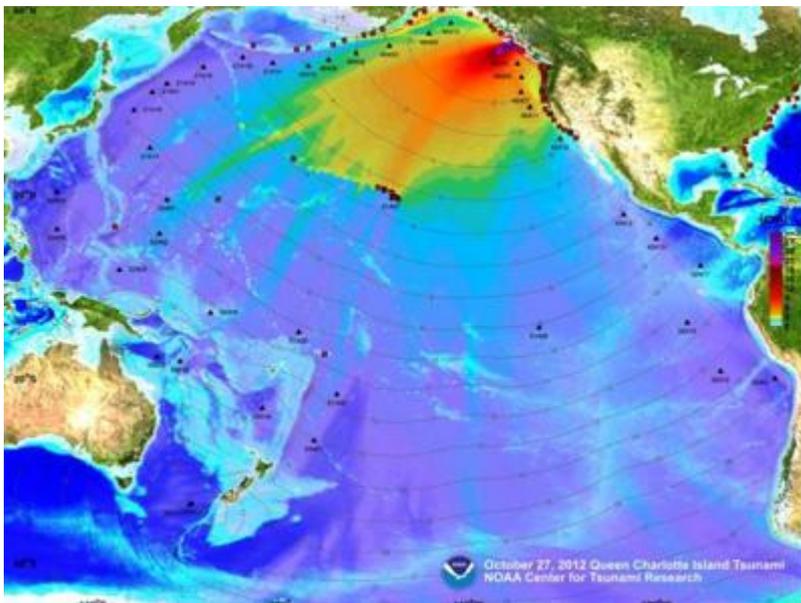
L'algoritmo è stato sviluppato da Giorgio Savastano, 27 anni, dottorando di Geodesia e Geomatica della Sapienza, in collaborazione con Augusto Mazzoni e Mattia Crespi della stessa università. Il lavoro, finanziato da Sapienza e JPL, sarà adottato dalla NASA per individuare in tempo reale gli tsunami prima che raggiungano la costa.

"Varion è in grado di individuare le perturbazioni dell'atmosfera terrestre generate dagli tsunami, riuscendo così a individuare gli tsunami in tempo reale, prima che possano raggiungere le coste", spiega Mazzoni, ricercatore di geodesia dell'Università Sapienza. L'algoritmo "è quindi in grado di contribuire efficacemente ai sistemi di l'allerta precoce (early warning), che viene diramata immediatamente dopo la rilevazione di un evento potenzialmente pericoloso e prima che questo raggiunga un determinato luogo".

"VARION è un contributo innovativo per un sistema integrato di allerta tsunami" afferma Savastano. Il prossimo passo ha aggiunto è "implementare questo algoritmo" all'interno della rete del JPL che fornisce dati in tempo reale da circa 230 stazioni in tutto il mondo.

Arriva algoritmo anti-tsunami, ideato da ricercatore 27enne italiano

Il procedimento del giovane dottorando della Sapienza intercetta l'onda anomala prima che arrivi sulla costa



(Foto NOAA Center for Tsunami Research)

Pubblicato il: 18/05/2017 16:21

Sarà usato anche dalla Nasa l'algoritmo per contrastare gli tsunami sviluppato dal ricercatore italiano di 27 anni Giorgio Savastano, dottorando di Geodesia e Geomatica della Sapienza, collaboratore al Jet Propulsion Laboratory dell'ente spaziale statunitense. **L'algoritmo di Savastano segna un passo importante nella prevenzione dagli tsunami** perchè è in grado di individuare le perturbazioni dell'atmosfera terrestre generate dagli tsunami, riuscendo così a intercettarli prima che si abbattano sulle coste.

La Nasa ha annunciato di aver concesso il proprio riconoscimento e che userà il procedimento ideato dal giovane dottorando della Sapienza di Roma. **L'algoritmo, battezzato Varion**, è stato concepito da Savastano, principale autore, sotto la guida di Mattia Crespi, professore di Positioning e Geomatica presso la Facoltà di Ingegneria civile

e industriale alla Sapienza. **Lo studio è stato finanziato da Sapienza e Jpl** ed è stato recentemente **pubblicato** sulla rivista **Scientific Reports di Nature**.

Questo nuovo algoritmo, chiamato Variometric Approach for Real-time Ionosphere Observation, **utilizza osservazioni provenienti da Gps e altri sistemi di navigazione satellitare** per individuare, in tempo reale, perturbazioni nella ionosfera terrestre associate agli tsunami.

"Varion è un contributo innovativo per un sistema integrato di allerta tsunami" spiega Savastano. "Stiamo lavorando -anticipa il giovane ricercatore italiano- per implementare questo algoritmo all'interno della **rete di stazioni Gns del Jpl che fornisce dati in tempo reale da circa 230 stazioni sparse su tutto il mondo**". Queste stazioni, aggiunge, sono in grado di immagazzinare dati provenienti da diversi sistemi satellitari, come Gps, Galileo, Glonass and BeiDou".

Nel 2015, Savastano è stato premiato dal Consiglio Nazionale degli Ingegneri e dalla fondazione Italian Scientists and Scholars in North America Foundation con una borsa di studi per un periodo di 2 mesi al Jpl, dove ha lavorato con il gruppo che si occupa di telerilevamento ionosferico, supervisionato da Attila Komjathy e Anthony Mannucci.

Savastano conferma che Varion può essere usato all'interno di un sistema per l'individuazione di tsunami capace di **utilizzare dati provenienti da diverse fonti, come sismometri, boe e ricevitori Gns**. Non appena un terremoto verrà rilevato, questo sistema potrà cominciare a monitorare in tempo reale il contenuto di elettroni nella ionosfera cercando anomalie correlate con lo tsunami.

Queste misure potranno essere immagazzinate e analizzate da un centro di controllo in grado di **generare mappe di rischio relative ad un determinato evento sismico**. L'utilizzo di dati provenienti da diverse fonti potrà aumentare l'affidabilità del sistema.



INNOVAZIONE

Chi è Giorgio Savastano, il ricercatore italiano corteggiato dalla Nasa

di Sonia Montrella

Due anni fa, al suo primo anno di dottorato in geodesia alla Sapienza di Roma, Giorgio Savastano ha avuto un'intuizione: sviluppare un algoritmo in grado di individuare uno tsunami prima che si abbatta sulla costa. Il tutto attraverso il sistema Gps, lo stesso che utilizziamo per geolocalizzarci con il cellulare. Due anni dopo, quell'idea non solo ha preso forma, ma **Varion** - questo il nome dell'algoritmo che sta per Variometric Approach for Real-time Ionosphere Observation - ha fatto guadagnare a Giorgio una collaborazione con quella che può essere considerata la Mecca degli ingegneri: il **Jet Propulsion Laboratory (Jpl)** della **Nasa**. Il dottorando 27enne è da dicembre a Pasadena, in California, ed è da lì che, in un'intervista via Skype, ha raccontato all'Agi la sua storia (e quella del suo algoritmo).



Captare lo tsunami per allertare la popolazione

Il principio sviluppato da Giorgio, in collaborazione con Augusto Mazzoni e **Mattia Crespi** della Sapienza e con il Jpl ha lo scopo di "captare lo tsunami in anticipo in modo da diramare un segnale di allerta alla popolazione interessata", spiega Savastano. In che modo? Varion sfrutta i sistemi di navigazione satellitare per osservare le perturbazioni nella ionosfera terrestre associate agli tsunami. La ionosfera è lo strato dell'atmosfera che si estende da circa 80 a 1000 km al di sopra della superficie terrestre. Una volta individuato l'evento, l'efficacia dell'algoritmo dipende tutta dalla distanza dell'epicentro dalla costa. "Più è in mare aperto, maggiore è il tempo che si ha per evacuare la zona che sta per essere colpita. Da alcuni studi che abbiamo condotto alle Hawaii, siamo in grado di affermare di essere **in grado di anticipare l'impatto dell'onda anomala anche di mezz'ora**".

Dall'onda anomala a quella sismica

Il lavoro di Savastano, pubblicato anche sulla rivista Scientific Reports di Nature, trova la sua applicazione negli tsunami, ma potrebbe rivelarsi molto utile anche in caso di eruzioni vulcaniche o di terremoti. "Stiamo studiando tutte le potenzialità. Il principio è lo stesso dello tsunami, solo che le onde sismiche si propagano molto più velocemente rispetto a un'onda anomala, e questo è un problema tecnico non da poco".

A Pasadena per la Nasa, con il cuore a Roma

Per Giorgio l'**occasione della vita è arrivata all'inizio del 2016** con una borsa di studio del Consiglio nazionale degli ingegneri per trascorrere un periodo di tre mesi al Jpl. "Sono arrivato qui con un timore reverenziale, ma mi sono ritrovato catapultato in un ambiente molto informale, in cui tutti tendono a rimuovere le barriere. Nonostante la mia giovane età, mi è stata data subito l'opportunità di illustrare il mio lavoro in diversi seminari, mi hanno concesso molto spazio". "Ho

capito che la loro filosofia può essere riassunta in "non importa quanti anni hai, sentiamo cosa hai da dire e vediamo il tuo lavoro quanto vale". Allo stesso modo, "ti danno molte più responsabilità"

Finiti i tre mesi californiani, Savastano è tornato a Roma, fino a quando non ha ricevuto una chiamata dal Jpl che gli proponeva di finire il dottorato a Pasadena. Tra l'Italia e gli Usa, Giorgio è riuscito a inserire anche un soggiorno a Taiwan per studiare i terremoti. "L'intenzione del team di ricerca del Jpl è quella di offrirmi un post-doc per continuare a lavorare su questa tematica. La mia quella di accettare. Da un lato mi mancano Roma e l'Italia, ma so che questo è un treno che non posso lasciarmi scappare. Ma in futuro mi piacerebbe tornare alla Sapienza".



Un cervello (quasi) in fuga

Nonostante le grandi differenze di opportunità per un ricercatore, Giorgio non si definisce un cervello in fuga, ma quasi. "In Italia fai fatica, soprattutto se sei giovane. Devo ammettere che io sono stato molto fortunato perché alla Sapienza ho trovato un ambiente splendido. Ma in generale non è così comune".

Perché, allora, il dottorato? Finito il percorso di laurea, Giorgio si è trovato di fronte a un bivio e ha imboccato la strada più tortuosa. "Non è stato semplice: quando esci dalla facoltà di ingegneria hai



la possibilità di iniziare a lavorare da subito. Avevo fatto qualche colloquio prima di laurearmi, ma non ero pronto a fare un lavoro ripetitivo, né ero attratto dalla consulenza, come altri miei colleghi. Mi piaceva approfondire le tematiche, inseguire la scoperta. Così mi sono detto 'Ora o mai più. Lo stipendio non sarà il massimo ma vediamo come va!'

"Qua mi sembra di stare in The Big Bang Theory"

"Da quando sono a Pasadena mi sembra di stare dentro lo show 'The Big Bang Theory'", scherza Giorgio. "È una cittadina molto tranquilla, rilassata ma in cui si respira molto fermento. Accade di frequente di ritrovarsi al pub e di discutere di temi che difficilmente verrebbero affrontati davanti a un boccale di birra". E proprio come in una sit-com statunitense, non mancano hobby nerd: "Un amico una volta a settimana organizza una serata dedicata alla visione di Futurama o per giocare a Super Mario". Per il resto le giornate di Savastano iniziano tutte rigorosamente con un caffè preparato con la moka portata dall'Italia e proseguono in laboratorio. Tutte ad eccezione del weekend "che uso per staccare. Ho provato a fare surf con discutibili risultati e climbing. Ma basta prendere l'auto e guidare per due ore per ritrovarsi nei meravigliosi parchi statunitensi".

Quanti ai progetti per il futuro "mi piacerebbe continuare con un post-doc qui per portare a termine il mio progetto e vederlo nascere. E magari tornare a Roma dopo una lunga esperienza all'estero



C'è Sapienza alla NASA: dottorando 27enne sviluppa algoritmo per individuare tsunami in tempo reale

18 maggio 2017

Facebook Twitter WhatsApp Facebook Messenger Condividi

*Ha 27 anni Giorgio Savastano, il dottorando della Sapienza Università di Roma che ha sviluppato un **algoritmo per individuare gli tsunami in tempo reale**. La NASA lo adotterà per studiare perturbazioni nella ionosfera terrestre associate agli tsunami.*



ROMA – Dai laboratori della Sapienza al Jet Propulsion Laboratory (Jpl) di Pasadena (California): l'algoritmo sviluppato da Giorgio Savastano, giovane dottorando ventisettenne di Geodesia e Geomatica della Sapienza, in collaborazione con Augusto Mazzoni e Mattia Crespi, ha ora anche il riconoscimento della NASA, che lo adotterà per individuare in tempo reale gli tsunami prima che raggiungano la costa.

Questo nuovo algoritmo, dal nome Varion (Variometric Approach for Real-time Ionosphere Observation), utilizza osservazioni provenienti da Gps e altri sistemi di navigazione satellitare al fine di individuare, in tempo reale, perturbazioni nella ionosfera terrestre associate agli tsunami.

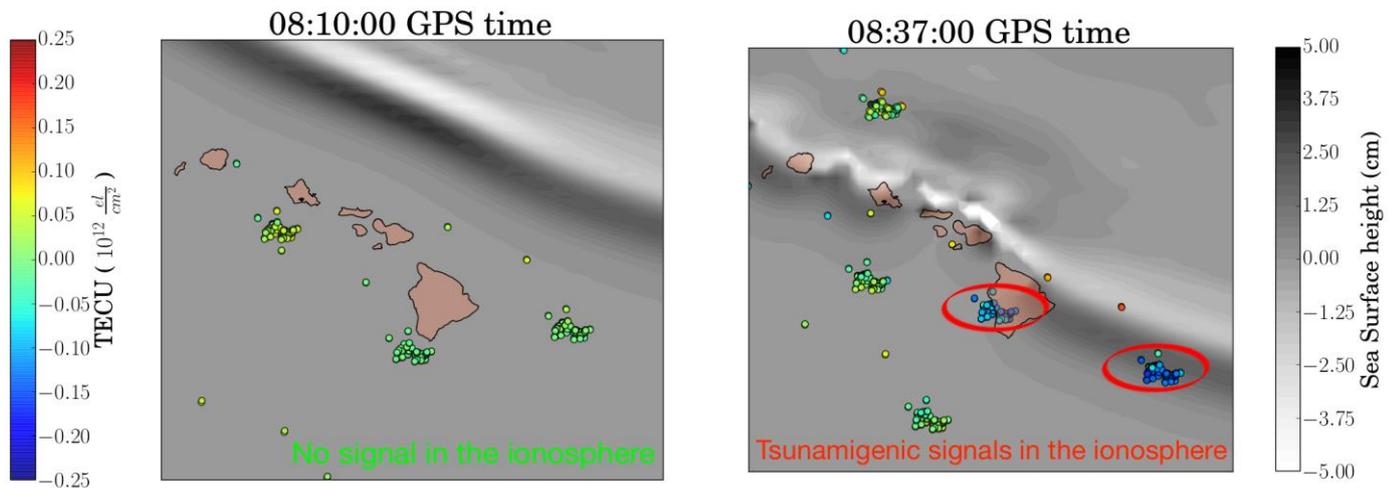
L'algoritmo Varion è stato concepito sotto la guida di Mattia Crespi, professore di Positioning e Geomatica presso la Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale alla Sapienza.

Il principale autore di questo algoritmo è Giorgio Savastano, giovane dottorando in Geodesia e Geomatica alla Sapienza e collaboratore al Jpl.

Come individuare gli tsunami

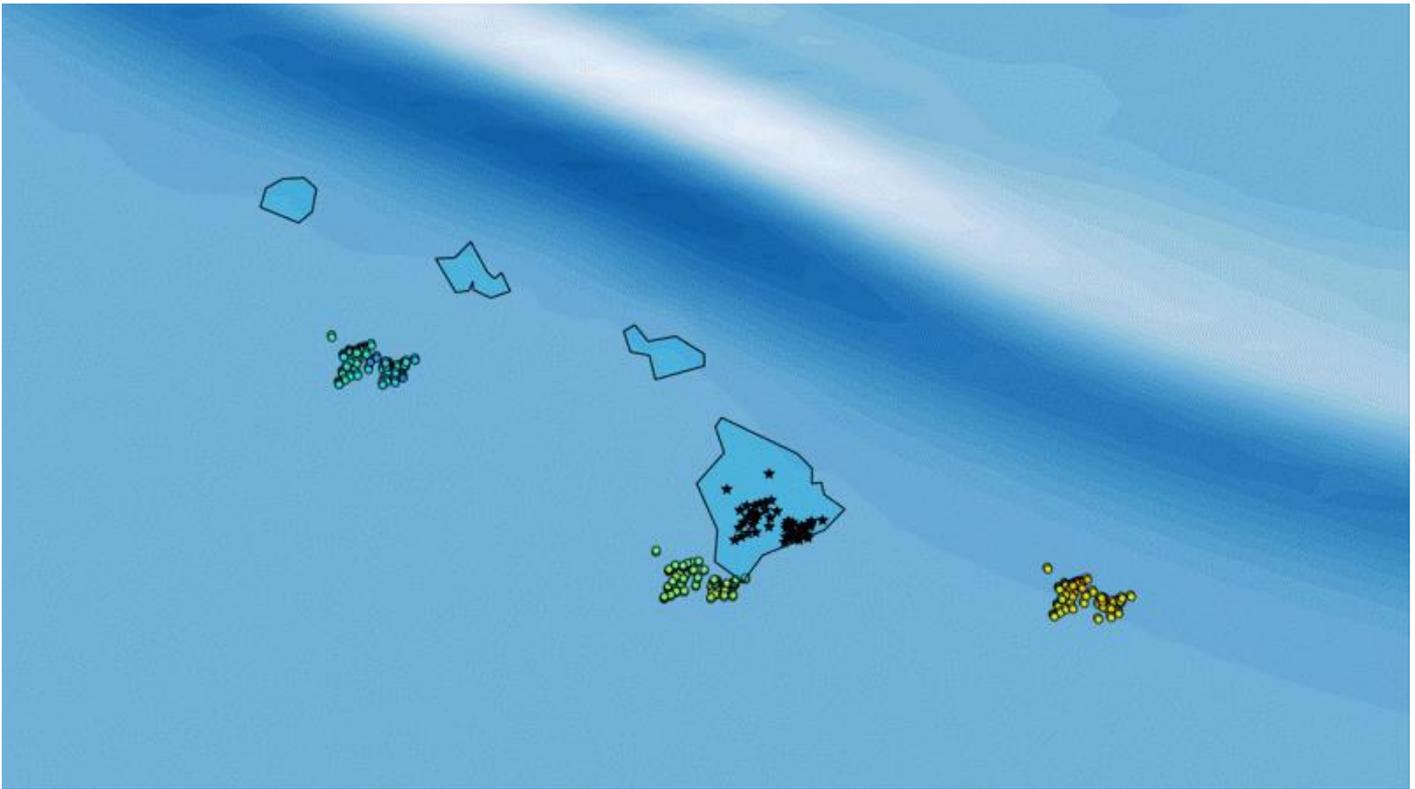
La ionosfera è lo strato dell'atmosfera che si estende da circa 80 a 1000 km al di sopra della superficie terrestre.

Deve la sua ionizzazione alla radiazione solare e cosmica ed è principalmente conosciuta per il fenomeno dell'aurora polare.



Uno tsunami che si muove in oceano sposta l'aria sovrastante generando delle perturbazioni nell'atmosfera note come onde di gravità. Poiché l'atmosfera terrestre è sempre più rarefatta procedendo verso l'alto, queste onde di gravità si amplificano e quando raggiungono una quota di circa 350 km la loro ampiezza è tale da causare apprezzabili variazioni nella densità elettronica della ionosfera. Queste anomalie possono essere misurate utilizzando un segnale Gns, come quello Gps, che attraversa la ionosfera.

Savastano conferma che Varion può essere utilizzato all'interno di un sistema per individuare gli tsunami capace di utilizzare dati provenienti da diverse fonti, come sismometri, boe e ricevitori Gns. Non appena un terremoto verrà rilevato, questo sistema potrà cominciare a monitorare in tempo reale il contenuto di elettroni nella ionosfera cercando anomalie correlate con lo tsunami. Queste misure potranno essere immagazzinate e analizzate da un centro di controllo in grado di generare mappe di rischio relative ad un determinato evento sismico. L'utilizzo di dati provenienti da diverse fonti potrà aumentare l'affidabilità del sistema.



Un contributo innovativo

Questo lavoro, finanziato da Sapienza e Jpl, e' stato recentemente pubblicato sulla rivista Scientific Reports di Nature. Nel 2015, Savastano e' stato premiato dal Consiglio Nazionale degli Ingegneri (Cni) e dalla fondazione Italian Scientists and Scholars in North America Foundation (Issnap) con una borsa di studi per un periodo di 2 mesi al Jpl, dove ha lavorato con il gruppo che si occupa di telerilevamento ionosferico supervisionato da Attila Komjathy e Anthony Mannucci.

“Varion e' un contributo innovativo per un sistema integrato di allerta tsunami- afferma Savastano- Stiamo lavorando per implementare questo algoritmo all'interno della rete di stazioni Gnsr del Jpl che fornisce dati in tempo reale da circa 230 stazioni sparse su tutto il mondo. Queste stazioni sono in grado di immagazzinare dati provenienti da diversi sistemi satellitari, come Gps, Galileo, Glonass and BeiDou”.

Ecco Varion, l'algoritmo di un ricercatore italiano che "capta" gli tsunami in tempo reale



L'idea di Giorgio Savastano, dottorando alla Sapienza, è stata sviluppata in collaborazione con il Jet Propulsion Laboratory della Nasa. La nuova tecnica affiancherà i sistemi di allerta già in uso, e potrà allungare il tempo a disposizione per dare l'allarme

di MATTEO SERRA

19 maggio 2017

UN ALGORITMO in grado di "avvertire" la presenza di uno [tsunami](#), ben prima che raggiunga la costa. Lo ha sviluppato un ricercatore italiano 27enne, **Giorgio Savastano**, dottorando in geodesia e geomatica all'Università "Sapienza" di Roma, in collaborazione con **Augusto Mazzoni** e **Mattia Crespi** (sempre della Sapienza) e alcuni ricercatori del Jet Propulsion Laboratory ([Jpl](#)) della Nasa. La scoperta, [pubblicata](#) sulla rivista *Scientific Reports*, potrà essere molto utile in sede di prevenzione, potenziando i sistemi di rivelazione già in uso.

L'algoritmo Varion (acronimo di "variometric approach for real-time ionosphere observation") sfrutta osservazioni provenienti da sistemi di navigazione satellitare, come Gps e Gns, per misurare perturbazioni indotte dagli tsunami a livello della ionosfera (lo strato dell'atmosfera che si estende da circa 80 a 1000 chilometri sopra la superficie terrestre). Il movimento di uno tsunami nell'oceano ha infatti l'effetto di spostare l'aria sovrastante, generando perturbazioni dell'atmosfera dette "onde di gravità". L'ampiezza di queste onde si amplifica all'aumentare della quota, e al di sopra dei 350 chilometri l'amplificazione è tale da causare variazioni apprezzabili nella densità di elettroni della ionosfera.

"Sono proprio queste perturbazioni ciò che riusciamo a misurare con il segnale Gps", sottolinea Savastano direttamente dal Jet Propulsion Laboratory di Pasadena, che lo ospiterà fino al termine del suo dottorato. "La cosa veramente interessante è che riusciamo a 'vedere' queste onde di tsunami anche quando sono ancora in oceano aperto, alte solo pochi centimetri. E la rivelazione avviene in tempo reale". Di conseguenza l'uso di questo algoritmo potrebbe contribuire ad allungare i tempi tra la rivelazione di un possibile allarme e l'arrivo dello tsunami sulla costa, un aspetto fondamentale in termini di prevenzione. "Specialmente quando l'epicentro è distante dalla linea di costa, il sistema potrebbe consentire di incrementare il tempo a disposizione per dare l'allarme, arrivando anche al di sopra dei 30 minuti".

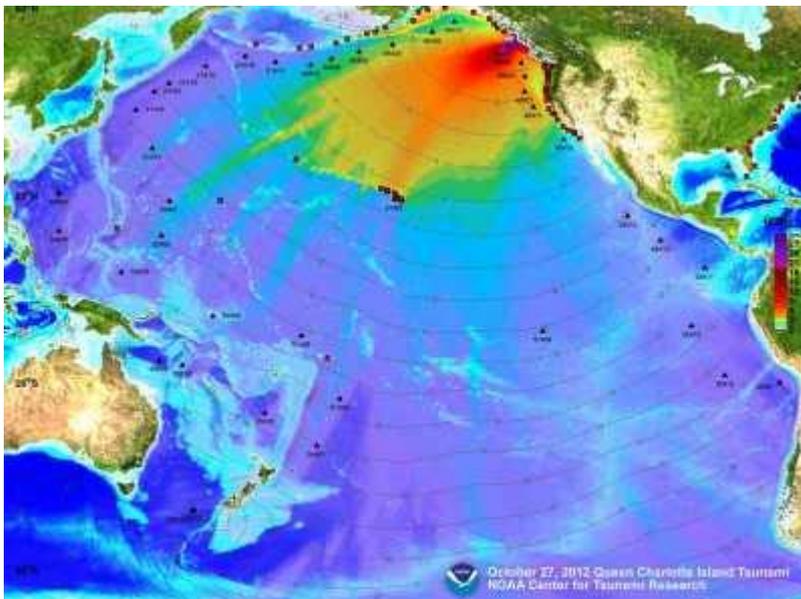
La nuova tecnica, in fase di implementazione all'interno della rete del Jpl (che fornisce dati in tempo reale provenienti da circa 230 stazioni in tutto il mondo), non è comunque pensata per sostituire i sistemi classici di prevenzione, ma per affiancarli, offrendo livelli di precisione più alti. "Esistono altre tecniche di allerta usate comunemente, come ad esempio le boe e i sismometri. L'idea è quella di integrare il nuovo algoritmo con gli altri sistemi, in modo da avere misure indipendenti che rendano la rivelazione affidabile ed eliminare i falsi positivi."

I risultati ottenuti rappresentano il coronamento di un lavoro durato circa due anni. "Ho iniziato a lavorare a questa idea nel 2015, insieme al mio gruppo di ricerca della Sapienza. Poi all'inizio del 2016, dopo aver vinto una borsa di studio del Consiglio nazionale degli ingegneri per trascorrere un periodo al Jpl, ho avuto l'opportunità di portare all'attenzione dei ricercatori americani l'idea di questo algoritmo, allora ancora in fase embrionale". Gli scienziati californiani hanno capito subito le potenzialità della tecnica, portando avanti lo studio con il giovane dottorando e il suo gruppo di ricerca romano, fino alla recente pubblicazione. "Qui a Pasadena ho trovato un ambiente molto stimolante e informale, e mi è stata data fiducia nonostante la mia giovane età. La speranza è ora di continuare a lavorare al Jpl anche dopo il dottorato".

Varion, l'algorithmo italiano che individua gli Tsunami

di
Alfredo Agosti

pubblicato il: 18 maggio 2017



Scrutare il cielo per **individuare**

gli tsunami: sembra un controsenso ma è quello che si riuscirà a fare grazie all'**algorithmo Varion**, sviluppato da un team di ricercatori della **Sapienza di Roma** e del **Jet Propulsion Laboratory della Nasa**.

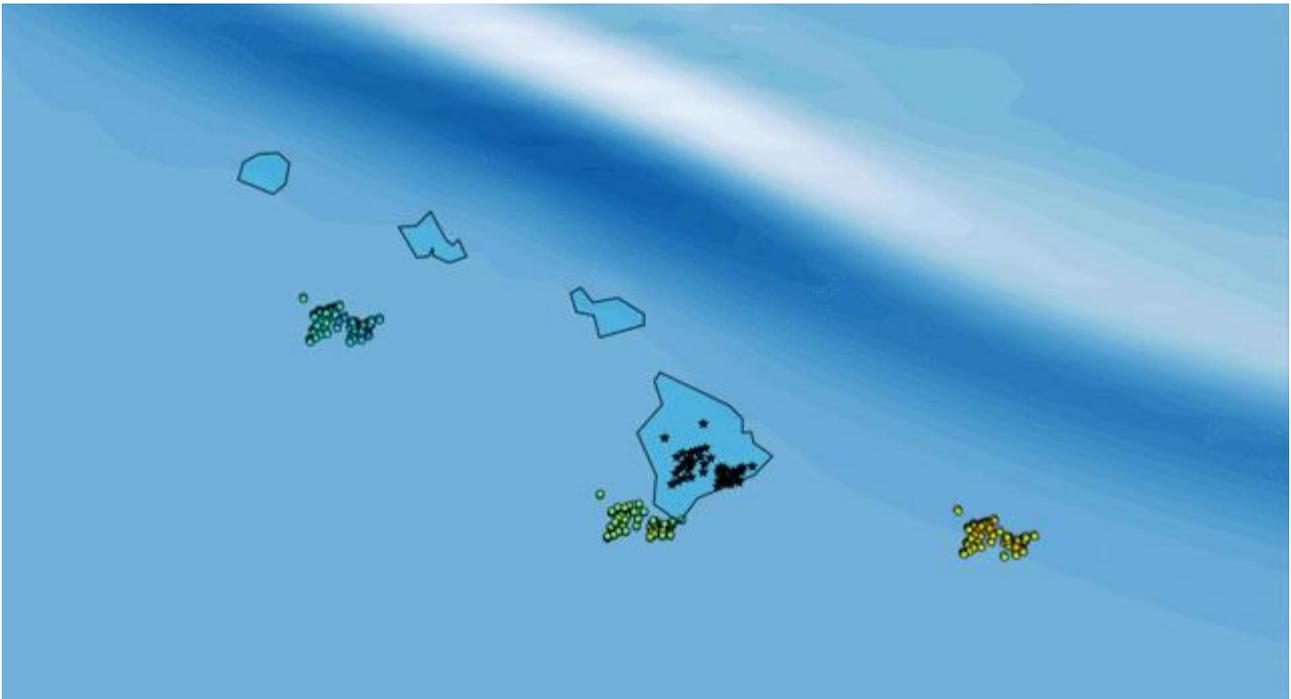
Il nuovo algorithmo è infatti in grado di **individuare le perturbazioni dell'atmosfera terrestre generate dagli tsunami**, riuscendo così a individuarli in tempo reale e prima che posano raggiungere le coste.

Merito del lavoro di **Giorgio Savastano**, dottorando ventisettenne di Geodesia e Geomatica della Sapienza, che insieme ad **Augusto Mazzoni** e **Mattia Crespi**, hanno ricevuto anche il riconoscimento della Nasa.

Varion (Variometric Approach for Real-time Ionosphere Observation), utilizza le osservazioni provenienti da GPS e altri sistemi di navigazione satellitare per individuare, in tempo reale, le

perturbazioni nella ionosfera terrestre – lo strato dell'atmosfera che si estende da circa 80 a 1.000 km al di sopra della nostra superficie – associate agli **tsunami**.

Uno tsunami che si muove nell'oceano sposta l'aria sovrastante generando delle perturbazioni nell'atmosfera note come onde di gravità. Poiché l'atmosfera terrestre è sempre più rarefatta procedendo verso l'alto, queste onde di gravità si amplificano e quando raggiungono una quota di circa 350 km la loro ampiezza è tale da causare apprezzabili variazioni nella densità elettronica della ionosfera che possono essere misurate.



Il lavoro che ha portato alla realizzazione dell'algoritmo Varion è stato finanziato da **Sapienza e JPL** ed è stato recentemente pubblicato sulla rivista **Scientific Reports** di Nature.

“Varion è un contributo innovativo per un sistema integrato di allerta tsunami” afferma **Savastano** “Stiamo lavorando per implementare questo algoritmo all'interno della rete di stazioni GNSS del JPL che fornisce dati in tempo reale da circa 230 stazioni sparse su tutto il mondo”.

“Varion”: l’algoritmo italiano ‘cacciatore’ di tsunami

E' stato sviluppato da Savastano, Mazzoni e Crespi dell'Università Sapienza di

Roma

di Milena Castigli -
Mag 19, 2017



Un **algoritmo italiano è il nuovo ‘cacciatore’ di tsunami della Nasa**. Si chiama **Varion** (acronimo di Variometric Approach for Real-time Ionosphere Observation) ed è “una sequenza ordinata e finita di operazioni” in grado di individuare in tempo reale il momento in cui uno tsunami viene generato e il tempo che impiega a raggiungere la costa.

Tsunami

Lo tsunami è un termine giapponese per indicare una **onda anomala** provocata normalmente – ma non sempre – da un maremoto, vale a dire un moto ondoso del mare originato da un terremoto sottomarino o prossimo alla costa che produce onde alte anche 10 metri. Lo **tsunami del 2004 nel sud-est asiatico provocò la morte di oltre 230mila persone**.

Varion

Varion – pubblicato sulla rivista Scientific Reports – è stato sviluppato da Giorgio Savastano, 27 anni dottorando di Geodesia e Geomatica, con Augusto Mazzoni e Mattia Crespi **dell'Università Sapienza di Roma** in collaborazione con il Jet Propulsion Laboratory (Jpl) del California Institute of Technology della Nasa.

L'algoritmo Made in Italy utilizza **osservazioni provenienti da Gps** e altri sistemi di navigazione satellitare per individuare, in tempo reale, le perturbazioni nella ionosfera terrestre, lo strato dell'atmosfera che si estende da circa 80 a 1000 chilometri al di sopra della superficie terrestre, associate agli tsunami.

“Varion è in grado di individuare le perturbazioni dell'atmosfera terrestre generate dagli tsunami, riuscendo così a individuare gli tsunami in tempo reale, prima che possano raggiungere le coste”, spiega Mazzoni, anch'esso ricercatore di geodesia alla Sapienza. L'algoritmo “è quindi in grado di **contribuire efficacemente ai sistemi di allerta precoce (early warning)**, che viene diramata immediatamente dopo la rilevazione di un evento potenzialmente pericoloso e prima che questo raggiunga un determinato luogo”.

Nasa

“Varion è un contributo innovativo per un sistema integrato di allerta tsunami” afferma Savastano. Il prossimo passo, ha aggiunto, è **“implementare questo algoritmo” all'interno della rete del Jpl** che fornisce dati in tempo reale da circa 230 stazioni in tutto il mondo. Il lavoro, finanziato da Sapienza e Jpl, sarà infatti adottato dalla Nasa per individuare in tempo reale gli tsunami prima che raggiungano la costa affinché la popolazione possa essere allertata e mettersi in salvo.

A caccia di tsunami: l'algoritmo italiano che rileva i maremoti prima che raggiungano la terraferma

Un team di ricercatori della Sapienza di Roma e del Jet Propulsion Laboratory della NASA ha sviluppato un nuovo algoritmo in grado di individuare gli tsunami in tempo reale

19 maggio 2017 - ore 13:30 | Redatto da Meteo.it

L'algoritmo, denominato **VARION** (Variometric Approach for Real-time Ionosphere Observation) e sviluppato nei laboratori della **Sapienza di Roma** e del **JPL della NASA**, a Pasadena in California, verrà usato per individuare gli tsunami prima del loro arrivo sulla terraferma. VARION utilizza le osservazioni GPS e altri sistemi di navigazione satellitare per individuare in tempo reale le perturbazioni associate agli tsunami nella ionosfera terrestre, lo strato dell'atmosfera che si estende da circa 80 a 1000 km al di sopra della superficie. Si tratta di un grande passo in avanti utile soprattutto per **allertare in tempo** le zone a rischio.

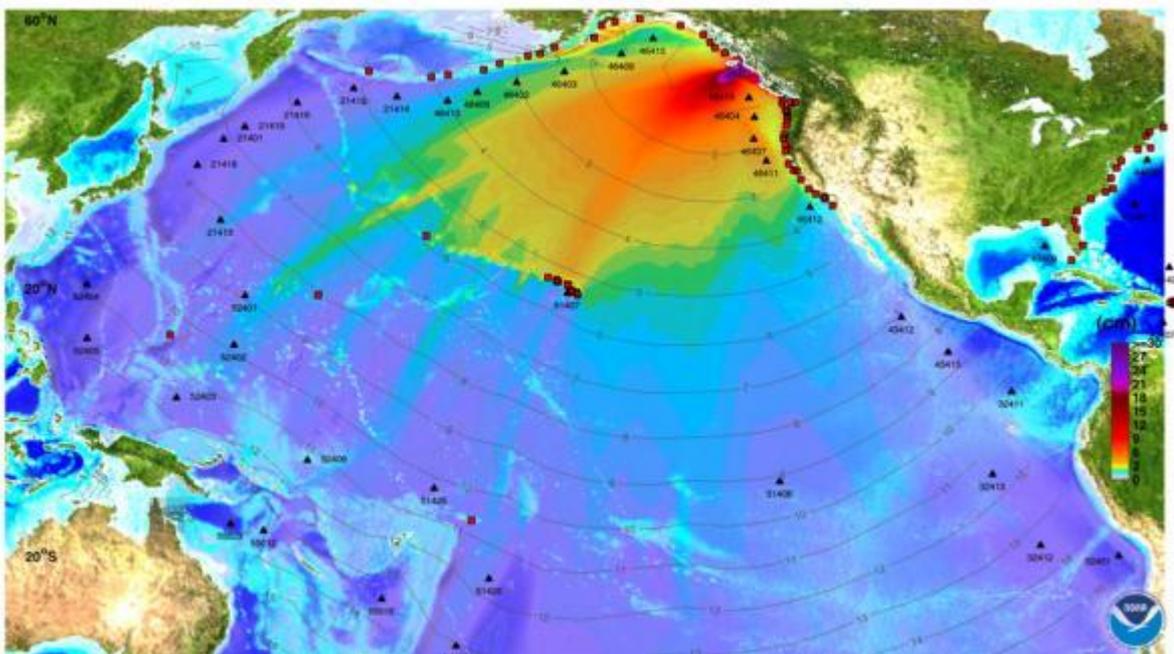
Come funziona? Lo **tsunami** è un'onda provocata da scosse di terremoto, frane sottomarine o frane costiere. Queste onde si propagano verso tutte le direzioni e possono viaggiare con velocità pensate che in mare aperto raggiungono i 700-900 chilometri all'ora. Lo spostamento dello tsunami nell'oceano **smuove l'aria sovrastante** generando perturbazioni nell'atmosfera note come **onde di gravità**. Queste, una volta raggiunta un quota di circa 350km, dove l'atmosfera si fa più rarefatta, si amplificano e causano variazioni nella densità elettronica della ionosfera rilevabili attraverso il segnale GNSS, simile a quello GPS.



Non appena un terremoto verrà rilevato, il sistema di sismometri, boe e ricevitori GNSS potrà cominciare a monitorare in tempo reale il contenuto di elettroni nella ionosfera cercando anomalie correlate con lo tsunami. Queste misure potranno essere immagazzinate e analizzate da un centro di controllo in grado di generare **mappe di rischio** relative ad un determinato evento sismico. L'utilizzo di dati provenienti da diverse fonti potrà aumentare l'affidabilità del sistema.

L'algoritmo VARION è stato concepito sotto la guida di **Mattia Crespi**, professore di Positioning e Geomatica presso la Facoltà di Ingegneria civile e industriale alla Sapienza. Il principale autore di questo algoritmo è **Giorgio Savastano**, giovane dottorando in Geodesia e Geomatica alla Sapienza e collaboratore al JPL. Questo lavoro, finanziato da Sapienza e JPL, è stato recentemente pubblicato sulla rivista **Scientific Reports di Nature**.

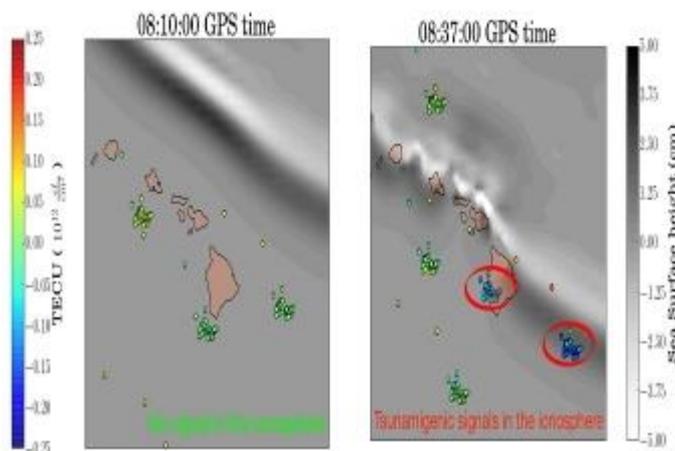
“VARION è un contributo innovativo per un sistema integrato di allerta tsunami” afferma Savastano. “Stiamo lavorando per implementare questo algoritmo all'interno della rete di stazioni GNSS del JPL che fornisce dati in tempo reale da circa 230 stazioni sparse su tutto il mondo. Queste stazioni sono in grado di immagazzinare dati provenienti da diversi sistemi satellitari, come GPS, Galileo, GLONASS and BeiDou.”



A caccia di tsunami con VARION

Un team di ricercatori dell'Università La Sapienza di Roma e del Jet Propulsion Laboratory della NASA ha sviluppato un algoritmo in grado di rilevare tsunami in tempo reale attraverso rilevazioni satellitari. Lo studio pubblicato su Nature

di Ilaria Marciano
Venerdì 19 Maggio 2017



Un team di ricercatori dell'Università La Sapienza di Roma ha sviluppato in collaborazione con il Jet Propulsion Laboratory della NASA un nuovo approccio per il **rivelamento degli tsunami in tempo reale**. Il suo nome è **VARION** (Veriometric Approach for Real-time Ionosphere Observation) e utilizza i dati delle osservazioni GPS e di altri sistemi satellitari per rilevare in simultanea **perturbazioni nella ionosfera terrestre** associate agli tsunami.

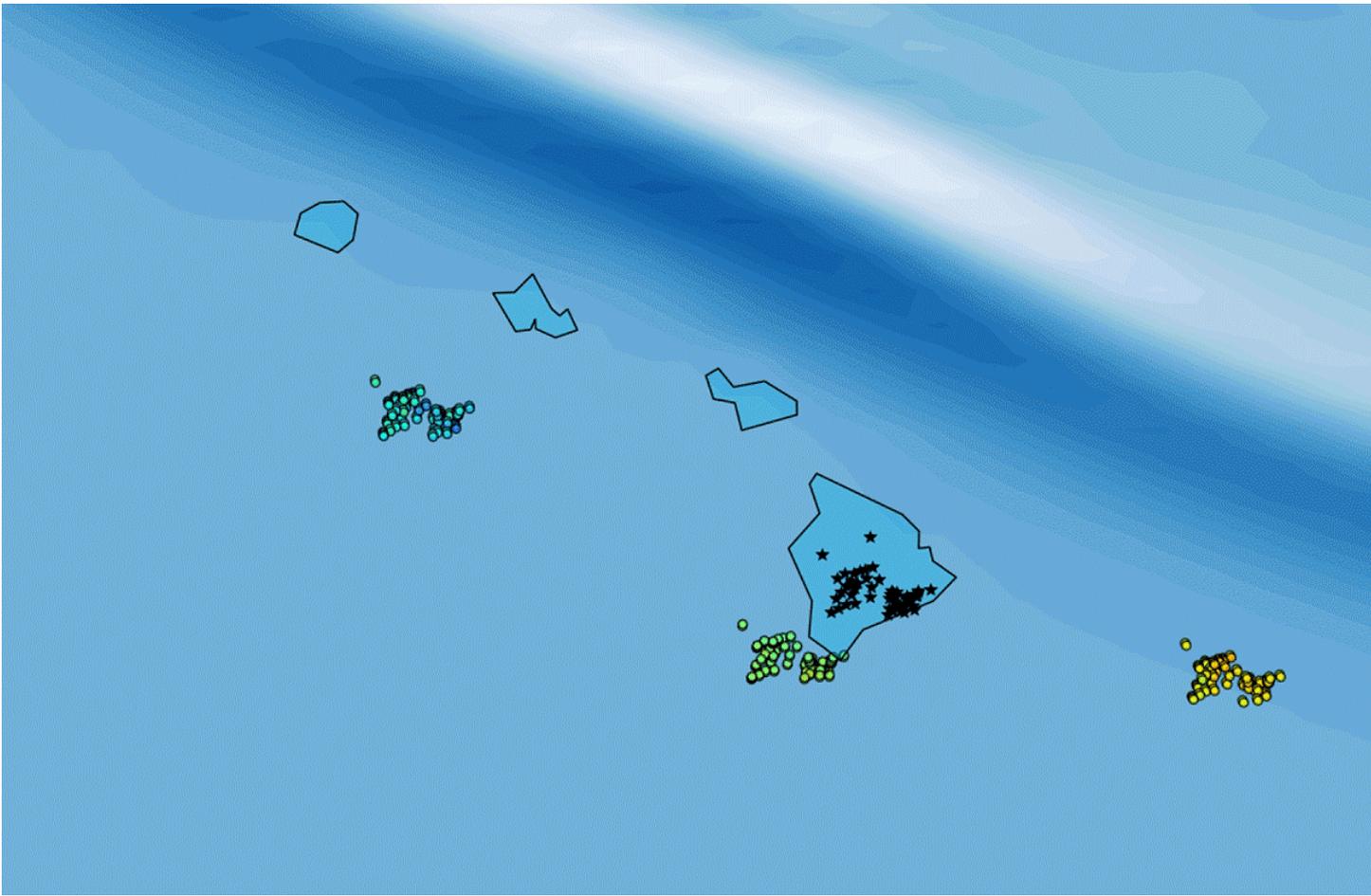
La ionosfera è lo strato dell'atmosfera terrestre che si estende da 80 a 1000 chilometri al di sopra della superficie terrestre. Quando uno tsunami si forma e si muove attraverso l'oceano, genera delle perturbazioni nell'atmosfera note come **onde gravitazionali interne**. Più si muovono verso l'alto, più le onde si amplificano.

Quando esse raggiungono un'altezza compresa tra 300 e 350 chilometri, provocano cambiamenti rilevabili nella densità degli elettroni nella ionosfera che possono essere misurati utilizzando un segnale GPS.

L'autore principale dell'algoritmo VARION è Giorgio Savastano, un dottorando in Geodesia e Geomatica presso La Sapienza di Roma, sotto la guida del Professor Mattia Crespi, della facoltà di Ingegneria Civile e industriale alla sapienza. Lo studio, finanziato dall'Università di Roma e dalla NASA – è stato pubblicato su **Nature**.

"VARION è un contributo innovativo per i futuri sistemi di allerta per gli tsunami. Attualmente stiamo incorporando l'algoritmo nel Global Differential GPS System al JPL che fornirà l'accesso ai dati in tempo reale da circa 230 stazioni satellitari in tutto il mondo." commentano così i ricercatori. "Ci aspettiamo di dimostrare che è possibile utilizzare misurazioni delle **perturbazioni nella ionosfera per individuare i tsunami** ma anche le eruzioni vulcaniche o meteoriti".

Entro il 2018 sono previste due nuove missioni - l'Ionospheric Connection Explorer Global-scale Observations of the Limb and Disk - per osservare la ionosfera, che dovrebbe infine migliorare una vasta gamma di modelli utilizzati per proteggere gli esseri umani da eventi di questo genere.



Credits: Sapienza University/NASA-JPL/Caltech