

ATTIVITÀ DEL CENTRO

Ustica non si muove

di Franco Foresta Martin

CHI SI FOSSE TROVATO SULLA CIMA DELLA Guardia Grande di Ustica, nel mese di ottobre del 2005, all'interno dell'ampio recinto che ospita il radar e gli uffici per il controllo del traffico aereo, avrebbe visto alcuni tecnici e operai intenti a realizzare un nuovo impianto: una piattaforma di cemento di due metri per due, canaline e tubazioni varie, cavi per l'alimentazione elettrica, un alto treppiede metallico e, sostenuto da quest'ultimo, un contenitore delle dimensioni e della forma di panettone.

-Di che si tratta?- sarebbe venuto spontaneo chiedere.

-Di una delle 130 stazioni della rete RING, sparse in tutta Italia, che forniscono le esatte coordinate del luogo in cui sono impiantate: latitudine, longitudine e altezza, con precisione millimetrica-avrebbero risposto i tecnici.

RING è un acronimo che contiene una frase esplicativa: Rete Integrata Nazionale Gps. Si tratta di un programma di ricerca, concepito e realizzato dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), che ha come obiettivo finale la ricostruzione, nel tempo, dei lentissimi movimenti geologici della Penisola Italiana. Nell'ambito di questo progetto, Ustica rappresenta l'unica e più vigile sentinella del Tirreno Centro-Meridionale.

Prima di RING ci sono stati altri programmi per studiare la 'geodinamica' della nostra penisola tramite apparati Gps, gestiti da università e da enti di ricerca; e pure a Ustica, nel corso degli anni '90, è stato attivo per un certo periodo un Gps collocato sulla terrazza della Torre Vecchia di Spalmatore. Ma la nuova rete RING supera i precedenti impianti per precisione ed estensione, e i risultati non hanno fatto attendersi. Prima di riassumerli, sentiamo dalla viva voce dei dottori Giulio Selvaggi e Nicola D'Agostino, i due ricercatori dell'INGV responsabili di RING, come vengono acquisiti i dati.

“Le stazioni RING funzionano in maniera analoga ai navigatori ormai largamente presenti su autoveicoli, imbarcazioni e su alcuni dei modelli più sofisticati di cellulari, collegandosi ai satelliti Gps e ricavando, istante per istante, la posizione geografica. Con la differenza che i navigatori portatili sono mobili e non molto precisi, caratterizzati da incertezze di posizionamento di qualche metro; quelli delle nostre stazioni invece sono fissi, funzionano 24 ore su 24, e hanno una precisione di



Ustica è una delle stazioni più importanti di RING, una rete formata da oltre 130 impianti GPS fissi che servono a misurare i lenti e minuscoli spostamenti del territorio nazionale nel corso degli anni. La foto, scattata il 20 ottobre 2005 (cortesia dell'INGV), raffigura la stazione RING di Ustica mentre viene impiantata su una piattaforma di cemento, sulla cima della Guardia Grande (248 metri slm), nell'area dove un tempo sorgeva il vecchio Semaforo, oggi occupata dall'impianto radar per il controllo del traffico aereo.

Ustica is one of the most important RING stations, a network of more than 130 fixed GPS systems that record the slow, minuscule shifting of the Italian territory over the years. The picture, taken on October 20, 2005 (courtesy of INGV), depicts the setting up of Ustica's RING station on a concrete platform on Mt. Guardia Grande (248 meters asl), where the old Semaforo used to be and where the air traffic control radar is today.

Ustica does not move

by Franco Foresta Martin

WHETHER HAPPENED TO BE ON THE TOP of Ustica's Guardia Grande, where the air traffic control radar and offices are, in the month of October 2005, would have seen workers and technicians building a new installation: a concrete platform 2 meters by 2, raceways and various kinds of pipes, electric wires, a tall metal tripod with a box the shape and size of a panettone on the top.

“What is it?” one would naturally wonder.

“It is one of the 130 stations of the RING network, spread all over Italy, which provide the exact coordinates of their setting up - latitude, longitude and altitude - with millimetric accuracy” the experts would answer.

RING is the acronym for Rete Integrata Nazionale Gps (Integrated National GPS Network). It is a research project conceived



Uno degli oltre 30 satelliti artificiali della costellazione GPS (Global Position System), in orbita a circa 20.000 km d'altezza. Grazie ai loro segnali, i navigatori mobili di cui ormai si fa un uso di massa (automobili, imbarcazioni, utenti dotati di speciali telefoni cellulari) è possibile conoscere la propria posizione geografica con l'accuratezza di qualche metro. Nel caso delle stazioni fisse della rete RING il grado di accuratezza è maggiore, cioè millimetrico.

One of the artificial satellites of the GPS constellation (Global Position System), of which there are more than 30, orbiting at an altitude of about 20,000 kilometers. Thanks to their signals, mobile navigation devices - widely used in vehicles, boats, and special mobile phones - provide accurate geographical orientation up to a distance of a few meters. The RING fixed stations, on the other hand, are accurate to the millimeter.

posizionamento inferiore al centimetro. Integrando le posizioni acquisite momento per momento, siamo in grado di determinare, per ogni stazione, le variazioni di latitudine, longitudine e altezza verificatesi nell'arco di un intero anno, e quindi di ricavare la tendenza degli spostamenti della porzione di territorio in cui si trova la stazione stessa”.

L'elaborato più spettacolare del programma RING consiste in una carta geografica dell'Italia in cui, per ogni stazione impiantata, sono riportati i vettori di spostamento annuale: in pratica tante frecce, variamente orientate, la cui lunghezza è proporzionale alla velocità annua di spostamento. Si tratta di una rappresentazione dinamica, che indica movimenti lenti ma continui, capaci di portare, nel corso dei secoli, a mutamenti sostanziali della geografia italiana quale oggi la conosciamo. A guardare questa mappa, si ricava la sensazione di vivere su zattere geologiche fatte da brandelli di crosta terrestre, trascinate alla deriva da chissà quali correnti profonde.

Il risultato grezzo dei dati raccolti da RING è che l'Italia, come corpo geologico, viaggia a velocità medie di circa un centimetro l'anno o, se si preferisce, di un metro al secolo; ma con una varietà di movimenti, tra una località e l'altra della Penisola, o all'interno di una stessa regione, da restare sbalorditi. Sotto l'effetto di forze molto spesso contrastanti, in-

and realized by the Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), whose aim is to record the very slow shifting of the Italian Peninsula over time. The island of Ustica represents, within this project, the only and most alert lookout of the central-southern Tyrrhenian Sea.

Other projects, managed by Universities and research institutions, to study the peninsula's "geodynamics" through GPS systems have been used before the RING. And in the 1990s, a GPS placed on the terrace of the Torre Vecchia at Spalmatore was active also in Ustica. As the results demonstrate, the new RING network is much more precise and extended compared to the previous stations. Dr. Giulio Selvaggi and Dr. Nicola D'Agostino, researchers of the INGV in charge of the RING program, explain how the data are collected.

“RING stations operate like navigation devices nowadays widely used in vehicles, boats, and some very sophisticated models of mobile phones, by connecting to GPS satellites which provide, instant by instant, the geographical position. The great difference is that mobile navigation devices are not very reliable because they are in motion and may give position errors of a few meters. Our stations, instead, are fixed, operate 24 hours a day, and are accurate to the centimeter. By integrating the data on the positions collected moment by moment, we are able to determine, for each station, the latitude, longitude and altitude variations that occur during a whole year. Therefore it is possible to obtain the moving trend of the portion of land where the station is”.

The most spectacular printout of the RING program is a map of Italy where the annual motion vectors are shown for each station: several arrows, pointing in various directions, whose lengths are proportional to the year motion speed. It is a dynamic representation of the very slow, but continuous movement capable to cause, over the centuries, substantial changes in the Italian geographical aspect. Looking at such map one gets the impression of living on a geological raft made of fragments of Earth's crust, drifting as dragged by some kind of deep current.

The result of the data captured by RING shows that Italy, as a geological body, is moving at an average rate of approximately one centimeter a year (or one meter a century). However there are surprising motion differences among the various locations over the Peninsula, or even within the same region. The raft Italy,



Ecco una carta geografica dinamica della nostra Penisola (cortesia del Corriere della Sera). Le frecce variamente orientate sono i cosiddetti ‘vettori di spostamento’ e indicano i movimenti cui sono sottoposte le varie parti della nostra Penisola. Mentre la Sicilia è animata da movimenti di qualche centimetro l’anno verso Nord-Ovest e verso Nord-Est, il vettore di spostamento associato a Ustica è millimetrico: la nostra Isola è quasi ferma.

A dynamic chart of our Peninsula (courtesy of Corriere della Sera). The arrows pointing in various directions are the so-called “motion vectors” indicating movement occurring in the different areas of the Peninsula. Sicily is moving north-west and north-east at a rate of about one centimeter a year; while Ustica’s motion vector moves at a rate of one millimeter - our island is almost still.

fatti, la zattera Italia non si comporta come un corpo rigido, ma si muove in maniera differenziale, disarticolandosi. Alcuni brandelli d’Italia puntano a Nord-ovest, altri a Nordest; alcuni si muovono più veloci, altri molto lentamente. In genere, il Centro e il Meridione sono associati ai vettori di velocità maggiori; il Settentrione a quelli più piccoli, con qualche singolare eccezione che ci tocca direttamente. Ma lasciamo elencare agli stessi ricercatori dell’INGV le caratteristiche generali della mappa geodinamica italiana.

“Abbiamo da poco ultimato la prima analisi dei movimenti associati a ciascuna stazione da quando il sistema RING è entrato in funzione, cioè da circa cinque anni, ricavando quella che noi chiamiamo la carta dei campi di velocità. Il Sud e l’Italia Centrale, lungo tutta la fascia appenninica, risultano le parti più dinamiche della nostra Penisola; le regioni di Nord Ovest e la Sardegna le parti più stabili”, riassumono Selvaggi e D’Agostino, traducendo in direzioni di moto prevalente le numerose freccette che costellano la carta dei ‘campi di velocità’.

stretched by the effect of contrasting forces, doesn’t behave as a whole body, but it moves in an incoherent way. Some fragments of Italy go north-west, others north-east; some are quicker, others move very slowly. Generally, the central and southern areas are linked to faster vectors, while the northern areas to smaller ones, with some particular exception that concerns us directly. But we will let the researchers of the INGV list the general features of the Italian geodynamic map.

“We have recently finished analyzing the data collected from each station since the RING system started operating, about five years ago, and we elaborated what we call the speed field chart. Southern and Central Italy, along the Apennines line, are the most dynamic zones of our peninsula. The north-western regions and Sardinia, on the other hand, are the steadiest” Selvaggi and D’Agostino resume, translating into directions of prevailing motion the several

Quasi tutta la Sicilia si sposta verso Nord e Nord Ovest, al ritmo di circa un centimetro l'anno. Però, sul versante di Messina, improvvisamente, la freccia della velocità cambia direzione e punta verso Nord Est, causando una vistosa deformazione nella zona dello Stretto. Si potrebbe azzardare che lo Stretto si chiude: niente di più sbagliato. Contemporaneamente, infatti, la punta della Calabria sfugge pure lei verso Nord Est, ragion per cui alcuni ricercatori hanno ipotizzato una possibile apertura dello Stretto, con l'allontanamento delle mitiche Scilla e Cariddi di qualche millimetro l'anno. *“Ma il quadro non è affatto chiaro. -precisano Selvaggi e D'Agostino- Speriamo che nuovi dati forniti da RING ci aiutino a risolvere il rebus”*.

Risalendo lo stivale, tutto il corpo centrale dell'Italia migra verso Est, lasciando presagire che, fra qualche milione di anni, il Mare Adriatico sarà cancellato e la nostra Penisola andrà a saldarsi con i Balcani. Questo movimento è accompagnato da forze che agiscono sulla catena appenninica con effetti divaricanti. Infatti, i vettori di velocità misurati sulla fascia costiera adriatica sono doppi o tripli rispetto a quelli della fascia tirrenica, col risultato che gli Appennini subiscono un vero e proprio stiramento lungo una direzione perpendicolare all'asse della catena: come dire che, ogni anno, Roma si allontana di alcuni millimetri da Pescara, e Napoli da Bari.

Accanto all'Italia che si comprime o che si stira, c'è anche quella che ruota. Una porzione di crosta, la cosiddetta microplacca Adria, formata dalla Pianura Padana e dalla parte settentrionale dell'Adriatico, gira in senso antiorario attorno a un perno ideale individuabile nell'area di Torino. Poi c'è anche l'Italia che si alza o si abbassa, in conseguenza di moti verticali dovuti, per esempio, all'attività vulcanica. All'avvicinarsi di una grande eruzione dell'Etna, le stazioni RING hanno misurato sollevamenti della montagna di diversi centimetri in poche settimane; e, all'opposto, collassi altrettanto vistosi dopo il riversamento del magma fuori dai condotti.

Esaurito il quadro generale, sorge spontanea la domanda: Ustica come si comporta? Partecipa anch'essa del lento movimento verso Nord, di circa un centimetro l'anno, che caratterizza quasi tutta la Sicilia? Niente affatto: Ustica non si muove, o quasi. La sua deriva annuale è, attualmente, di appena un millimetro verso Nord e il suo vettore di spostamento sulla cartina dell'INGV è, dunque, impercettibile. Da un punto di vista geodinamico, insomma, Ustica ha un comportamento più simile a quello della Sardegna, dell'Italia Settentrionale e del Centro Europa, cioè abbastanza stabile. Per inciso: il lento movimento dei terreni che gli usticesi sperimentano anno dopo anno, sotto forma di crepe agli intonaci e alle murature, non contraddice la sostanziale stabilità

arrows scattered all over the “speed field” chart.

Nearly the whole of Sicily is moving north and north-west at a rate of about one centimeter a year. But in the area of Messina the speed arrow suddenly changes its direction pointing towards north-east and causing a visible distortion in the Strait area. One may venture to suggest that the Strait is narrowing, but that would soon prove wrong. Indeed, the “toe” of Calabria is simultaneously slipping towards north-east. For such reason some researchers think that the Strait may open up, and the mythic towns of Scilla and Cariddi will be growing apart a few millimeters each year. *“But the situation is not at all clear – Selvaggi and D'Agostino state. – We hope that further data provided by RING will help us solve the enigma”*.

All the indications are that, since the whole central body of Italy is migrating east-ward, within a few million years the Adriatic Sea will disappear and that our Peninsula will join the Balkans. At the same time, the Apennines are affected by separating forces. In fact, the speed vectors measured along the Adriatic coast are



La crosta terrestre è suddivisa in una ventina di placche o zolle, grandi e piccole, che galleggiano sui materiali più caldi e fluidi del sottostante ‘mantello’. I moti convettivi del mantello fanno sì che le placche terrestri si muovano lentamente, scontrandosi o allontanandosi reciprocamente. Nel Mediterraneo la dinamica delle placche è caratterizzata dallo scontro fra la placca Africana e quella Euroasiatica, con la prima che si immerge sotto la seconda, proprio in corrispondenza dell'Italia.

The Earth's crust is divided into about twenty plates of various dimensions floating on the hotter, more liquid matter of the underlying “mantle”. Convection occurring within the mantle slowly moves the plates, which collide or slide apart from each other. In the Mediterranean Sea, the dynamics of the earth's plates are characterized by the collision between the African plate and the Eurasian plate, with the first sliding beneath the second, precisely where Italy lies.



I confini delle placche geologiche in cui è divisa la crosta terrestre non ricalcano quelli dei continenti geografici. La placca Africana, per esempio, si estende a Settentrione ben oltre il continente africano e ingloba la Sicilia e una fetta longitudinale dell'Italia, fino alla Pianura Padana. Ustica, invece, fa parte della placca Europea. Geologicamente parlando, si può affermare che la nostra Isola rappresenta il lembo più meridionale dell'Europa affacciato sull'Africa.

Geological plate borders making up the earth's crust don't coincide with the continents' geographical borders. The African plate, for example, stretches north well beyond the African continent and includes Sicily and a longitudinal portion of Italy as far as the Padana Plain. Ustica, on the other hand, is part of the European plate. Geologically, our island is Europe's southernmost strip overlooking Africa.

geologica dell'Isola, in quanto appartiene ad assestamenti locali e non alla dinamica su grande scala.

Come spiegare la vera e propria anomalia della stabilità usticese nel movimentato contesto geodinamico meridionale? Prima di dare una risposta, prima di avanzare un'ipotesi attendibile, dobbiamo necessariamente allargare lo sguardo all'intera dinamica delle zolle terrestri e, in particolare, ai movimenti in atto nel cuore del Mediterraneo.

Secondo un'ormai solida teoria, fondata negli anni '60 e chiamata 'tettonica delle placche', la parte più esterna e rigida del nostro pianeta, impropriamente ma efficacemente nota come 'crosta', si è frammentata (forse per effetto di remoti impatti asteroidali) in una ventina di placche o zolle le quali non sono incastrate e immobili ma, al contrario, mobili e galleggianti sopra gli strati più caldi e plastici del sottostante 'mantello' terrestre. I fluidi del 'mantello', per effetto del calore interno del nostro pianeta, sono animati da moti convettivi del tutto simili a quelli che possiamo osservare in una pentola di acqua sul fuoco. Nel caso del mantello terrestre, ovviamente, i moti convettivi sono viscosi e lenti e rappresentano il motore che fa muovere le placche.

A seconda di dove si trovano e del tipo di moto

double or triple those along the Tyrrhenian coast, with the result that the Apennines are being stretched along the perpendicular axis of the range. We could say that every year Rome moves a few millimeters away from Pescara and so does Naples from Bari.

Besides a compressing or stretching Italy there is also a rotating one. A portion of crust, the so-called Adria microplate, formed by the Padana Plain and the Northern part of the Adriatic Sea, rotates in an anticlockwise way around an ideal axis, that could be located in the area surrounding Turin. Then there is also a rising and subsiding Italy, caused by vertical motion, such as volcanic activity. While a great eruption on Mount Etna was approaching, in a few weeks the RING stations measured rises of several centimeters of the mountain. On the contrary, after the eruption of magma, striking subsiding movements were recorded.

All this regards the general features, but how does the Island of Ustica behave? Does it slowly move northwards – approximately a centimeter a year – like the rest of Sicily? Not at all: Ustica hardly moves. At present, its annual drift is just one millimeter to the north and its motion vector on the INGV chart is miniscule. Thus, from a geodynamic point of view, Ustica behaves more like Sardinia, Northern Italy and Central Europe, that means it is rather steady. Incidentally, the movement of land which the Usticesi notice year after year, causing cracks in plaster and walls, is due to local settlements and not to large scale dynamic events.

How can we explain the real anomaly in Ustica's steadiness amid the movements of this southern geodynamic environment? Before putting forward a credible hypothesis, we must necessarily get to know something about the dynamics of the earth plates, and in particular all the motion going on in the middle of the Mediterranean.

According to a solid theory developed in the 1960s and called "plate tectonics", the outermost and rigid part of the Earth, known as "crust", broke up (maybe because of ancient impacts with asteroids) into about twenty plates which were not steady and stuck, but on the contrary moved and floated on the hottest layers of the earth's mantle. Because of the heat inside our planet, the mantle fluids were set into motion by convection, just like boiling water in a pan over the fire. Obviously, convection occurring within the mantle is viscous and slow and represents the force that moves the plates.

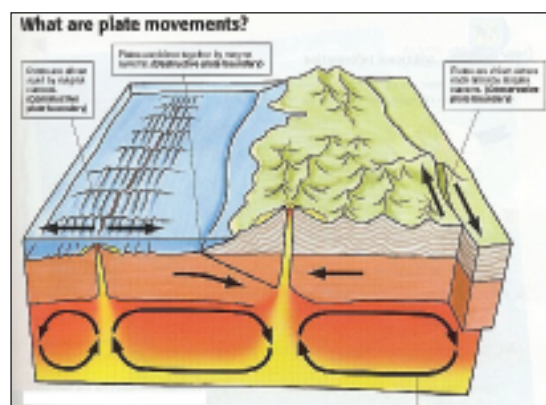
profondo che le anima, due placche contigue possono sfregare l'una contro l'altra (placche trascorrenti), allontanarsi l'una dall'altra (placche divergenti), scontrarsi (placche convergenti); in quest'ultimo caso la placca di maggiore densità sprofonda addirittura sotto a quella di minore densità e viene a poco a poco 'digerita' dai fluidi profondi del mantello. Terremoti, attività vulcaniche, formazione di catene montuose e di fosse oceaniche sono il risultato di questa dinamica a scala globale. Negli ultimi decenni geologi e geofisici si sono impegnati in campagne di ricerca per raccogliere le prove della complessa dinamica crostale in tutto il globo, precisare i confini fra le varie placche e stabilire il tipo di interazione esistente fra placche contigue.

Il Mediterraneo, come abbiamo sentito ripetere in occasione di eventi sismici e vulcanici, è dominato da quello che, in termini assolutamente generici, viene chiamato 'lo scontro fra la placca africana e quella euroasiatica'. La prima, muovendosi verso Nord, preme sulla seconda e ci affonda sotto, causando lo stress geologico che scatena i terremoti e alimenta le eruzioni. L'Italia e la Sicilia in particolare stanno proprio ai confini di questo titanico scontro. Confini che non ricalcano affatto quelli geografici dei rispettivi continenti. Così, si è scoperto che l'Africa geologica comprende la Sicilia più una lunga appendice formata da tutta la parte orientale della Penisola Italiana fino alla Pianura Padana, e dal Mare Adriatico (uno sguardo alla figura qui accanto servirà a chiarire la singolare conformazione geografica della placca africana).

Ebbene, da tempo c'erano forti indizi che Ustica non facesse parte della placca africana ma di quella europea. Questa stupefacente collocazione geologica della nostra Isola è ora confermata dal trascurabile vettore di velocità annuale ad essa associato. Ustica, dunque, sta quasi ferma, proprio come la Sardegna, come le località della fascia tirrenica, come le regioni Nord Occidentali, anche esse facenti tutte quante parte della placca europea.

A questo punto, non possiamo fare a meno di rivolgere un affettuoso pensiero al professor Renato Funicello, prematuramente scomparso nel 2009, il quale, venuto a Ustica su invito del nostro Centro Studi a Pasqua del 1999, si esprime con queste testuali parole, nel corso di una conferenza pubblica: "La vostra isola si trova proprio sul margine meridionale della placca europea. In quest'isola finisce il continente europeo; mentre, immediatamente a Sud, comincia quello africano. Ed è pure possibile che qui, o negli immediati dintorni, si possano trovare antiche rocce che appartengono alla storia geologica del continente europeo".

I primi risultati di RING, per concludere, confermano l'ipotesi avanzata per la prima volta a Ustica dal

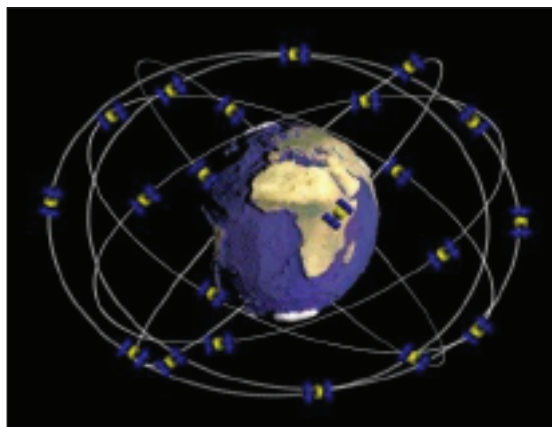


Il disegno schematico mostra come i moti convettivi del mantello possano causare la divergenza (a sinistra) o la convergenza (a destra) fra le soprastanti placche terrestri. Il disegno esemplifica anche come da tali moti abbiano origine la dinamica e l'attività che noi percepiamo sulla crosta terrestre: sollevamento di catene montuose, attività vulcanica, terremoti, formazione di dorsali oceaniche, eccetera.

Divergence (left) and convergence (right) between the overlying earth's plates as a result of mantle convection. The drawing also shows the dynamics and activity of the earth's crust resulting from convection: mountain ranges building, earthquakes, volcanic activity, ocean ridges etc.

According to the location and the kind of deep motion that starts them off, two bounding plates may grind past each other (transform plates), slide apart from each other (divergent plates), or slide towards each other and collide (convergent plates). In this last case, the denser plate slips underneath the less dense plate and is slowly "digested" by the deep fluids of the mantle. Earthquakes, volcanic activity, mountain ranges building and ocean trenches are the result of such dynamics on global scale. During the last decades, geologists and geophysicists have been engaged in research campaigns to give evidence of the complex global crust dynamics, determine the plates borders and settle the type of interaction between bounding plates.

As we are told when an earthquake or some volcanic activity occur, the Mediterranean is dominated by the "collision between the African plate and the Eurasian plate", as they are generally called. The African plate moves north, pushes on the Eurasian plate and slides underneath it, causing geological stress that sets off earthquakes and feeding volcanic eruptions. Italy, and Sicily in particular, stands on the border-line of this titanic collision. Such borders



La costellazione degli oltre trenta satelliti GPS i quali assicurano alle stazioni terrestri, sia mobili sia fisse, la comunicazione dell'esatta posizione. Di solito ogni stazione a terra viene intercettata da tre o più di satelliti, in modo tale che, attraverso operazioni di triangolazione, si possano ottenere le coordinate geografiche: latitudine, longitudine e altezza sul livello del mare. I dati forniti alle stazioni fisse della rete Ring sono molto più precisi rispetto a quelli che possiamo ottenere con i navigatori di automobili, imbarcazioni o telefoni cellulari

The constellation of more than 30 GPS satellites, which communicate the exact position to both mobile and fixed ground stations. Generally, each ground station is tracked by three or more satellites so that the geographical coordinates - latitude, longitude and altitude above sea level - can be calculated using triangulation techniques. Data provided to the fixed stations of the RING network are much more accurate than those provided by cars, boats or mobile phones navigation devices.

professor Funicello e conferiscono un ulteriore attestato di unicità alla storia naturale di questo minuscolo brandello di roccia vulcanica emersa un milione di anni fa dalle profondità del mantello terrestre.

FRANCO FORESTA MARTIN

Franco Foresta Martin, usticese, è redattore scientifico del 'Corriere della Sera' e socio fondatore e Presidente del Centro Studi.

Post Scriptum. Mi sia consentita una postilla che vuole aggiungere un tocco di paradossale lievità alle lunghe e articolate considerazioni geologiche che ho illustrato. Ho fatto qualche rapido conto: se si dovessero mantenere immutati la sostanziale immobilità di Ustica e l'attuale ritmo di avanzamento della Sicilia Occidentale verso Nord, fra 6 milioni di anni la costa settentrionale siciliana ci finirebbe addosso, facendoci diventare un promontorio del palermitano e risolvendo così, in maniera definitiva, la vexata quaestio di collegamenti marittimi più frequenti ed efficienti!

don't coincide with the continents' geographical borders. Thus, it has been discovered that Sicily, together with a long appendix including the eastern part of Italy, the Padana Plain and the Adriatic Sea, geographically belong to Africa. (The picture on the side will help understand the peculiar geographical configuration of the African plate).

So, for quite some time there had been clues that Ustica wasn't part of the African plate but of the European plate. Now, the minor annual speed vector associated to our island confirms this incredible geological location. Therefore, Ustica is almost still, just like Sardinia, like the sites on the Tyrrhenian coast, like the north-western regions, all included in the European plate.

At this point, our thoughts must go to Professor Renato Funicello, who died prematurely in 2009. It was Easter 1999 when our Centro Studi invited him to participate in a public lecture. On that occasion, he said the following words: "Your island lies on the southern boundary of the European plate. The European continent ends on this island, and immediately to the south of it the African continent begins. It is also possible to find here, or in the nearby areas, ancient rocks belonging to the geological history of the European continent".

In conclusion, RING's early results confirm the hypothesis Prof. Funicello proposed for the first time in Ustica and give a further proof of uniqueness to the natural history of this little fragment of volcanic rock emerged a million years ago from the depth of the Earth's mantle.

FRANCO FORESTA MARTIN

Franco Foresta Martin, born in Ustica, is Scientific Editor of the "Corriere della Sera" and President of the Centro Studi e Documentazione Isola di Ustica.

Postscript. May I be allowed to add a touch of paradoxical lightness to the long and complex geological considerations I have been dealing with. I did a quick calculation: if the substantial steadiness of Ustica as well as western Sicily's movement towards North were to be maintained, in about 6 million years Sicily's northern coast would crash into us. Thus we would become a promontory of Palermo, definitively solving the vexed question of more frequent and efficient sea transportation!