



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Master in Progettazione Geotecnica

Costruzioni Marittime e Porti

I giornata - I ora

Prof. Ing. Alberto Noli - Università La Sapienza di Roma

Indice

- Generalità
- Le opere a mare e quelle ad esse collegate (navigazione interna)
- Le specificità dell'ambiente marino
- I trasporti marittimi e la loro influenza sulle opere



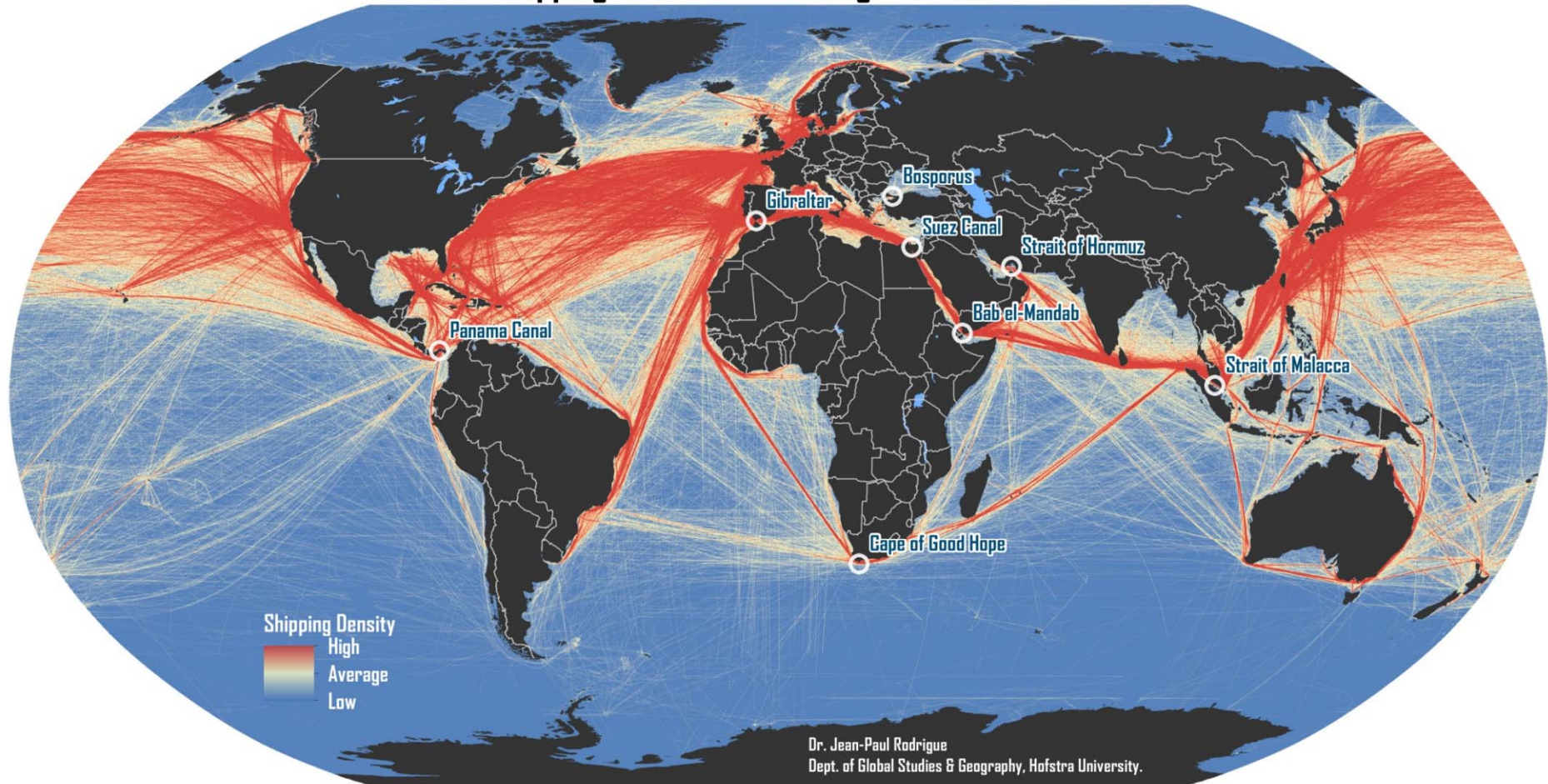
Porti

Canali Marittimi

Opere di difesa delle spiagge

Opere Offshore

Maritime Shipping Routes and Strategic Locations



Source: Shipping density data adapted from National Center for Ecological Analysis and Synthesis, A Global Map of Human Impacts to Marine Ecosystems.

Porto Commerciale - Livorno

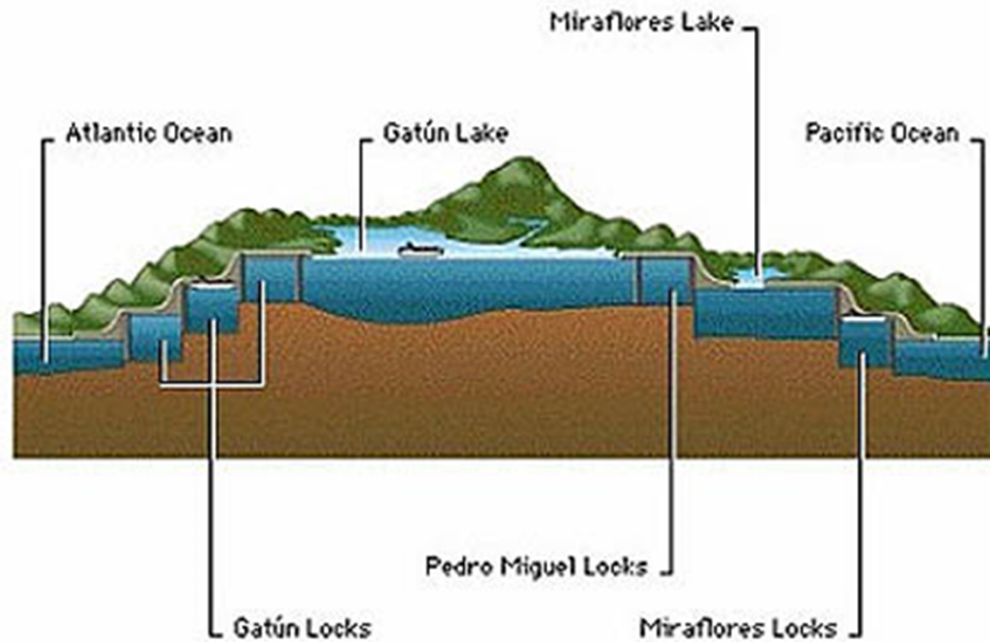


Porto Turistico – Ostia

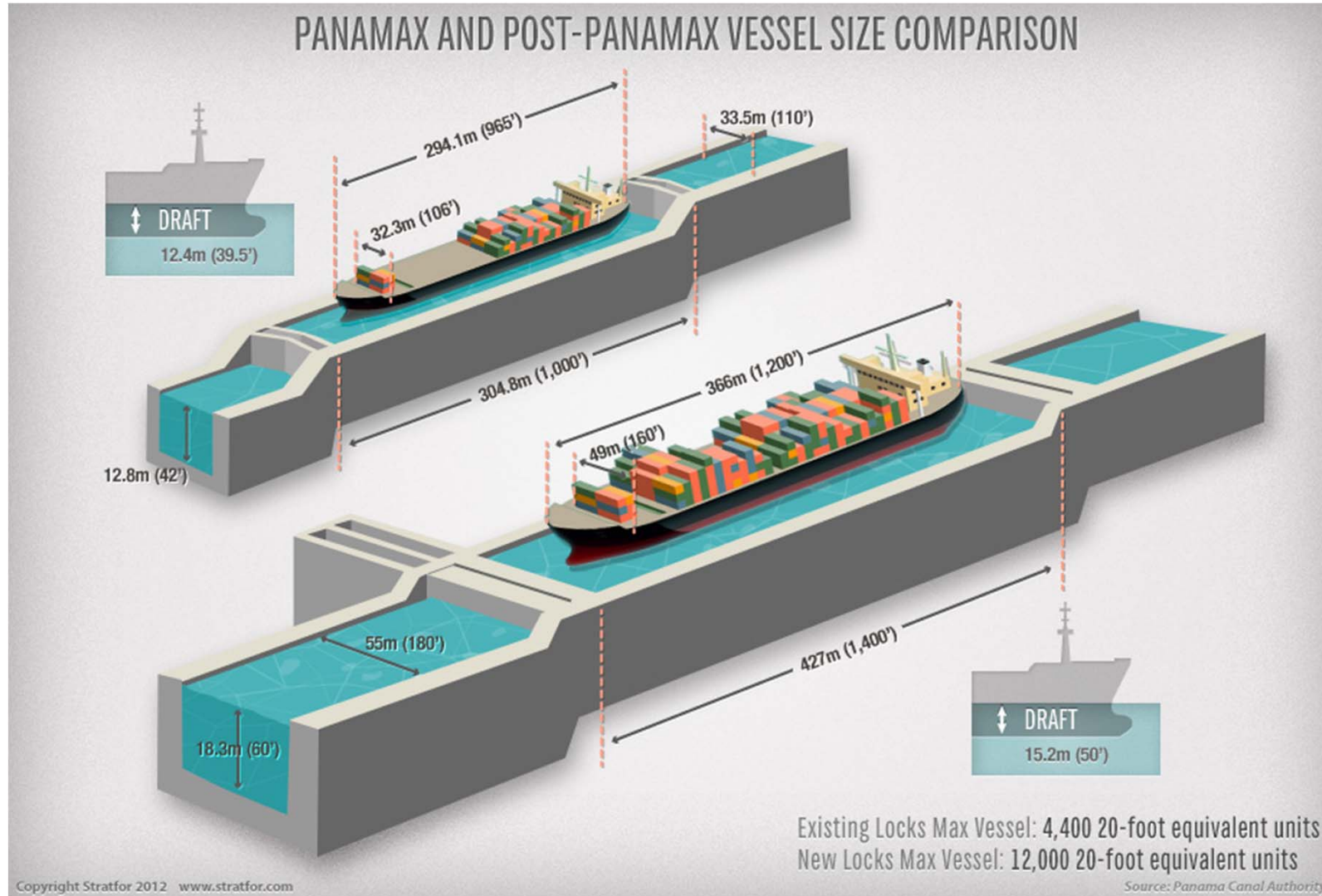


Porto turistico di Ostia - Roma

Canale di Panama

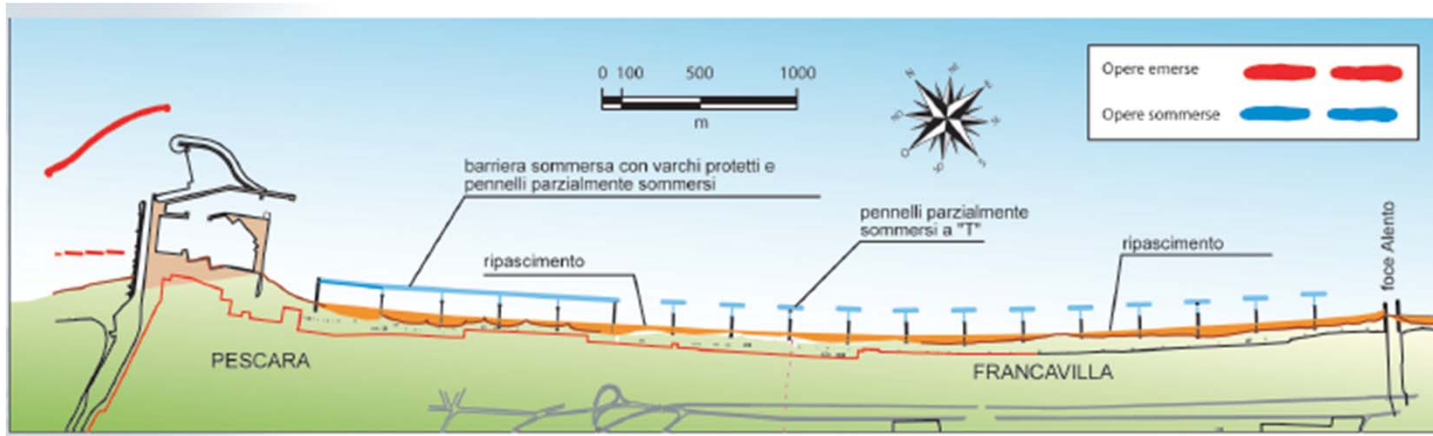


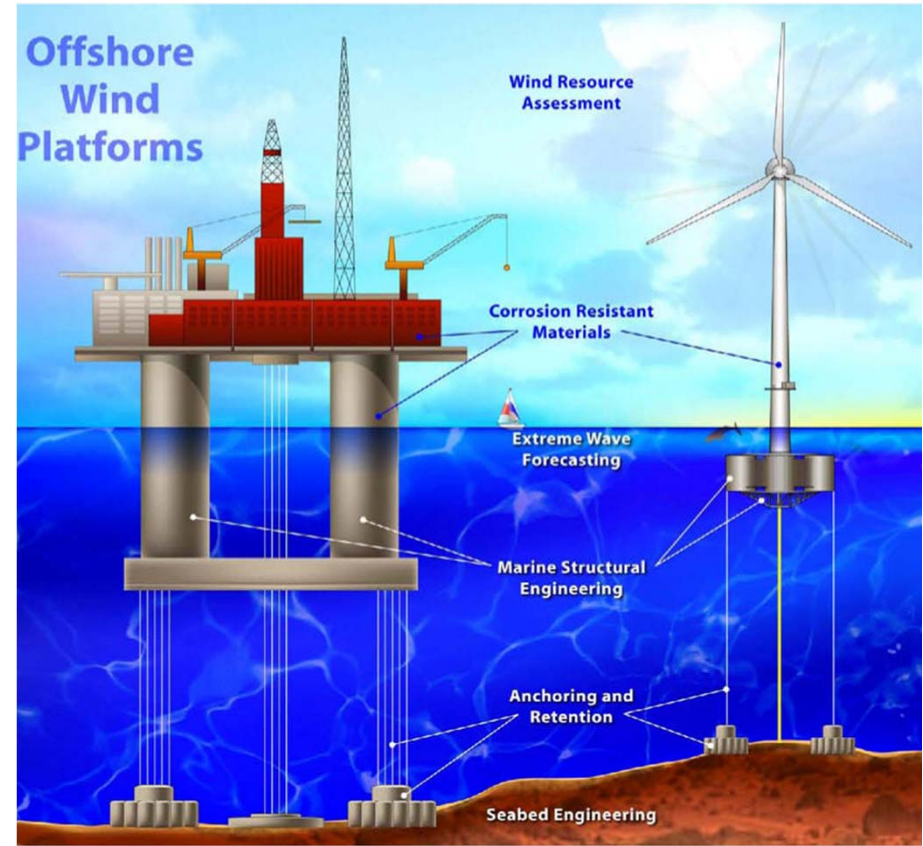
Canale di Panama



Canale di Panama







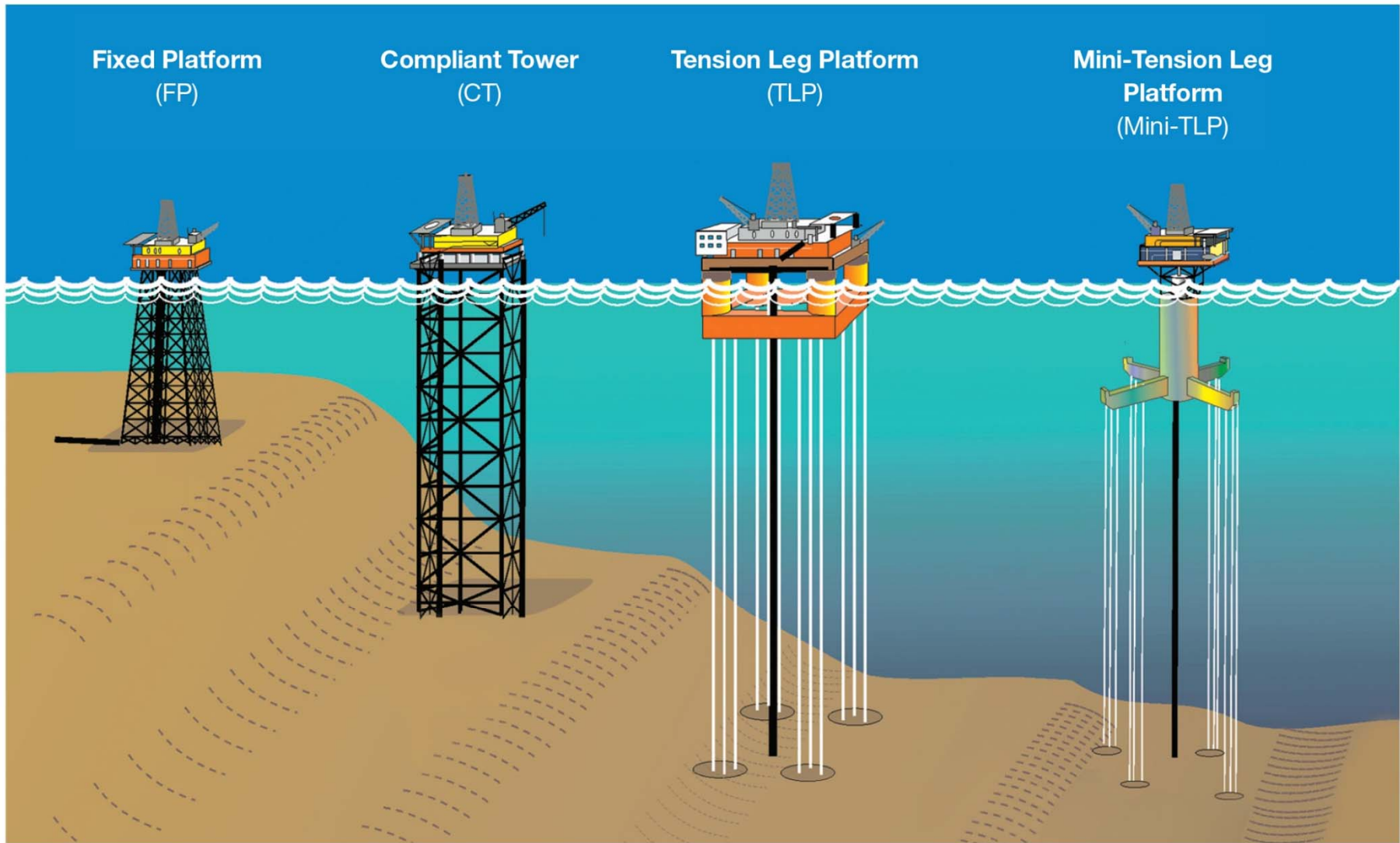
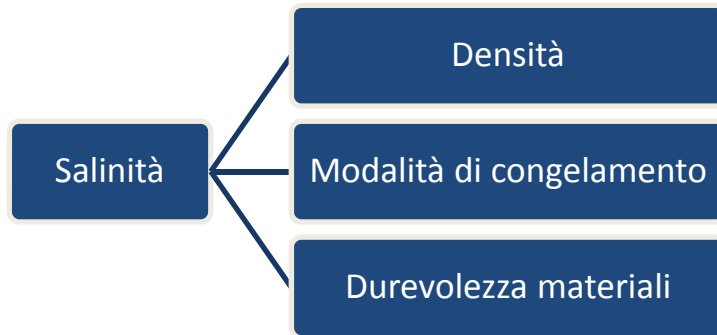


Image courtesy of The Bureau of Ocean Energy Management (BOEM)

Ambiente Marino

Aspetti geografici – Oceani e mari



Fattori Meteo-marini

Vento

Livelli

Moti ondulatori

Onde di vento

Sesse

Tsunami

Maree

Marea

Circolazione generale

vento

Moto ondoso

Correnti

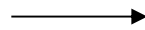
Oscillazione del livello del mare

- nel passato**
- attualmente**



Oscillazioni del livello medio del mare nel passato

**EUSTATISMO -
SUBSIDENZA**

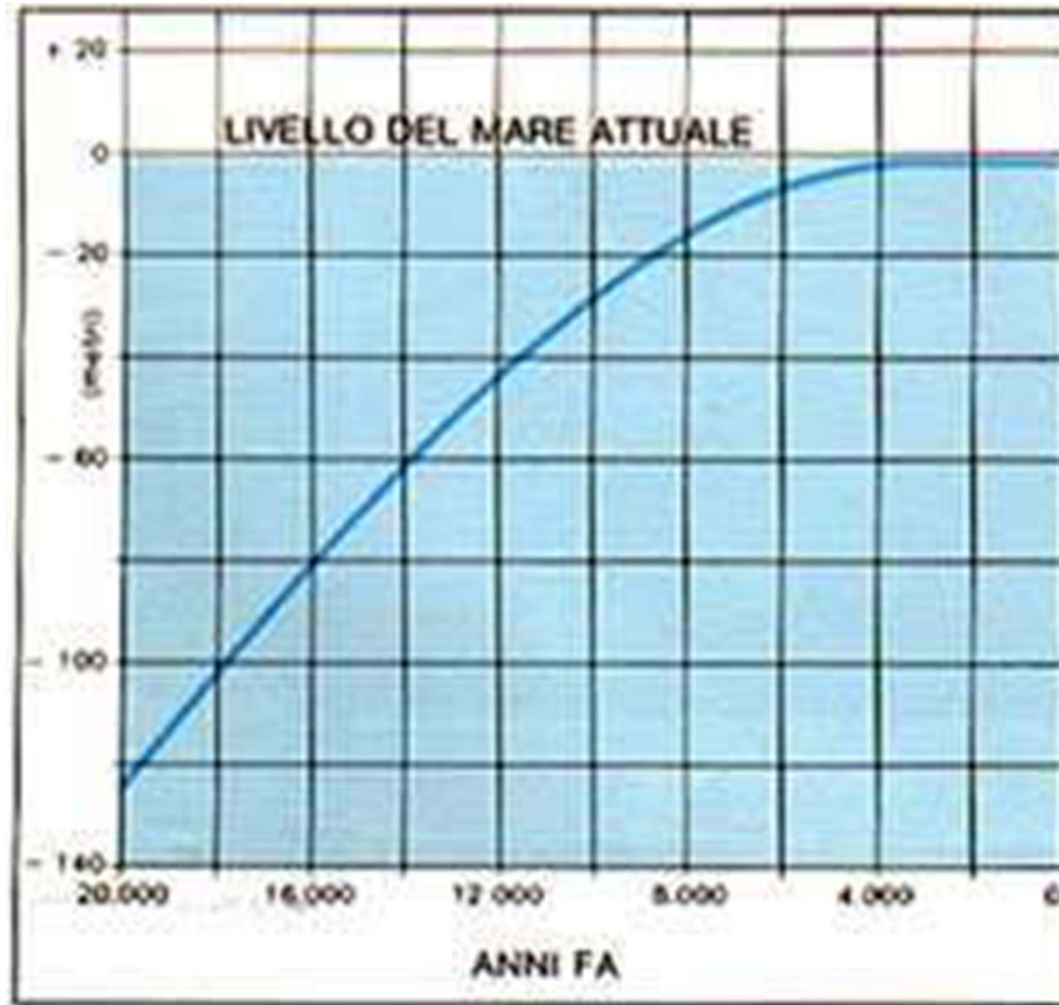


**Dovute alle
glaciazione/deglaciazione,
movimenti delle placche
tettoniche e abbassamenti del
fondo marino o di un'area
continentale**



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Oscillazioni del livello medio del mare nel passato



Innalzamento del livello marino
dall'ultima glaciazione

Oscillazioni del livello medio del mare attualmente

MAREA ASTRONOMICA → Dovute alla forza gravitazionale, di natura deterministica

MAREA METEOROLOGICA → Dovute alle perturbazioni, di natura stocastica

SOVRALZO DOVUTO AL MOTO ONDOSO → Dovuto al frangimento delle onde

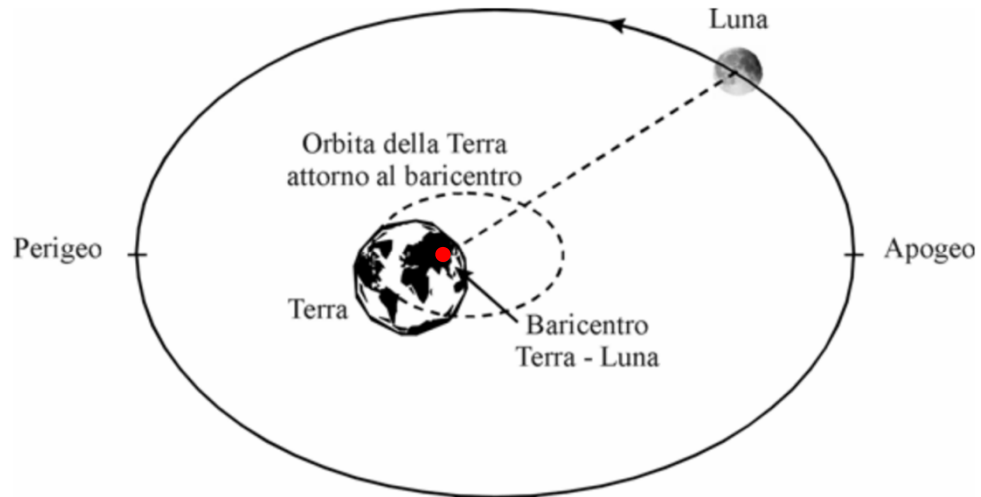
TSUNAMI → Dovute a frane o terremoti

SESSE → Dovute a fenomeni di risonanza



MAREA ASTRONOMICA

SISTEMA TERRA-LUNA



Baricentro \approx 4660km dal centro della Terra

Periodo rivoluzione luna = 27,3 giorni

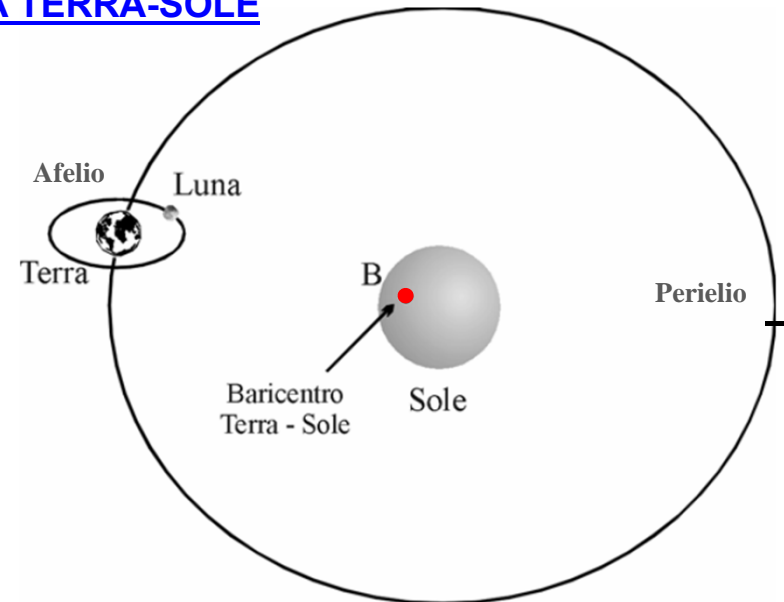
$$F_{\text{afelio}} - F_{\text{perielo}} = \delta F \approx 3\%$$

Marea solare \approx 46% Marea lunare

Per... punto più vicino

Apo... punto più lontano

SISTEMA TERRA-SOLE



Distanza Terra – Sole \approx 149.000.000 Km

Distanza Terra – Luna \approx 384.000 Km

Raggio Sole \approx $6,97 \cdot 10^8$ Km

Raggio Terra \approx 6.380 Km

Raggio Luna \approx 1740 Km

Massa Sole \approx $1,98 \cdot 10^{30}$ Kg

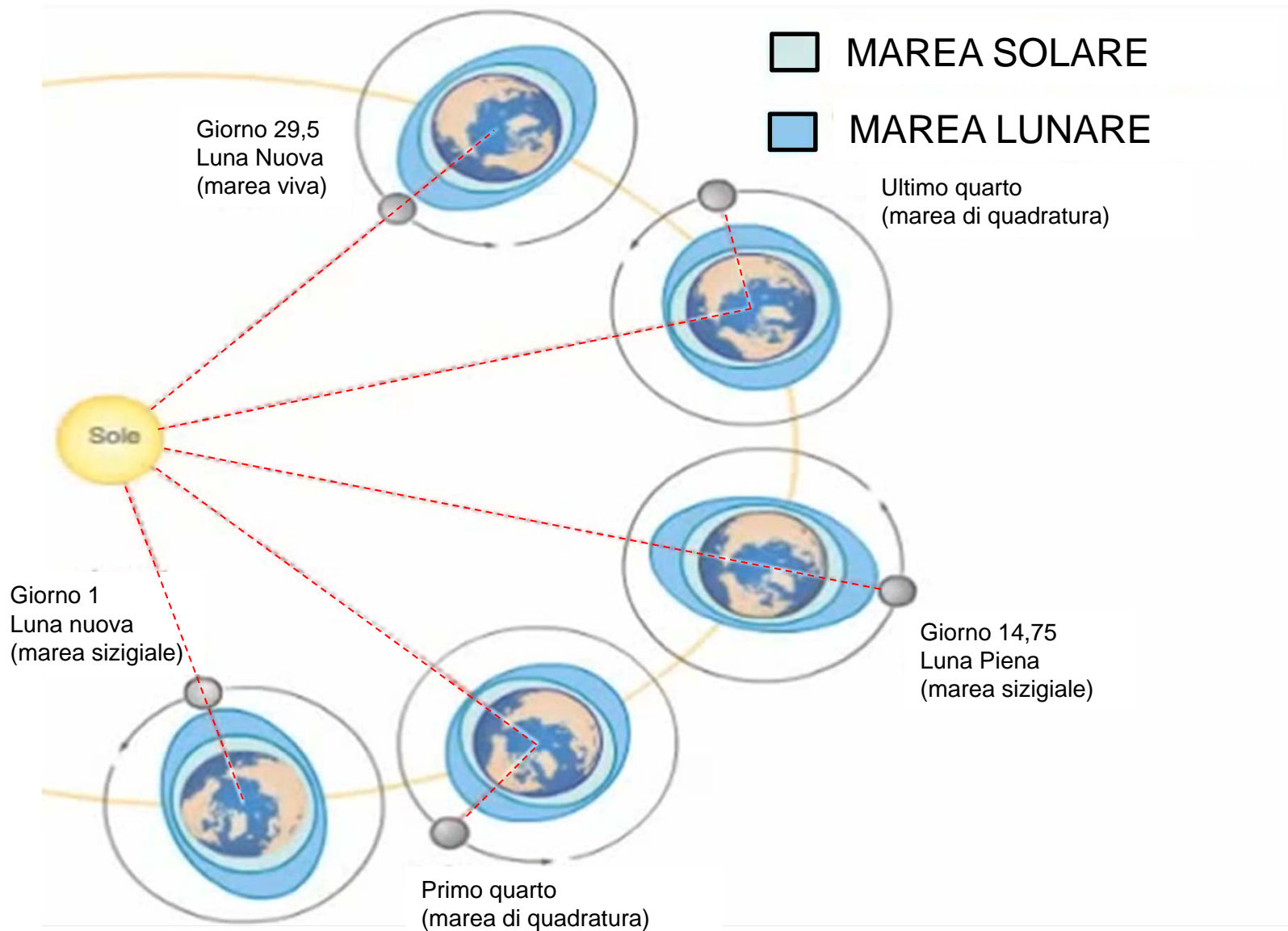
Massa Terra \approx $5,98 \cdot 10^{24}$ Kg

Massa Luna \approx $7,34 \cdot 10^{22}$ Kg



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

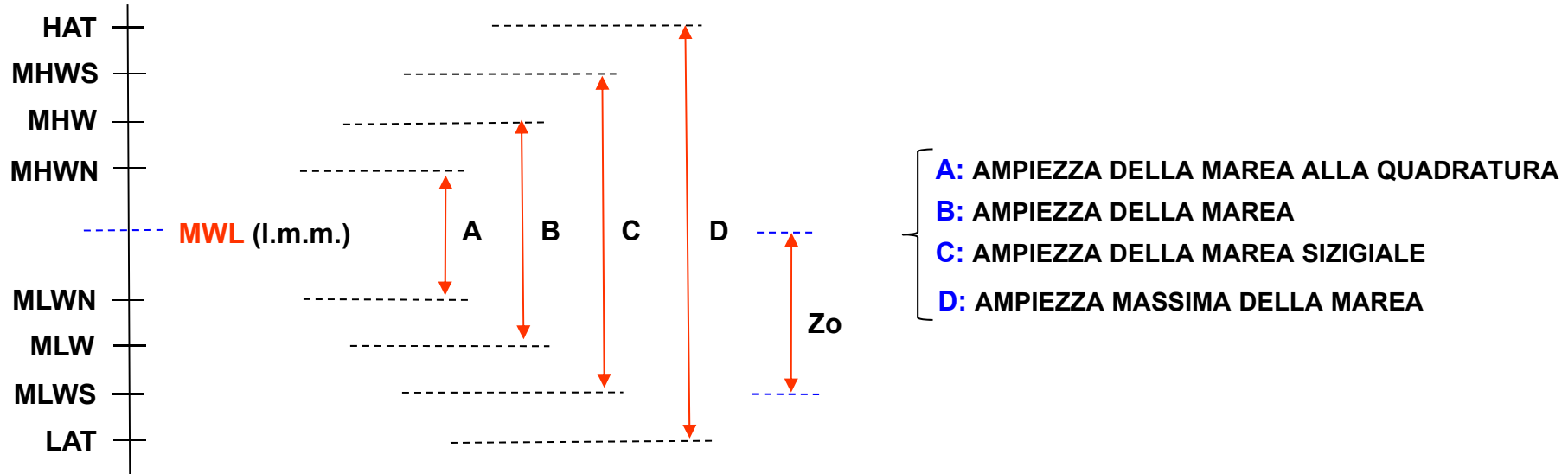
MAREA ASTRONOMICA – MAREA LUNI-SOLARE



LIVELLI DI RIFERIMENTO

LIVELLI CARATTERISTICI

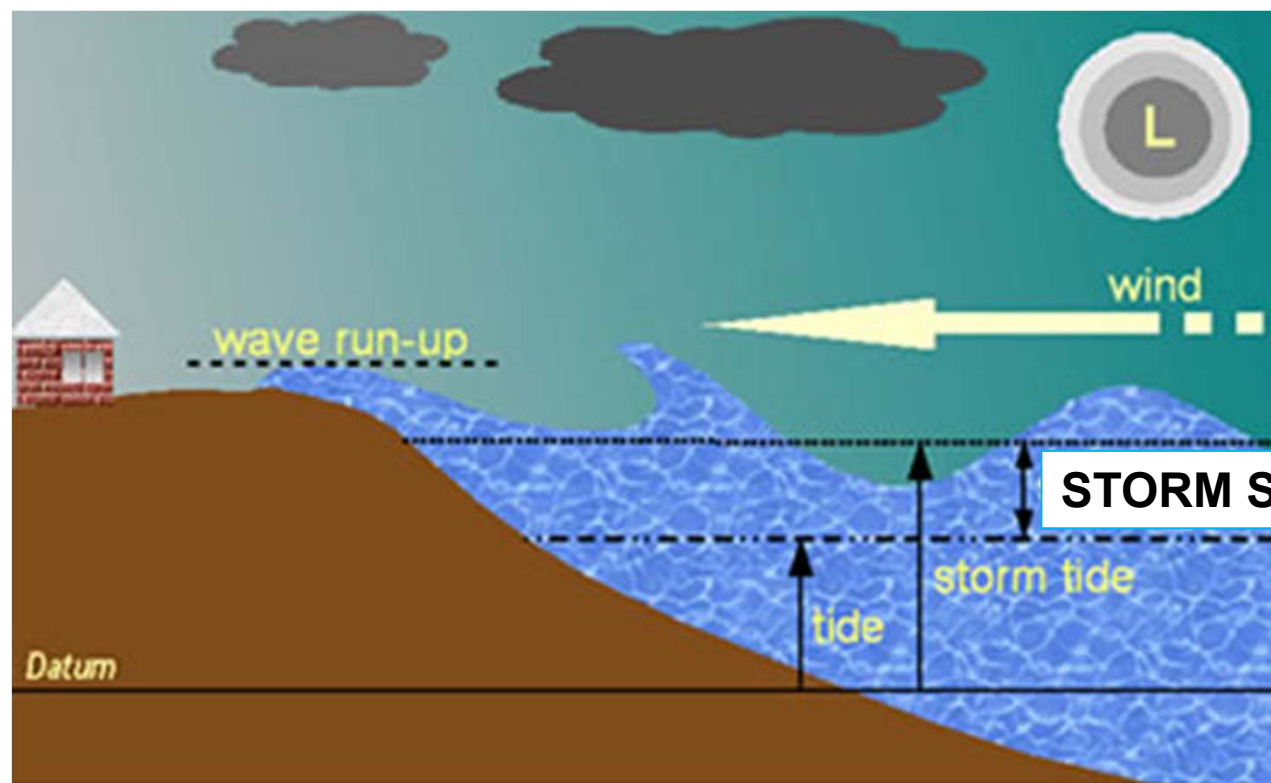
HAT:	Highest Astronomical Tide	(massima alta marea)
MHWS:	Mean High Water Spring	(media alte maree sizigiali)
MHW:	Mean High Water	(media alte maree)
MHWN:	Mean High Water Neap	(media alte maree di quadrature)
MWL:	<i>Mean Water Level</i>	(l.m.m., livello medio marino)
MLWN:	Mean Low Water Neap	(media basse maree di quadrature)
MLW:	Mean Low Water	(media basse maree)
MLWS:	Mean Low Water Spring	(media basse maree sizigiali)
LAT:	Lowest Astronomical Tide	(massima bassa marea)



Storm Surge – Fenomeno fisico

L'innalzamento del livello è dovuto all'azione del vento e alla diminuzione della pressione atmosferica.

Aumenta all'aumentare della velocità del vento, all'aumentare dell'estensione della piattaforma continentale e al diminuire del fondale



Low atmospheric pressure = storm conditions

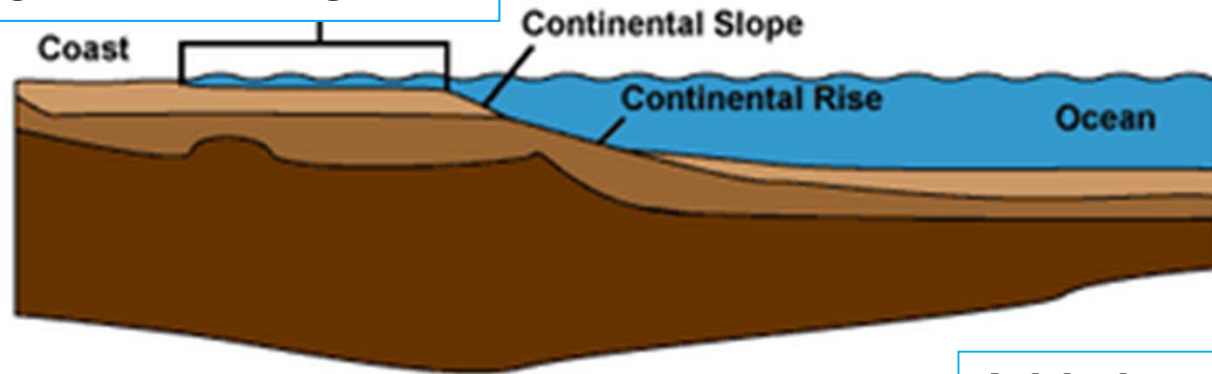
STORM SURGE



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Storm surge

CONTINENTAL SHELF



Adriatic sea.
Most extended continental shelf of the Mediterranean sea

