Italy esero

UNA COLLABORAZIONE TRA

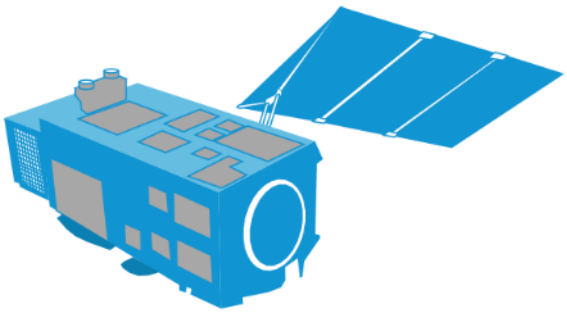
esa asi Agenzia Spaziale Italiana

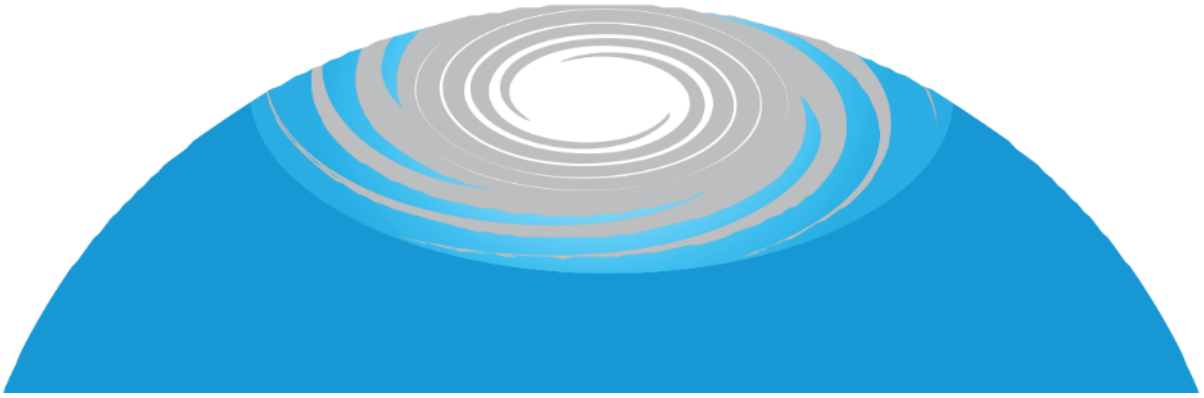
Geografia| G05

A scuola con lo spazio

→ DOPO LA TEMPESTA

Monitoraggio dell'uragano Matthew e analisi del suo impatto





Guida per insegnanti e schede di lavoro per studenti

Traduzione e adattamento
ESERO Italia

MUSEO NAZIONALE SCIENZA E TECNOLOGIA LEONARDO DA VINCI

CON

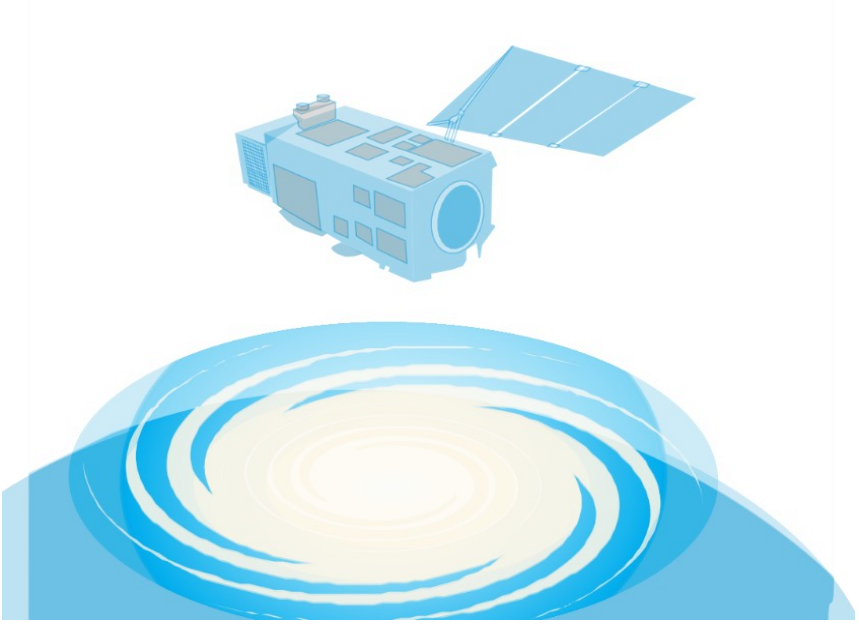
FONDAZIONE IDIS CITTÀ DELLA SCIENZA

INFINI·TO Planetario di Torino Museo dell'Astronomia e dello Spazio

Museo delle Scienze MUSE

Museo del Bali IN PRATICA, LA SCIENZA.

PSIQUADRO la scienza intorno



Guida per insegnanti

Fatti in breve pag 3
Riepilogo delle attività pag 4
Introduzione pag 5
Attività 1: Seguire l'uragano pag 6
Attività 2: Impatti dell'uragano Matthew pag 7

Foglio di lavoro per studenti pag 9

Link pag 13
Allegati pag 14

A scuola con lo spazio – Dopo la tempesta | G05
www.esa.int/education

L'Ufficio Istruzione ESA accoglie feedback e commenti
teachers@esa.int

Una produzione ESA Education in collaborazione con ESERO UK

Copyright 2018 © Agenzia Spaziale Europea

→ DOPO LA TEMPESTA

Monitoraggio dell'uragano Matthew e analisi del suo impatto

Fatti in breve

Materia: Geografia, Scienze
Fascia d'età: 12 – 15 anni
Tipo: attività per studenti
Difficoltà: facile
Tempo di lezione richiesto: 1 ora
Costo: basso (0-10 Euro)
Località: al chiuso
Include l'uso di: computer e internet
Parole chiave: osservazione della Terra, clima, condizioni meteorologiche estreme, uragano.

Breve descrizione

Queste attività utilizzano l'esempio dell'uragano Matthew per esplorare le applicazioni dei dati di osservazione della Terra nel tracciamento degli uragani e nella valutazione delle loro conseguenze. Gli studenti impareranno come si sviluppa un uragano e l'impatto che le condizioni meteorologiche estreme possono avere sulla società. Lo faranno confrontando immagini satellitari.
L'attività potrebbe essere svolta sia in una sala informatica, in cui gli studenti utilizzano i pc per completare l'attività sulle immagini in autonomia, sia in classe con una metodologia interattiva.

Obiettivi di apprendimento

- Spiegare come si sviluppano gli uragani.
- Capire l'impatto che il tempo meteorologico estremo può avere sulla società.
- Comprendere come l'osservazione della Terra possa essere utilizzata per monitorare il meteo in arrivo e valutare i danni causati da condizioni meteorologiche estreme.
- Capire come i paesi collaborano per fornire aiuti e soccorsi alle aree colpite.

→ Riepilogo delle attività

	Titolo	Descrizione	Risultati	Requisiti	Durata
1	Seguire l'uragano	Questa attività utilizza immagini satellitari della Terra per sviluppare la capacità di osservazione degli studenti. Il compito è osservare lo sviluppo dell'uragano Matthew.	Gli studenti impareranno: 1. Come si sviluppa un uragano. 2. Come l'osservazione della Terra può aiutare a monitorare il meteo e prevedere effetti.	Nessuno	20 minuti
2	L'impatto di Uragano Matthew	Questa attività è basata sul rilevamento remoto dei dati e incoraggia gli studenti a capire come l'osservazione della Terra può essere usata per esaminare gli impatti dei disastri naturali come l'uragano Matthew. Grazie alle immagini per identificare i cambiamenti, gli studenti svilupperanno le loro competenze geografiche dall'analisi e dall'osservazione.	Gli studenti impareranno: 1. L'impatto che un evento estremo può avere sulla società. 2. L'estensione dei danni causati da condizioni meteorologiche estreme. 3. Le potenzialità dell'osservazione della Terra per aiutare il recupero dopo un evento estremo	Completamento dell'attività 1	40 minuti

→ Introduzione

Figura A1



↑ Immagine dell'uragano Harvey scattata dall'astronauta ESA Paolo Nespoli dalla Stazione Spaziale Internazionale in orbita attorno alla Terra a 400 km di altitudine.

Il 2017 fu un anno di uragani estremi. Dal tifone Noru nell'Oceano Pacifico alla devastazione degli uragani Harvey e Irma che toccarono terra negli USA e nei Caraibi, il 2017 è diventato la nona stagione di uragani più attiva da quando sono iniziate le registrazioni nel 1851. Con la diffusione di aggiornamenti in tutto il mondo, che alimentarono l'interesse del pubblico, non sorprende che le immagini scattate da astronauti e cosmonauti a bordo della Stazione Spaziale Internazionale iniziarono presto a circolare tramite i social medi. Fotografie come questa in Figura A1 ci ricordano le incredibili innovazioni che si stanno realizzando nel campo della scienza e della tecnologia. L'osservazione della Terra è ora molto più avanzata, il che significa che la nostra comprensione dei fenomeni geografici è migliore che mai. Ora è possibile anche per gli studenti individuare tempeste tropicali in via di sviluppo attraverso gli oceani del mondo, utilizzare strumenti per collegare la formazione delle tempeste tropicali con i dati sulla temperatura del mare per valutarne la causa, impiegare la tecnologia per misurare la dimensione di un ciclone e utilizzare immagini satellitari per capire quali aree hanno più bisogno di aiuti umanitari. Gli uragani sono uno degli eventi meteorologici naturali estremi che possono essere monitorati solo dai satelliti. I satelliti forniscono immagini aggiornate affinché le autorità sappiano quali misure precauzionali adottare e quando adottarle. I satelliti forniscono informazioni sull'estensione di una tempesta, la velocità e la traiettoria del vento, nonché su caratteristiche chiave come lo spessore delle nuvole, la temperatura e il contenuto di acqua e ghiaccio.

Figura A2

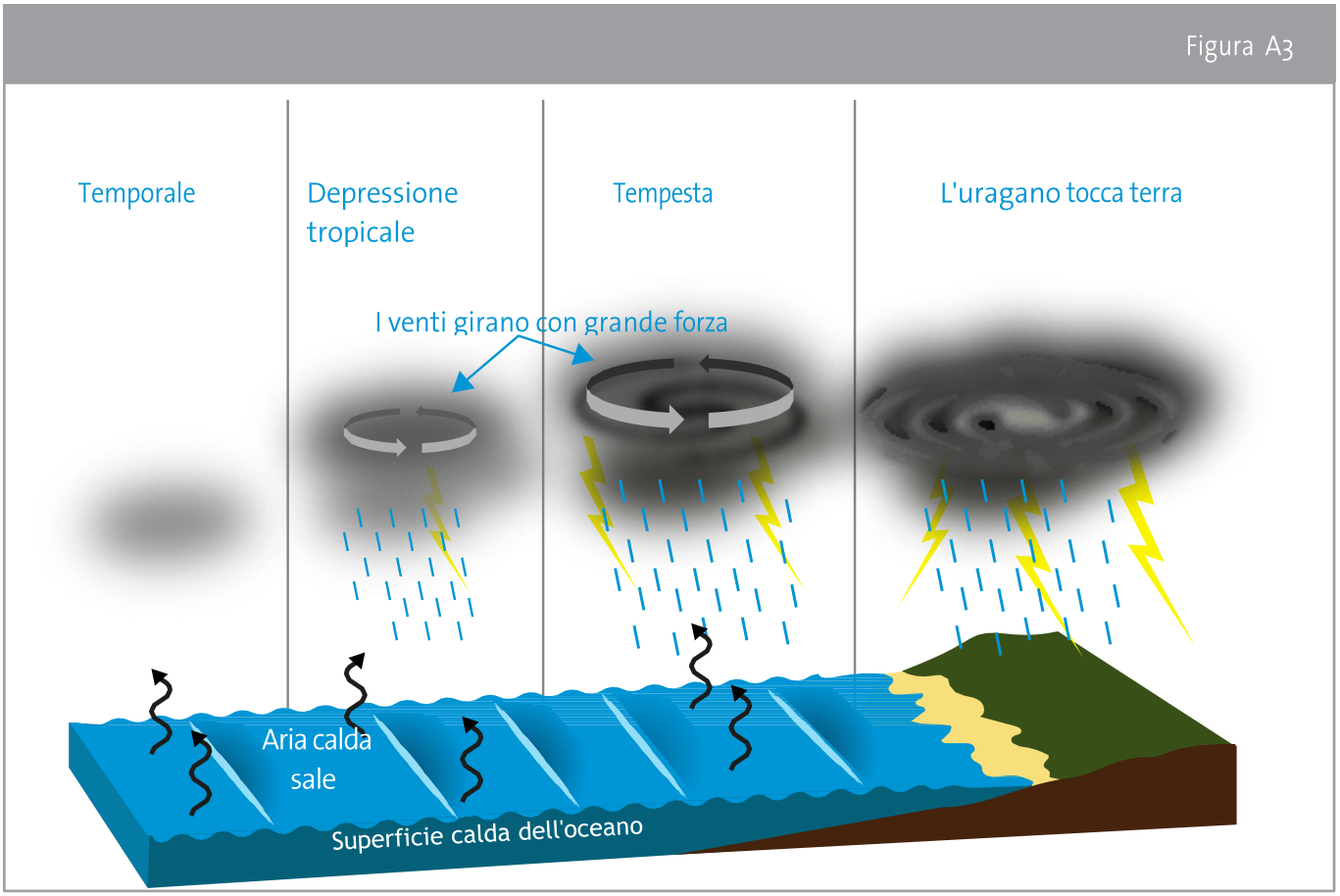


↑ Il satellite europeo Sentinel-3 fornisce informazioni critiche per le previsioni oceaniche e meteorologiche. Previsioni più accurate aiutano a proteggere le persone dagli impatti degli eventi meteorologici estremi.

→ Cos'è un uragano?

Gli uragani sono enormi tempeste che si formano sopra acque tropicali e subtropicali (vedi Figura A3). Affinché si formino uragani tropicali, la temperatura superficiale del mare deve superare i 26,5 gradi Celsius. L'acqua evapora a causa della radiazione solare, sale come aria umida e forma nuvole mentre il vapore acqueo condensa. Con velocità del vento superiori a 119 km/h e una grande durata, sono in grado di causare danni significativi alle aree costiere.

Figura A3



↑ Formazione di un uragano.

L'uragano Matthew si formò il 28 settembre 2016. Nelle due settimane successive attraversò Haiti, Cuba, le Bahamas e la costa sud-orientale degli Stati Uniti prima di indebolirsi il 9 ottobre 2016. Causò danni catastrofici lungo il suo percorso; il paese più colpito fu Haiti, con 1,4 milioni di persone bisognose di aiuti umanitari e oltre 500 vittime. L'impatto dell'uragano Matthew si è fatto sentire anche negli anni successivi.

→ Attività 1: Monitorare l'uragano

In questa attività, gli studenti analizzeranno alcune caratteristiche di base di un uragano che possono essere identificate in un'immagine satellitare. Successivamente, gli studenti osserveranno lo sviluppo dell'uragano Matthew utilizzando immagini satellitari stampate. Questa attività può essere adattata in base al livello di conoscenza precedente degli studenti.

Esercizio

Nell'esercizio 1, gli studenti analizzano un'immagine satellitare dell'uragano Matthew per capire come sia possibile riconoscere un fenomeno di questo tipo. L'esercizio è un propedeutico all'esercizio successivo.

Gli studenti possono lavorare in coppia o in modo indipendente con i fogli di lavoro. Per l'esercitazione 2, è possibile anche stampare le immagini nell'Allegato I. A seconda delle conoscenze esistenti sugli uragani, si può distribuire l''Attività 1 - Estensione' nell'Allegato II. Fornisce più informazioni e chiede agli studenti di metterle nell'ordine corretto con le immagini, fornendo una versione meno complessa dell'attività.

È anche possibile provare a trovare immagini satellitari di un uragano nel Browser EO, uno strumento online che offre un accesso facile e gratuito alle immagini satellitari di diverse missioni sulla osservazione della Terra (EO). La EO Browser: Quick Start Guide (vedi sezione link) fornisce un'introduzione a questo strumento. Per cercare uragani, si suggerisce di scegliere il satellite Sentinel-3.

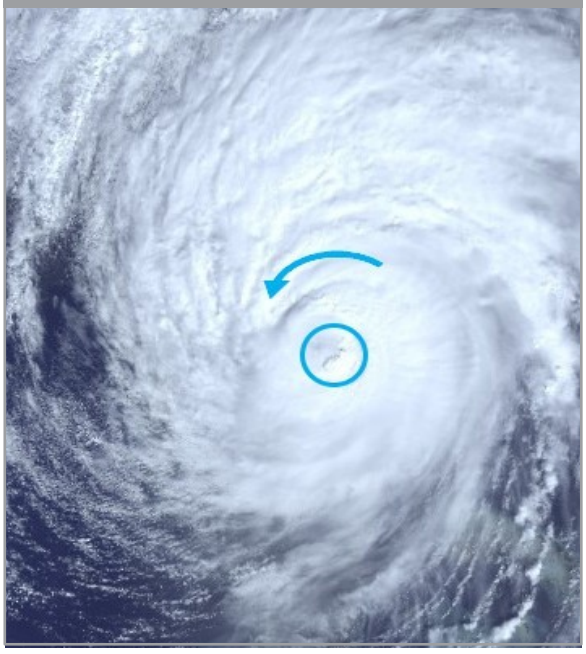
Risultati

Esercizio 1

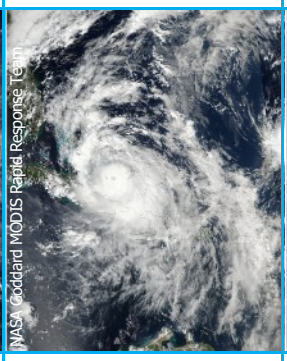
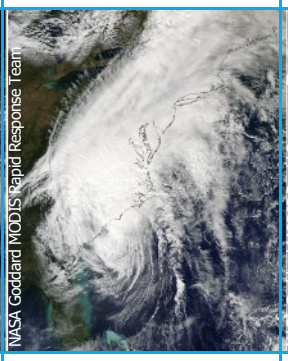
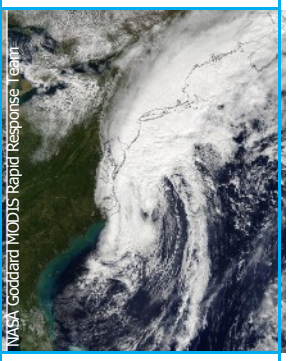
Gli studenti segnano l'occhio dell'uragano al centro dell'immagine e dovrebbero concludere di averlo identificato dalla forma delle nuvole. La direzione di rotazione dell'uragano è in senso antiorario a causa della forza di Coriolis che devia i venti. Si può anche discutere di come le tempeste tropicali ruotano nella direzione opposta (in senso orario) nell'emisfero sud.

Immagine dell'uragano Matthew inclusi i risultati dell'Esercitazione 1 →

Figura A4



Esercizio 2

28 settembre 2016 14:30	5 ottobre 2016 18:30	7 ottobre 2016 16:00	8 ottobre 2016 18:20	9 ottobre 2016 15:45
				
D	**A**	**B**	**E**	**C**
Tempesta tropicale evidente. Movimento = verso ovest in direzione di Haiti. Posizione = centro di circolazione appena a est delle Piccole Antille. Meteo = Forti temporali che circondano il centro con nuvole pesanti nel Mar dei Caraibi. Le velocità del vento sono intorno agli 80 km/h.	Uragano ora visibile. Movimento = direzione nord-ovest verso le Bahamas. Posizione = occhio visibile a nord di Cuba e diretto verso le Bahamas. Meteo = è visibile la spirale antioraria delle nuvole. Questo produce forti venti, raffiche e acquazzoni nelle aree colpite. Haiti, Repubblica Dominicana, Giamaica e Cuba continuano a essere colpite. Avvisi meteorologici emessi per le Bahamas.	Uragano di categoria 3. Movimento = direzione nord-ovest diretta verso la costa degli Stati Uniti. Posizione = visibile il vortice centrale al largo della costa della Florida. Qui si trova una nube ad alta densità e una chiara struttura da uragano. Condizioni atmosferiche = venti forti di circa 180 km/h che colpiscono Florida e Georgia.	L'uragano Matthew diventa un ciclone post-tropicale con un cambiamento visibile nella struttura. Movimento = direzione nord-est lungo la costa sud-orientale degli USA. Posizione = al largo della costa della Carolina del Nord. Condizioni atmosferiche = venti di circa 130 km/h con raffiche più forti e forti piogge. Le condizioni inizieranno a migliorare solo nelle successive 48 ore.	Ciclone post-tropicale. Movimento = ora assorbito da un fronte freddo lungo la costa orientale degli Stati Uniti, come dimostrato dalla diminuzione della densità nuvolosa. Posizione = circa 320 km a est della Carolina del Nord. Condizioni atmosferiche = i venti iniziano a indebolirsi.

→ Attività 2: Impatto dell'uragano Matthew

In questa attività, gli studenti analizzeranno immagini satellitari scattate prima e dopo l'uragano per vedere quale impatto ha avuto sul paesaggio e sulle persone che vi abitano.

Materiale

Dispositivi con accesso a internet (laptop/tablet)

Esercizio

Questo compito serve agli studenti per lavorare autonomamente con immagini satellitari, ma nel caso non ci sia accesso a tablet o computer, è possibile utilizzare le immagini dell'Allegato III per discutere sui risultati. Distribuire la guida per il Browser EO (vedi sezione link) agli studenti, se non conoscono lo strumento online.

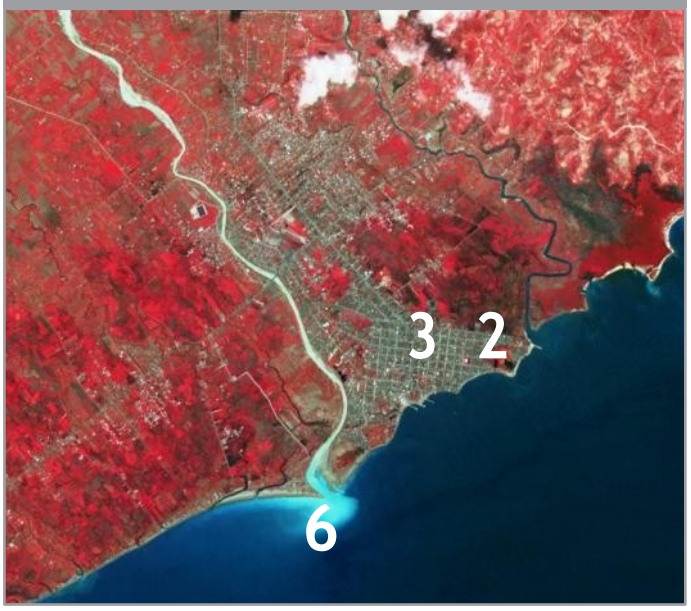
Domanda 1: Le immagini a falsi colori sfruttano il fatto che le telecamere trasportate dai satelliti possono 'vedere' più della sola parte visibile della luce. Un'immagine in falsi colori utilizza almeno una lunghezza d'onda al di fuori dell'intervallo visibile. Qui, l'immagine mostra la luce riflessa nel vicino infrarosso come rossa, la luce rossa come verde e la luce verde come blu. Poiché le piante riflettono più nel vicino infrarosso che nel verde, le aree vegetali appariranno rosse. Il rosso più brillante e ricco indica una riflettanza più elevata nel vicino infrarosso, da cui si capisce che la vegetazione è più sana. Nel complesso, la riflettanza nella luce visibile è molto più bassa rispetto a quella nel vicino infrarosso, e l'immagine a colori veri sarebbe più scura. Suggeriamo l'uso di immagini in falsi colori man mano che si possono individuare più dettagli.

Domanda 2: Gli studenti dovrebbero commentare la diminuzione delle aree vegetali e delle terre agricole. Va anche notato che il fiume contiene livelli più elevati di sedimenti, indicati dal colore marrone dell'acqua. Questo è il risultato dell'erosione del suolo sui pendii esposti che è entrata nei corsi d'acqua. Inoltre, le case della città di Les Cayes sono distrutte.

Domanda 3: guarda la figura A5.

Domanda 4: gli studenti devono comprendere che tecnologie come i satelliti per l'osservazione della Terra non riducono danni o perdite, ma il loro utilizzo facilita decisioni efficienti che possono fare la differenza in situazioni di emergenza. Ad esempio, immagini acquisite prima e dopo un'alluvione offrono informazioni immediate sull'entità del fenomeno e supportano valutazioni dei danni ambientali. Alcuni satelliti che utilizzano il radar, come Sentinel-1, hanno persino la capacità di 'vedere' attraverso nuvole, pioggia e al buio, rendendoli molto utili per la mappatura immediata dell'impatto dei disastri. Si possono mostrare il video ESA "Salvare vite quando colpiscono disastri" (vedi sezione Link).

Figura A5



↑ Les Cayes, Haiti dopo l'uragano.

→ DOPO LA TEMPESTA

Monitoraggio dell'uragano Matthew e analisi del suo impatto

→ Attività 1: Monitorare l'uragano

In questa attività, potrai imparare a riconoscere elementi e caratteristiche dell'uragano Matthew in un'immagine satellitare per poi osservarne lo sviluppo.

Esercizio 1

1. L'immagine satellitare nella Figura 1 mostra l'uragano Matthew del 7 ottobre 2016. Segna l'occhio dell'uragano nell'immagine con un cerchio e descrivi come l'hai identificato.

_____

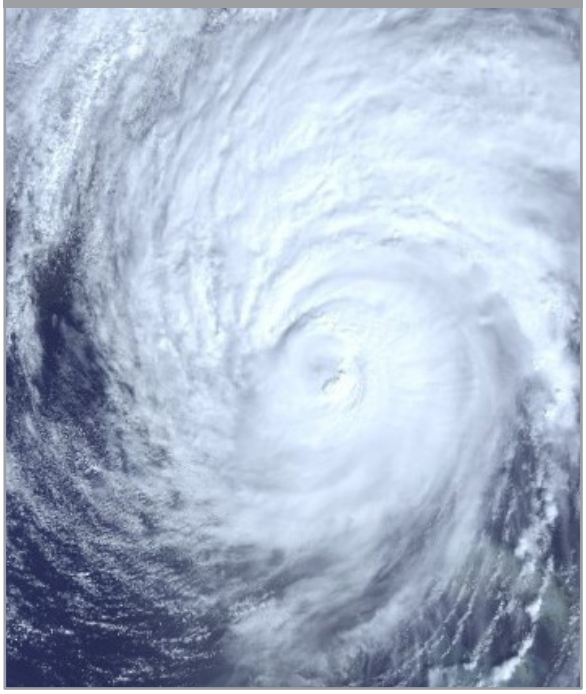
_____

2. Con una freccia, indica la direzione di rotazione dell'uragano. È in senso orario o antiorario? Puoi spiegare perché?

_____

_____

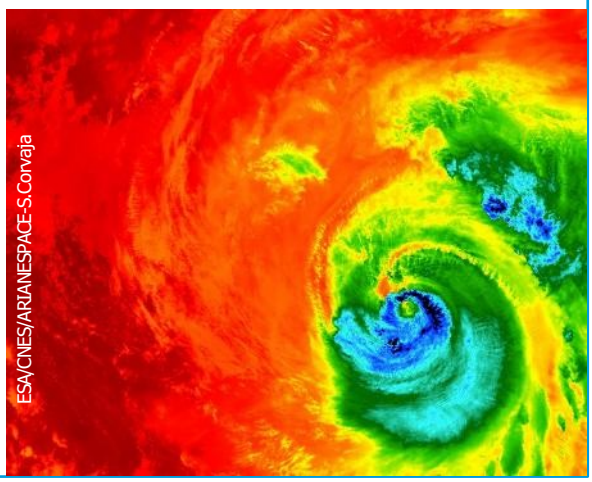
Figura 1



↑ Immagine dell'uragano Matthew. Credito: Unione Europea, contiene dati modificati di Copernicus Sentinel (2016), processati con EO Browser.

Lo sapevi che...

L'immagine mostra la temperatura delle nuvole sulla cima dell'uragano Matthew. Al centro della tempesta, la temperatura è di -80°C (colore blu). Il colore arancione/rosso indica aree senza nuvole, con una temperatura superficiale di circa 25°C. I dati di temperatura sono forniti dagli strumenti satellitari Sentinel-3. Dotato di una suite di strumenti all'avanguardia, Sentinel-3 misura sistematicamente dati su oceani, terra, ghiaccio e atmosfera della Terra per monitorare e comprendere le dinamiche globali su larga scala.



Esercizio 2

Le immagini satellitari seguenti mostrano l'uragano Matthew che si muove verso nord verso la costa occidentale di Haiti. L'ordine è casuale.

1. Assegna le immagini da A a E alle date nella tabella 1.
2. Scrivi una descrizione di ciò che mostra ogni immagine. Dovresti includere i movimenti delle nuvole, la densità delle nuvole, le condizioni meteorologiche e i paesi interessati.

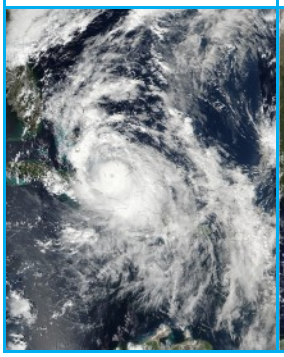
A	B	C	D	E
				

Tabella 1: Tracciamento dell'uragano

28 settembre 2016 14:30	5 ottobre 2016 18:30	7 ottobre 2016 16:00	8 ottobre 2016 18:20	9 ottobre 2016 15:45
Descrizione	**Descrizione**	**Descrizione**	**Descrizione**	**Descrizione**

→ Attività 2: Impatto dell'uragano Matthew

L'uragano Matthew causò devastazioni diffuse in diversi paesi, con Haiti tra i paesi più colpiti. In questa attività, analizzerai immagini satellitari prima e dopo l'uragano Matthew per poter osservare gli effetti di questo uragano.

Lo sapevi che...

Quando si verifica un disastro, un gruppo di agenzie spaziali internazionali unisce le proprie risorse ed esperienza per supportare gli sforzi di soccorso sul campo. L'International Charter Space and Major Disasters è una collaborazione internazionale tra 16 proprietari o operatori di missioni di osservazione della Terra. Fornisce un accesso rapido ai dati satellitari per aiutare le autorità di gestione dei disastri in caso di disastri naturali o di origine umana. Dalla sua prima richiesta di supporto nel 2000, fino a maggio 2018, la Carta ha chiamato risorse spaziali in molte occasioni, contribuendo a rispondere a più di 580 disastri in più di 120 paesi. In media, la Carta viene attivata circa 40 volte all'anno.



Esercizio

1. Usa lo strumento online Browser EO per trovare immagini prima e dopo dell'uragano che ha raggiunto Les Cayes ad Haiti (apps.sentinel-hub.com/eo-browser). Puoi usare le seguenti impostazioni di ricerca o trovare le tue immagini!
   1. Area: Les Cayes, Haiti
   2. Satellite: Sentinel 2 (L1C)
   3. Date: prima del 19 settembre 2016, dopo il 9 ottobre 2016
   4. Scegli l'opzione 'falsi colori'.

2. Confronta le immagini satellitari prima e dopo l'impatto dell'uragano Matthew. Descrivi le differenze tra terre, fiumi e aree di insediamento.

3. Di seguito troverai informazioni sull'impatto dell'uragano Matthew. Assegna almeno tre numeri alle aree presenti nelle immagini dopo l'impatto dell'uragano Matthew; descrivile e spiegare la tua decisione.

a) Le precipitazioni medie sono state di 38-64 cm lungo la costa sud di Haiti, con aree isolate che hanno ricevuto fino a 100 cm .

b) Questo ha portato all'abbattimento del 90% degli alberi di cocco sulla penisola di Tiburon e alla distruzione di intere piantagioni di caffè e cacao. I danni alle colture causati da forti raffiche, piogge torrenziali e mareggiate hanno portato alla mancanza di cibo, causando carestia. Anche i redditi dei residenti ne hanno risentito, perché dipendenti dall'agricoltura di sussistenza.

c) Le mareggiate di 3 milioni hanno sommerso terreni e distrutto insediamenti, causando un'emergenza sociale (1,4 milioni di senzatetto a livello nazionale) e decessi. Erano evidenti frane anche nella regione.

d) I danni causati dall'uragano sono stati stimati in 1,9 miliardi di dollari USA.

e) I danni alle infrastrutture nella regione del Sud hanno impedito l'accesso alla capitale Port-au-Prince e hanno ostacolato gli sforzi di soccorso.

f) L'erosione del suolo causata dalle forti piogge sui pendii esposti ha portato a un aumento della sedimentazione dei fiumi. L'acqua si è contaminata causando epidemie di colera come problema secondario.

g) I forti venti dai 240 km/h provenienti dall'uragano di categoria 4 hanno causato danni agli edifici (in particolare danni ai tetti), soprattutto considerando che questa era già un'area povera. A livello nazionale, l'uragano ha causato la distruzione completa o quasi totale di circa 200.000 abitazioni.

4. Discutete di come le immagini satellitari possano supportare il personale di emergenza dopo disastri.

→ Link utili

Risorse ESA

Risorse per la classe ESA:
www.esa.int/education/Classroom_resources

Progetti spaziali ESA

Sentinella-2
esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-2

Sentinella-3
esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-3

Informazioni extra

Browser EO: Guida Iniziativa Rapida
http://esamultimedia.esa.int/docs/edu/EO_Browser_guide.pdf

Salvare vite quando colpiscono disastri - Video ESA
esa.int/spaceinvideos/Videos/2015/10/Saving_lives_when_disasters_strike

Sistema di Gestione delle Emergenze Copernicus – Elenco delle attivazioni
emergency.copernicus.eu/mapping/list-of activations-rapid

Carta Internazionale sullo Spazio e i Grandi Disastri
disasterscharter.org

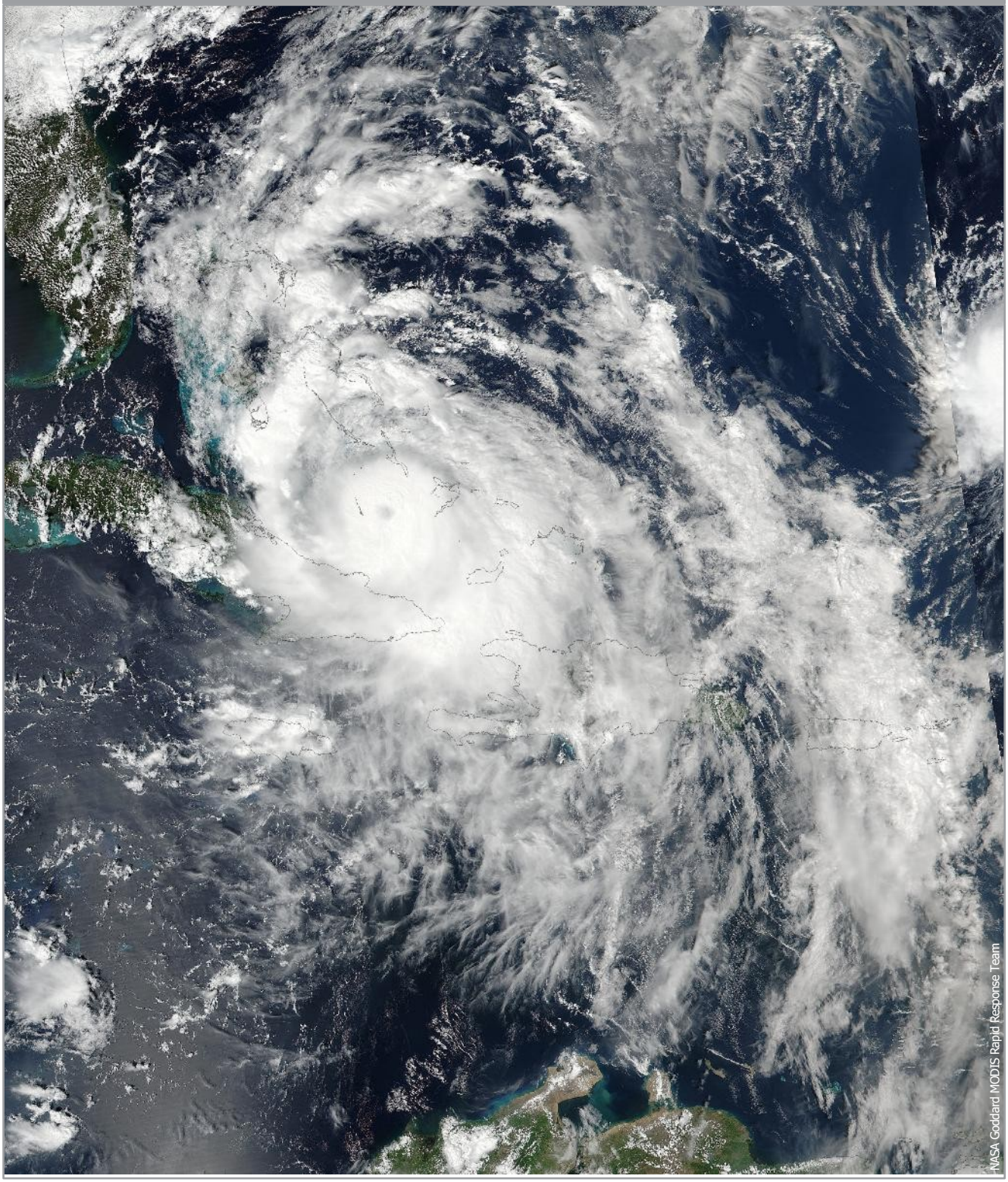
Animazione NASA con immagini satellitari sull'impatto sull'atterraggio dell'uragano Matthew (3-5 ottobre 2016) youtube.com/watch?v=o6Rrv3MNpNQ

Uragano Matthew ad Haiti, attivazione del charter
disasterscharter.org/web/guest/activations/-/article/cyclone-in-haiti

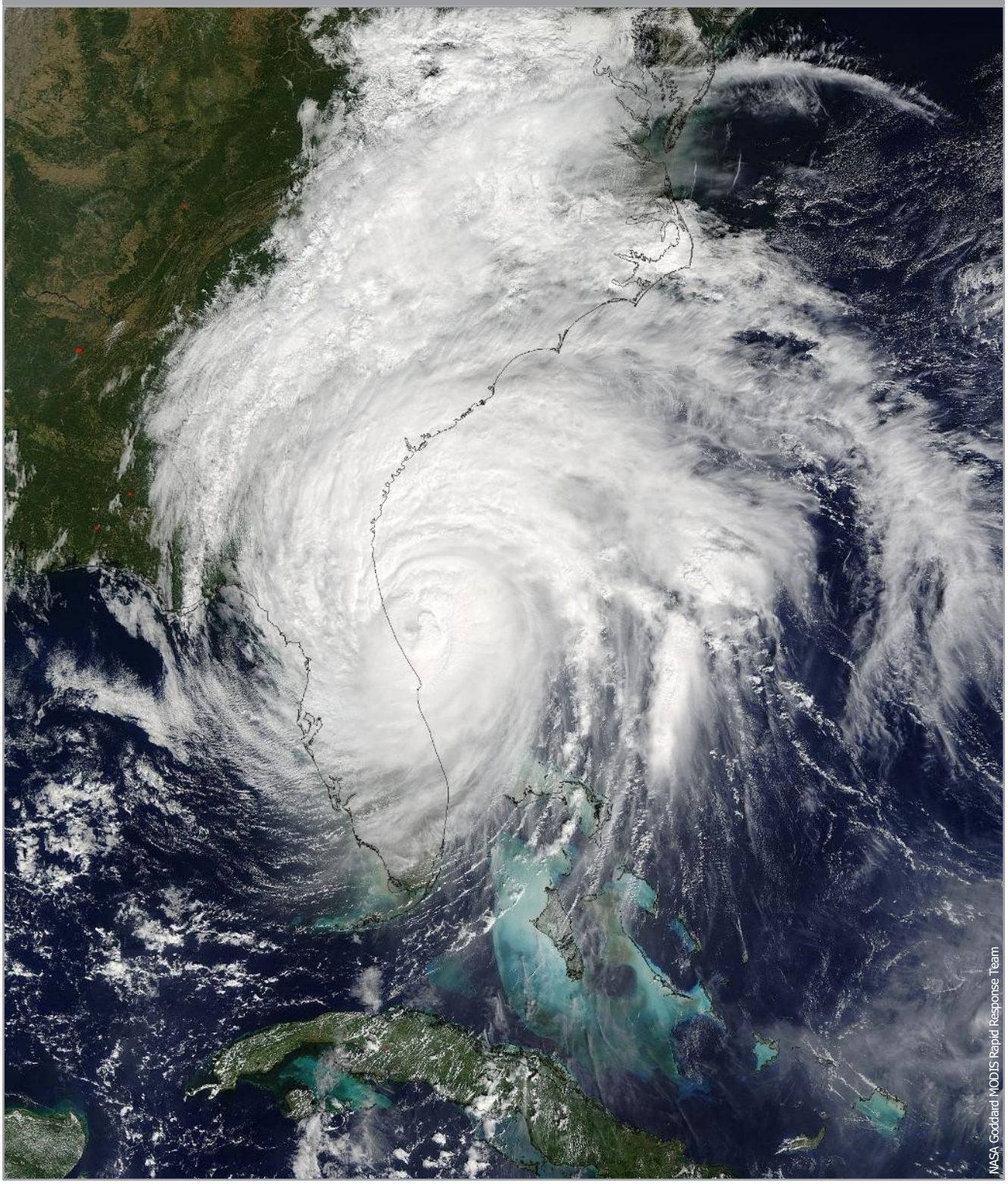
→ Allegato I

Attività 1

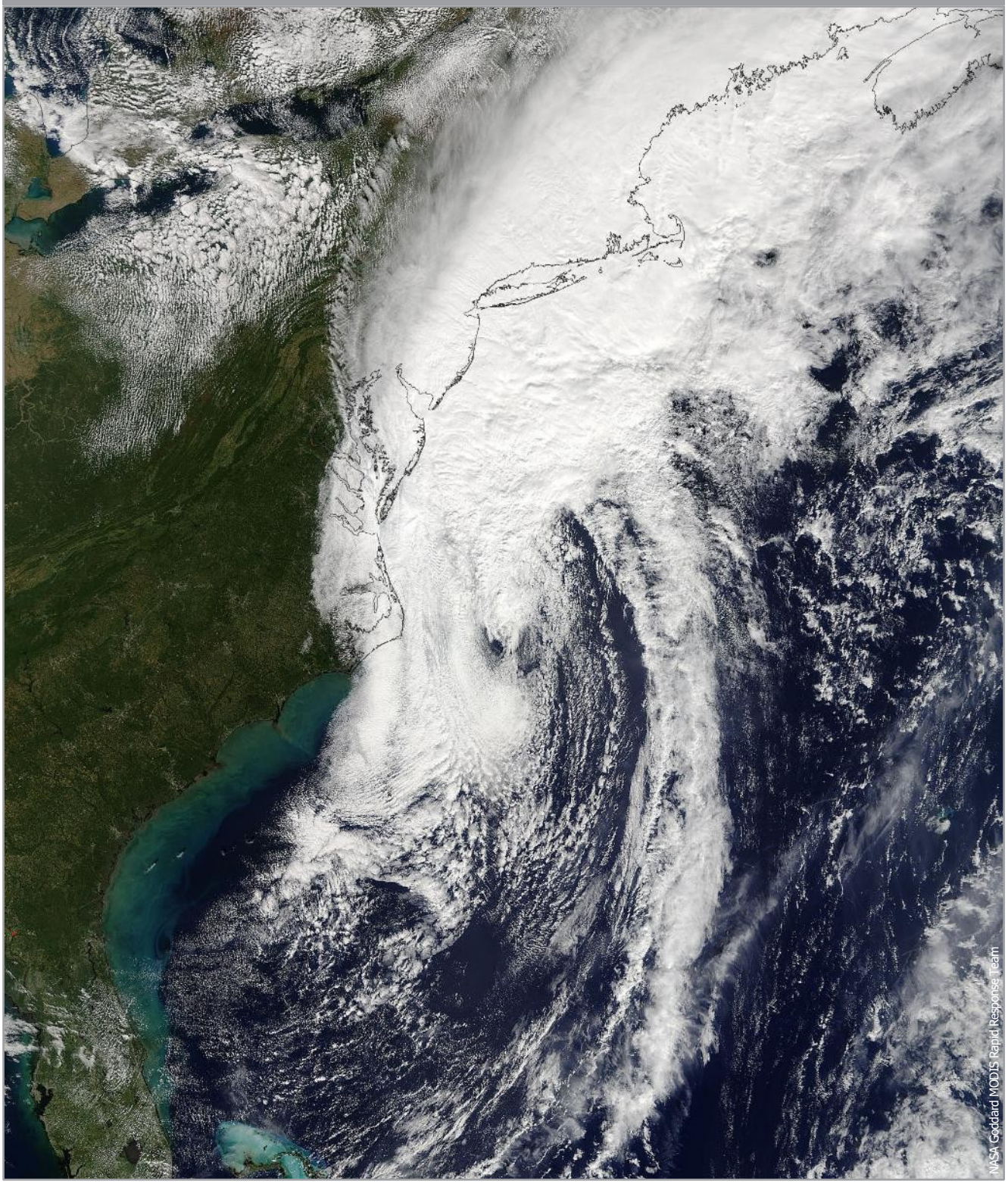
A



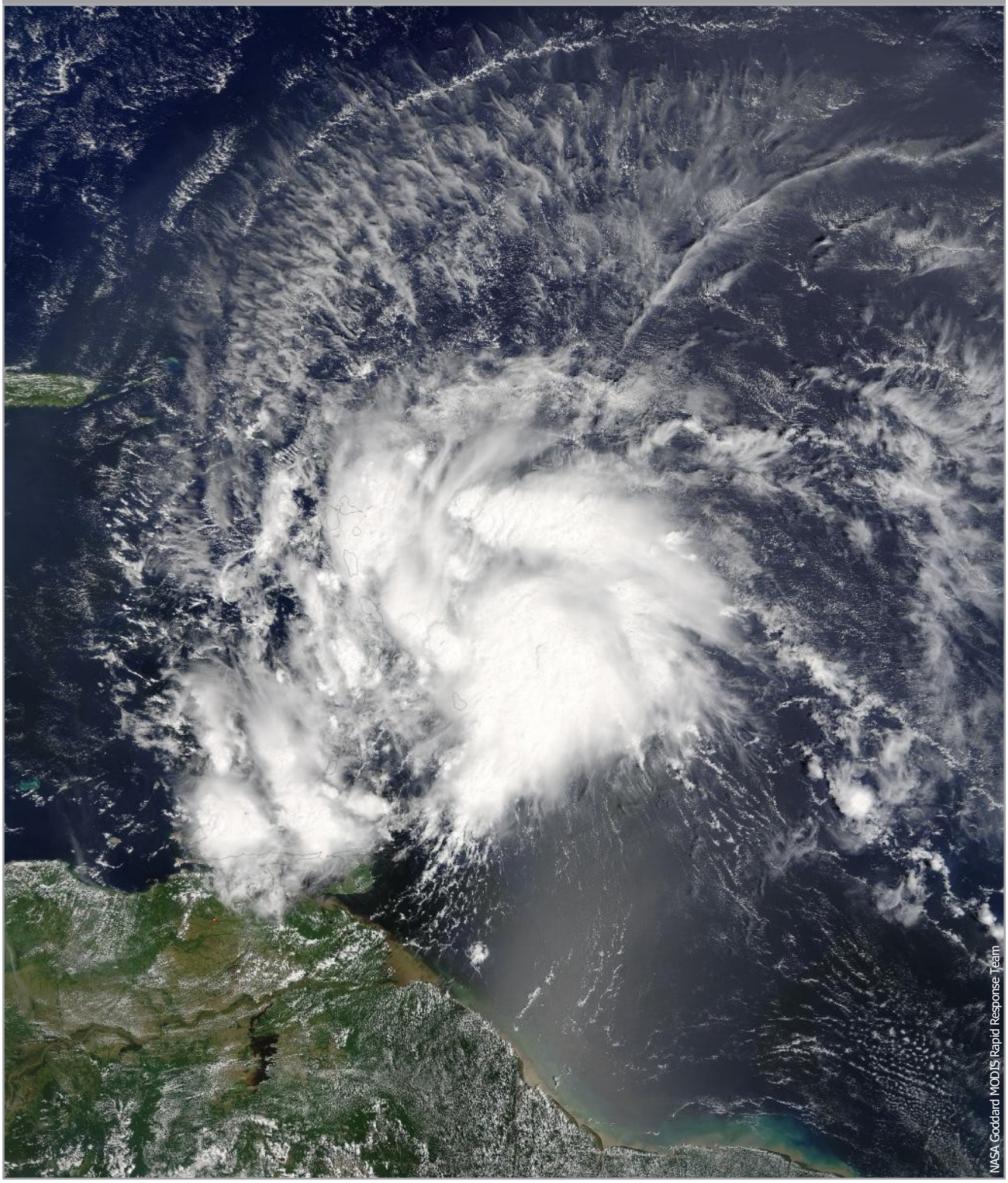
B



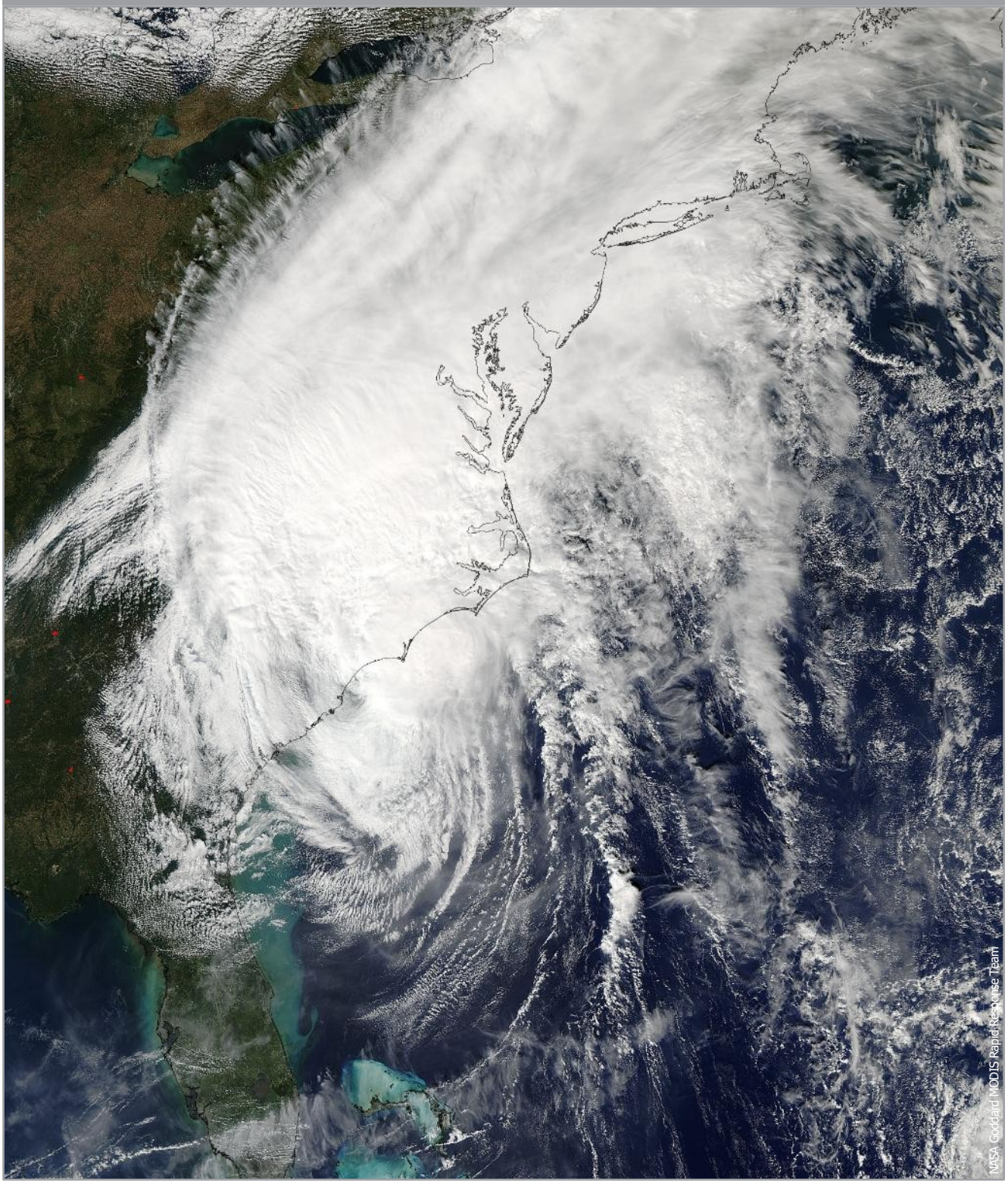
c



D



E



→ Allegato II

Attività 1 – estensione

L'uragano Matthew diventa un ciclone post-tropicale con un cambiamento visibile in struttura

Movimento = direzione nord-est lungo la costa sud-orientale degli USA.

Posizione = al largo della costa della Carolina del Nord.

Meteo = venti di circa 130 km/h con raffiche più forti e forti piogge. Le condizioni inizieranno a migliorare solo nelle successive 48 ore.

Uragano ora visibile

Movimento = direzione nord-ovest verso le Bahamas.

Posizione = occhio visibile a nord di Cuba e diretto verso le Bahamas.

Meteo = visibile la spirale antioraria delle nuvole. Questo provoca forti venti, raffiche e acquazzoni nelle aree colpite. Haiti, la Repubblica Dominicana, Giamaica e Cuba continuano a essere colpite. Avvisi meteorologici emessi per le Bahamas.

Ciclone post-tropicale

Movimento = ora assorbito da un fronte freddo lungo la costa orientale degli Stati Uniti, come dimostrato dalla diminuzione della densità nuvolosa.

Posizione = circa 320 km a est della Carolina del Nord.

Meteo = venti che iniziano a indebolirsi.

Uragano di categoria 3

Movimento = direzione nord-ovest diretta verso la costa degli Stati Uniti.

Posizione = vortice centrale è visibile al largo della costa della Florida. Qui si trova una nube ad alta densità e una chiara struttura da uragano.

Meteo = venti forti di circa 180 km/h che colpiscono Florida e Georgia.

Tempesta tropicale evidente

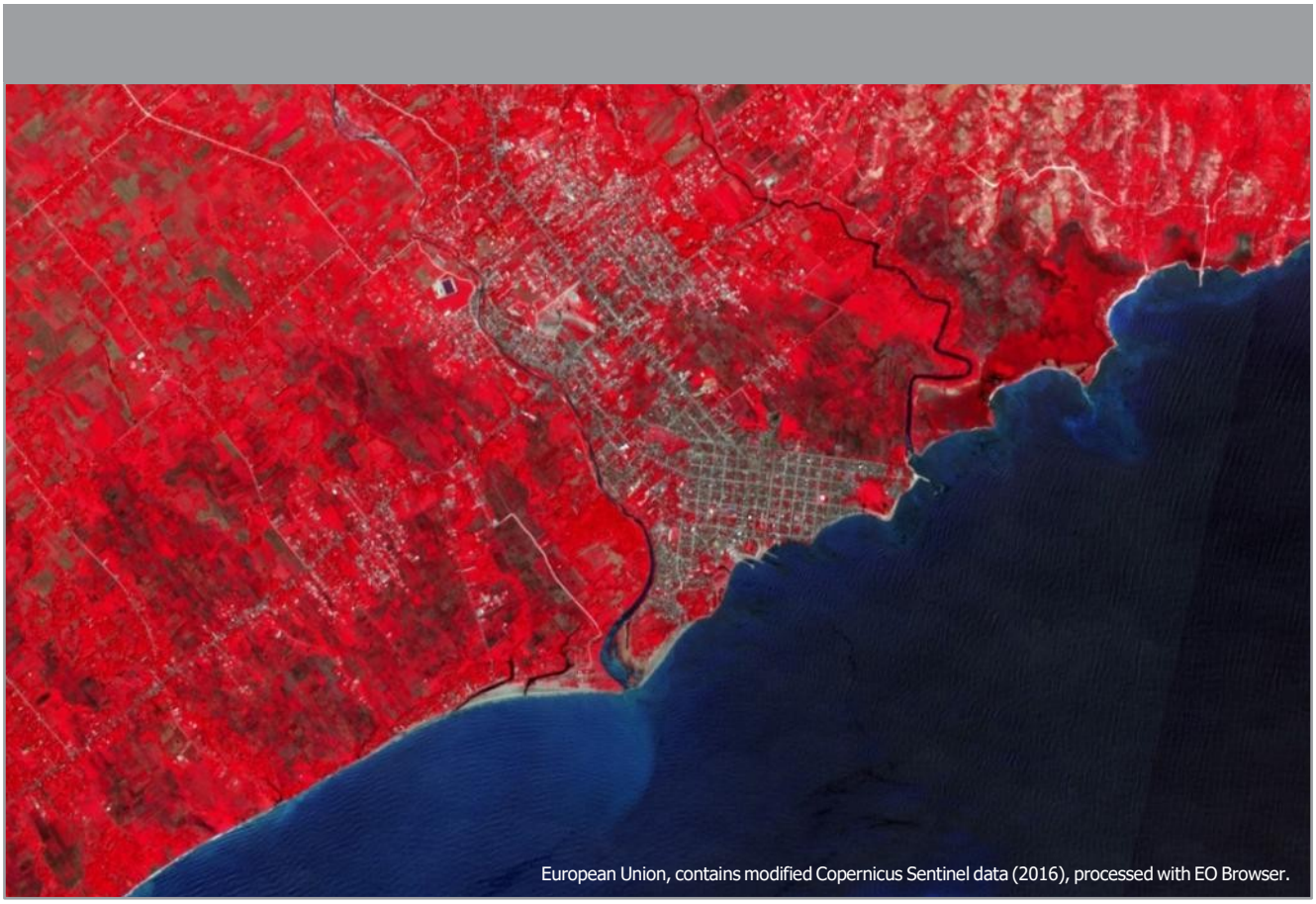
Movimento = verso ovest in direzione di Haiti.

Posizione = centro di circolazione appena a est delle Piccole Antille.

Meteo = Forti temporali che circondano il centro con nuvole pesanti nel Mar dei Caraibi.
La velocità del vento è intorno agli 80 km/h.

→ Allegato III

Attività 2 – estensione



↑ Les Cayes, Haiti prima dell'uragano.



↑ Les Cayes, Haiti dopo l'uragano.