

Il ciclone di tipo tropicale “Udine” del 15 -20 settembre 2020

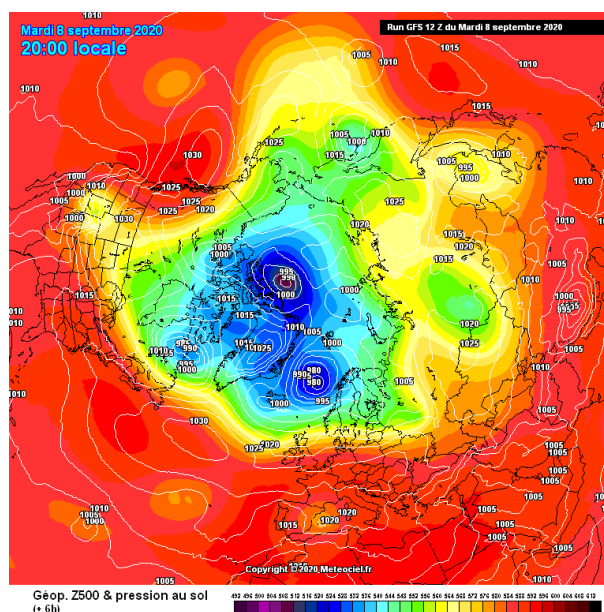
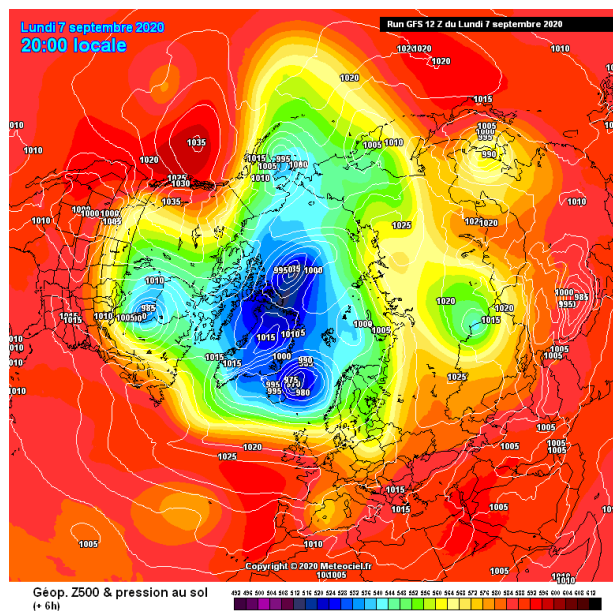
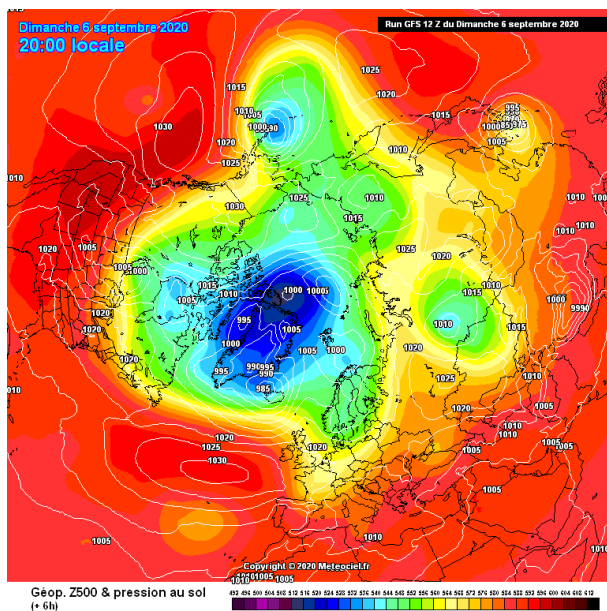
a cura di

Fabio Zimbo – meteorologo ai sensi WMO, meteorologo AMPRO

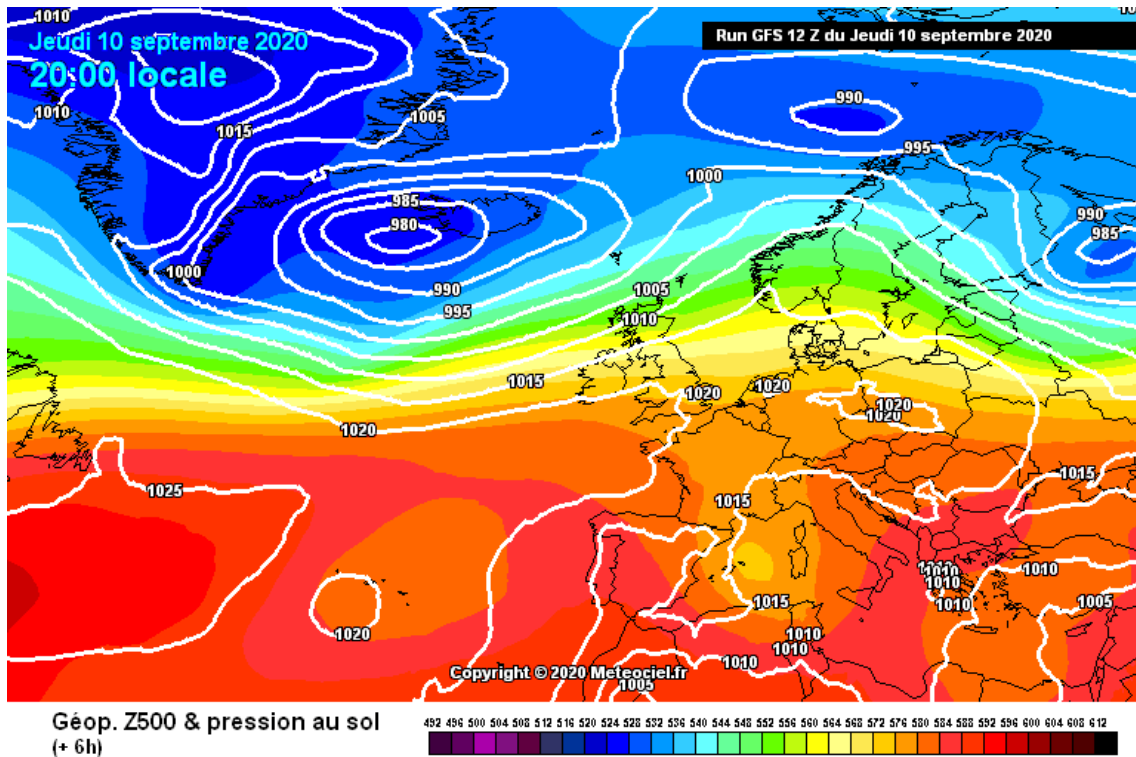
Daniele Ingemi – tecnico meteorologo ai sensi WMO, tecnico meteorologo AMPRO

Il ciclone tropicale denominato “Udine” (secondo la denominazione ufficiale dell’Università di Berlino che tradizionalmente assegna un nome ai sistemi depressionari Europei) ha interessato il bacino centrale del Mediterraneo dal 14 settembre al 20 settembre 2020 apportando eventi estremi (come **piogge intense, venti forti e mareggiate**) in particolare in Calabria (ma solo sul basso Crotonese e nella Locride), Sicilia orientale e in Grecia.

Le **cause della sua formazione** sono da ricercarsi nella formazione di una saccatura del flusso perturbato Atlantico che nella giornata del 6 settembre si è estesa sino alla Francia, andando in “*tear off*” nella giornata del 7 settembre, ed infine in “*cut-off*” sulle Baleari nella giornata dell’8 settembre.

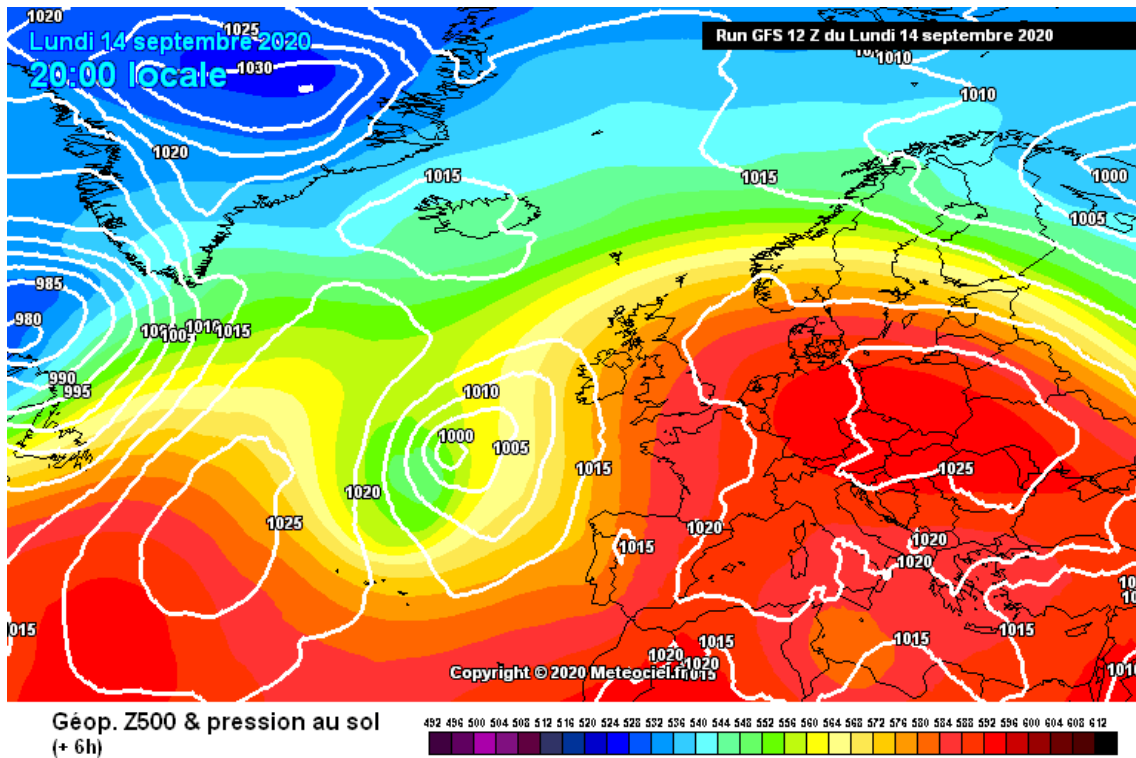


Tale goccia fredda, da quel momento, ha iniziato un lentissimo movimento verso ovest, a tratti nuovamente riassorbito in "tear off" nella giornata del 10 settembre dal flusso Atlantico



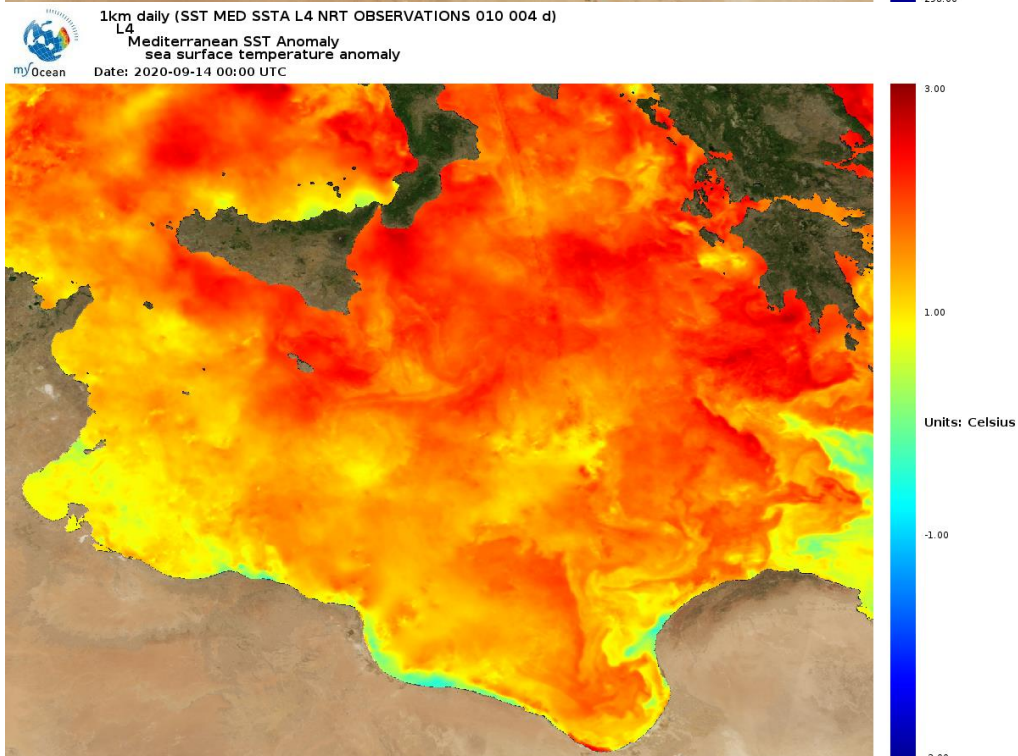
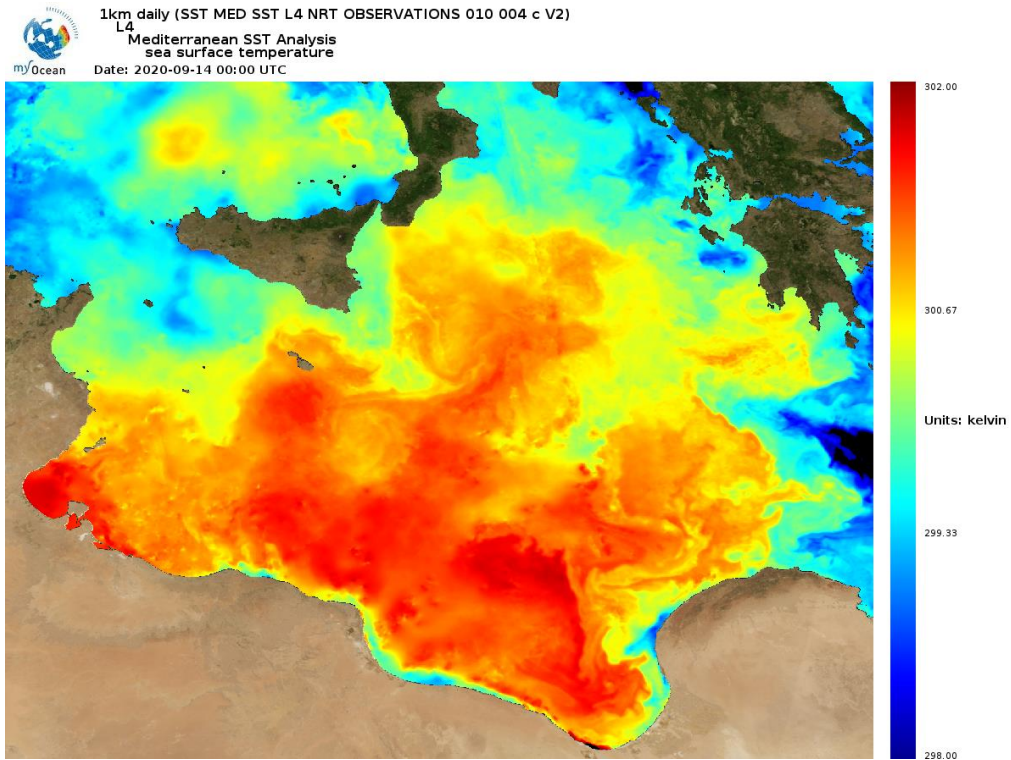
e nuovamente in "cut-off" a partire dall'11 settembre.

In particolare nella giornata del 14 settembre la situazione alla superficie isobarica di 500 hPa si presentava così:

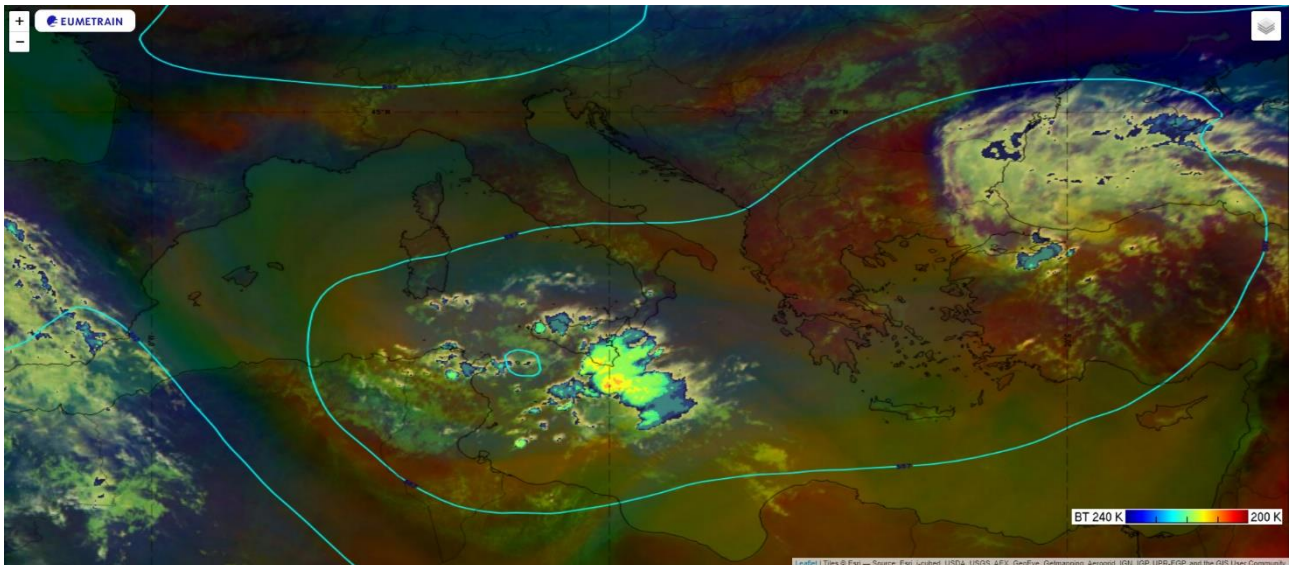


con il minimo di geopotenziale alla superficie isobarica suddetta, posta approssimativamente dinanzi le coste di Tripoli, in prossimità del golfo di Sirte.

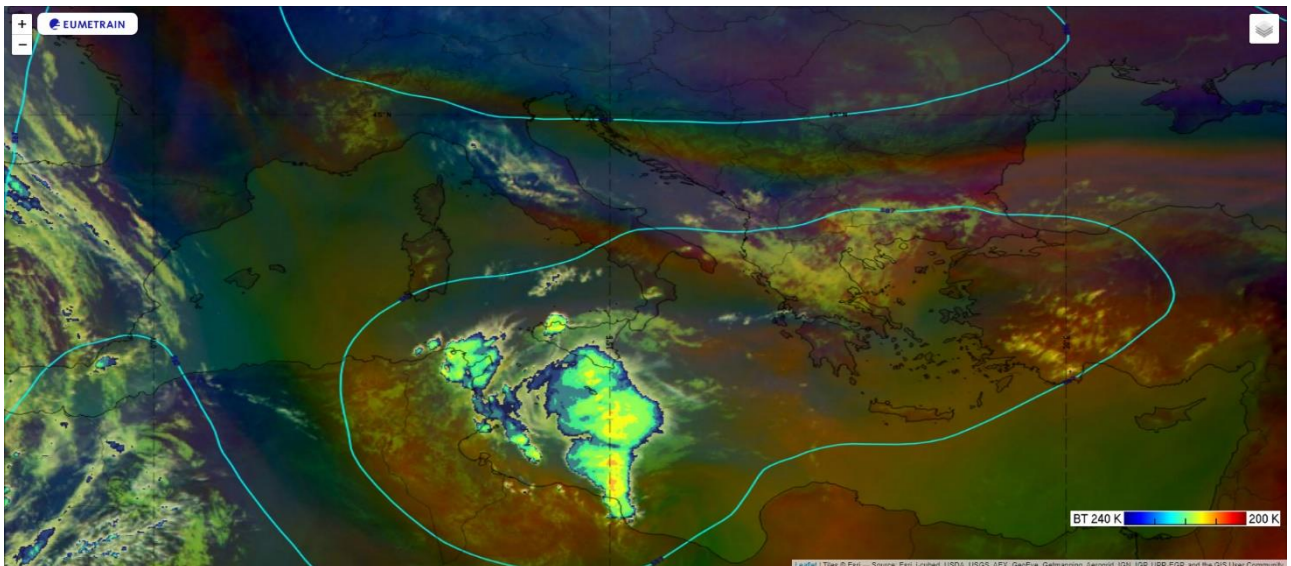
A quella data, la “goccia fredda” stazionava su una **superficie marina molto calda**: come visibile dalla mappa delle temperature superficiali marine rilevate, in notturna, da differenti piattaforme satellitari al canale infrarosso e accessibili dal sito del progetto Europeo Copernicus (<https://resources.marine.copernicus.eu/>), la superficie marina alle ore 0:00 UTC del 14 settembre, nella zona ove stazionava il minimo di geopotenziale, presentava una temperatura di circa **28°C** (301 K), più caldo della media di circa 1,5°C.



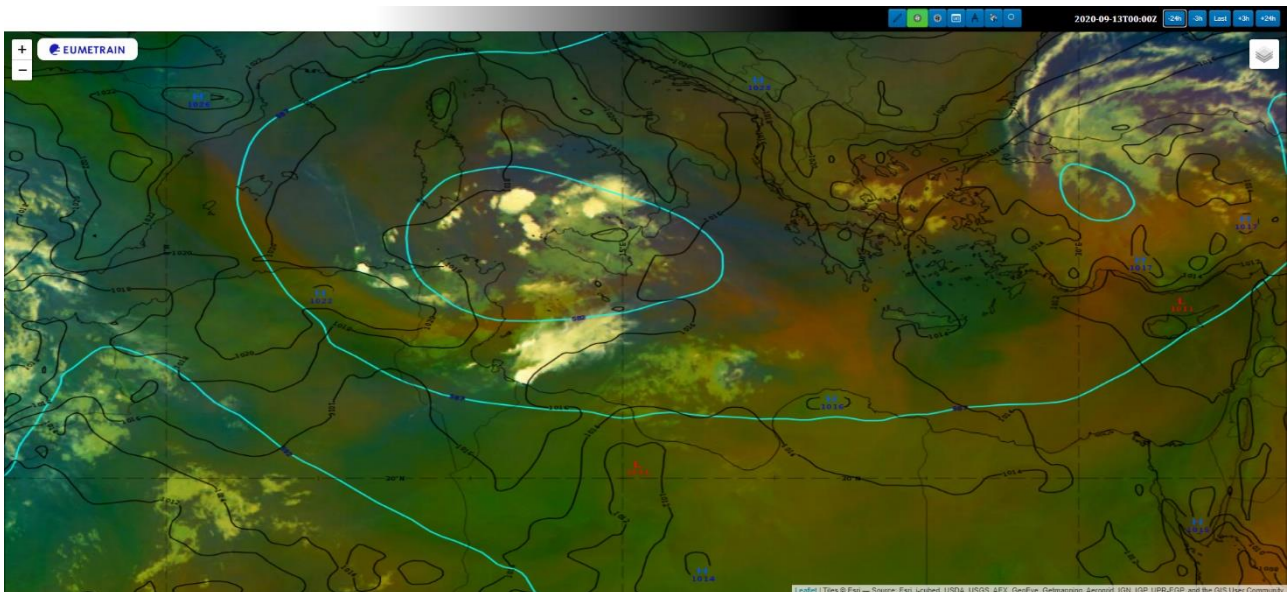
L'elevato gradiente termico verticale presente ormai da giorni dinanzi le coste del nord Africa favoriva lo sviluppo di intensa attività convettiva sin dal 12/13 settembre, come dimostra la seguente immagine satellitare (desunta da <http://eumetrain.org/>) al composito RGB denominato "airmass" con sovrapposta l'immagine al canale all'infrarosso 10.8, "migliorata" (*enhanced*) con l'uso dei colori (che permette di individuare i nuclei temporaleschi più intensi con il colore rosso) e le isolinee di geopotenziale alla superficie isobarica di 500 hPa (azzurre):



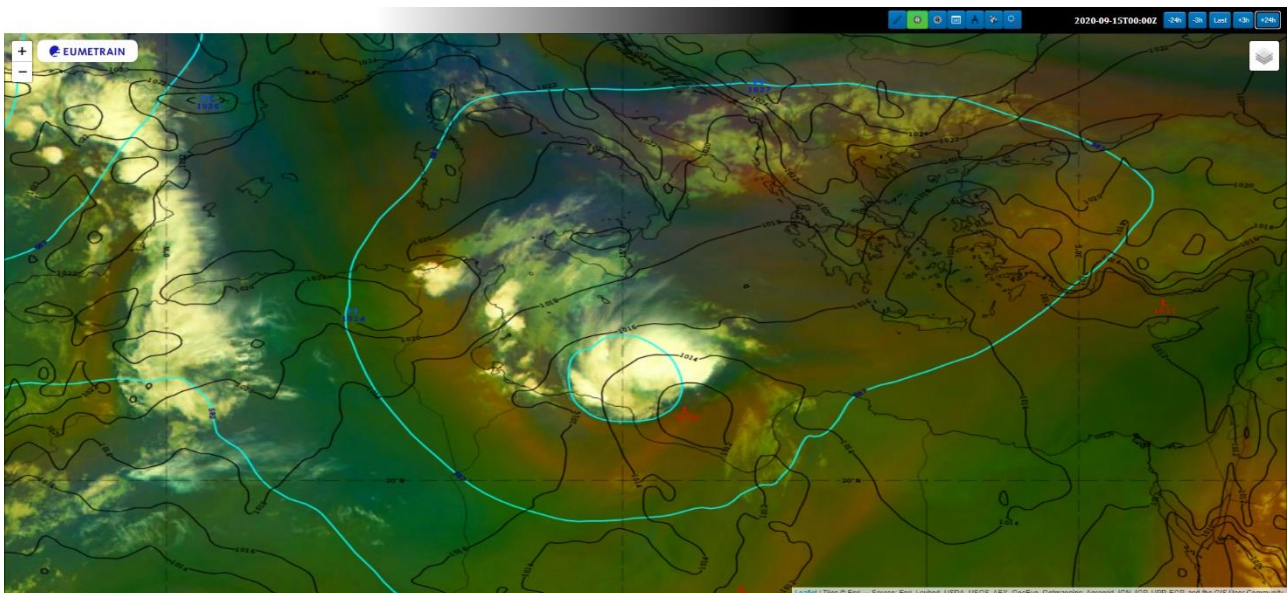
Come si vede l'attività convettiva, pur evidentemente presente, era ancora del tutto disorganizzata, nonostante fosse discretamente intensa come mostrato dall'immagine di giorno 14 settembre:



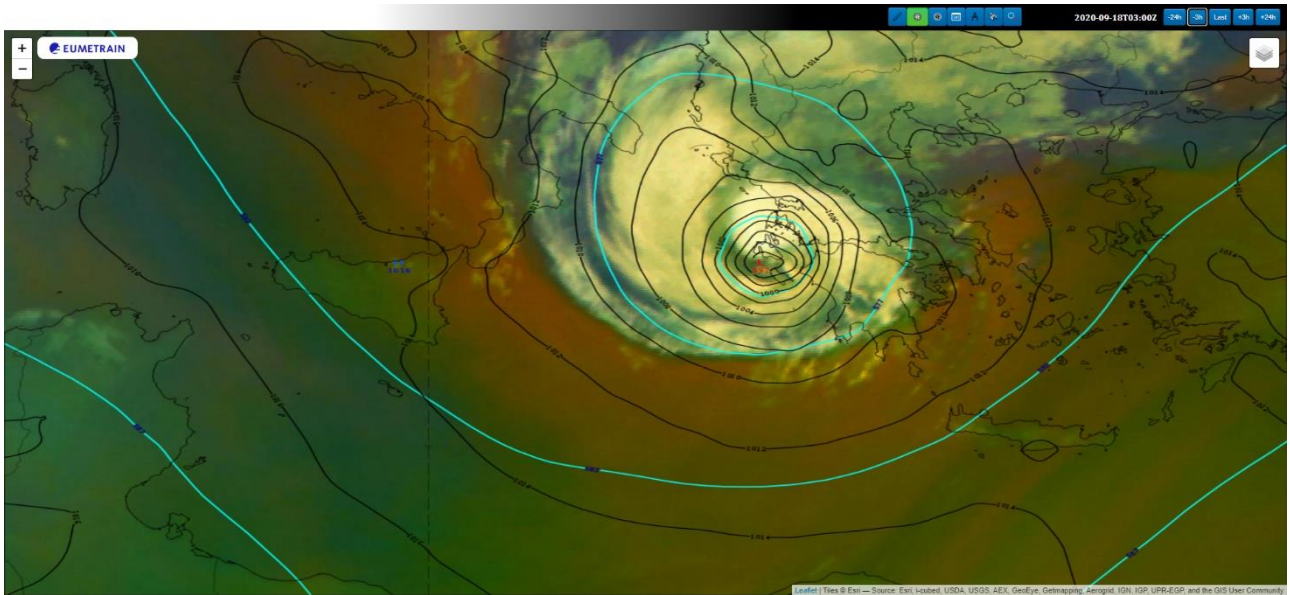
Sin da giorno 13 settembre, infatti, si forma, lungo il ramo ascendente della saccatura, che ormai aveva posizionato il suo asse lungo i paralleli, una bassa pressione al suolo di circa 1011 hPa:



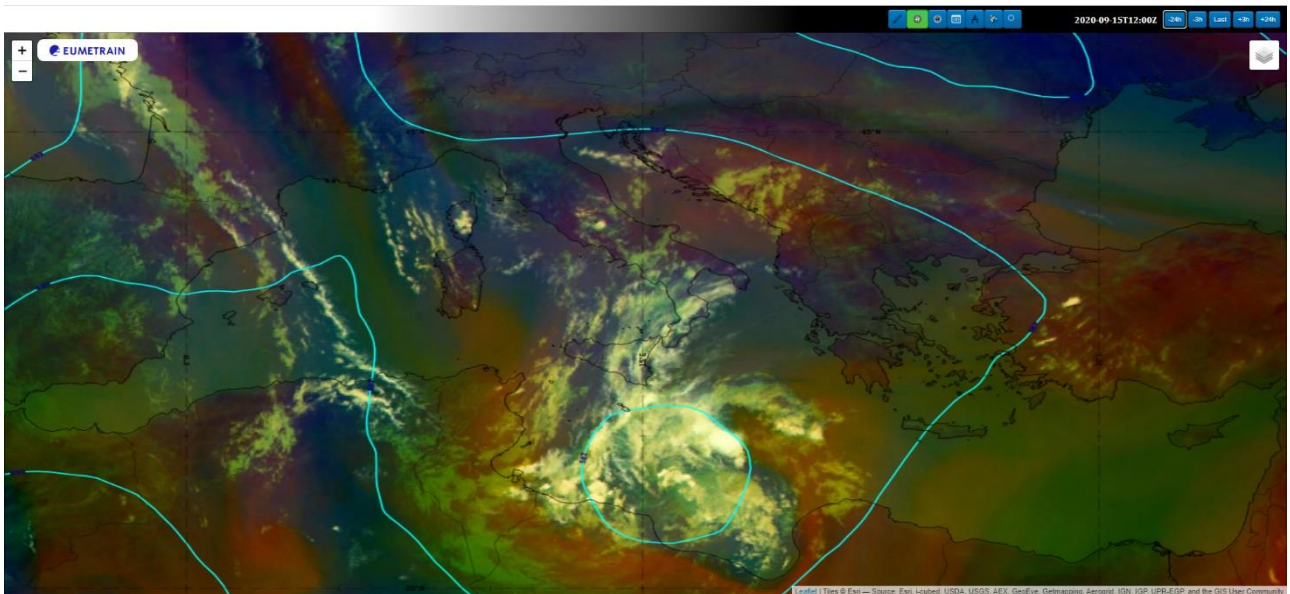
che nel corso dei giorni seguenti, seguendo le dinamiche del minimo in quota, riesce a traslare verso nord sul Golfo della Sirte

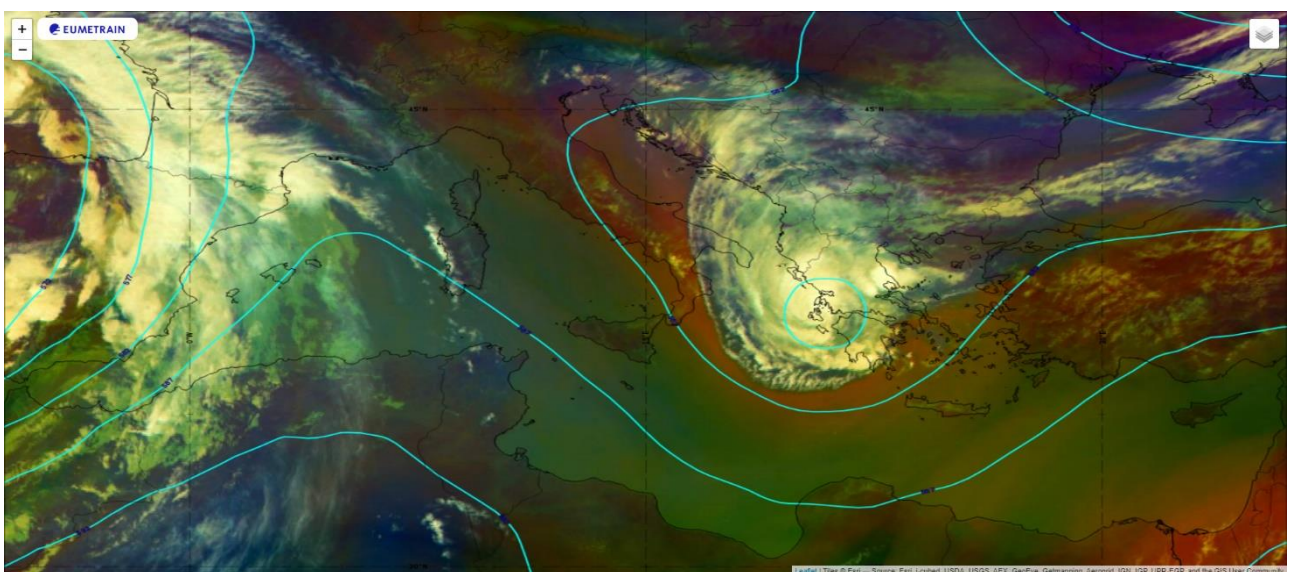
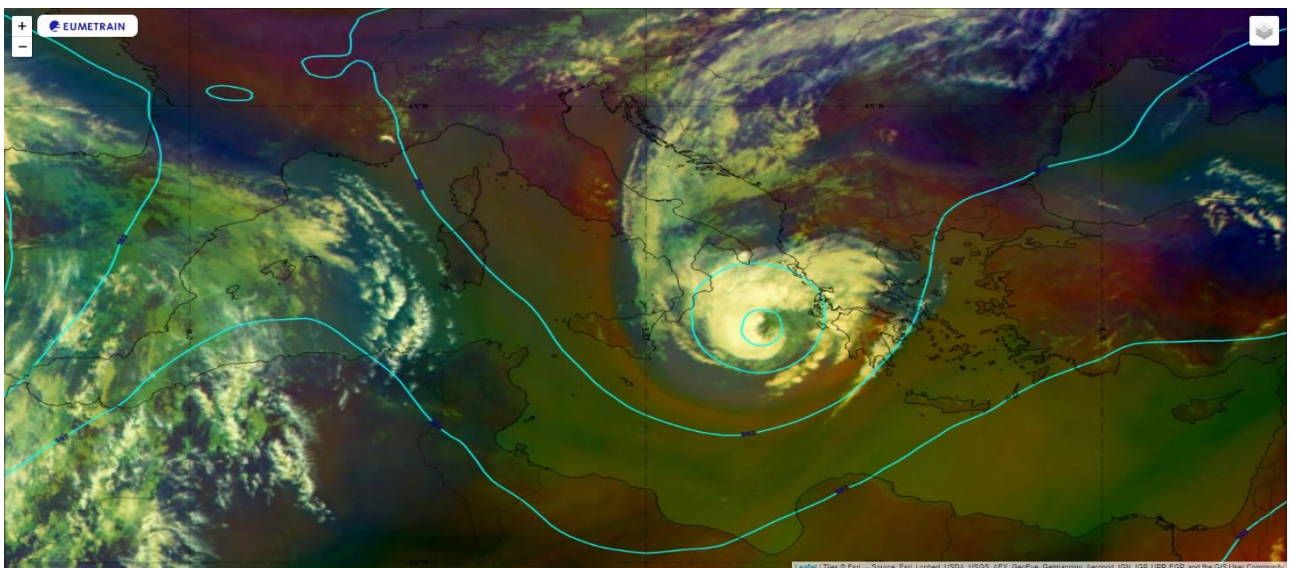
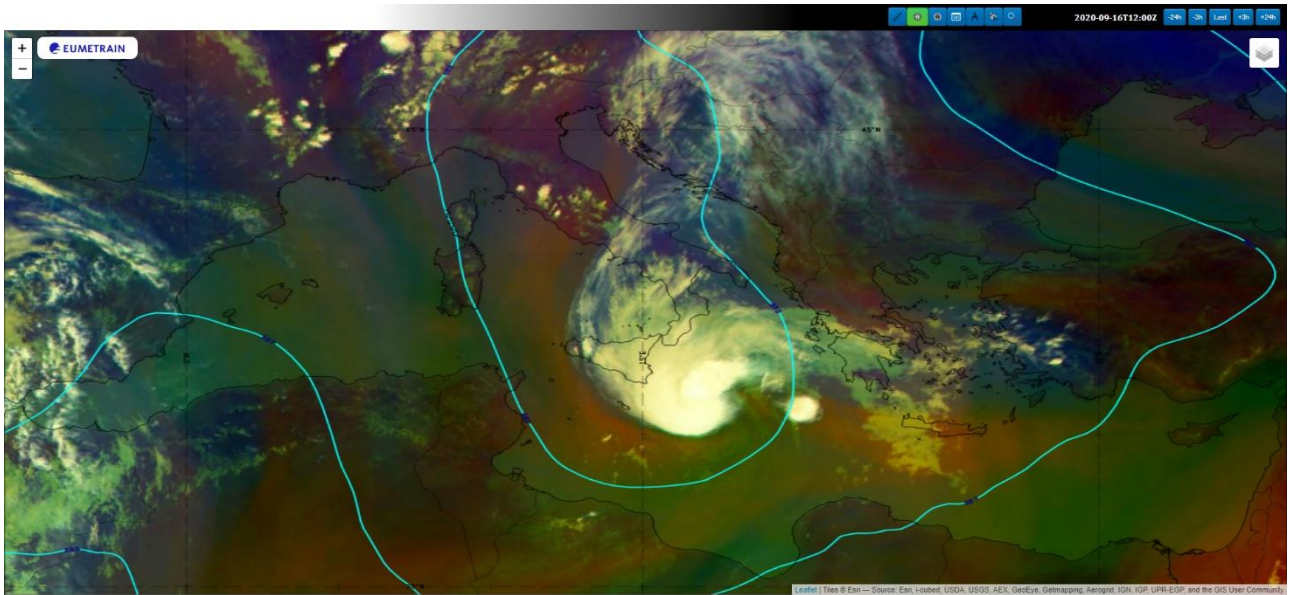


La formazione di tale minimo ha dato inizio al loop, caratterizzato da “**feedback positivo**”, tipico della formazione dei cicloni tropicali: il minimo intensifica la convergenza al suolo che agevola i movimenti ascensionali e quindi il rilascio di calore latente che, a sua volta, riscaldando il cuore del sistema, non fa altro che intensificare i suddetti movimenti ascensionali e quindi, a ritroso, la convergenza nei bassi strati, approfondendo il minimo il quale, infatti, nei giorni seguenti raggiungeva valori di circa 1007 hPa alle ore 00:00 UTC del 16 settembre, 995 hPa alla stessa ore del 17 settembre, e circa 992 hPa alle ore 3:00 UTC del 18 settembre al momento del *landfall* sulle coste Greche:

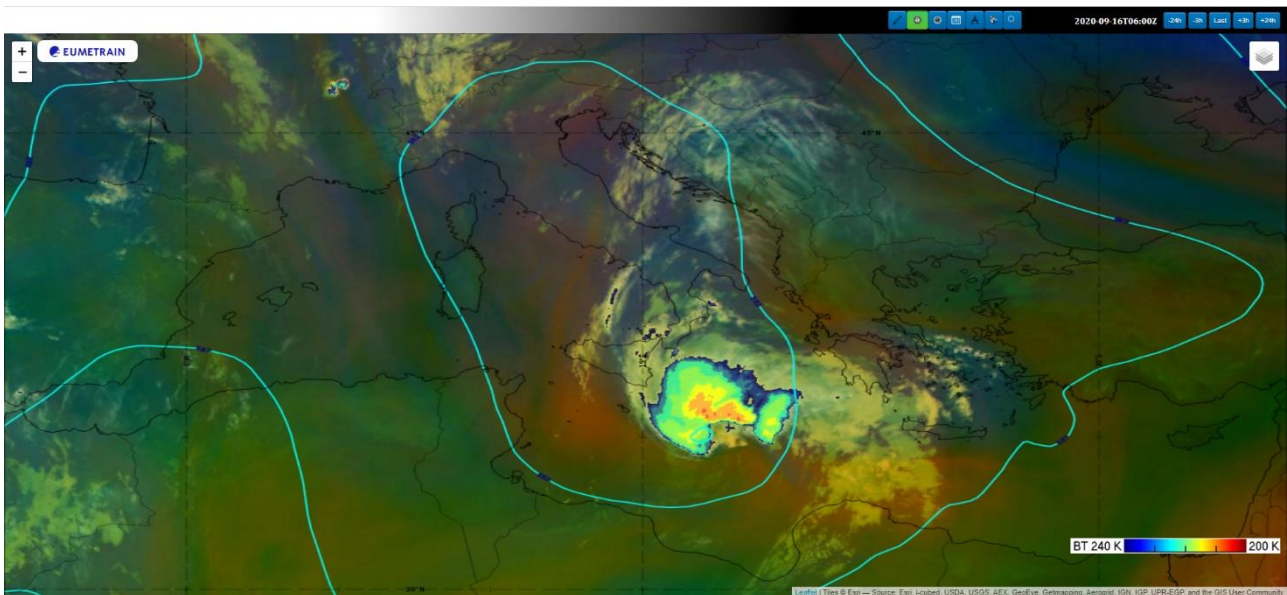


Nel contempo, a partire da giorno 15 settembre iniziavano a identificarsi anche i primi abbozzi di nuvolosità spiraleggiante che poi, nei giorni seguenti, si delinea con sempre maggiore chiarezza:



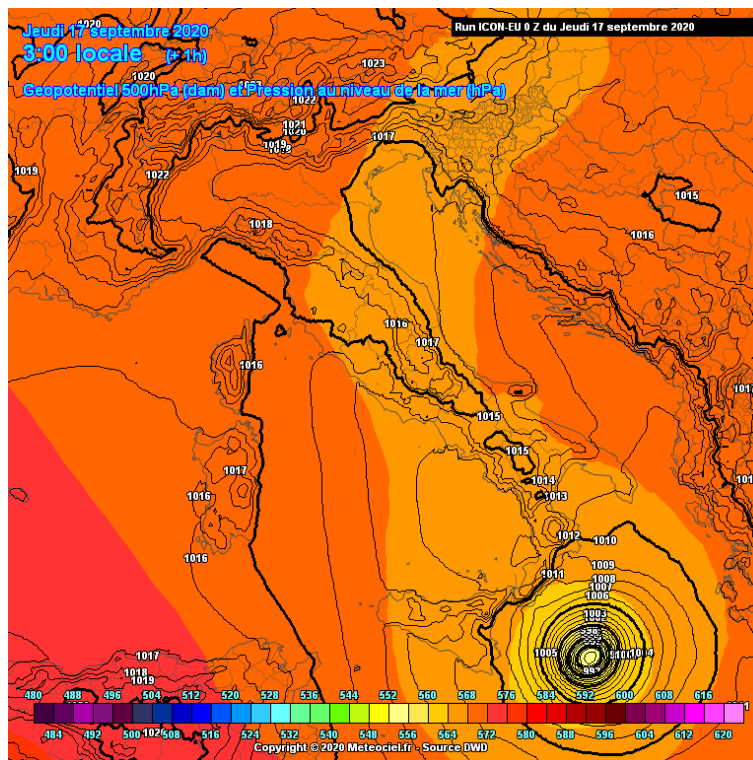


con top delle nubi convettive che raggiungono anche i 209 K (circa -64°C):

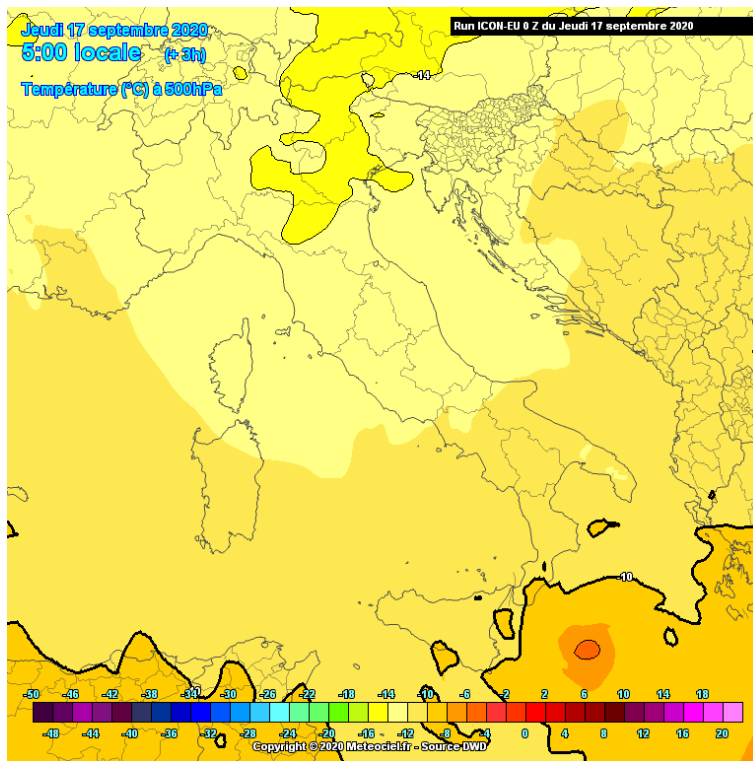
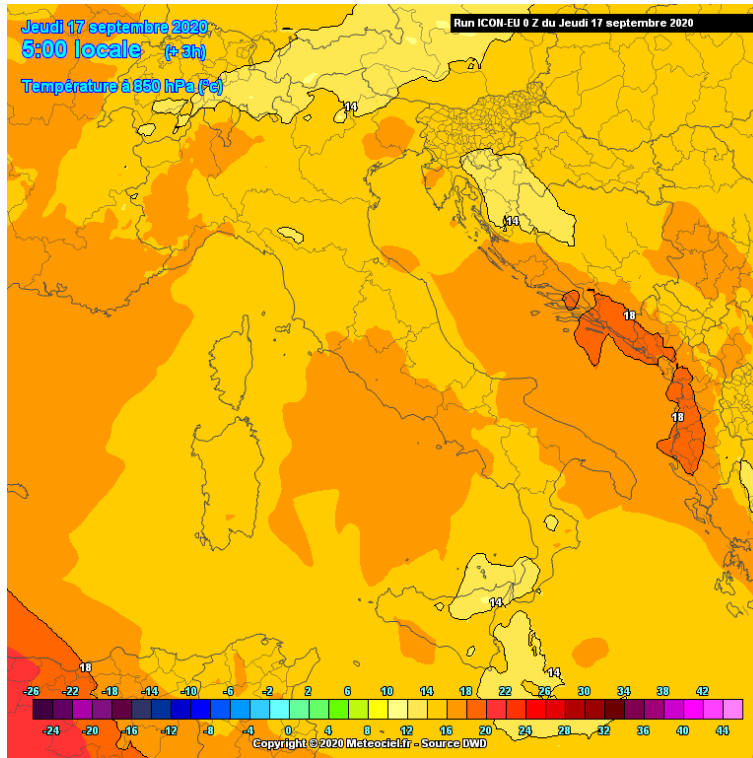


E' proprio in questi frangenti che il sistema assume caratteristiche più tipicamente tropicali.

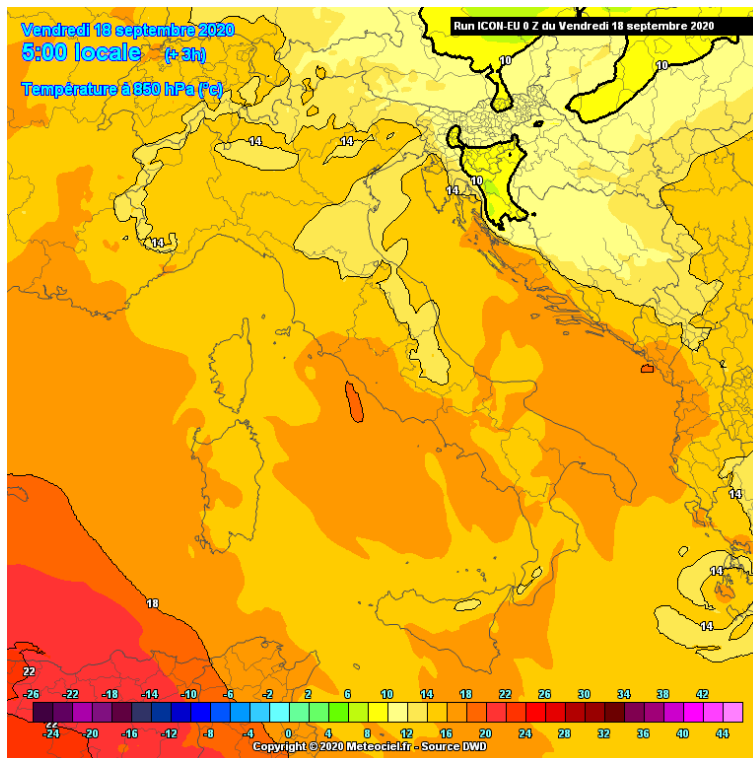
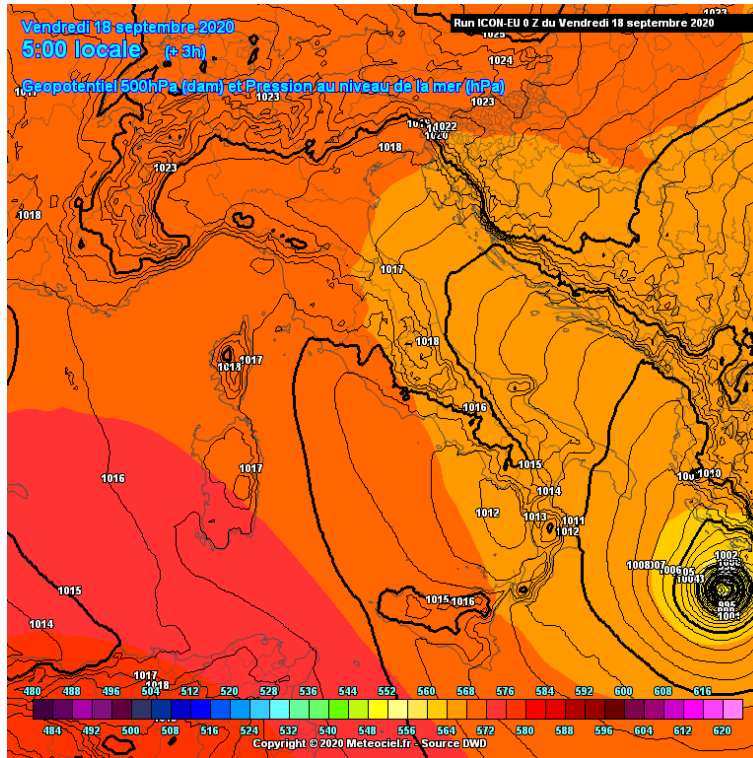
In particolare, in corrispondenza della mattina del 17 settembre, i minimi al suolo e alla quota di 500 hPa si allineavano su una linea sub-verticale, presentando conformazione chiusa:

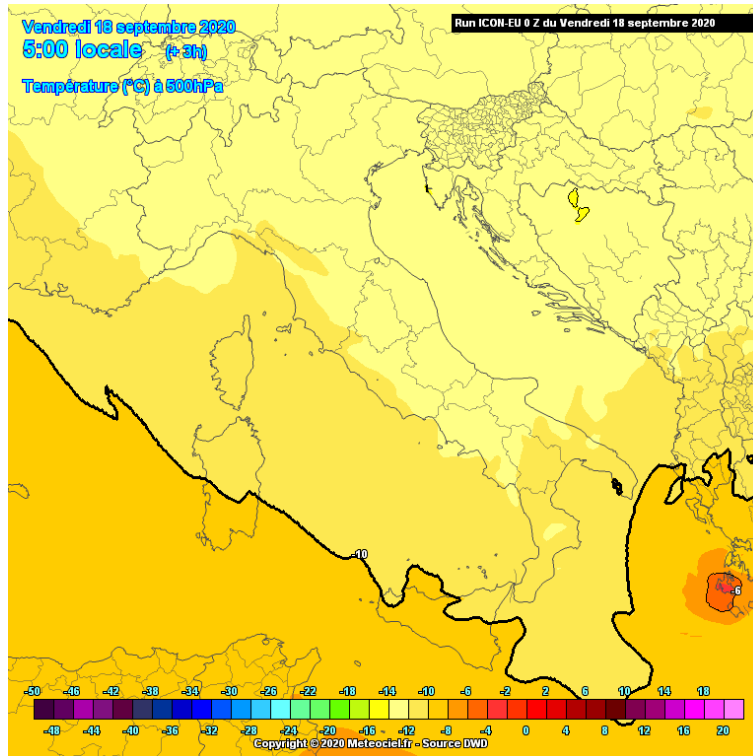


e si presentava un debole "cuore" caldo a 850 hPa e 500 hPa:

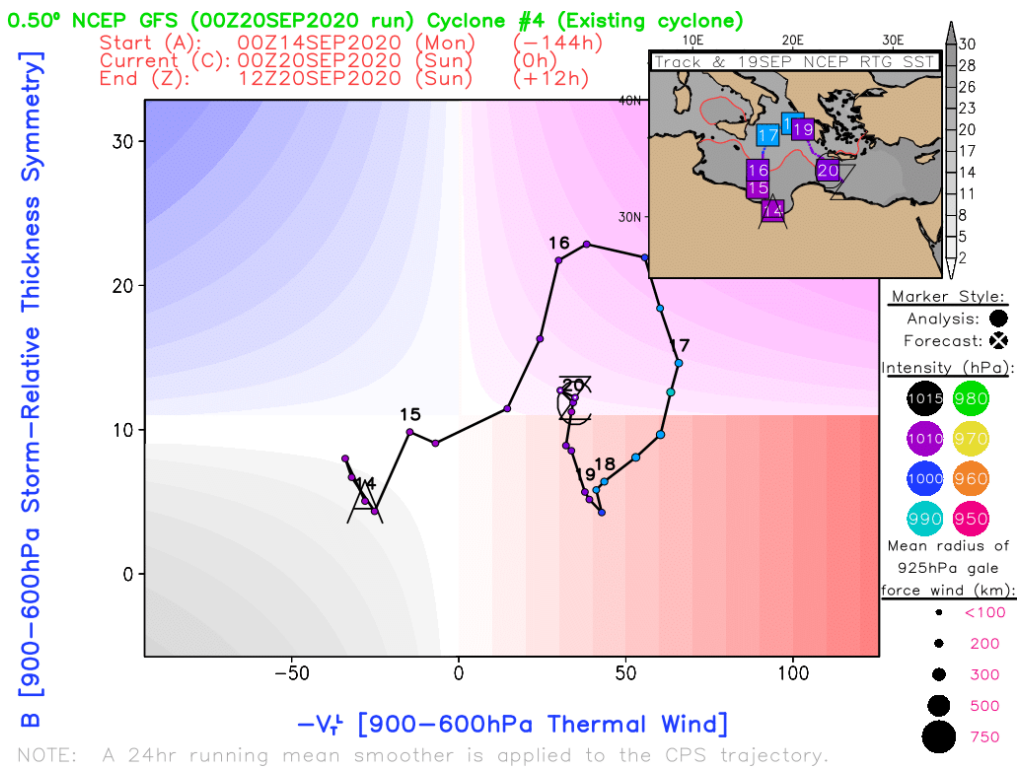


Tale situazione si accentuava al momento del *landfall* giorno 18 settembre:

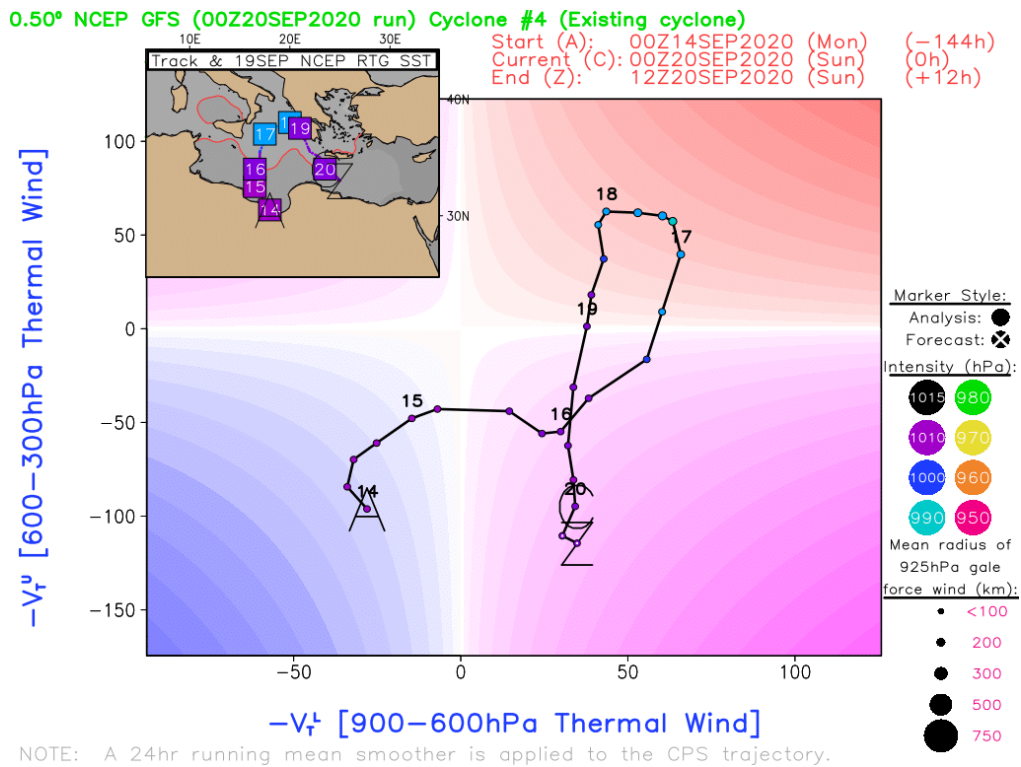




La fase di transizione è confermata anche dai **diagrammi a fase di Hart** che mostrano come tra il 17 e il 18 settembre il cuore caldo diventasse simmetrico (diagramma prima fase):

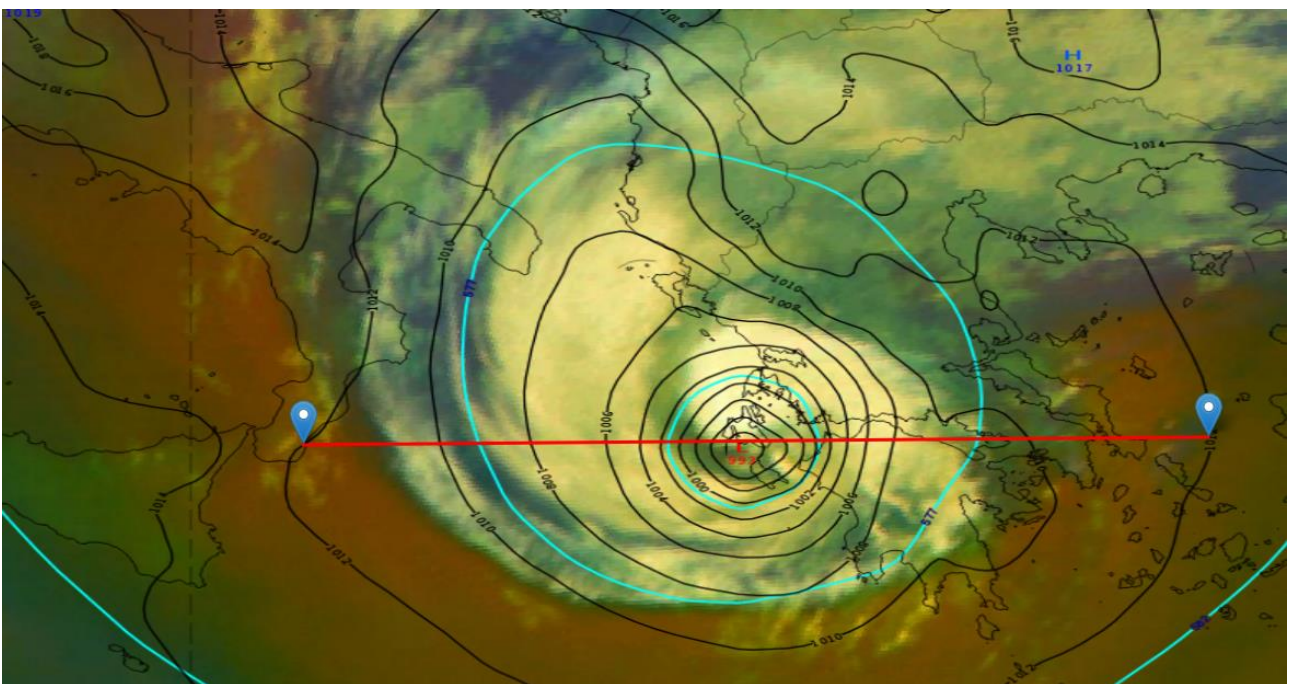


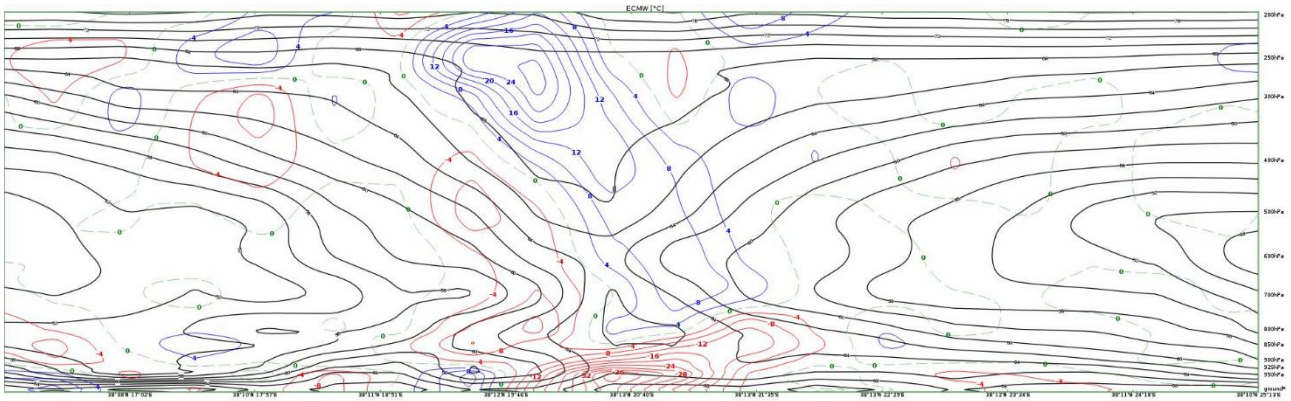
mentre il cuore caldo tendesse ad approfondirsi sempre di più (diagramma seconda fase):



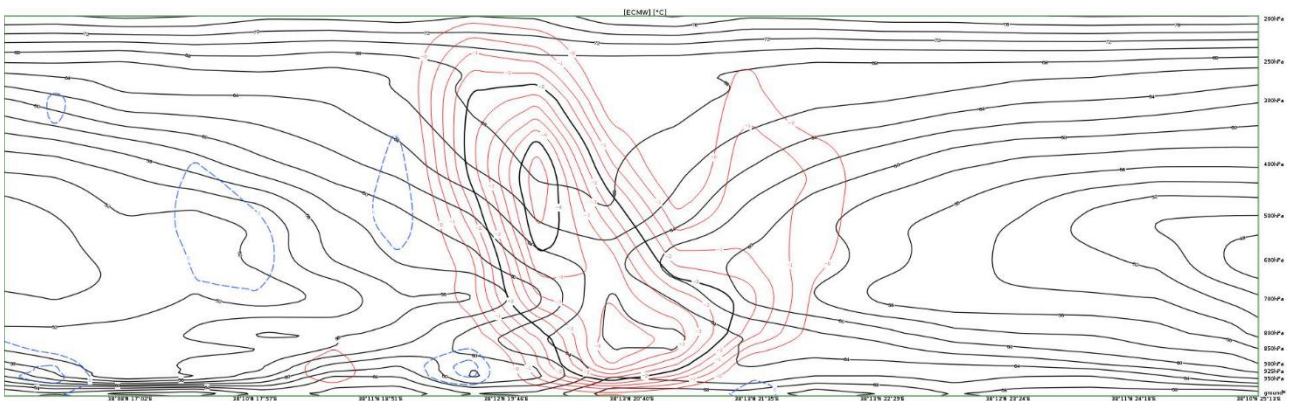
Insomma, a partire approssimativamente dalle ore centrali del giorno 17 settembre 2020, il sistema tropicale “Udine” assumeva caratteristiche prettamente tropicali: struttura simmetrica e cuore caldo profondo.

Di seguito si riporta l’andamento delle isoentropiche, della divergenza e di omega (moti ascensionali), lungo la sezione trasversale indicata: oltre a rimarcare gli **elevatissimi valori di convergenza al suolo e divergenza in quota**, e i conseguenti intensi moti ascensionali, si noti come nel momento del *landfall*, quando “Udine” assumeva piene caratteristiche tropicali, esistesse un non perfetto allineamento lungo la verticale fra il core di divergenza in quota (a circa 275 hPa) e quello di convergenza al suolo:



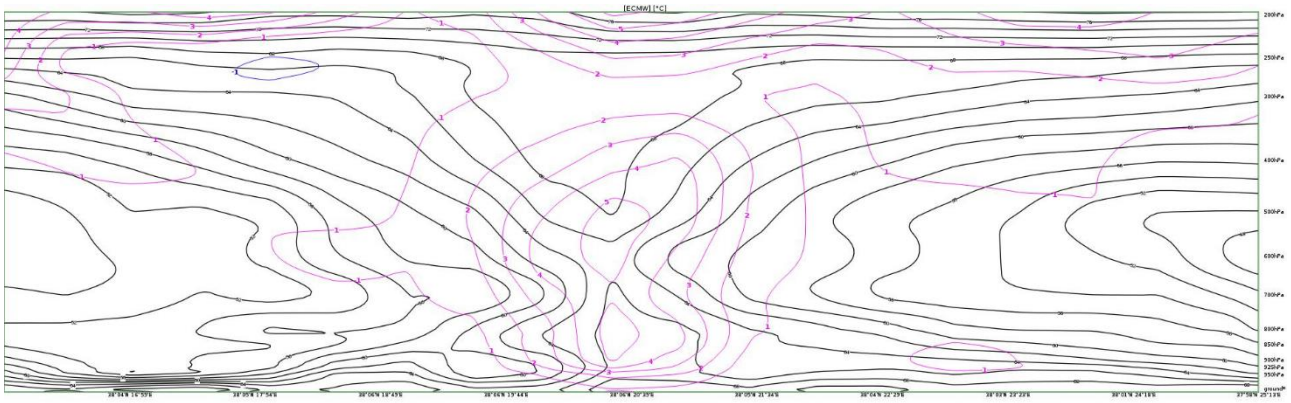


Cross-Section from map **Equivalent Potential Temperature and Convergence/Divergence**
for 38°05'N 16°08'E - 38°10'N 25°13'E, valid 18.09.2020 03.00

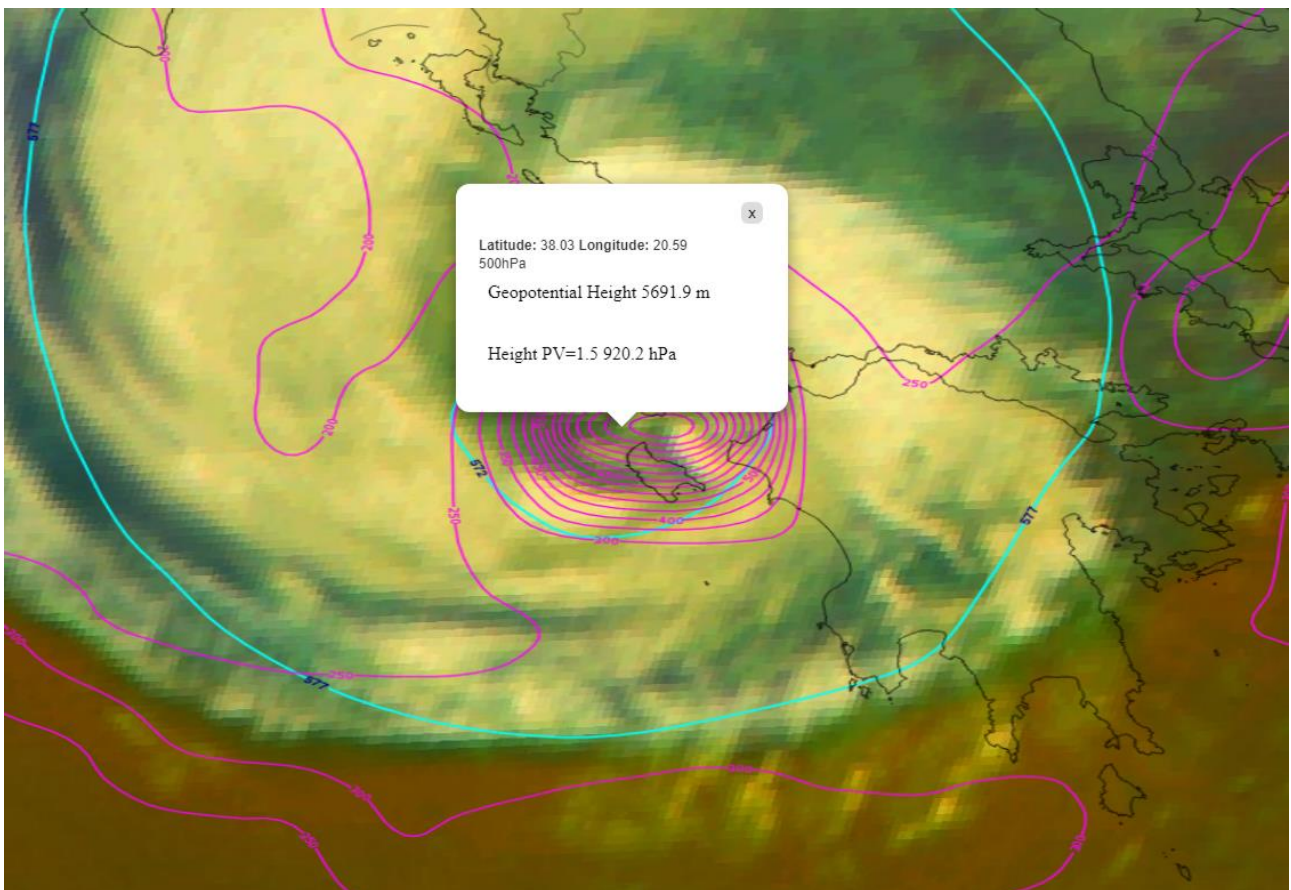


Cross-Section from map **Equivalent Potential Temperature and Omega**
for 38°05'N 16°08'E - 38°10'N 25°13'E, valid 18.09.2020 03.00

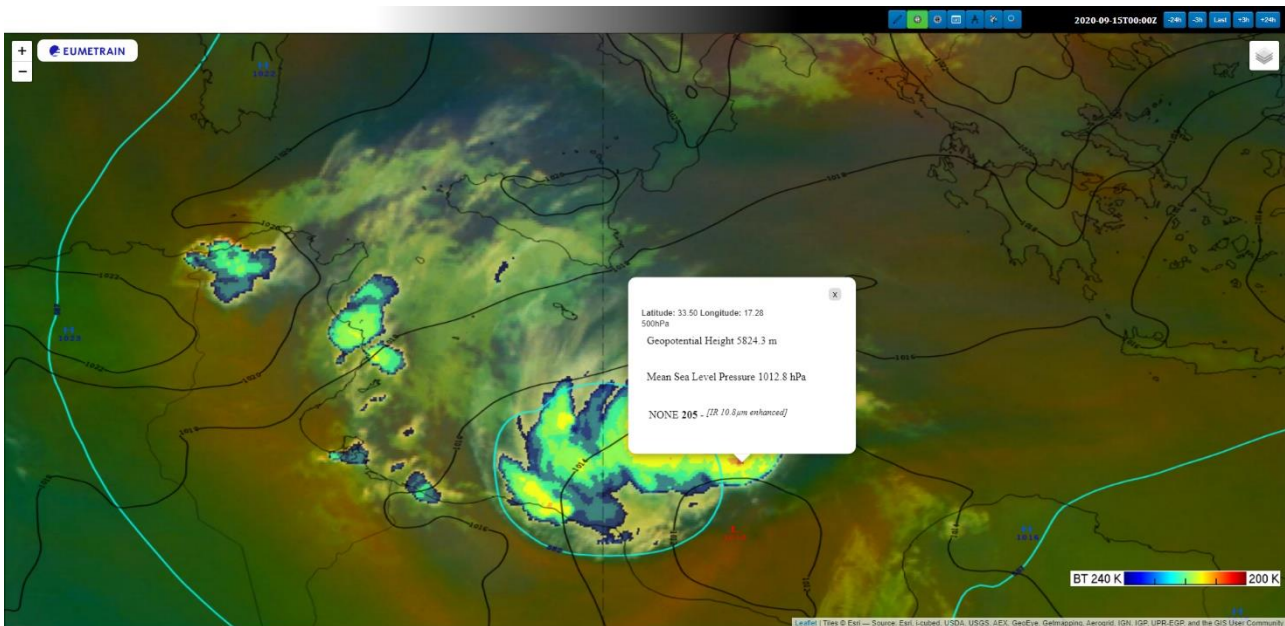
Interessante inoltre notare gli **elevati valori di vorticità potenziale** in prossimità del *core* del ciclone, rimarcati anche dalla bassissima quota a cui si posizionava la superficie con 1,5 PV, cioè ben 920 hPa: si ricorda (NEC #013 link → <http://www.meteoprofessionisti.it/nec.php> di M.M. Miglietta) che le **intrusioni di aria secca** dalla bassa stratosfera, verso la media e bassa troposfera, sono una delle caratteristiche peculiari che differenziano i TLC come “Udine” dai cicloni tropicali veri e propri: infatti *“le intrusioni di aria secca (hanno) l’effetto di inibire l’ulteriore sviluppo della convezione in prossimità del centro del ciclone nella fase matura, e di produrre vortici meno intensi e duraturi di quanto potrebbe accadere in assenza di tale processo”*



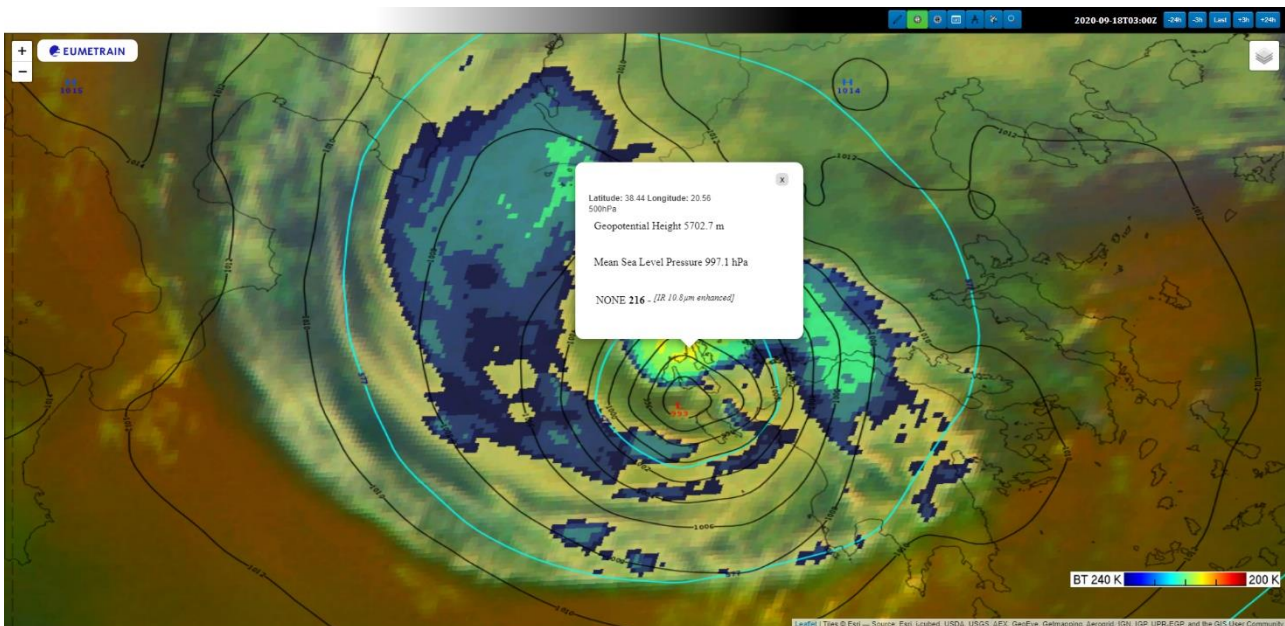
Cross-Section from map **Equivalent Potential Temperature and Potential Vorticity**
for 38°03'N 16°04'E - 37°58'N 25°13'E, valid 18.09.2020 03:00



Si noti, infine, come **l'attività convettiva più intensa** si sia verificata **nelle prime fasi del suo sviluppo**, in particolare tra il 14 e il 16 settembre, quando al top delle nubi cumuliformi sono stati misurati valori di temperatura di soli 207 K il 14 settembre alle 18:00 UTC, 205 K (circa -68°C) il 15 settembre 2020 alle ore 00:00 UTC, e di 206 K il 16 settembre alle 06:00 UTC:



mentre nelle fasi di maturità, in particolare all'atto del *landfall* (18 settembre alle ore 03:00 UTC), i valori misurati al top delle nubi sono stati superiori: 216 K (circa -57°C), segnale di un "indebolimento" dell'attività convettiva in ogni caso già iniziata dal 17 settembre:



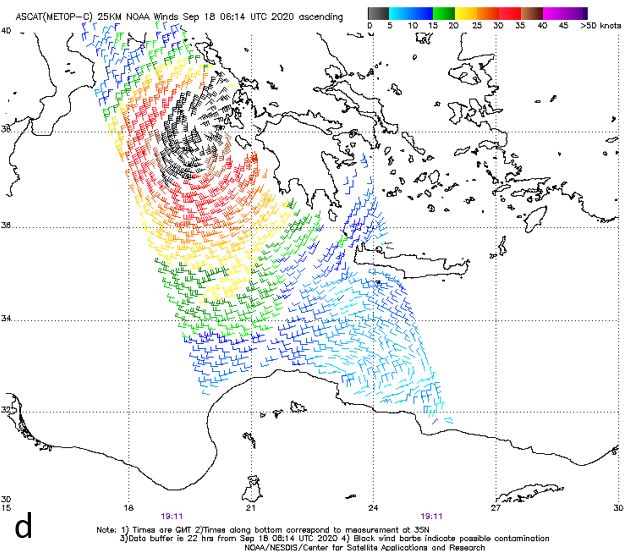
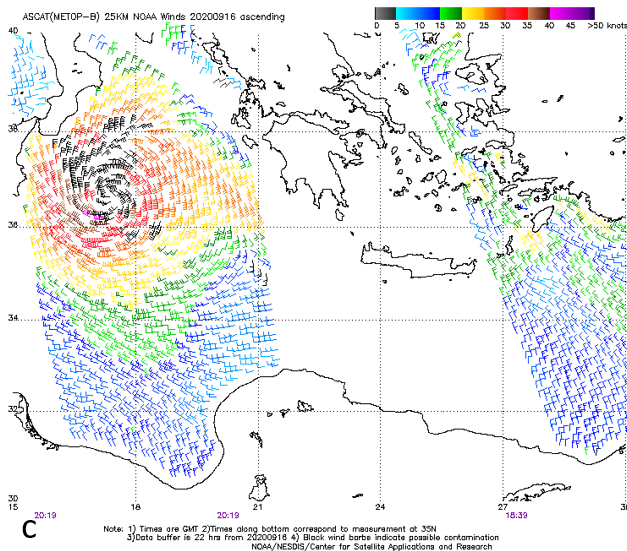
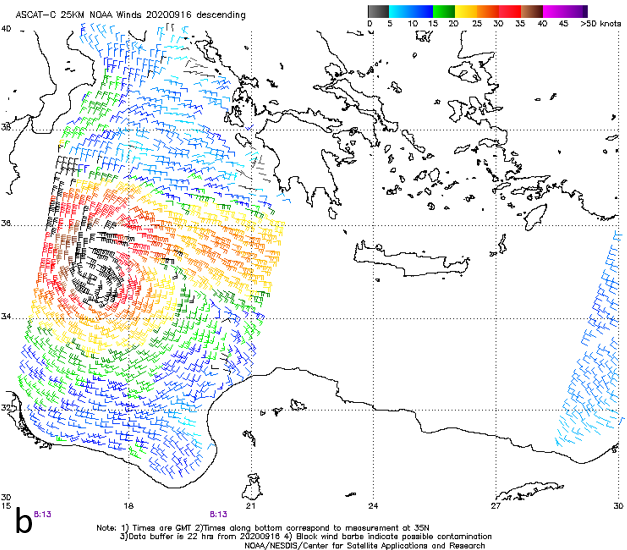
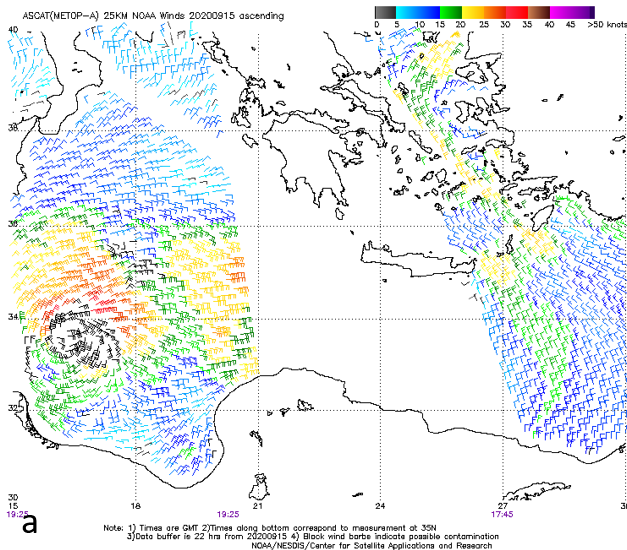
Questo risultato risulta in pieno accordo con altro studio (su tutti: Price, C., Asfur, M. & Yair, Y. Maximum "Hurricane intensity preceded by increase in lightning frequency". *Nature Geosci* 2, 329–332 (2009). → <https://doi.org/10.1038/ngeo477>) il quale ha dimostrato, analizzando 56 uragani in tutto il mondo, come la frequenza delle fulminazioni (legata all'intensità dei moti convettivi) e i venti massimi sostenuti siano significativamente correlati (con un valore di 0,82): **in particolare i venti massimi (e quindi i valori minimi di pressione) sono preceduti da un aumento dell'attività dei fulmini circa 1 giorno prima.**

Analisi dinamica

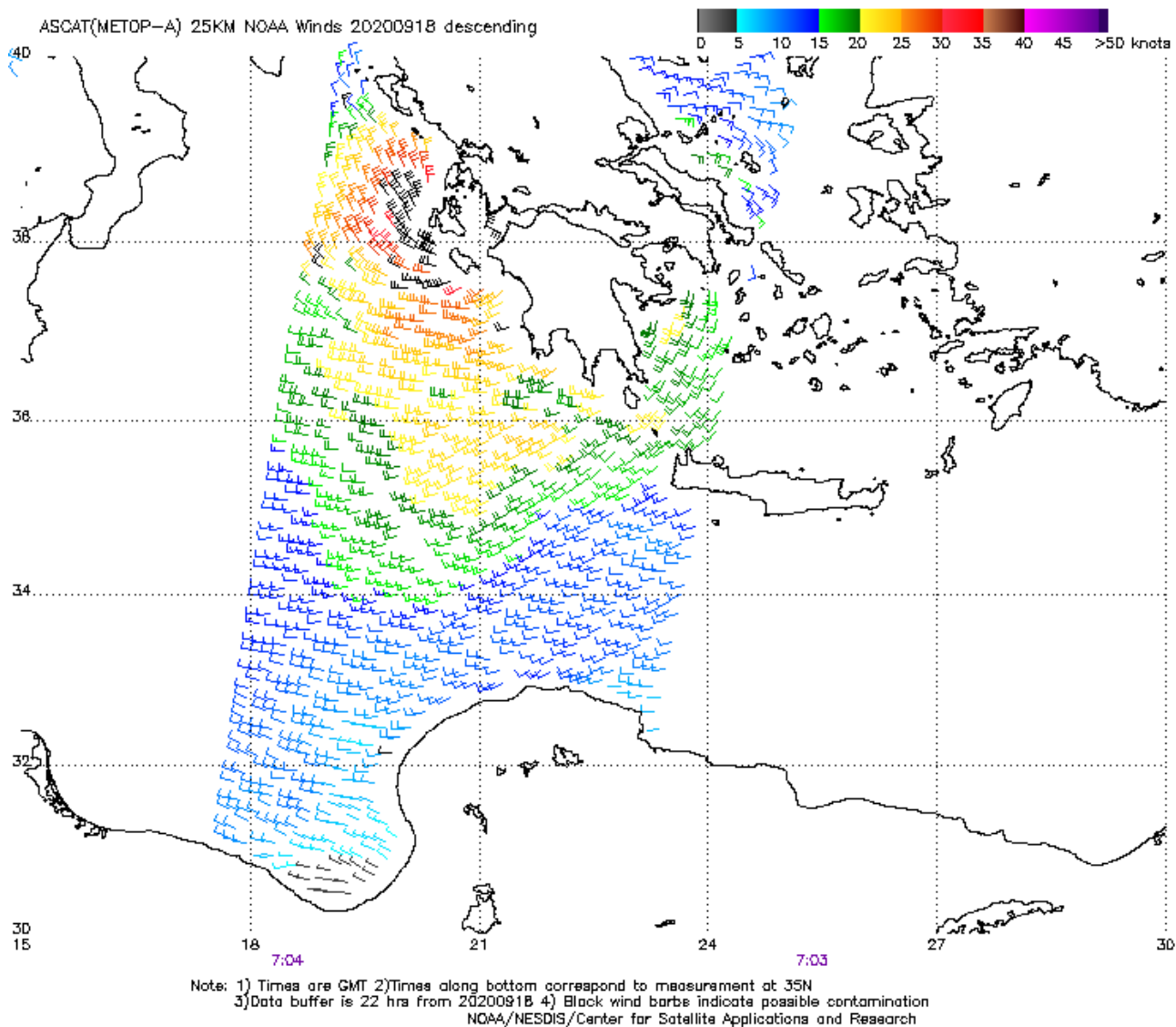
Tra i tanti elementi favorevoli al suo rapido approfondimento ne troviamo uno che generalmente risulta fondamentale per lo sviluppo di un "TLC" (tropical like cyclone). Ossia il passaggio nell'alta troposfera di un "Jet Streak", un massimo di velocità del "getto" che intercetta la circolazione depressionaria, imprimendogli ulteriore vorticità positiva. In questo caso, visto che il "getto polare", con il suo ramo principale, si è tenuto lontano dal Mediterraneo centrale, è stato il passaggio di un "drift", un massimo di velocità del vento nell'alta troposfera non associato alla "corrente a getto", sopra la Sicilia, ad imprimere ulteriore vorticità al sistema, provocando a sua volta un abbassamento di quota del limite superiore della troposfera sullo Ionio, con il conseguente ingresso di aria molto fredda e secca, d'origine stratosferica al di sopra della depressione a mesoscala ("invasione stratosferica"), facendola degenerare. La sovrapposizione di questo flusso freddo e molto secco nell'alta troposfera rappresenta in molti casi il vero fattore d'innesco di questi cicloni, che nella fase dell'approfondimento, durante il passaggio sopra le calde acque del Mediterraneo, cominciano ad assorbire un ingente quantità di calore latente, risucchiato dall'intensificazione dei moti convettivi (correnti ascensionali) interni alla circolazione depressionaria. Nella fase iniziale il ciclone ha dovuto fare i conti con un moderato "shear" del vento, indotto dal passaggio sul suo bordo più meridionale di un ramo del "getto subtropicale", che tagliava la convezione fuori dall'occhio, spingendola verso nord-nord/est. Risalendo verso nord, fra il 17 e il 18 settembre, "Udine" è entrato in un'area, sullo Ionio centrale, caratterizzata da un debole "wind shear", che non ha influito più di tanto nel suo sviluppo.

Intensità del ciclone

Già il 15 settembre 2020 il ciclone aveva cominciato gradualmente ad intensificarsi, durante la risalita dall'alto mar Libico verso il basso Ionio, presentando venti medi sostenuti sui 65 km/h e una pressione centrale che iniziava a scendere al di sotto dei 1010 hPa. Il 16 settembre il ciclone si era sensibilmente intensificato sul basso Ionio, con la conseguente intensificazione dei venti nell'area attorno all'occhio centrale. La figura seguente mostra i venti misurati dal satellite ASCAT (scatterometer), indicando velocità del vento superiori a 90 km / h (25 m/s) attorno l'occhio del ciclone.



Secondo i dati forniti dall'Ascata, in questa fase, il ciclone verrebbe classificato come una vera e propria **tempesta tropicale**. All'inizio del 17 settembre il ciclone si era avvicinato alla costa italiana sul Mar Ionio, con l'avanzamento di estese bande di pioggia quasi stazionarie che raggiungevano le coste ioniche della Calabria, dove si sono verificati accumuli pluviometrici molto consistenti a livello locale (si veda paragrafo successivo). Le ultimi analisi dell'Ascata, effettuate il 18 settembre, poco prima dell'avvicinamento alle isole Ionie (figura seguente), ci suggeriscono che "Udine" aveva raggiunto la sua massima intensità, diventando un vero e proprio **uragano Mediterraneo**, con venti medi sostenuti, attorno l'occhio centrale, prossimi ai **120 km/h (circa 65 nodi)** e una pressione centrale stimata attorno i 992 hPa. Poco dopo il suo avvicinamento sull'isola di Cefalonia sono state registrate raffiche di vento di oltre 120 km/h che hanno sradicato decine di alberi e danneggiato, in modo serio, le linee elettriche, tanto da provocare dei black out.



Effetti sul territorio

Calabria e Sicilia

Il ciclone tropicale Udine ha interessato la **Calabria** nella giornata del 17 settembre, apportando piogge su quasi tutto il territorio regionale (risparmiato in gran parte solo il Cosentino) con accumuli più consistenti sul basso Reggino (la stazione meteorologica denominata “Araši”, ubicata all’interno del territorio del comune di Reggio Calabria a 645 m s.l.m., ha registrato 53,8 mm) sui versanti Ionici del Vibonese (la stazione di Mongiana ha registrato 37,8 mm) e il basso Crotonese con valori di 33 mm a Crotona, 74 mm a “Salica” sempre nel territorio comunale di Crotona, e ben **167,4 mm** alla stazione “Campolongo” all’interno del Comune di **Isola Capo Rizzuto** a 108 m s.l.m. (tutte le stazioni qui indicate sono gestite dal Centro Funzionale Multirischi dell’Arpacal).

Le piogge del basso Crotonese sono state causate da una lunga serie di temporali con **altissima attività ceraunica**.

Tali nubifragi hanno provocato **ingenti danni**. Come riporta la Gazzetta del Sud (→ <https://catanzaro.gazzettadelsud.it/foto/cronaca/2020/09/17/maltempo-sulla-costa-ionica-calabrese-106-interrotta-e-allagamenti-a-isola-capo-rizzuto-21088a2a-0552-4115-a45e-6e8e282781a9/>)

“Le forti raffiche di scirocco che spazzano il litorale unite alla violenza della pioggia caduta abbondante hanno provocato la caduta di fango sulla careggiata della Statale 106 ionica, interrotta in due punti a km 231 + 600 e al km 232 + 800, tra Crotona e Catanzaro all'altezza del territorio di Isola Capo Rizzuto.”

“Allagamenti si sono inoltre verificati nel centro abitato di Isola Capo Rizzuto. In via Tesoriere il punto più critico, dove sono dovuti intervenire le squadre di Protezione civile del Comune. Allagamenti anche a Crotona con i Vigili del fuoco impegnati in numerosi interventi.”

Così come (da il Crotonese → <https://www.ilcrotonese.it/il-ciclone-tropicale-sfiora-isola-capo-rizzuto-in-poche-ore-caduti-148-mm-di-pioggia/>):

“Sempre nella località turistica (di Le Castella) la pioggia ha ingrossato il torrente Acquavrava che scorre nei pressi dei villaggi turistici: l'acqua ha travolto tutto.”

Altro dato saliente sono state le **mareggiate** accorse sia sul basso Crotonese (si veda l'articolo de Il Crotonese → <https://www.ilcrotonese.it/il-ciclone-tropicale-sfiora-isola-capo-rizzuto-in-poche-ore-caduti-148-mm-di-pioggia/>):

“Al porto di Le Castella il forte vento ed il moto ondosso creatosi ha causato problemi per le imbarcazioni alcune delle quali hanno rotto gli ormeggi e sono affondate nel porto e nella darsena. L'intervento della Lega Navale, della cooperativa Blu Mediterranea con il supporto dei volontari di Isola Ambiente Apnea ha evitato che altre imbarcazioni potessero affondare.”

sia nelle Locride, come riporta il bel report fotografico de Lentelocale (→ <https://www.lentelocale.it/home/maltempo-a-siderno-le-mareggiate-distrucono-i-lidi-del-lungomareimmagini-e-video/>) sui danni arrecati al lungomare di Siderno (per quest'ultimo si legga anche l'articolo: → <https://www.telemia.it/2020/09/siderno-le-onde-si-abbattono-su-lidi-e-barche-gravi-danni-paura-per-il-lungomare/>).

Anche in **Sicilia**, il passaggio ravvicinato del ciclone, durante la sua risalita verso nord, ha provocato diversi danni, a causa delle piogge abbondanti, ma soprattutto per le **mareggiate** che si sono abbattute sulle coste orientali. Una parte delle imponenti onde sollevate dai forti venti orientali, attivi lungo il quadrante settentrionale del profondo ciclone, dopo essere uscite dall'area perturbata, si sono dirette, nella notte fra il 16 e il 17 settembre, verso le coste della Sicilia orientale, sotto forma di **onde lunghe o molto lunghe** (swell), alte anche **più di 3 metri**, causando improvvise mareggiate fra il messinese Ionico, il catanese, il siracusano e parte del litorale ragusano. Sulle coste del messinese le prime grandi ondate hanno già raggiunto le spiagge, causando molti **danni agli stabilimenti balneari** ancora aperti, e affondando diverse barche, specie nell'area fra Roccalumera e Letojanni, dove sono **affondate una decina di barche e motoscafi**, ancora attaccati alle boe, in mare.

Grecia

Ben più ingenti i danni registrati in Grecia, dove il ciclone ha stazionato per quasi 24 ore, con l'occhio posizionato a ridosso delle isole Ionie. A **Cefalonia** sono stati segnalati decine di alberi abbattuti e black out diffusi. Durante l'avvicinamento alle coste greche le isole di **Itaca, Zante e Cefalonia** sono state interessate da una onda di marea che ha allagato le strade costiere e molti villaggi sul mare. I danni maggiori si sono

verificati sull'isola di **Itaca**, dove le grandi ondate, alte anche più di **5 metri**, hanno spostato grandi masse di materia organica in decomposizione, che sulla linea di costa hanno prodotto enormi quantità di schiuma, soffiata dalle forti raffiche di vento fino al centro abitato. A **Cefalonia** le piogge torrenziali, che hanno superato i 200 mm nelle 24 ore, hanno provocato frane, smottamenti e l'esondazione di piccoli corsi d'acqua. Sarebbero oltre 5000 le abitazioni danneggiate, molte delle quali si trovano fra Zante, Cefalonia e Itaca. Ma i danni non sono mancati neppure sulla terra ferma. In tutta la Grecia "Udine" ha provocato la **morte di 4 persone**, mentre una risulta dispersa. Il 19 settembre, un uomo è stato trovato morto nella sua fattoria a nord di Atene, mentre il corpo di una donna è stato recuperato dalla sua casa allagata in una città non lontano dalla capitale greca. Il 20 settembre, il corpo di un contadino di 62 anni è stato trovato sotto il tetto crollato della sua casa in un villaggio a nord di Atene. Inoltre, una donna di 43 anni è stata trovata morta il 24 settembre dopo essere stata dichiarata scomparsa il 20 settembre. La donna è stata spazzata via a diversi chilometri dalla sua auto, travolta da un fiume di acqua e fango. Un **ponte è crollato anche a Karditsa**, una delle zone più colpite, mentre in Tessaglia le forti piogge hanno seriamente compromesso i raccolti.

Di seguito alcuni interessanti link relativi ai danni provocati in Grecia dal passaggio del ciclone "Udine":

La "schiuma" ad Itaca: <https://www.facebook.com/924055637648706/videos/3644640105588571>

Piena del fiume Kaletzis a Karditsa:

<https://www.facebook.com/924055637648706/videos/3361073060783760>

Isola di Cefalonia: <https://www.facebook.com/SevereWeatherReportsGr/posts/2750808528495660>

Assos di Cefalonia: <https://www.facebook.com/watch/?v=2945205922390335>