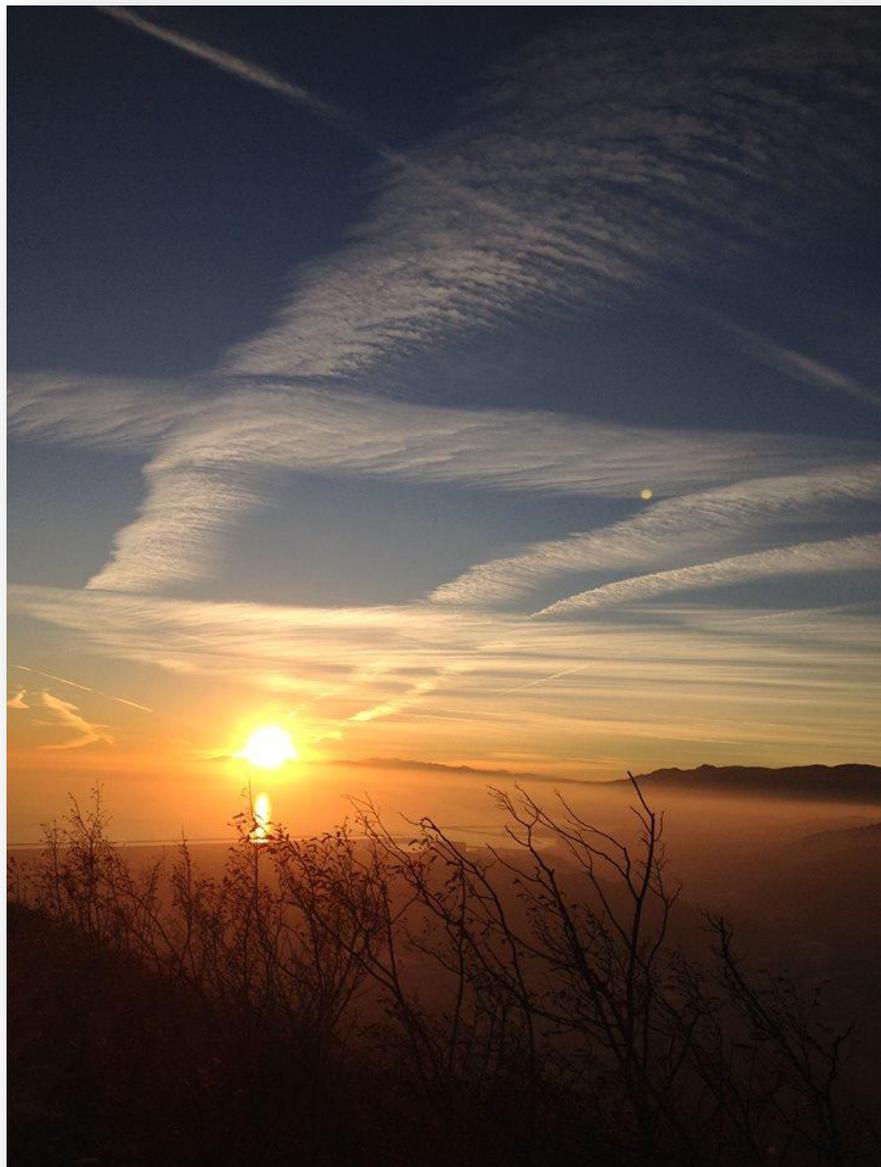


# UNIGE-ME FLUID PHOTO/VIDEO COMPETITION 2015/2016



## -Nube Artificiale-

La foto proposta è stata scattata al tramonto, dalle colline di Genova che guardano a ponente.

La scarsa qualità è legata alla spontaneità del momento, non essendoci premeditazione lo scatto è stato fatto con un telefono cellulare.

L'intento quindi era quello di immortalare la bellezza del paesaggio e non un fenomeno Fluido-Meccanico specifico.

Solo in un secondo momento infatti si nota la curiosa e particolare disposizione in fasci regolari e paralleli delle nubi sopra la città, i quali fanno subito pensare a un moto laminare.

Le nubi che vediamo sono Cirri, si formano nell'alta troposfera tra i 5000 m e i 13000 m, quote a cui si ha bassa pressione atm, circa il 20% di quella a l.m. quindi minore densità dell'aria (poiché fluido comprimibile) composti in prevalenza da cristalli di ghiaccio, lasciano

passare facilmente la luce del sole conferma della natura cristallina e della bassa densità della nube.

Siamo al tramonto i gradienti termici tra terra e mare sono al minimo riducendo le correnti ascensionali. Non vi sono segni di turbolenza se non limitatissima, inoltre scorrendo ad alte quote i disturbi orografici (legati alla superfici terrestre) vengono meno.

Foto scattate a distanza di qualche minuto mostrano inoltre uno spostamento delle nubi estremamente limitato e quindi lasciano supporre basse velocità.

Le condizioni ipotizzate vanno così a confermare l'idea di un flusso laminare.

Tuttavia le stesse ipotesi non soddisfano né spiegano la particolare forma assunta dalle nubi. I Cirri si formano per condensazione dell'umidità presente in quota con un processo chiamato nucleazione omogenea (richiede elevati livelli energetici di attivazione) e successivo accrescimento (che avviene in tutte le direzioni), assumendo un aspetto caratteristico filamentoso con riccioli e frastagliato (da cui il nome Cirrus = Ricciolo). Quindi basse velocità e densità con ridotti gradienti di pressione in flusso semi stazionario non dovrebbero essere in grado di allineare in maniera così omogenea la formazione di nubi.

Si riesce a rendere accettabili le ipotesi se si considera che proprio sotto la formazione di nubi si trova l'aeroporto di Genova. Gli aerei che con elevata frequenza sorvolano la zona, anche ad alte quote poiché siamo in un punto di passaggio di diverse rotte aeree, provocando la formazione di scie di condensa.

La formazione di scie avviene per condensazione dell'umidità presente in quota in aggiunta a quella legata alla combustione dei motori ( $\text{idrogeno leggero} + \text{O}_2 \Rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ ) tramite nucleazione eterogenea. Il motore espelle parecchio particolato incombusto (non visibile a occhio nudo), milioni di particelle al secondo, le quali forniscono di per sé il nucleo di condensazione e questo permette alla nucleazione eterogenea di avvenire con una energia molto minore rispetto alla omogenea.

Quindi la scia dell'aereo se incontra una regione di troposfera favorevole alla formazione di Cirri, dove non vi si stanno formando naturalmente perché la nucleazione richiede più energia di quella presente, fa da innesco. Una volta inizia la nucleazione l'accrescimento procede con valori energetici inferiori che portano quindi (in determinate condizioni, non sempre) all'espansione della nube in direzione circa radiale spiegando quindi la particolare forma delle nubi (spiega anche la permanenza delle scie degli aerei per lunghi periodi di tempo contrariamente alla teoria delle scie chimiche).