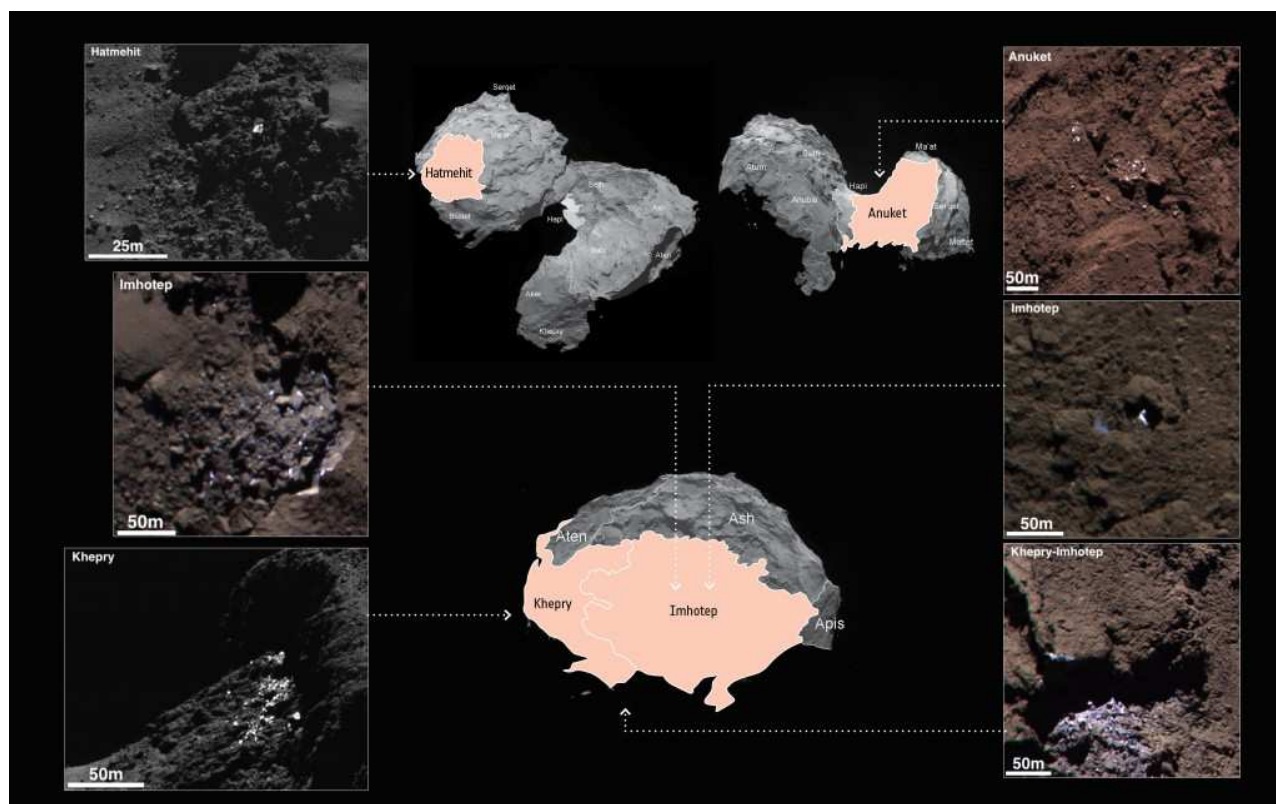


GHIACCIO SULLA COMETA 67P/CHURYUMOV-GERASIMENKO

Un nuovo studio appena pubblicato sulla rivista *Astronomy & Astrophysics* analizza le zone luminose di ghiaccio osservate dalla sonda Rosetta sulla superficie della cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko.

È noto che le comete sono ricche di ghiaccio. Quando si avvicinano al Sole, le loro superfici sono riscaldate e i ghiacci sublimano in gas formando, insieme alle particelle di polvere, la chioma e la coda. Ma uno strato sottile di materiale polveroso rimane sulla superficie della cometa, lasciando molto poco ghiaccio direttamente esposto. Questi processi contribuiscono a spiegare perché la cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko e altre comete viste in precedenti flyby sono così buie. Nonostante questo, gli strumenti di Rosetta hanno rilevato una varietà di gas, tra cui il vapore acqueo, anidride carbonica e monossido di carbonio, che si ritiene provengano da giacimenti congelati sotto la superficie.



Esempi di sei diverse zone luminose identificate sulla superficie della cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko dalla sonda Rosetta con immagini riprese da OSIRIS, telecamera ad angolo stretto, acquisite nel mese di settembre 2014 quando la sonda era a 20-50 km dal centro della cometa. Nell'immagine sono indicate le varie grandi regioni della cometa (non le posizioni specifiche) cui si riferiscono i riquadri. In totale sono state osservate 120 regioni brillanti, tra cui *cluster* con caratteristiche brillanti, aree isolate e massi individuali.

Sul lato sinistro dell'immagine un masso a Hatmehit (in alto), un *cluster* a Imhotep (al centro) e uno a Khepry (in basso); sul lato destro un elemento luminoso a Imhotep (al centro) e un *cluster* vicino al limite Khepry-Imhotep (in basso), un gruppo in Anuket (in alto). Le immagini, in falsi colori, sono compositi rosso-verde-blu assemblati da immagini monocromatiche prese in tempi diversi ed elaborate con una tecnica di imaging che permette agli scienziati di determinare meglio la natura del materiale; in questo caso il colore più blu indica la presenza di ghiaccio.

Crediti: ESA / Rosetta / MPS per OSIRIS team MPS / UPD / LAM / IAA / SSO / INTA / UPM / DASP / IDA

Utilizzando le immagini scattate con OSIRIS, la fotocamera ad angolo stretto di Rosetta, nel settembre scorso, gli scienziati hanno identificato 120 regioni sulla superficie della cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko, che sono fino a dieci volte più luminose rispetto alla luminosità media superficiale. Alcune di queste strutture brillanti si trovano a grappoli (*cluster*), mentre altri sembrano isolate, e se osservate ad alta risoluzione, molte di loro sembrano essere massi che mostrano zone luminose sulla loro superficie.

I *cluster* con caratteristiche luminose, comprendenti massi con dimensioni di poche decine di metri si trovano tipicamente in aree di detriti alla base di scarpate. Sono molto probabilmente il risultato di una recente erosione o di un crollo del muro delle scarpate e rivelano materiale fresco presente sotto la superficie impolverata. Al contrario, alcuni degli isolati oggetti luminosi si trovano in regioni senza alcun apparente legame con il terreno circostante. Si pensa siano oggetti sollevati altrove sulla cometa nel corso di un periodo di attività cometaria, ma con una velocità non sufficiente per sfuggire completamente alla forza gravitazionale della cometa. In tutti i casi, comunque, le zone luminose sono state trovate in aree che ricevono relativamente poca energia solare, come all'ombra di una scarpata, e non sono state osservate variazioni significative tra le immagini scattate in un periodo di circa un mese. Inoltre, appaiono più blu alle lunghezze d'onda visibili rispetto allo sfondo più rosso, coerente con una componente ghiacciata.

"Al tempo delle nostre osservazioni, la cometa era abbastanza lontana dal Sole: la velocità con cui il ghiaccio d'acqua sarebbe potuto sublimare sarebbe stata inferiore a 1 mm per ora di energia solare incidente. Al contrario, se il ghiaccio di anidride carbonica o di monossido di carbonio fossero stati esposti sarebbero rapidamente sublimati quando la superficie fosse stata colpita dalla stessa quantità di luce solare".

Il team ha utilizzato anche esperimenti di laboratorio che hanno testato il comportamento di ghiaccio d'acqua mescolato con minerali diversi sotto illuminazione solare simulata al fine di ottenere ulteriori approfondimenti nel processo. È stato scoperto che, dopo poche ore di sublimazione, una polvere scura di pochi millimetri di spessore in alcuni luoghi ha nascosto completamente le tracce visibili del ghiaccio sottostante, ma a volte grani di polvere più grandi si alzerrebbero dalla superficie, esponendo zone luminose di ghiaccio d'acqua.

"Uno spessore di 1 mm di strato di polvere oscura è sufficiente per nascondere i livelli sottostanti dagli strumenti ottici", conferma Holger Sierks, OSIRIS *principal investigator* al Max Planck Institute for Solar System Research an Göttingen.

"La superficie scura relativamente omogenea del nucleo della cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko, scandito solo da alcuni punti luminosi, può essere spiegata con la presenza di un manto di polvere sottile composto da minerali refrattari e sostanza organica, con le macchie chiare corrispondenti alle aree da cui il mantello di polvere è stato rimosso, rivelando un sottosuolo di acqua ricca di ghiaccio".

Il team ha suggerito ipotesi anche sui tempi di formazione delle aree ghiacciate. Una ipotesi è che si siano formate al momento dell'ultimo avvicinamento della cometa al Sole, 6.5 anni fa, con blocchi di ghiaccio in regioni permanentemente in ombra, preservandoli per diversi anni ad una temperatura che non consente la sublimazione. Un'altra idea è che anche a relativamente grandi distanze dal Sole, l'anidride carbonica e il monossido di carbonio potrebbero espellere i blocchi di ghiaccio. In questo scenario, si presuppone che la temperatura non era ancora sufficiente per la sublimazione del ghiaccio d'acqua.

"Mentre la cometa continua ad avvicinarsi al perielio, l'aumento di illuminazione solare sulle zone luminose che una volta erano in ombra dovrebbe causare cambiamenti nel loro aspetto, e possiamo aspettarci di vedere nuove e ancora più grandi regioni di ghiaccio esposto", dice Matt Taylor, *Rosetta project scientist* dell'ESA.

ESTENSIONE DI MISSIONE

Il 23 giugno 2015 l'ESA ha confermato oggi che la missione Rosetta sarà estesa fino alla fine di settembre 2016.

Rosetta, lanciata nel 2004, ha raggiunto la cometa nell'agosto 2014. Originariamente programmata fino alla fine di dicembre 2015, la missione Rosetta ha avuto un prolungamento di missione di nove mesi dal Comitato di programma scientifico dell'ESA. Successivamente, con la cometa ormai lontana dal Sole, non ci sarà abbastanza energia solare per utilizzare in modo efficiente la strumentazione scientifica a bordo di Rosetta.

<http://blogs.esa.int/rosetta/2015/06/24/exposed-water-ice-detected-on-comets-surface/>

http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Science/Rosetta/Rosetta_mission_extended