



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA**

UFFICIO STAMPA

VIA VIII FEBBRAIO 2, 35122 PADOVA

TEL. 049/8273041-3066-3520

FAX 049/8273050

E-MAIL: stampa@unipd.it

AREA STAMPA: <http://www.unipd.it/comunicati>

Padova, 22 marzo 2017

**NATURE ASTRONOMY E SCIENCE
PUBBLICANO LE SCOPERTE DI OSIRIS A BORDO DELLA MISSIONE ROSETTA
“WIDE ANGLE CAMERA” È STATA REALIZZATA NEI LABORATORI DELL’UNIVERSITÀ DI PADOVA**

Il 21 marzo, le prestigiose riviste scientifiche Nature Astronomy e Science hanno simultaneamente due diversi articoli relativi ad alcune importanti scoperte scientifiche effettuate dallo strumento OSIRIS a bordo della missione Rosetta, che si è conclusa lo scorso 30 settembre dopo più di due anni di osservazioni della cometa 67P Churyumov-Gerasimenko adagiandosi sul suolo del nucleo cometario. I due articoli, alla cui realizzazione hanno contribuito vari scienziati del nostro Ateneo, descrivono entrambi dei risultati ottenuti grazie alle osservazioni fatte con i due telescopi di OSIRIS, lo strumento a bordo della sonda dedicato all’acquisizione delle immagini della cometa. Per la prima volta in assoluto si sono monitorati eventi che hanno modificato la superficie del nucleo durante il passaggio della cometa al perielio, che è il punto della sua orbita più vicino al Sole. Si è quindi cercato di capire i meccanismi che regolano la dinamica di questi bellissimi e affascinanti corpi celesti.

L’articolo “The pristine interior of comet 67P revealed by the combined Aswan outburst and cliff collapse” (L’interno incontaminato della cometa 67P rivelato dalla contemporanea esplosione e crollo della parete di Aswan) su Nature Astronomy, che ha come primo autore Maurizio Pajola, un giovane ricercatore del nostro Ateneo attualmente alla NASA, tratta di un evento catastrofico che si è verificato il 10 luglio 2015 nella cosiddetta regione di Seth. Sul bordo di un “precipizio” di circa 150 m di altezza denominato Aswan, dove era stata in precedenza osservata una frattura larga più di un metro e lunga oltre 70, si è verificato un crollo di circa 60x80x12 m³ di materiale, pari a circa 11000 tonnellate (anche se dobbiamo tener conto che la gravità su questa cometa è bassissima, pari a circa 2 decimillesimi di quella terrestre, per cui tutto questo materiale ha un peso equivalente a meno di 50 chilogrammi “terrestri”). Questo crollo è stato osservato con la Navigation Camera, un altro strumento ottico di Rosetta, che ha visto la nube sollevata sotto forma di un violento getto di polvere e gas. In seguito, quando la zona è stata osservata nuovamente con OSIRIS cinque giorni dopo, si è avuta l’enorme sorpresa di vedere non solo che un pezzo della scarpata era crollata al suolo, ma che anche era stata esposta la zona più interna del nucleo, quella che finora non si era mai vista prima.

Qui, in particolare, si è osservata una zona molto chiara, più di sei volte più brillante del resto della superficie cometaria che tipicamente è molto scura, e si è attribuito questa marcata intensità luminosa all’esposizione del ghiaccio racchiuso nel nucleo. Nell’articolo si è cercato di capire quale può essere stato il motivo di questo crollo, e si è capito che è dovuto agli enormi stress termici cui è stato sottoposto il materiale in questa zona: infatti, nel periodo del crollo, la zona di Aswan passa in meno di 20 minuti da una temperatura “notturna” di -140°C ad una temperatura “diurna” di quasi 50°C; inoltre, il periodo di illuminazione di Aswan era molto breve in quel periodo dell’ “anno” della cometa, dell’ordine di soli 90 minuti sulle 12 ore e 40 minuti del giorno cometario, per cui la zona restava per gran parte del tempo a temperature bassissime. In pratica, questa zona è stata soggetta a degli incredibili e continui salti di temperatura, che gradualmente hanno prodotto delle fratture interne che alla fine hanno portato al collasso della struttura. Un altro risultato sorprendente è che il ghiaccio portato in superficie nella zona del crollo ha impiegato circa 5 mesi a dimezzarsi, ma dopo 1 anno ne era ancora presente una piccola zona: questo fenomeno è molto difficile da spiegare, in quanto serve un “rifornimento” continuo di ghiaccio perché si possa essere mantenuto così a lungo nonostante il meccanismo della sublimazione ne asporti via una piccola



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

UFFICIO STAMPA

VIA VIII FEBBRAIO 2, 35122 PADOVA

TEL. 049/8273041-3066-3520

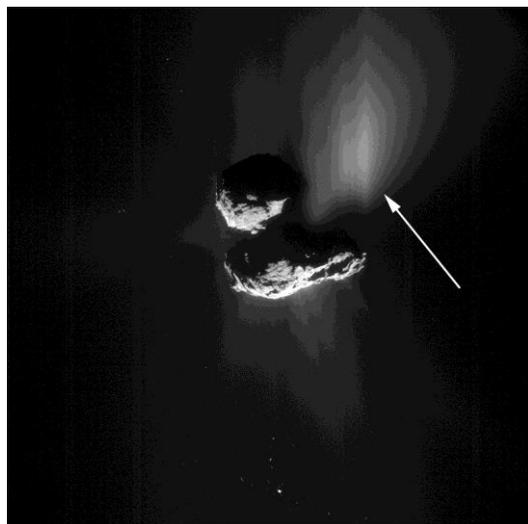
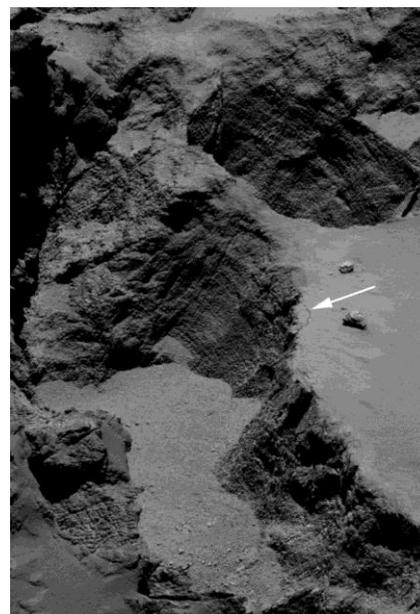
FAX 049/8273050

E-MAIL: stampa@unipd.it

AREA STAMPA: <http://www.unipd.it/comunicati>

parte ogni giorno. Infine, anche l'osservazione della frana sottostante ha portato a delle interessanti osservazioni: dall'analisi statistica delle dimensioni dei blocchi di materiale caduti, si è potuto constatare come questo crollo abbia prevalentemente creato dei blocchi di dimensioni non particolarmente grandi, dell'ordine di 1-3 metri, ponendo quindi anche dei vincoli sulla struttura intrinseca del materiale crollato.

Nelle immagini seguenti si vede prima la parete di Aswan, poi il momento del crollo e infine la parete con il ghiaccio esposto vista dall'alto.



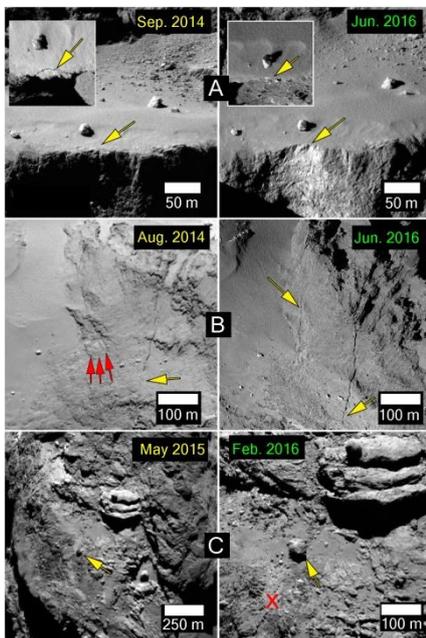
Il secondo articolo, “Surface changes on comet 67P/Churyumov-Gerasimenko suggest a more active past” (I cambiamenti della superficie della cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko suggeriscono un passato più attivo), coordinato da M. Ramy El-Maarry, un ricercatore egiziano anche lui attualmente negli USA, ha rivisto in modo dettagliato tutte le varie modifiche subite dalla superficie del nucleo durante i due anni di osservazioni di Rosetta, dall'estate del 2014 a settembre del 2016. Si è osservato che le comete sono corpi geologicamente molto

attivi e che all'attività che si vede da terra sotto forma di “coda della cometa” corrisponde una intensa variazione del nucleo, quali crolli di pareti (come quello di Aswan), fratture che crescono e si allargano, massi che si spostano, oltre a piogge di detriti che ricoprono zone della superficie. Le variazioni che si sono osservate sono tutte collegabili a vari fenomeni che si verificano sulla cometa, da quelli erosivi collegati ai repentini cambi di temperatura, alla sublimazione del ghiaccio intrappolato nell'interno del nucleo, allo stress meccanico indotto dalla rapida rotazione del nucleo. A causa di questi meccanismi, si sono osservati massi di decine di metri che si sono frammentati, così si sono visti blocchi di materiale grandi fino a 30 metri muoversi per più di 140 m, ad esempio nella regione di Khonsu, sul più largo dei due lobi del nucleo. Se il



primo fenomeno può essere facilmente spiegato con le repentine e grandi variazioni di temperatura, più difficile è spiegare il secondo. Si è ipotizzato che qualche “outburst”, le esplosioni di gas e polvere che creano dei bellissimi e luminosi jets che partono dal nucleo, ne abbia indotto lo spostamento: o grazie ad una erosione di materiale che poi ha “fatto rotolare a valle” il blocco, oppure addirittura sollevandolo e portandolo nella nuova posizione. Ma molte altre sono le evidenze di una significativa attività cometaria: ad esempio le “dune” osservate in alcune zone della cometa, che sono dapprima scomparse quando la cometa era in prossimità del perielio per lasciare spazio a delle strutture circolari che si sono via via allargate, per poi infine riapparire quando la cometa è diventata meno attiva. Un'altra osservazione che ha fatto temere molto gli scienziati è la presenza di una frattura lungo il “collo” della cometa, cioè la parte più sottile del nucleo, lunga più di 500 m; nell'arco di pochi mesi, da agosto a dicembre 2014, questa frattura si è allungata di altri trenta, forse a causa dello stress indotto dal fatto che la cometa si era messa a ruotare più rapidamente. Ma quel che è peggio è che a giugno 2016 si è osservata una nuova frattura lunga 150-300 m che scorre parallela alla precedente: il timore è che lo stress meccanico su di essa soggetta la cometa dal suo moto di rotazione così veloce, sia tale da portare ad una possibile rottura della cometa stessa in due grossi pezzi, come in effetti è già accaduto in passato ad altre comete quando si sono trovate in prossimità del Sole. Vedremo dai prossimi studi dei dati ottenuti da Rosetta, e in particolare da OSIRIS, se questo può essere un reale rischio oppure no. Ma nonostante tutto questo, si è anche capito che attualmente questa cometa è molto meno attiva di quanto non deve essere stata in passato. Infatti le modifiche osservate non sono in grado di spiegare la grande varietà

di strutture presenti sul nucleo, e che possono essere spiegate solo assumendo una attività molto maggiore nel passato.



Nell'immagine si vedono alcuni dei fenomeni descritti. A) nuovamente il crollo di Aswan, B) la frattura presente sul “collo” della cometa e la sua evoluzione, C) il movimento di circa 140 m di un blocco di materiale di circa 30 m di diametro.

Lo strumento OSIRIS è composto di due piccoli telescopi, uno dei quali, la Wide Angle Camera, è stato realizzato quasi interamente nei laboratori dell'Università di Padova. Le attività collegate alla missione Rosetta vedono a Padova il coinvolgimento di vari Dipartimenti, quali Fisica e Astronomia, Geoscienze, Ingegneria Industriale, Ingegneria dell'Informazione, oltre al Centro di Ateneo di Studi e Attività Spaziali “Giuseppe Colombo” – CISAS; inoltre collaborano alle attività di ricerca anche l'Osservatorio Astronomico di Padova e

l'Istituto di Fotonica e Nanotecnologie del CNR sempre a Padova. Attualmente, nell'analisi dei dati di OSIRIS, sono coinvolti una quindicina di ricercatori padovani.