



## L' acqua su Marte

**Può essere difficile da credere ma nella giusta cottura della pasta c'è il segreto dell'acqua di Marte.**

*di Adriano Nardi e Antonio Piersanti*

C'è stato un tempo, oltre 3 miliardi di anni fa, in cui Marte e la Terra erano abbastanza simili. Su Marte l'atmosfera era molto più densa e calda rispetto ad oggi, poteva piovere e possiamo ritenere che siano esistiti [molti fiumi, un oceano e diversi laghi](#). Oggi Marte è un pianeta freddo dove non può più piovere e l'acqua non potrebbe nemmeno mantenersi a lungo allo stato liquido. Il vero problema però non è il freddo (anche se ci fa più freddo che in Antartide) ma proprio il contrario: su Marte oggi fa troppo caldo per poter avere acqua liquida.

Ma come è possibile?

Abbiamo avuto tutti esperienza del fatto che in montagna spesso la pasta rimane troppo "al dente" pur avendo rispettato i tempi di cottura. Il motivo è che ad alta quota la pressione atmosferica è più bassa e **l'acqua bolle prima** di aver raggiunto i 100 °C. Dunque succede che butteremo giù la pasta troppo presto e questa si cuocerà troppo poco. La differenza di pressione non era tanta, rispetto al livello del mare, però mangiando la pasta l'effetto si sente e come! Ebbene, la stessa cosa accade su Marte.

### Acqua nel sottosuolo

Marte ha perso nel tempo la maggior parte della sua atmosfera e oggi la pressione che essa esercita sulla superficie del pianeta è molto bassa (circa 1/100 di quella terrestre). In queste condizioni le temperature ambientali (pur bassissime) risultano troppo alte e l'acqua bollirebbe. Per questo motivo oggi su Marte non potrebbe piovere nemmeno se l'acqua ci fosse. Ma l'acqua c'è ancora? C'è sicuramente del ghiaccio d'acqua nelle regioni polari e recenti studi italiani con tecniche *georadar* indicano perfino [una riserva d'acqua liquida](#) sotto quei ghiacci (quindi **sotto la pressione di quello strato di ghiaccio**). Sembra poi che analogamente ad alcune regioni molto fredde del nostro pianeta (come la Siberia) una parte dell'acqua un tempo presente in superficie sia oggi intrappolata nel sottosuolo in forma di *permafrost*, cioè di terreno impregnato di acqua che resta permanentemente congelata.

### Acqua in superficie

Grazie alla sempre migliore risoluzione delle fotografie satellitari è dal 2000 che stiamo osservando su Marte dei fenomeni erosivi molto simili ai [calanchi](#) terrestri. Sono i cosiddetti *gullies* marziani (vedi figura).



*I calanchi di Aliano (Matera) e quelli di Marte a confronto. Sul nostro pianeta i calanchi rappresentano la tipica forma erosiva che la pioggia esercita sui rilievi argillosi e si trovano prevalentemente esposti verso l'equatore (quindi in Italia sono esposti a Sud). Su Marte queste forme apparentemente calanchive potrebbero essere prodotte dallo scioglimento del "permafrost" e si trovano in prevalenza sui versanti esposti verso i poli. [Foto calanchi: isassidimatera.com; foto Marte: NASA/JPL-Caltech/UArizona].*

I calanchi sono forme erosive prodotte dalle piogge sui terreni argillosi e si manifestano prevalentemente sui versanti esposti a Sud perché sono i più caldi. I fenomeni marziani sembrano anch'essi incisioni lineari prodotte dall'acqua ma si manifestano prevalentemente sui versanti esposti verso il polo, allo stesso modo dei ghiacciai e nevai terrestri, dove però l'acqua si conserva gelata proprio per questo motivo. E poi sappiamo anche che su Marte non può piovere. Eppure osserviamo i gullies cambiare aspetto di anno in anno o addirittura comparire dove non ce ne erano nelle foto precedenti. Si tratta quindi di un fenomeno attuale ma difficilmente spiegabile perché presenta caratteristiche molto particolari e addirittura paradossali.

### Lo studio INGV

[Uno studio INGV](#) ha tentato di risolvere questo mistero partendo proprio da un delicatissimo **equilibrio tra pressione e temperatura** atmosferiche che può consentire stagionalmente la fusione del permafrost nel sottosuolo e la stabilità di acqua liquida in superficie (quindi l'apparizione di piccole sorgenti d'acqua) almeno per poche ore della giornata. Si tratterebbe di sorgenti d'acqua che potremmo definire "*meteogeologiche*" in quanto sono fenomeni geologici che si attivano esclusivamente quando le condizioni meteorologiche lo consentono. Ma questo equilibrio richiede che il fenomeno si manifesti soltanto all'ombra (verso il polo, appunto). Saranno proprio le ombre che il sole proietta nei canyon e dentro ai crateri a determinare la lunghezza e la profondità dell'erosione dei calanchi marziani. Questo spiegherebbe anche perché fino ad oggi si vedono modificazioni nell'erosione dei gullies ma non è stato ancora osservato un fluido operare questa erosione. Molto semplicemente al calore della piena luce del sole il terreno marziano si asciuga istantaneamente. Anche se per noi fa freddo. Ciò accade per quello stesso motivo che in montagna, qui da noi, fa bollire l'acqua della pasta a una più bassa temperatura.

---

Per approfondire:

[Gullies marziani: dalla geomorfologia alla fisica di sorgenti d'acqua](#)

[Geomorphologic observations and physical hypothesis on Martian gullies](#)