

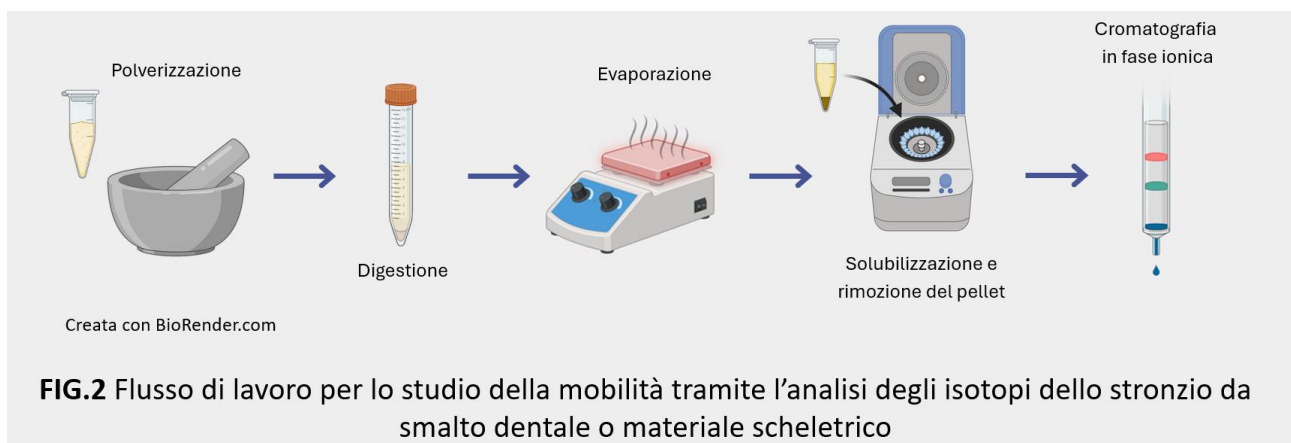
ANALISI BIOMOLECOLARI

Le analisi isotopiche sono state eseguite su 28 dei 38 individui rinvenuti negli scavi archeologici di Piazza d'Armi e Cortaccione. La ricostruzione del pattern alimentare è possibile grazie allo studio degli isotopi del carbonio e dell'azoto rilevati nel collagene, una delle principali proteine che costituisce il tessuto osseo. In particolare, il $\delta^{13}\text{C}$ consente di distinguere se le risorse utilizzate provengano dall'ecosistema terrestre o marino e, nel caso del terrestre, se derivino da piante adattate a climi temperati (fotosintesi C_3) o a climi caldi e aridi (fotosintesi C_4). Il $\delta^{15}\text{N}$, invece, fornisce informazioni sul livello trofico occupato nella catena alimentare.

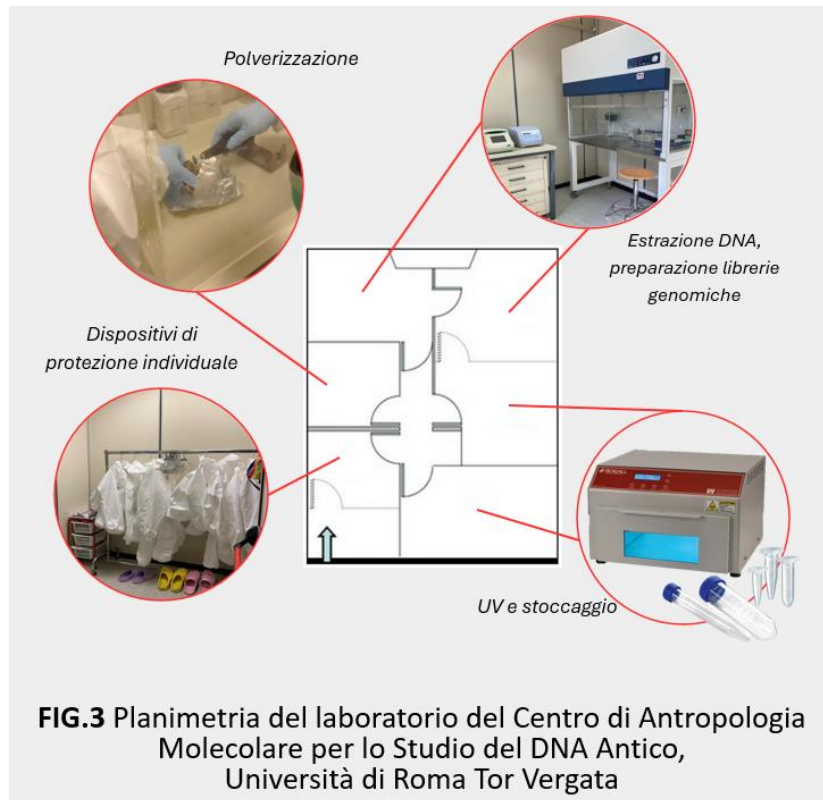
Per l'estrazione del collagene il materiale scheletrico viene pulito, polverizzato, demineralizzato con acido cloridrico e gelatinizzato ad alta temperatura, quindi ultrafiltrato per rimuovere acidi organici a basso peso molecolare. Il collagene ottenuto viene infine liofilizzato e analizzato mediante spettrometria di massa (Fig.1). I risultati mostrano che gli Umbri seguivano una dieta onnivora basata sul consumo di risorse quali grano, orzo e avena, coerentemente con le specie diffuse nell'Italia centrale durante l'età del Ferro, integrata da proteine animali. Per alcuni individui non adulti è possibile ipotizzare il consumo di latte materno al momento della morte.



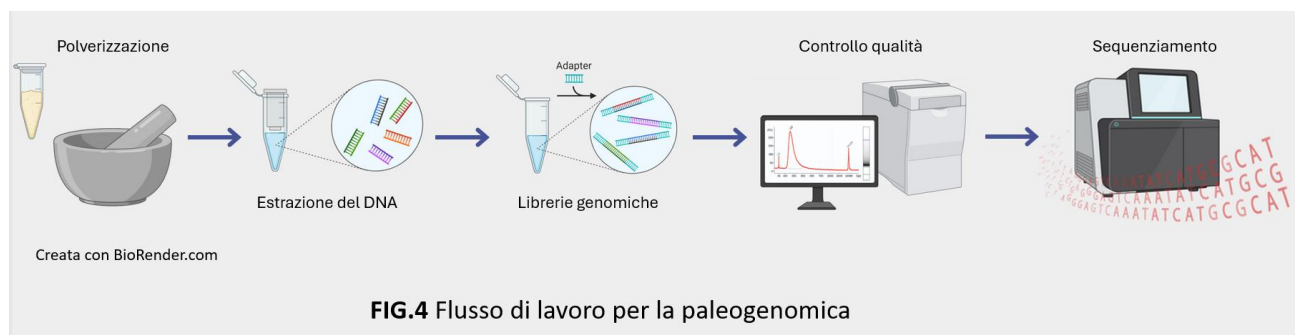
Gli isotopi dello stronzio ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) sono stati invece utilizzati per studiare la mobilità geografica. Questo elemento, rilasciato principalmente dall'erosione delle rocce, entra nell'ecosistema locale e quindi, tramite l'alimentazione, viene integrato nei tessuti mineralizzati come lo smalto dentale. Poiché lo smalto si forma durante l'infanzia, la sua firma isotopica riflette quella dell'area in cui l'individuo è nato e cresciuto. Confrontando questo segnale con quello locale rilevato nei sedimenti, è possibile rilevare eventuali spostamenti. Per l'analisi dello stronzio con spettrometria di massa, i campioni sono stati trattati con diverse sostanze chimiche e sottoposti a varie fasi di filtrazione con lo scopo di isolare questo elemento dalla matrice tramite cromatografia in fase ionica (Fig.2). Lo studio ha confermato, coerentemente con alcuni corredi funerari non locali, che alcuni individui non sono autoctoni.



Le analisi paleogenomiche sono state condotte su 29 inumati, selezionati sulla base dello stato di conservazione dei denti e dell'osso temporale del cranio, distretti ideali per isolare il DNA antico (aDNA). Per evitare la contaminazione da materiale moderno, l'estrazione del aDNA e la preparazione delle librerie genomiche sono state svolte in un laboratorio (Fig. 3) dedicato presso il Centro di Antropologia Molecolare per lo Studio del DNA Antico dell'Università di Roma Tor Vergata (<http://bio.uniroma2.it/dna-antico/>).



Il profilo delle librerie generate è stato valutato qualitativamente e quantitativamente prima del sequenziamento (Fig.4). Circa la metà dei campioni sono stati nuovamente sequenziati in profondità per raggiungere la copertura minima del genoma necessaria alle analisi popolazionistiche.



I dati ottenuti hanno permesso di ricostruire l'origine genetica di questa comunità umbra, di indagare le relazioni di parentela ipotizzate sulla base del contesto archeologico, oltre a confermare a livello molecolare il sesso degli individui. Il confronto con popolazioni coeve della stessa area, come Piceni ed Etruschi, ha contribuito a inserire gli Umbri in un contesto più ampio, offrendo nuove informazioni sulle dinamiche sociali e sulla storia biologica delle popolazioni dell'Italia centrale dell'età del Ferro.