POLITECNICO DI TORINO
Repository ISTITUZIONALE

Lo studio e la progettazione dei protocolli sperimentali

Original
Lo studio e la progettazione dei protocolli sperimentali / Minucciani, V., Benente, M. - In: Progettare l'incontro con il Patrimonio Culturale. Indagine sul ruolo dell'empatia nell'esperienza museale con il supporto del metodo neuroscientifico / Minucciani V., Benente M.. - STAMPA. - Firenze : Edifir, 2025. - ISBN 978-88-9280-366-4. - pp. 43-125

Availability:
This version is available at: 11583/3010794 since: 2026-05-13T11:28:22Z

Publisher:
Edifir

Published
DOI:

Terms of use:

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

Publisher copyright

(Article begins on next page)

19 November 2026

Valeria Minucciani e Michela Benente

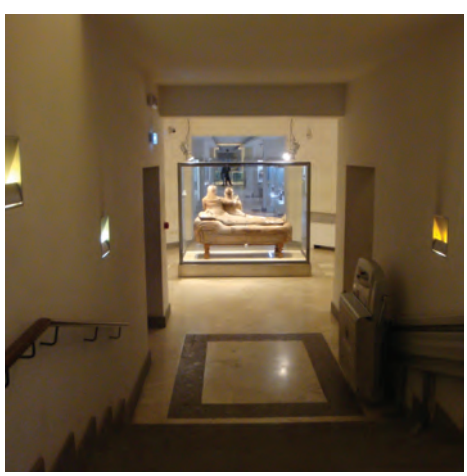
PROGETTARE L'INCONTRO CON IL PATRIMONIO CULTURALE

Indagine sul ruolo dell'empatia nell'esperienza museale con il supporto del metodo neuroscientifico









edifir
EDIZIONI FIRENZE

Valeria Minucciani e Michela Benente

PROGETTARE L'INCONTRO CON IL PATRIMONIO CULTURALE

Indagine sul ruolo dell'empatia
nell'esperienza museale
con il supporto del metodo neuroscientifico

edifir
EDIZIONI FIRENZE

© Copyright 2025
by Edifir – Edizioni Firenze
Via de' Pucci, 4 – 50122 Firenze (Italia)
Tel. +39/055289639
www. edifir. it – edizioni – firenze@edifir. it

Responsabile del progetto editoriale
Andrea Polverosi

Responsabile editoriale
Elena Mariotti

Impaginazione
Francesco Paganelli

In copertina
Dall'alto a sinistra, sperimentazioni, Museo Egizio di Torino; sperimentazioni VR in laboratorio; interno di una tomba, Necropoli della Banditaccia; retro del Sarcofago degli Sposi, Museo ETRU.

ISBN 978-88-9280-366-4

Fotocopie per uso personale del lettore possono essere effettuate nei limiti del 15% di ciascun volume/fascicolo di periodico dietro pagamento alla SIAE del compenso previsto dall'art. 68, comma 4, della legge 22 aprile 1941 n. 633 ovvero dall'accordo stipulato tra SIAE, AIE, SNS e CNA, ConfArtigianato, CASA, CLAAI, ConfCommercio, ConfEsercenti il 18 dicembre 2000. Le riproduzioni per uso differente da quello personale sopracitato potranno avvenire solo a seguito di specifica autorizzazione rilasciata dagli aventi diritto dall'editore.
Photocopies for reader's personal use are limited to 15% of every book/issue of periodicaland with payment to SIAE of the compensation foreseen in art. 68, codicil 4, of Law 22 April 1941 no. 633 and by the agreement of December 18, 2000 between SIAE, AIE, SNS and CNA, ConfArtigianato, CASA, CLAAI, ConfCommercio, ConfEsercenti. Reproductions for purposes different from the previously mentioned one may be made only after specific authorization by those holding copyright the Publisher.

| INDICE |

PRESENTAZIONE
Valeria Minucciani 5

BENESSERE, INCLUSIONE E NEUROSCIENZE:
UNO SGUARDO DAL MUSEO NAZIONALE ETRUSCO DI VILLA GIULIA 13
Valentino Nizzo, Università di Napoli, 'L'Orientale', già direttore del Museo Nazionale Etrusco di Villa Giulia

IL PROGETTO NEUROMUSEUM 21
Valeria Minucciani

LO STUDIO E LA PROGETTAZIONE DEI PROTOCOLLI SPERIMENTALI 43
Valeria Minucciani, Michela Benente

INTRODUZIONE ALLA NEUROESTETICA:
DALLA FILOSOFIA ALLA PSICOLOGIA 127
Marco Iosa

RILIEVO 3D DI AMBIENTI MUSEALI E POSIZIONAMENTO INDOOR
PER LA LOCALIZZAZIONE E TRACCIAMENTO
DEGLI SPOSTAMENTI DEI VISITATORI 143
Paolo Dabove, Fabio Giulio Tonolo

CORPO E MENTE NELL'INDAGINE NEUROSCIENTIFICA:
IL QUESTIONARIONARIO COME STRUMENTO
DI INDAGINE DELL'ESPERIENZA CULTURALE CONSCIA 159
Francesco Paganelli

IL MUSEO COME ESPERIENZA EMOTIVA: CONTRIBUTI
DELLA REALTÀ VIRTUALE E DELLA BIOMETRIA AL DESIGN ESPOSITIVO 189
Andrea Bottino, Francesco Strada

LINEE GUIDA PER UN *EMPATHIC* DESIGN? 211
Valeria Minucciani

RINGRAZIAMENTI 229

LO STUDIO E LA PROGETTAZIONE DEI PROTOCOLLI SPERIMENTALI

Valeria Minucciani e Michela Benente

Sono qui descritte nel dettaglio le attività sperimentali condotte nell'ambito di Neuromuseum, che si sono concentrate sul tema della relazione tra manufatti esposti e empatia. Questo principio ha sin da subito orientato la scelta dei reperti oggetto di sperimentazione: più di altri, infatti, essi dovevano essere in grado di innescare una relazione empatica.
Per tale ragione si è scelto di indagare in luoghi e contesti diversi testimonianze che riguardassero rappresentazioni della figura umana. Se pure i musei che hanno aderito al progetto (il Museo Egizio di Torino, il Museo Nazionale Etrusco di Villa Giulia a Roma e la Necropoli della Banditaccia a Cerveteri) sono dedicati a testimonianze di culture diverse, essi risultano accomunati dalla presenza di reperti in cui la figura umana, legata al contesto funerario, è riconosciuta come rappresentativa della cultura stessa. La civiltà egizia così come quella etrusca, caratterizzate dal ruolo primario della cultura dei morti, ci offrono l'opportunità di valutare l'impatto emotivo sui visitatori in relazione a reperti funerari.
Per la cultura egizia sono state scelte alcune mummie in relazione ai loro sarcofagi e corredi funerari mentre per la cultura etrusca le analisi si sono concentrate sul Sarcofago degli Sposi rinvenuto a Cerveteri. L'opera fittile, esposta nel museo romano, presenta un duplice interesse che riguarda certamente la relazione dei visitatori con le figure umane rappresentate, ma anche il contesto della sua esposizione, ovvero all'interno di un ricco museo. Da un lato infatti deve confrontarsi con l'apparato allestitivo, con il percorso, con le sequenze tematiche relativi; dall'altro si trova sradicato, sia pure a distanza non troppo considerevole, dal luogo in cui è stato rinvenuto. Il fatto che là, proprio presso la necropoli, si trovi una copia del reperto in scala reale ha offerto l'opportunità di indagare l'impatto emotivo legato anche alla relazione con il luogo.



Figg. 1. Galleria dei Sarcofagi: a. tipologia di vetrina con sarcofago vuoto, b. tipologia di vetrina con sarcofago e mummia al suo interno, c. tipologia di vetrina dove il sarcofago è presentato con la mummia estratta

La sperimentazione al Museo Egizio

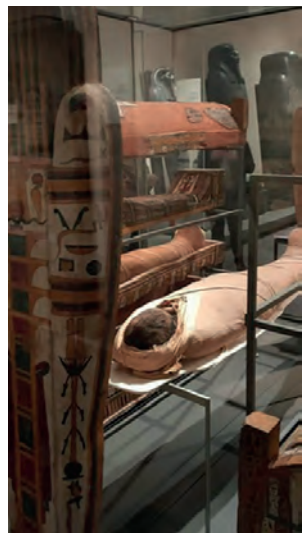
Gli esperimenti condotti al Museo Egizio, oltre ad affrontare gli aspetti di relazione empatica con il patrimonio culturale, accolgono la sfida di valutare l'impatto sui visitatori delle esposizioni di resti umani. Dal 2015 il Museo Egizio riflette infatti sulle loro modalità di esposizione, sulle implicazioni conservative ma soprattutto sulle cautele etiche che tale patrimonio richiede [M. Arizza, 2021]. In particolare, come si è detto, nel 2019 il museo ha inaugurato un nuovo spazio espositivo permanente intitolato "Alla ricerca della vita" dedicato all'approfondimento dei riti funerari, della mummificazione e del concetto di aldilà. L'esposizione rappresenta il frutto di un approfondito studio dei resti umani e dei relativi corredi funerari ma anche di un processo partecipativo, che ha posto a confronto le riflessioni della comunità scientifica con il punto di vista del pubblico, coinvolto attraverso questionari e interviste. L'indagine condotta nell'ambito del progetto si inquadra dunque in un più ampio contesto in cui le possibili reazioni emotive diventano un aspetto essenziale in relazione all'incontro con il patrimonio.

La prima sessione

La presenza all'interno del museo di numerosi reperti umani ha richiesto l'avvio di una prima indagine. Nel dettaglio, questa prima campagna sperimentale è stata condotta su un campione di pubblico che si è focalizzato su quattro vetrine in due diverse sale del museo. I reperti utilizzati per questa sperimentazione sono stati alcuni sarcofagi antropoidi in cui la presenza o l'assenza della mummia o del reperto umano visibile permettevano di valutare









Figg. 2 a, b c, d. La vetrina delle "Tre Sorelle"

l'impatto sul visitatore. L'indagine si è svolta nella Galleria dei Sarcofagi dove sono state scelte tre teche in cui i sarcofagi si presentano in analoghe condizioni espositive (tipo di teca, disposizione all'interno della teca, sfondo, illuminazione e supporti di mediazione) ma con tre diverse variabili: sarcofago privo della mummia, sarcofago con mummia all'interno e sarcofago con mummia estratta (Figg. 1 a, b, c).
Tra i reperti scelti, ove le mummie erano presenti, questi non mostravano in modo esplicito la figura umana che costituisce certamente l'elemento di maggiore impatto emotivo. Si è dunque deciso di condurre un'ulteriore analisi in cui la presenza della figura umana fosse presente individuando nella vetrina delle "Tre Sorelle" un interessante campione. In questa vetrina è infatti possibile osservare tre mummie con i loro sarcofagi, e tra queste una si presenta parzialmente sbendata in corrispondenza del capo, con il volto ben visibile nel suo stato di conservazione. Le scelte di allestimento pongono la vetrina in posizione isolata nella sala, così da permettere al visitatore un'esplorazione libera sui quattro lati, lasciando la facoltà di osservare i reperti da più angolazioni.
I reperti sono esposti in modo simmetrico. La mummia centrale, che mostra il volto sbendato, si presenta seminascosta dai due coperchi del sarcofago antropoide. Le altre due mummie, poste lateralmente, sono esposte con i due sarcofagi che le contenevano aperti, in modo da mostrare la loro sovrapposizione (Figg. 2 a, b, c, d).

L'esperimento, condotto secondo sequenze di visione randomizzata delle vetrine, ha previsto una fruizione statica per le vetrine della Galleria dei Sarcofagi e una visione libera e maggiormente dinamica della vetrina delle "Tre Sorelle". Nel primo caso ciascun partecipante, dopo aver indossato l'attrezzatura e sostato per la misurazione della propria baseline neurofisiologica, veniva accompagnato (mantenendo lo sguardo basso) di fronte alla vetrina e invitato ad osservarla per un minuto. Nel caso della vetrina delle "Tre Sorelle" i partecipanti erano accompagnati di fonte alla vetrina e posti di fronte al coperchio della mummia sbendata (che ne risulta celata) e, seguendo le indicazioni fornite, potevano condurre la propria esplorazione della vetrina e del suo contenuto secondo le modalità preferite. Era stato loro chiesto, nel caso desiderassero girare intorno alla vetrina, di muoversi in senso antiorario per uniformità di condizione. Anche in questo caso il tempo assegnato era uguale per tutti i partecipanti ed era pari a due minuti.

Il protocollo sperimentale ha previsto l'utilizzo di tre dispositivi: il Mindtooth Touch (8 canali per l'acquisizione dell'attività elettroencefalografica, *EEG signal*) e lo Shimmer 3 GSR+ (sensore per l'acquisizione del segnale elettrodermico della pelle, *Galvanic Skin Response*) come strumentazione per la raccolta dei dati relativi ai parametri neuro fisiologici, a cui si è aggiunto l'Eye tracker Tobii Pro Glasses 3 per monitorare che cosa i soggetti stessero osservando. Il tracciamento oculare era di fondamentale importanza durante la visione della vetrina delle "Tre Sorelle". Per quest'ultima, che era osservata dal soggetto in movimento, era fondamentale monitorare l'interazione del visitatore proprio nell'istante in cui il suo sguardo incrociava il volto sbendato della mummia centrale. Occorreva anche valutarne la durata di osservazione, o l'eventuale non osservazione, per poter effettuare la comparazione con i parametri neuro fisiologici rilevati.

La registrazione dei dati condotta con il software BS Reader ha permesso:
— l'acquisizione sincronizzata dei segnali EEG e EDA;
— la sincronizzazione con sensori di posizionamento identificati;
— il monitoraggio in tempo reale della qualità dei dati;
— l'inserimento di marker e il salvataggio su database locale.

L'assenza di cavi rappresentava e rappresenta un requisito fondamentale per garantire libertà di movimento e naturalità nell'interazione con l'ambiente, oltre che per motivi di sicurezza.
Le figure dalla 3 alla 11 riportano gli schemi elaborati per il protocollo, a documentare la complessità del processo anche in vista dell'ottimizzazione dei tempi.

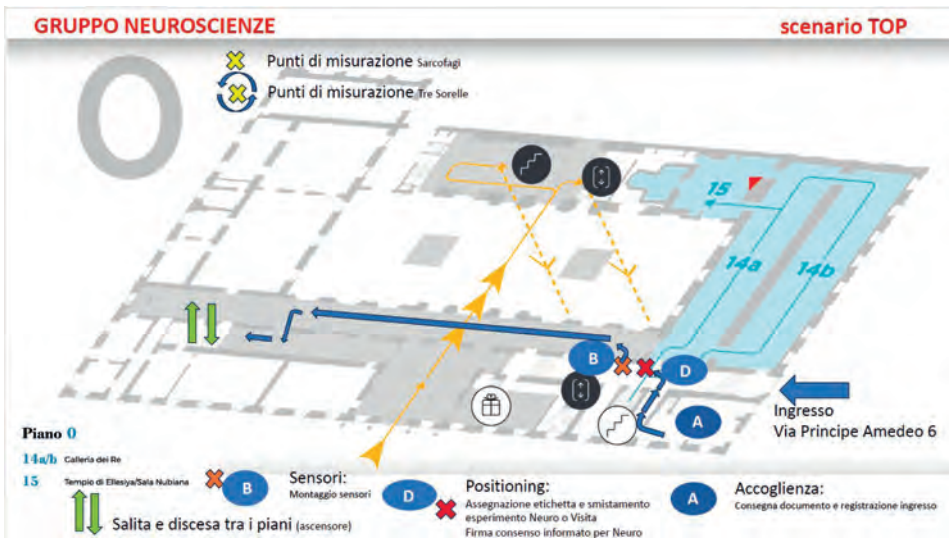


Fig. 3. Schema del protocollo sperimentale - 1



Fig. 4. Schema del protocollo sperimentale - 2

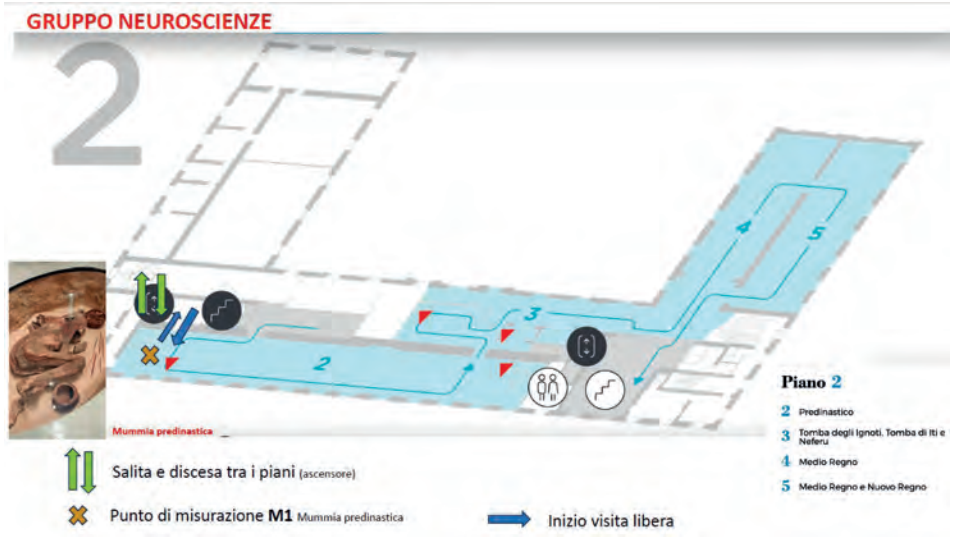


Fig. 5. Schema del protocollo sperimentale - 3

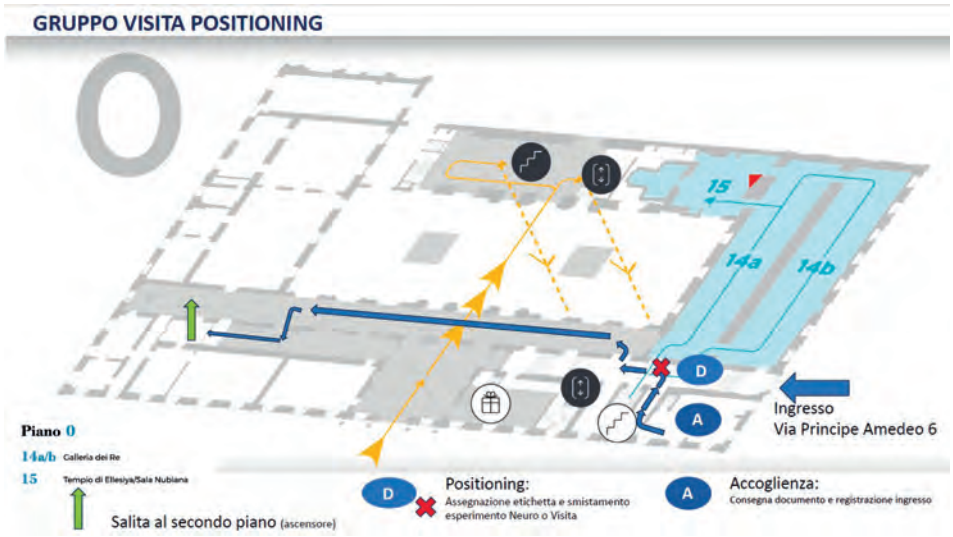


Fig. 6. Schema del protocollo sperimentale - 4

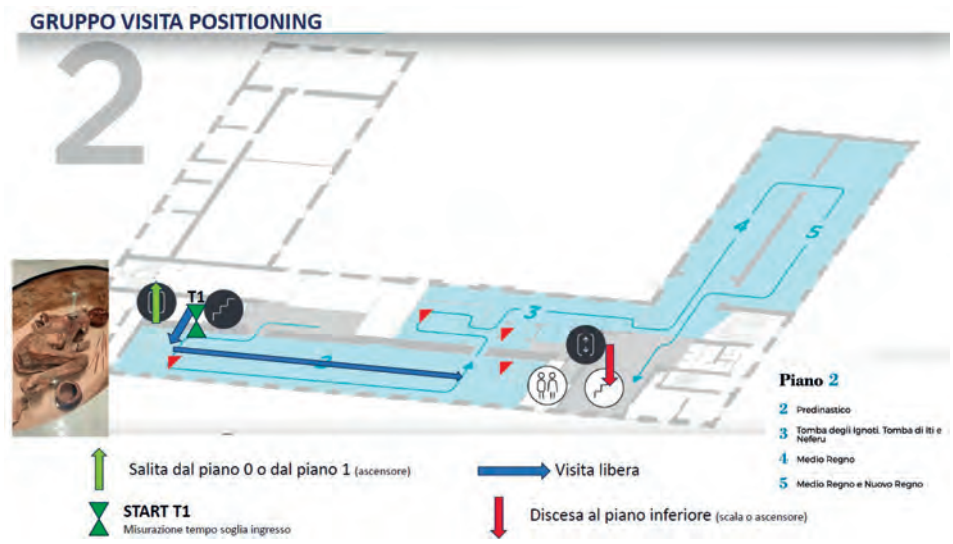


Fig. 7. Schema del protocollo sperimentale - 5

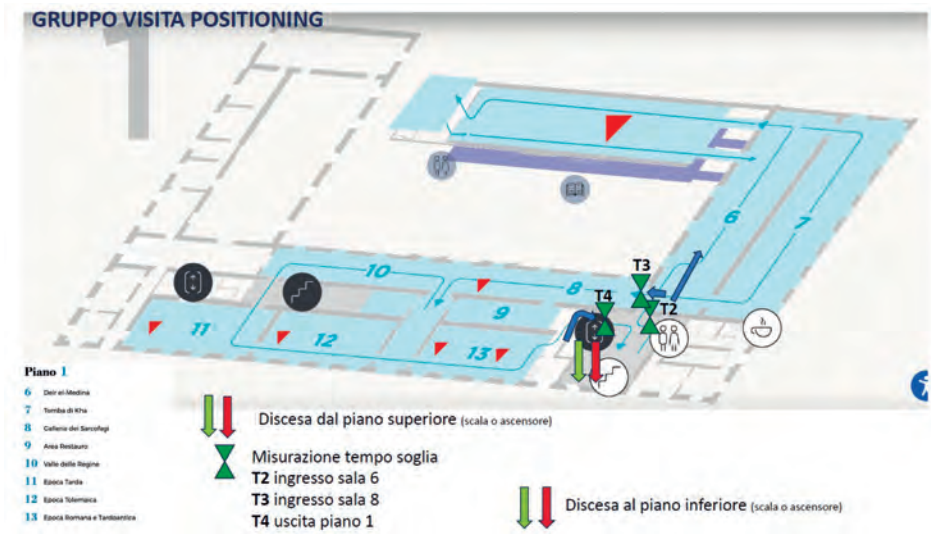


Fig. 8. Schema del protocollo sperimentale - 6

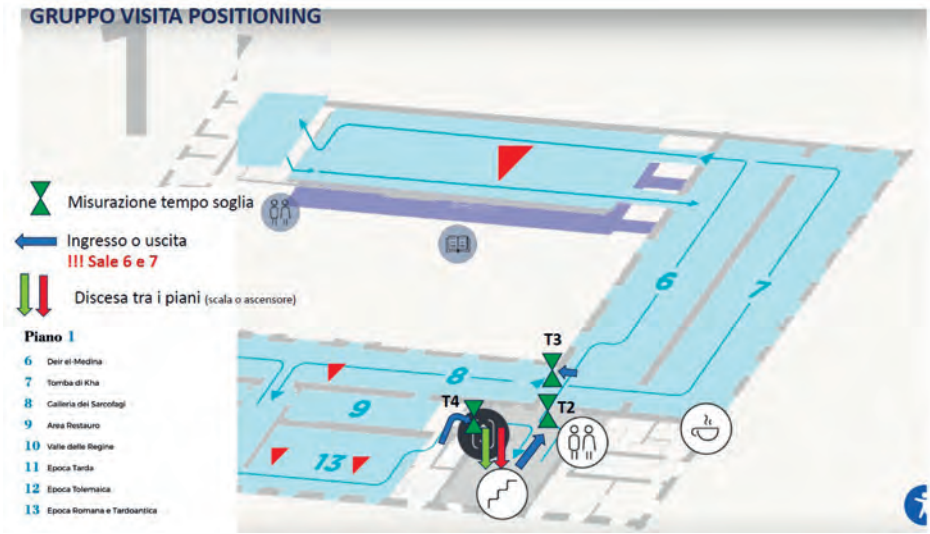


Fig. 9. Schema del protocollo sperimentale - 7

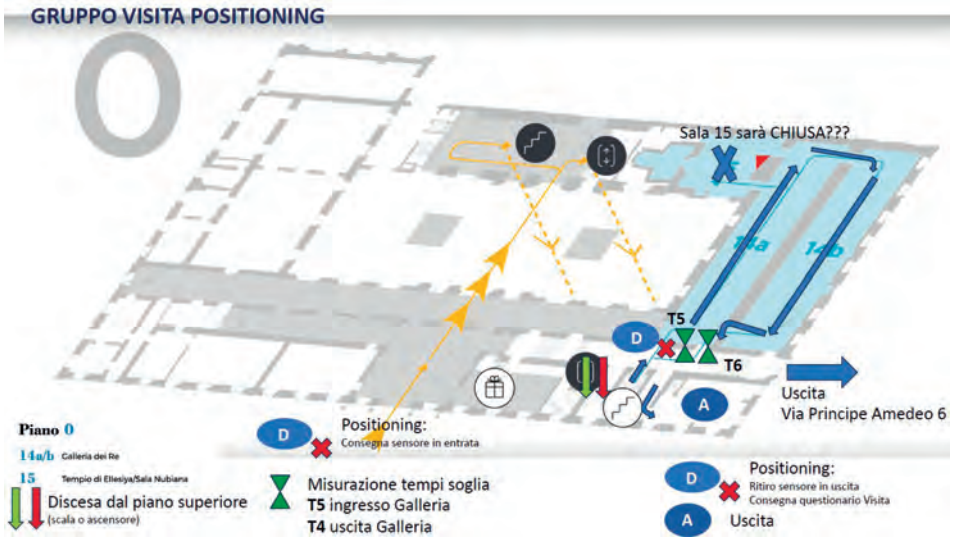


Fig. 10. Schema del protocollo sperimentale - 8

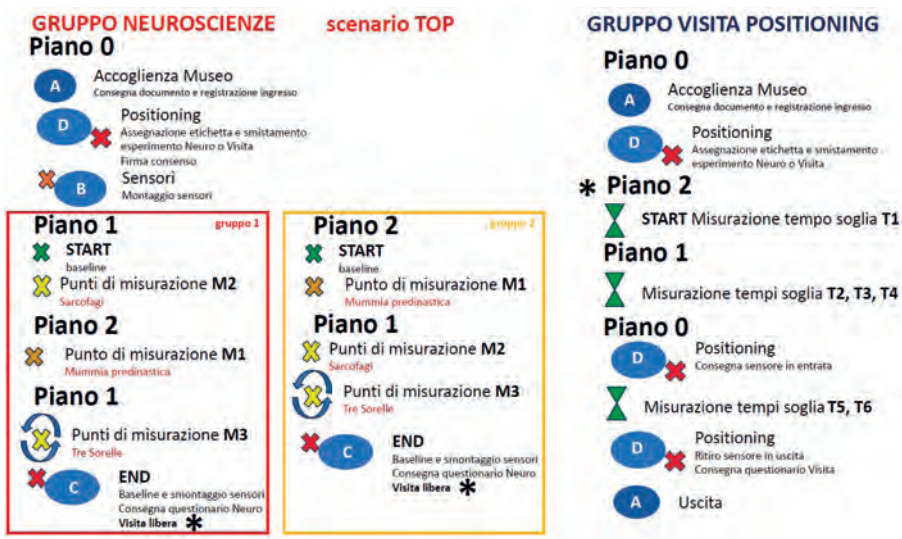


Fig. 11. Schema del protocollo sperimentale - 9



Fig. 12. Compilazione dei questionari



Fig. 13. Compilazione dei questionari

Il campione sperimentale è stato appositamente arruolato coinvolgendo una quota equivalente di uomini e di donne nella fascia di età compresa tra i 18 e i 80 anni definendo tre fasce di età. I partecipanti sono poi stati profilati in base alla loro conoscenza del museo (se lo avevano già visitato o meno, e in caso affermativo da quanto tempo) e alle loro abitudini culturali (in particolare, la frequentazione di musei negli ultimi anni). Particolare attenzione è stata posta nel cercare di coinvolgere un campione di pubblico che non frequentasse abitualmente i musei: fascia difficile da intercettare, come ci sarà modo di specificare in seguito, e sin da subito questo ha dimostrato di essere un punto molto critico.
Le attività sono state svolte a museo chiuso così da ridurre il numero di variabili e di disturbo durante le fasi di misurazione. Per analoghe ragioni i soggetti erano sottoposti all'esperimento in forma individuale e non avevano alcuna interazione con chi effettuava la misurazione durante le fasi di registrazione dei dati.
I soggetti coinvolti venivano accolti all'arrivo in museo e dopo aver ricevuto un codice identificativo erano invitati a leggere l'informativa dell'esperimento e del trattamento dei dati, indi a firmare un consenso, e infine a compilare il questionario di profilazione (Figg. 12, 13) Terminata la compilazione, i soggetti erano accompagnati a indossare la strumentazione per le misurazioni (Figg. 14, 20)



Fig. 14. Montaggio delle attrezzature



Fig. 15. Montaggio delle attrezzature



Fig. 16. Montaggio delle attrezzature



Fig. 17. Montaggio delle attrezzature



Fig. 18. Montaggio delle attrezzature



Fig. 19. Montaggio delle attrezzature



Fig. 20. Montaggio delle attrezzature

Dopo il controllo del corretto funzionamento dell'attrezzatura, ciascun partecipante era condotto nella sala dell'esperimento, previa la registrazione di una baseline neurofisiologica di riferimento (Figg. 21, 22).
Ciascuna registrazione era poi svolta conducendo i soggetti (che dovevano rimanere con gli occhi bassi) di fronte alle vetrine, per poi invitarli ad alzare lo sguardo e osservare ciascuna vetrina per il tempo prestabilito (Figg. 23-27). Al termine della sequenza di vetrine i soggetti, dopo aver rimosso la strumentazione, erano invitati a compilare un questionario di monitoraggio e di feedback.

Ad attività concluse, i soggetti erano invitati a condurre la visita libera, ciascun soggetto era identificabile grazie al codice alfanumerico consegnato al momento della registrazione. Tale codice permetteva l'identificazione durante la visita e la raccolta dei dati temporali e di fruizione delle sale (Figg. 28-30)



Fig. 21. Registrazione della baseline



Fig. 22. Registrazione della baseline



Fig. 23. Osservazione



Fig. 24. Osservazione



Fig. 25. Osservazione



Fig. 26. Osservazione









Figg. 27 a, b, c, d. Vetrina delle "Tre Sorelle"



Fig. 28. Visita libera



Fig. 29. Visita libera



Fig. 30. Visita libera

La visita, così come di norma avviene, si concludeva con la Galleria dei Re in cui il monitoraggio era effettuato con un sistema di positioning (descritto in seguito nel capitolo dedicato). Questa attività ha permesso di testare con precisione tempi e traiettorie di visita nelle due sale della Galleria. L'utilizzo di tale strumentazione ristretto a un ambito circoscritto del museo si deve a limiti economici e alle difficoltà di reperire un numero elevato di dispositivi.

Le indicazioni fornite ai partecipanti lasciavano libertà di scelta rispetto alla durata della visita e alla fruizione delle sale. Al termine della visita i soggetti erano invitati alla compilazione di uno specifico questionario.
Dunque si è colta l'occasione di questa prima campagna sperimentale per monitorare i soggetti anche nel corso di una visita che poteva essere condotta senza limiti di tempo e senza vincoli specifici. Data la vastità del museo e la distribuzione dei reperti è stato necessario individuare dei punti chiave dove effettuare il monitoraggio. Tale operazione si è svolta attraverso una rilevazione manuale che ha permesso di individuare i tempi di visita nel museo e gli spostamenti dei soggetti in alcune delle sue sale.
Tra queste sono stati individuati sette punti di osservazione distribuiti lungo il percorso dall'inizio della visita all'uscita dalla Galleria dei Re. In particolate i punti di monitoraggio hanno riguardato: la sala dedicata all'epoca Predinastica e all'Antico Regno (dove è esposta la mummia predinastica), la sala dedicata "Alla Ricerca della Vita", la sala dedicata alla Tomba di Kha e Merit (con i sarcofagi e gli sbendaggi virtuali delle due mummie), la Galleria dei Sarcofagi, la sala dedicata agli Scavi nella Valle delle Regine (con la mummia sbendata della principessa Ahmose) e la sala dedicata all'Epoca Tarda (con le mummie delle Tre Sorelle).
Il monitoraggio ha previsto il rilevamento dei tempi di permanenza nelle sale e la modalità di fruizione dei visitatori, con particolare attenzione al momento di ingresso e alle traiettorie di visita. Alcuni ricercatori hanno dunque sostato in posizioni vantaggiose per l'osservazione in queste sale, annotando accuratamente su tabelle, predisposte allo scopo, i tempi e – nel caso – i comportamenti dei partecipanti, che si ricorda erano contraddistinti da un codice ID adesivo sulla spalla o sul torace.

Osservazioni emerse
Da questo primo blocco di osservazioni sono emerse alcune interessanti notazioni.

— **Utilizzo dell'Audioguida**. Solo 2 partecipanti su 33 avevano deciso di usare l'audioguida.
— **La mummia predinastica.** A museo chiuso, su un totale di 33 soggetti solo *uno* si è diretto a guardare la vetrina della mummia predinastica, che in condizioni di museo aperto e di normale affollamento è invece costantemente circondata da visitatori che vi si affacciano. Si tratta di un reperto (resti umani) di particolare impatto, una mummia in posizione fetale risalente alla metà del quarto millennio a.C., che mostra un processo di mummificazione naturale dovuta alla sepoltura nella sabbia, ai sali in essa presenti e al calore. La vetrina che la accoglie, e che permette una visione dall'alto, riproduce la fossa in cui il corpo era stato deposto con il suo corredo funerario. La ve-



Fig. 31. Galleria dei Re, precedente allestimento



Fig. 32. Galleria dei Re, precedente allestimento

trina è posta proprio all'inizio della sala da cui si inizia la visita, ma disassata rispetto all'ingresso per cui in realtà il flusso di visita si convoglia nella direzione opposta. Probabilmente per questo motivo i partecipanti all'esperimento, che non potevano essere attratti dal gruppo di visitatori che normalmente si affolla intorno alla vetrina, non ne sono stati attirati. L'allestimento non fornisce indizi particolari, se non la forma della vetrina che è diversa da tutte le altre (è a pianta ellittica), ma la ricchezza di reperti e di altri stimoli nella sala induce il visitatore a proseguire verso la direzione principale del percorso. Trattandosi di un reperto di estrema rilevanza, questa osservazione non deve essere sottovalutata.

— **Tempi di visita**. Saliti al terzo piano, i soggetti impiegavano in media un'ora per visitare la Galleria della Scrittura per poi scendere al secondo piano e visitare le sale dell'Antico, del Medio e del Nuovo Regno; della Tomba degli Ignoti; della Cultura materiale. Dopo circa un'ora giungevano quindi al primo piano. Qui visitavano le sale 6 e 7 anche se, appena giunti al piano, la tendenza generale era dirigersi verso la galleria dei Sarcofagi. In media i partecipanti hanno dedicato 8 minuti e mezzo alla sala 6 (che tratta la vita dei lavoratori nel villaggio di Deir-el-Medina) e 4 minuti e mezzo alla sala 7 (che espone l'eccezionale corredo funerario di Kha, l'architetto del Faraone, e di sua moglie Merit). Dalla sala 6 si può accedere a una galleria secondaria, in penombra: si tratta della galleria "Alla ricerca della vita" di cui si è detto. Su un totale di 33 soggetti, 28 sono entrati e in media vi hanno stazionato per visitarla per 5 minuti: molti vi sono rimasti per tempi decisamente inferiori. Infine l'osservazione empirica ha confermato che, come è ben noto a chi si occupa di musei, con il procedere della visita la velocità di percorrenza aumenta, e viceversa decresce la concentrazione.

Lo studio dei comportamenti di visita ha anche coinvolto alcuni partecipanti nell'esperimento di positioning, che è stato condotto nella Galleria dei Re (prima del suo totale rinnovamento, inaugurato a novembre 2024) (Figg. 31, 32). La sala veniva visitata alla fine, pertanto i partecipanti erano affaticati: tuttavia in media vi hanno sostato per 11 minuti e 45 secondi (un tempo considerevole, non solo perché a fine visita, ma anche in relazione al tempo dedicato alle sale 6 e 7, che come si è visto è stato decisamente inferiore). Le motivazioni sono facilmente intuibili: non solo si trattava di una scenografia ormai iconica, al punto che molti partecipanti chiedevano dove si trovasse nel percorso, ma anche perché introduceva una variazione evidente nel tono e nell'atmosfera, improvvisa e inaspettata. I visitatori erano pertanto ri-attivati dall'effetto sorpresa che ne deriva, e l'impennata di attenzione perdurava per alcuni minuti.

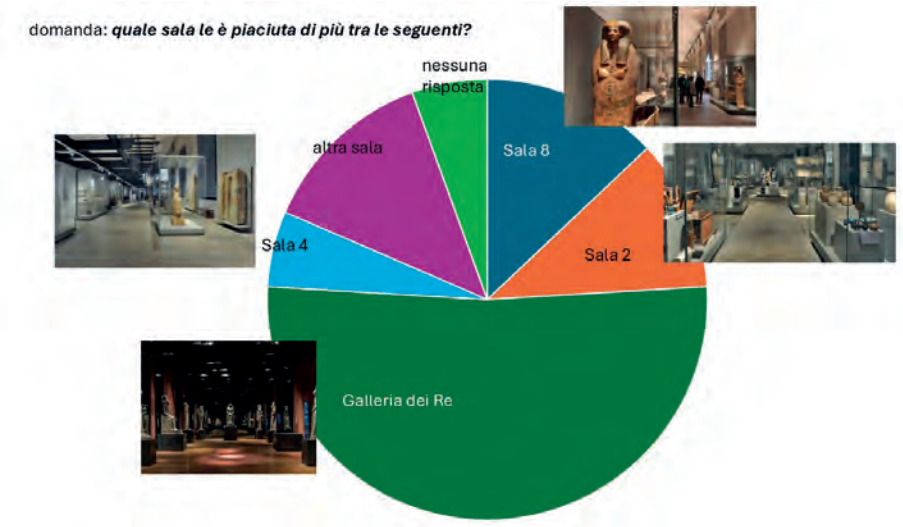

domanda: quale sala le è piaciuta di più tra le seguenti?
nessuna risposta
Sala 8
altra sala
Sala 4
Sala 2
Galleria dei Re

Fig. 33.

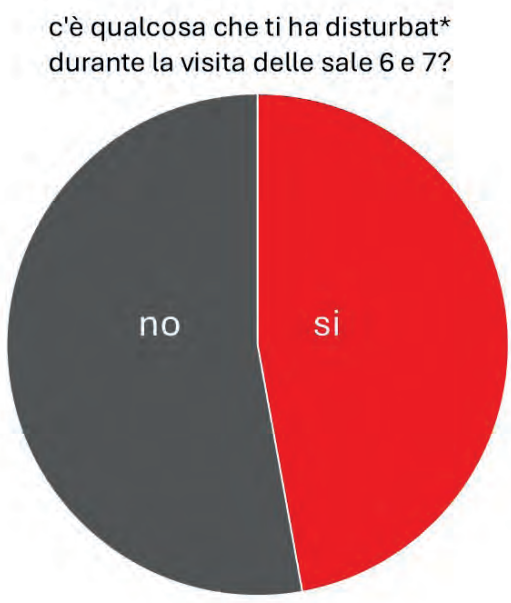

c'è qualcosa che ti ha disturbat*
durante la visita delle sale 6 e 7?
no
si

Fig. 34.

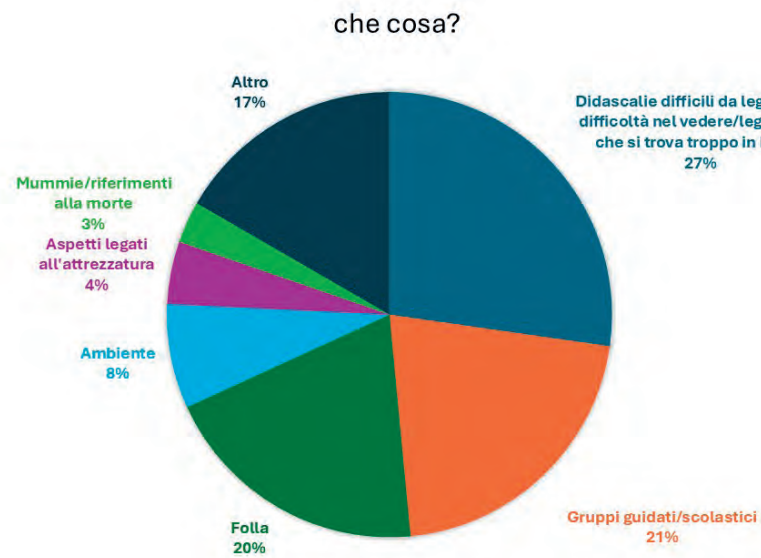


Fig. 35.

La conferma di questi comportamenti è stata data anche a livello consapevole dalle risposte al questionario: alla domanda *"Quale di queste sale ti è piaciuta di più?"*, la Galleria dei Re ha ottenuto una larga maggioranza di preferenze (Fig. 33). Infine, con l'obiettivo di interpretare al meglio i comportamenti, è stato chiesto ai partecipanti se qualche cosa li avesse in qualche modo disturbati durante la visita, fornendo alcune possibili alternative ma anche lasciando la libertà di aggiungere altro. Ne è emerso il quadro raffigurato nelle figure 34 e 35, che mostrano come quasi la metà del campione sia effettivamente stato disturbato da qualche cosa, e da che cosa.

Anche per quanto riguarda l'uso dell'eye tracker su alcuni soggetti, i risultati sono stati molto interessanti.
Si sono notate alcune costanti nei comportamenti relativi all'osservazione: i soggetti di solito guardavano prima di tutto la didascalia, ma osservandone attentamente solo la prima metà, per poi passare a osservare singoli dettagli dell'oggetto. Il tempo di osservazione maggiore resta quasi sempre, comunque, quello dedicato alla lettura della didascalia.
Dalle risultanze dell'eye tracker sono emerse altre indicazioni rilevanti: prima di tutto i visitatori osservavano maggiormente ciò che era all'altezza dei loro occhi, molto meno gli stimoli a terra o ad altezza elevata. Inoltre essi dedicavano costante attenzione agli stimoli in cui fosse presente la forma umana: statue, dipinti, maschere funerarie ma anche resti umani.

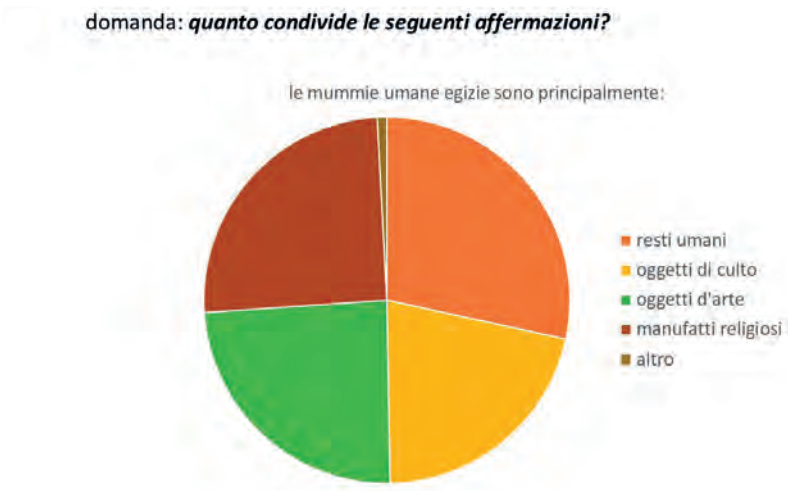


Fig. 36.

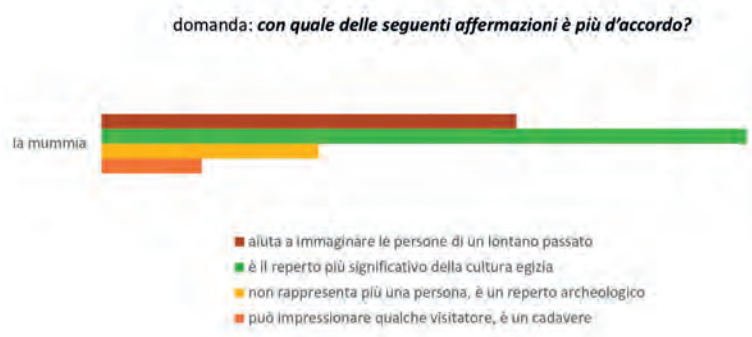


Fig. 37.

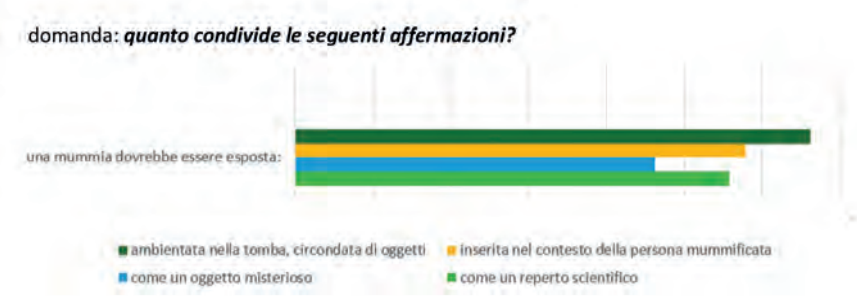


Fig. 38.

Resti umani

Per quanto concerne l'esposizione dei resti umani, i risultati sono di estremo interesse. La principale domanda sperimentale concerneva la reazione non solo razionale e consapevole all'esposizione dei resti umani, ma anche e soprattutto quella inconscia e per così dire corporea (neurofisiologica).
Con la consapevolezza che spesso la mente ci inganna, involontariamente, per cui siamo convinti di avere determinate reazioni anche nel caso in cui queste non corrispondono perfettamente al vero, il gruppo di ricerca intendeva verificare se queste risposte fossero o meno confermate dalle reazioni del corpo. In altre parole, in quale misura i visitatori sono sensibili all'esposizione dei resti umani, non solo razionalmente ma anche emotivamente? Naturalmente per la prima risposta ci si è affidati all'indagine condotta tramite i questionari, e per la seconda alle rilevazioni dei parametri neurofisiologici.

Rimandando all'apposito capitolo dedicato alla disamina sistematica dei questionari, si anticipano qui alcuni risultati che contribuiscono a chiarire il senso e gli obiettivi degli esperimenti. Una prima domanda, molte semplicemente, poneva il problema di come vengano oggi considerate le mummie: se resti umani, reperti archeologici o altro ancora. Le percentuali delle risposte sono riassunte nella figura 36.
Sorprendentemente, solo poco più di un quarto di soggetti considera le mummie come resti umani. Gli altri si suddividono equamente tra chi li considera oggetti di culto, manufatti religiosi o oggetti d'arte.
A confermare un apparente distacco da questi reperti vi sono le risposte ad altre domande: l'affermazione che ha ottenuto il minore consenso è "la mummia può impressionare qualche visitatore, è un cadavere" mentre quella più largamente condivisa è "la mummia è il reperto più significativo della cultura egizia" (si veda Fig. 37).

Dunque, sembrerebbe che non ci siano i presupposti per suscitare una reazione di empatia nei confronti delle persone che un tempo questi resti sono stati. Un'ipotesi può anche risiedere nella tipologia comunicativa scelta: i resti umani nel Museo Egizio sono, come tutti gli altri reperti, documentati da didascalie dal tono oggettivo e scientifico. In altre parole, vengono veicolate informazioni strettamente inerenti l'oggetto, la sua datazione, il suo ritrovamento e - quando possibile - sulle tecniche che ne hanno permesso la realizzazione o la conservazione. Non si indugia sulle storie che essi celano, né su ipotesi al riguardo.
Ne discende che i visitatori si aspettano un certo tipo di presentazione e di esposizione: come mostra la figura 38, gradirebbero vedere le mummie esposte insieme con il loro ambiente di ritrovamento, circondate dai corredi funerari; la possibilità, però di inserirla in un'esposizione che consideri il contesto della persona mummificata sarebbe gradita quanto e forse più di vederla esposta come un reperto scientifico; infine, esporla come un oggetto misterioso non sembra opportuno alla maggior parte degli intervistati (anche se vale la pena di ricordare, come si è detto sopra, che l'ambientazione in penombra e per l'appunto un po' misteriosa della precedente versione della Galleria dei Re era in assoluto la soluzione preferita dai visitatori).

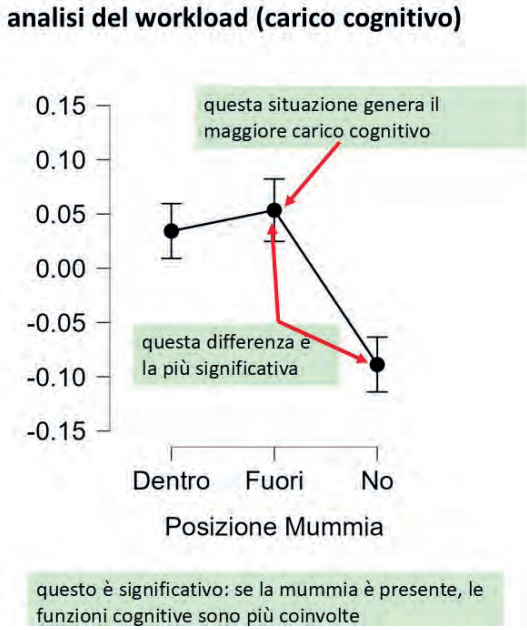

analisi del workload (carico cognitivo)
0.15
0.10
0.05
0.00
-0.05
-0.10
-0.15
questa situazione genera il maggiore carico cognitivo
questa differenza è la più significativa
Dentro
Fuori
No
Posizione Mummia
questo è significativo: se la mummia è presente, le funzioni cognitive sono più coinvolte

Fig. 39.

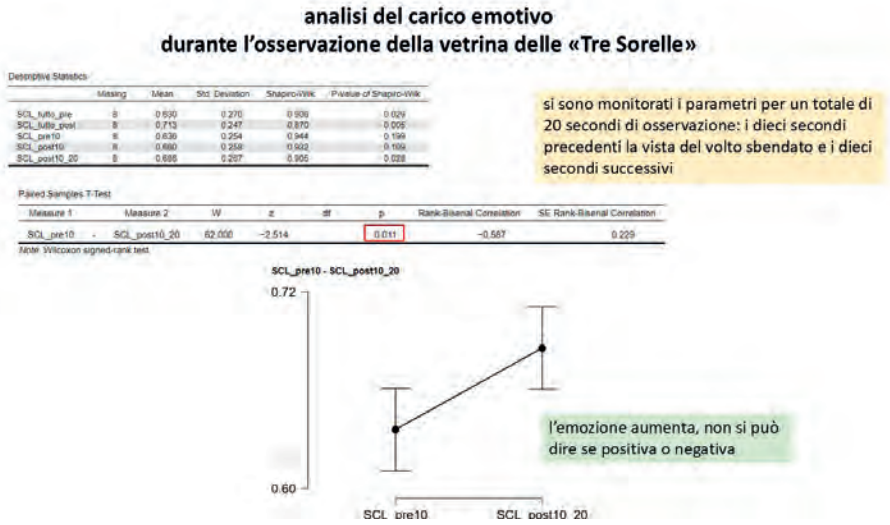

analisi del carico emotivo
durante l'osservazione della vetrina delle «Tre Sorelle»
si sono monitorati i parametri per un totale di 20 secondi di osservazione: i dieci secondi precedenti la vista del volto sbendato e i dieci secondi successivi
SCL_pre10 - SCL_post10_20
0.72
0.60
l'emozione aumenta, non si può dire se positiva o negativa
SCL_pre10
SCL_post10_20

Fig. 40.

Questa prima campagna sperimentale ha naturalmente comportato anche la misurazione dei parametri neurofisiologici dei partecipanti dinnanzi ai diversi stimoli. È molto interessante notare i risultati principali (rimandando al capitolo dedicato).
Il nostro inconscio (il nostro corpo) non è insensibile al reperto umano della mummia. Una tendenza, anche se non statisticamente significativa, indica che la differenza tra la presenza della mummia all'interno o all'esterno del sarcofago non è indifferente. È invece statisticamente significativa la differenza tra una vetrina in cui insieme con il sarcofago è esposta anche la mummia e una vetrina in cui invece la mummia non c'è. Come mostra la figura 39, le funzioni cognitive sono molto più coinvolte se la mummia è presente. L'attenzione, dunque, cresce significativamente.

Tuttavia il carico emotivo, pur variando, non cambia in modo significativo fra le tre situazioni. Si ricorda che in questa prima batteria di vetrine la mummia, quando presente, era completamente bendata e quindi la figura umana riconoscibile solo per sommi capi.
L'emozione entra invece fortemente in gioco quando si passa alla vetrina delle "Tre Sorelle", diversa per composizione e per contenuto. Si ricorda che in questo caso la mummia centrale, parzialmente nascosta dal coperchio del sarcofago, presenta il volto sbendato, che appare nel suo impressionante stato di conservazione da un lato, e di deterioramento dall'altro.
Grazie al monitoraggio con l'eye-tracker si è individuato il momento preciso in cui l'occhio del visitatore intercettava il volto sbendato e lo si è quindi potuto mettere in relazione alla reazione emotiva registrata dai parametri corporei.
La figura 40 mostra come tale reazione non sia affatto neutrale.

Un altro dato che si ritiene estremamente significativo concerne il numero di coloro che realmente hanno guardato il volto sbendato della mummia nella vetrina delle "Tre Sorelle". Tutti i partecipanti erano liberi di girare intorno alla vetrina per osservare i diversi reperti al suo interno. Pur seminascosto, il volto sbendato emerge perché ha un colore molto scuro che si staglia sulle bende chiare che avvolgono tutto il corpo. Inoltre, cercare il volto di una figura umana è una reazione istintiva, per non dire automatica. Era dunque difficile evitare di guardare quel volto: eppure ben 8 partecipanti su 32 non l'hanno osservato affatto. Questo rifiuto è una prova, in negativo se si può dire così, del forte effetto che questo resto umano produce.



Fig. 41. Porzione della vetrina del corredo di Merit oggetto dell'esperimento



Fig. 42. Vetrina con i resti della principessa Ahmose e di parte del suo corredo

La seconda campagna di esperimenti al Museo Egizio

La seconda campagna di esperimenti al Museo Egizio, in cui sono state mantenute le caratteristiche del campione arruolato, ha permesso di completare l'indagine. Per l'attività di rilevamento di posizione e traiettorie di movimento si sono scelte vetrine differenti rispetto alla prima fase. Si è voluto individuare un tema, veicolato da diversi tipi di reperti, su cui impostare un diverso tipo di osservazione.
Al primo piano del Museo sono state individuate due vetrine: la prima, nella sala dedicata alla Tomba di Kha e Merit (l'architetto del Faraone e sua moglie) contiene alcuni oggetti del loro corredo funerario (Fig. 41), mentre la seconda si trova in una piccola sala che si affaccia sulla galleria dei Sarcofagi ed espone ancora resti umani (Fig. 42).
Nel dettaglio, la prima vetrina contiene oggetti dedicati alla cura del corpo e alla bellezza, fra cui l'eccezionale reperto della parrucca di Merit in capelli veri; la seconda vetrina, appartata, accoglie la mummia sbendata della principessa Ahmose (una donna di circa cinquant'anni), proveniente dagli scavi nella Valle delle Regine: un reperto profanato e saccheggiato che già l'archeologo Ernesto Schiaparelli aveva voluto esporre semi protetto da un pietoso telo.

La scelta dei reperti è stata effettuata anche in relazione ai risultati degli esperimenti condotti in precedenza, mentre per il positioning si volevano registrare e analizzare le traiettorie di visita, anche in rapporto all'esposizione dei resti umani.
Nella sala di Kha e di Merit si può osservare un unicum di straordinario interesse: rinvenuta intatta, la tomba ha rivelato nella sua interezza il corredo funerario dei due coniugi appartenenti a una classe sociale ed economica elevata. Con sorprendente lungimiranza, l'archeologo Schiaparelli non cedette alla tentazione, per quanto forte, di sbendare le mummie per rinvenire infine tutti i gioielli con cui certamente erano adornati i corpi. Prevedendo che in un futuro la tecnologia avrebbe permesso di attraversare le bende senza rimuoverle, e quindi guardare gli straordinari ornamenti senza pregiudicare l'integrità dei reperti, decise di lasciarli così come li aveva rinvenuti e tali sono rimasti fino a oggi. Schiaparelli aveva colto nel segno, e oggi gli eccezionali gioielli sono leggibili grazie alla tecnologia laser. Un video di estremo interesse, posto nella sala, mostra tale sbendaggio virtuale e narra le conclusioni a cui gli esperti sono arrivati senza toccare i reperti: non solo naturalmente si possono vedere nei dettagli i gioielli e la loro posizione rispetto al corpo, ma si possono anche trarre numerose indicazioni circa lo stato di salute dei soggetti.
La registrazione della visita, dunque, ha permesso di studiare il comportamento dei visitatori e di individuare la presenza di aree di particolare interesse.

Al fine di verificare la precisione del sistema di positioning e implementare le informazioni raccolte, si è deciso di dotare un numero ristretto di soggetti con il sistema di rilevazione del tracciamento oculare. Il sistema di rilevazione della posizione, pur fornendo indicazioni sulle traiettorie e su tempi di sosta, non permette infatti di individuare gli elementi a cui il soggetto volge lo sguardo e le modalità di interazione con le vetrine, con i reperti e con i supporti di mediazione.

La scelta dei reperti utilizzati in questa seconda fase sperimentale deriva anche dall'analisi dei dati registrati nella prima sessione; oltre al resto umano vi sono, infatti, degli insiemi di oggetti.
Rispetto al precedente esperimento, in cui ci si interrogava sia sull'esposizione dei resti umani sia sulle modalità compositive della vetrina, in questa sessione la domanda sperimentale intendeva indagare il ruolo della narrazione nell'incontro con queste due tipologie di beni culturali.
La narrazione, che si è scelta nella sua forma più tradizionale e immediata, l'audio, senza dunque inserire apparati fisici, è un elemento che condiziona fortemente il modo in cui un oggetto (o un insieme di oggetti) viene recepito.
Una prima forma di narrazione è il silenzio, nel quale il soggetto non può che osservare, cercando di interpretare autonomamente e infine elaborando una propria risposta. Una seconda forma di narrazione è quella che si può definire informativo didascalica: il soggetto riceve informazioni oggettive e dati utili a comprendere ciò che gli sta davanti. La terza è di tipo emozionale: fondata sulle informazioni, le oltrepassa per costruire un quadro interpretativo e soprattutto per cercare di coinvolgere il visitatore in prima persona, sottolineando aspetti o interrogativi che possono comportare un carico emotivo (positivo o negativo, ovvero di attrazione o di rifiuto).
La scelta di utilizzare la vetrina della mummia della principessa Ahmose risulta particolarmente interessante in tal senso. L'esperienza di visita in questo caso era molto semplice: nella piccola sala a essa dedicata si sono coperte con un telo nero le alte vetrine laterali, per condensare l'attenzione sulla vetrina centrale con la principessa. Si coglie l'occasione per ringraziare Valerio Lo Verso e Alberto Gremo (DENERG del Politecnico di Torino) per lo studio delle migliori soluzioni di illuminazione, adattate per l'occasione. Si è anche coperto il pannello informativo che la integra, in modo che nel corso del minuto di silenzio iniziale il visitatore si trovasse semplicemente a tu per tu con il reperto, e potesse essere isolato con maggiore chiarezza l'effetto generato dalla sola vista della vetrina della principessa. La mummia è semicoperta da un telo fina all'altezza delle spalle, mentre alcuni piccoli oggetti e frammenti del suo corredo funerario depredato sono esposti nella medesima vetrina.
Nel dettaglio, la narrazione era composta da diverse sezioni, in alternanza, per verificare sperimentalmente i loro effetti sul visitatore. Dopo il silenzio iniziale il commento audio veniva presentato con la ripetizione di due blocchi narrativi (l'uno didascalico, l'altro emozionale) in cui le informazioni venivano presentate con due registri diversi. La sequenza finale risultava dunque così composta: silenzio / narrazione didascalica / narrazione emozionale / narrazione didascalica / narrazione emozionale, e si concludeva con una domanda personale rivolta al soggetto.

Nel corso dell'indagine il campione è stato equamente distribuito randomizzando la sequenza di fruizione delle due vetrine, quella della principessa e quella del corredo funerario di Kha e di Merit. Anche per questa seconda vetrina si sono coperti i pannelli informativi esistenti e i partecipanti venivano direttamente condotti nella posizione di osservazione, per isolare l'esperienza rispetto al resto della sala in cui la vetrina si trova. Anche in questo caso la fruizione è avvenuta in silenzio per il primo minuto a cui sono seguite le due sequenze narrative ripetute e infine la domanda personale.

La scelta dei contenuti informativi, condivisi con i curatori del museo, era tale da fornire informazioni più generali nel primo blocco di ciascuna sequenza e un approfondimento sul tema della bellezza e della cura del corpo nel secondo.
Nel costruire i contenuti di carattere emozionale si è curato di non veicolare informazioni diverse ma semplicemente di favorire una interpretazione più personale e soprattutto suscitare una riflessione. Quest'ultima doveva rivolgersi al presente e specificamente al soggetto che stava compiendo l'esperienza. Come si è detto, il tema della bellezza è stato individuato come pertinente a tutte le diverse componenti dell'esperimento: la bellezza così importante nell'Antico Egitto ma così importante anche oggi; la sua caducità; la sua perdita (vetrina della mummia) nonostante gli sforzi e le pratiche per la sua conservazione (esposti nella vetrina del corredo di Merit), e infine la permanenza della persona oltre l'aspetto e oltre il tempo (Ahmose e Merit).

La prima domanda sperimentale di questa seconda campagna di indagine aveva l'obiettivo di valutare nuovamente l'impatto emozionale rispetto alla visione del resto umano e rispetto a oggetti di uso comune. La seconda domanda sperimentale si poneva invece l'obiettivo di verificare l'impatto delle due modalità narrative, valutando dunque la variazione tra silenzio e narrazione e tra le relative modalità. In entrambi i casi, il soggetto era esposto a una possibile reazione di immedesimazione e di empatia, che si voleva monitorare.
La narrazione nei due registri è stata studiata con attenzione per bilanciare i tempi, che dovevano essere equivalenti, e anche la densità dei messaggi.
Si riportano qui di seguito i due testi. In corsivo la narrazione di tipo emozionale, che nel secondo blocco si conclude con una o più domande di tipo personale.

1. Vetrina del corredo di Merit

[*30 secondi di silenzio*]

Nel grande corredo funerario di questa tomba vi sono molti oggetti destinati alla toeletta della donna: prima di tutto il cosiddetto beauty-case decorato e suddiviso in scomparti, utilizzato per contenere unguenti e prodotti per il trucco. Ci sono poi anche un pettine, e altri oggetti per la bellezza e la cura del corpo: una grande parrucca, incredibilmente conservata, realizzata cucendo e intrecciando ciocche di capelli veri. Si trovava all'interno di un porta-parrucca, una semplice scatola in legno. I colori utilizzati per il trucco degli occhi erano due: il verde e il nero. Il tubetto in vetro blu a festoni bianchi e gialli serviva a conservare il kohl, il moderno kajal, da applicare con l'apposito bastoncino su palpebre e ciglia come filtro contro i raggi solari e come antibatterico, grazie alla linfa di sicomoro.
[durata: *un minuto*]

Sono molto affezionata a questi oggetti: ogni giorno il trucco degli occhi era per me un rituale. Come voi oggi, anche io allungavo la forma degli occhi passando il kohl sulla palpebra e di lato usando un bastoncino. La spessa linea scura, come un disegno artistico, mi ingrandiva gli occhi, che diventavano magnetici e sensuali. Sono sempre stata molto fiera

del mio sguardo. Ecco, voglio portare con me nell'aldilà il mio bistro, i miei unguenti, le mie creme: mi presenterò curata e bella agli dei, in modo che le mie virtù siano evidenti. Vorrei tanto che il mio corpo restasse per sempre intatto, ma sono certa che la mia bellezza rimarrà anche dopo la morte, gli imbalsamatori sanno come fare: sarò sempre io.
[durata: *un minuto*]

Tutti questi strumenti ci mostrano come la cura del corpo e l'igiene personale fossero molto importanti per gli antichi Egizi: uno degli ingredienti più utilizzati nei trattamenti di bellezza era l'argilla che veniva usata come maschera per purificare viso, corpo e capelli. Avevano dei segreti per coprire i capelli grigi, e anche per rinvigorirli e contrastarne la caduta. Ma l'igiene e la cura della persona erano non solo fondamentali per la bellezza, ma anche per dimostrare la purezza dello spirito: anche per questo avevano un ruolo fondamentale nell'antico Egitto. Per gli Egizi il corpo era considerato un luogo sacro, la "casa dell'anima immortale", tanto che credevano che anche la bellezza sopravvivesse nell'aldilà.
[durata: *un minuto*]

Ormai non sono più giovane, ma amo il mio corpo e l'ho sempre amato: mi ha permesso di vivere e di godere della vita, ed è stato anche il mio modo di presentarmi al mondo. Il mio rituale quotidiano era un momento tutto per me, così come è per voi. Noi Egizi siamo convinti che la nostra bellezza sia il segno delle nostre virtù spirituali: ciò che è bello non può che essere anche buono. È per questo che, come una cosa preziosa, ho preservato il mio corpo dalle offese, l'ho protetto dagli sguardi, ma l'ho anche esibito come un trofeo.
E tu? Tu ami il tuo corpo? Che cosa ti rende bello, o bella? Secondo te la bellezza dura, o si distrugge, o si trasforma? Quando sarai vecchio/a amerai ancora il tuo corpo?
[durata: *un minuto*]

2. Vetrina della mummia della principessa Ahmose

[*30 secondi di silenzio*]

Nel 1904, durante un'indagine nella Valle delle Regine, venne scoperto un pozzo di forma irregolare che dava accesso a una camera priva di decorazioni. Era una tomba già saccheggiata in antichità: tutto ciò che rimaneva dell'originario corredo funerario erano, oltre alla mummia, numerosi frammenti di oggetti vari e gioielli, e i resti di una parrucca. È una delle più antiche sepolture della Valle delle Regine, risalente a un periodo cruciale nella storia del paese, poco prima della riunificazione dell'Egitto, a opera dei sovrani tebani del Nuovo Regno. Ci troviamo davanti al corpo di una donna di 50-60 anni. È completamente sbendato perché i saccheggiatori cercavano oggetti e ornamenti preziosi. Parte del corpo è stata in passato coperta con un telo di lino, forse perché si trattava di una donna.
[durata: *un minuto*]

Anche voi vi presentate alla morte con il vostro abito della festa, per quanto vi possano sembrare lontane le nostre pratiche di imbalsamazione. Ancora vestite i morti perché quando

abbandonano questa vita e bussano alle porte dell'eternità devono apparire a posto, puliti, eleganti, composti. Così io e voi tutti ci presentiamo alla morte. Lo vedete, un archeologo che mi ha vista nuda e sbendata ha voluto, con un ultimo atto di rispetto o di pudore, coprire parte del mio corpo, che pure, lo so, non è più né femminile né attraente. Lo so che siamo solo ormai corpi inanimati, eppure siamo stati vivi. Siamo ancora lì, eppure saremo altrove dove i viventi non possono ancora raggiungerci. Vicini eppure lontanissimi.
[durata: *un minuto*]

L'accurato trattamento di imbalsamazione e i gioielli sono segni di una sepoltura regale. Si tratta infatti della principessa Ahmose, figlia del faraone Seqenenra Taa II. Il corpo era stato trattato per essere imbalsamato ma gli organi non sono stati rimossi, neppure il cervello. L'analisi paleopatologica ha evidenziato la presenza di problemi ai denti e forse tracce di aterosclerosi.
L'imbalsamazione è, per gli Egizi, il momento più alto della cura del corpo, per preservare anche la bellezza e la purezza dell'anima: la morte era considerata una nuova nascita. Il corpo veniva conservato nei sarcofagi per l'eternità, ma in questo caso ne sono stati trovati solo alcuni frammenti, a causa del saccheggio. Nelle maschere funerarie e nei sarcofagi la bellezza era idealizzata: essi rappresentavano il volto con cui il defunto si presentava nell'aldilà.
[durata: *un minuto*]

Eccomi, con orecchi che non possono ascoltare e occhi che non possono vedere. Oh, non vorrei che tu mi guardassi ora! Lo so, sono brutta e repellente. Io, che ogni giorno curavo la mia bellezza, ora sono qui, esposta ai vostri sguardi, senza difesa. Vorrei che mi amaste, che intravedeste il mio volto giovane dallo sguardo bistrato. Immaginate i miei capelli, e la mia pelle morbida curata da maschere e unguenti. Pensavo che sarei sopravvissuta così, come ero, invece il mio corpo è rimasto imprigionato in una posa innaturale che non mi dà riposo né serenità, come un saluto senza sorriso a chiunque si avvicini curioso, pensando a quanto io sia brutta...
Secondo te è giusto osservare corpi che dovevano essere sottratti al mondo, in sepolture inespugnabili, per essere offerti soltanto agli sguardi degli dei?
[durata: *un minuto*]

Rimandando al capitolo dedicato agli esiti dei questionari, si vogliono qui sottolineare le risultanze per quanto riguarda le reazioni inconsce, ovvero le variazioni dei parametri neurofisiologici, ottenute dal team di ricerca di Roma Sapienza. Essi sono decisamente interessanti, come si può vedere dalle figure 43-46.

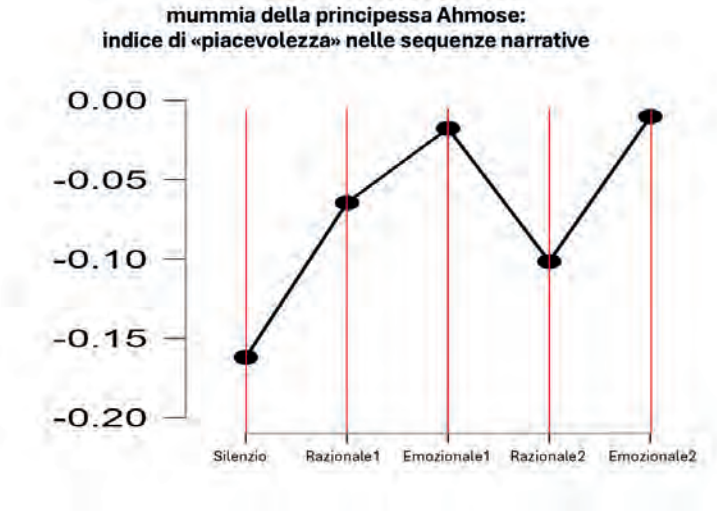

mummia della principessa Ahmose:
indice di «piacevolezza» nelle sequenze narrative
0.00
-0.05
-0.10
-0.15
-0.20
Silenzio
Razionale1
Emozionale1
Razionale2
Emozionale2

Fig. 43.

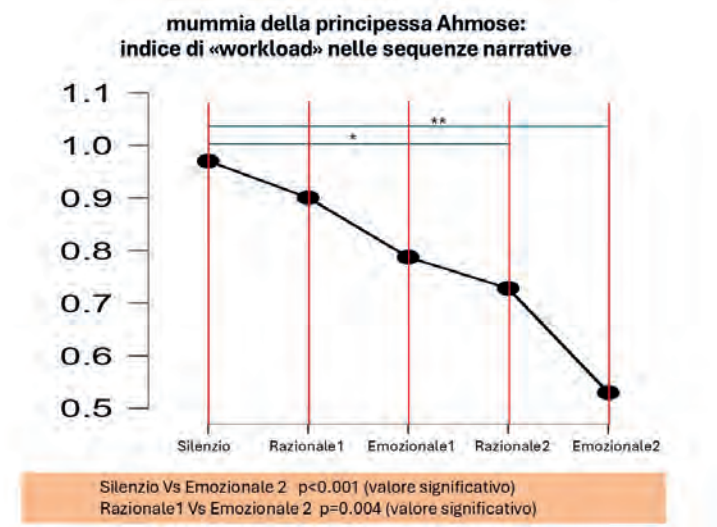

mummia della principessa Ahmose:
indice di «workload» nelle sequenze narrative
1.1
1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
**
*
Silenzio
Razionale1
Emozionale1
Razionale2
Emozionale2
Silenzio Vs Emozionale 2 p<0.001 (valore significativo)
Razionale1 Vs Emozionale 2 p=0.004 (valore significativo)

Fig. 44.

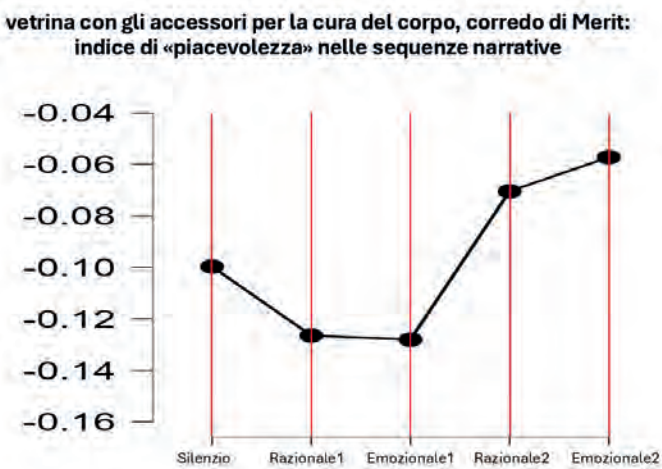

vetrina con gli accessori per la cura del corpo, corredo di Merit:
indice di «piacevolezza» nelle sequenze narrative
-0.04
-0.06
-0.08
-0.10
-0.12
-0.14
-0.16
Silenzio
Razionale1
Emozionale1
Razionale2
Emozionale2

Fig. 45.

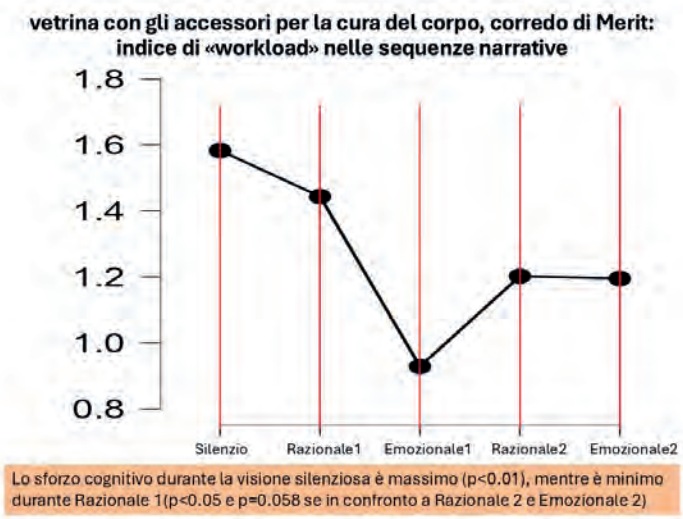

vetrina con gli accessori per la cura del corpo, corredo di Merit:
indice di «workload» nelle sequenze narrative
1.8
1.6
1.4
1.2
1.0
0.8
Silenzio
Razionale1
Emozionale1
Razionale2
Emozionale2
Lo sforzo cognitivo durante la visione silenziosa è massimo (p<0.01), mentre è minimo durante Razionale 1(p<0.05 e p=0.058 se in confronto a Razionale 2 e Emozionale 2)

Fig. 46.

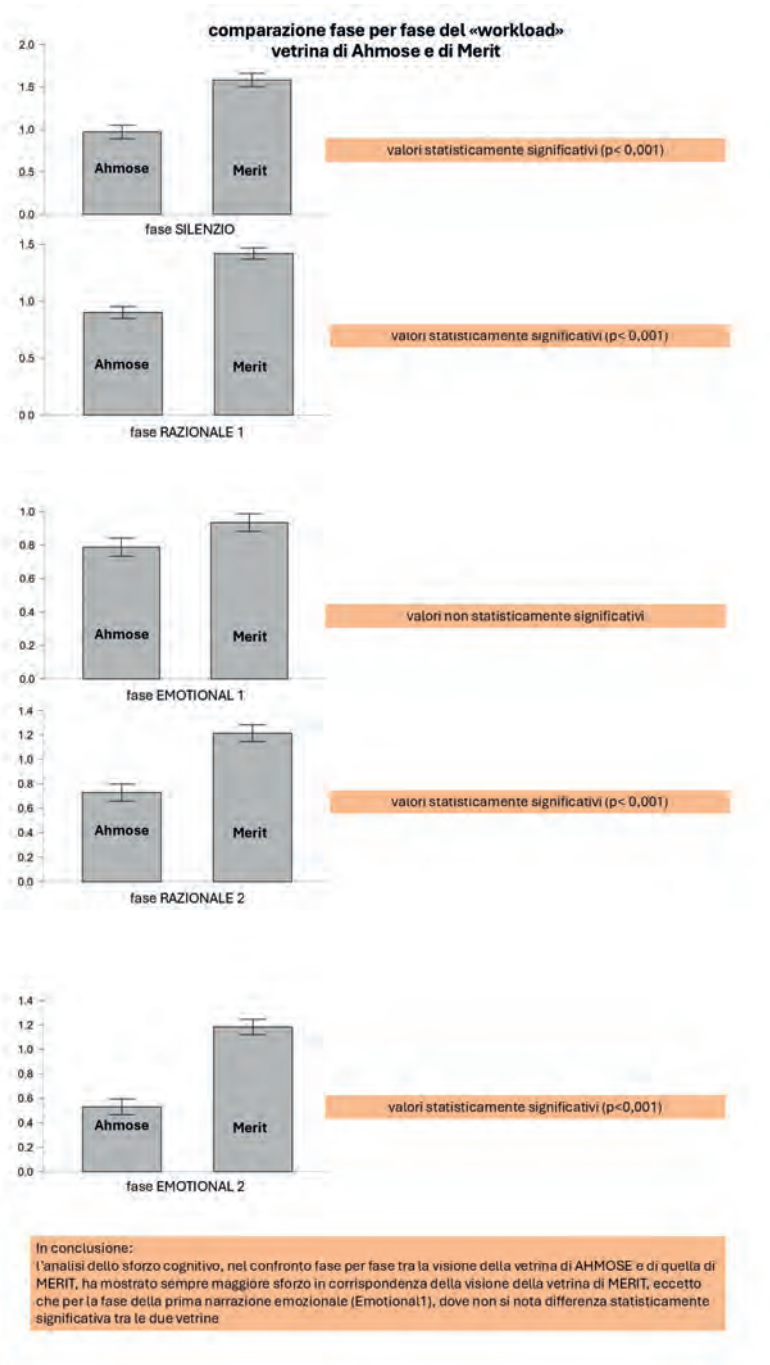

comparazione fase per fase del «workload»
vetrina di Ahmose e di Merit
Ahmose
Merit
fase SILENZIO
valori statisticamente significativi (p< 0,001)
fase RAZIONALE 1
valori statisticamente significativi (p< 0,001)
fase EMOTIONAL 1
valori non statisticamente significativi
fase RAZIONALE 2
valori statisticamente significativi (p< 0,001)
fase EMOTIONAL 2
valori statisticamente significativi (p<0,001)
In conclusione:
l'analisi dello sforzo cognitivo, nel confronto fase per fase tra la visione della vetrina di AHMOSE e di quella di MERIT, ha mostrato sempre maggiore sforzo in corrispondenza della visione della vetrina di MERIT, eccetto che per la fase della prima narrazione emozionale (Emotional1), dove non si nota differenza statisticamente significativa tra le due vetrine

Fig. 47.

L'andamento della "piacevolezza" nel caso della vetrina del corredo di Merit non segue quello della vetrina precedente: ovvero non sale uniformemente bensì nel primo blocco narrativo decresce, per poi risalire e raggiungere il massimo nella seconda narrazione emozionale. In particolare, nella fase del silenzio non è affatto basso.
Esaminando infine lo sforzo cognitivo nella vetrina di Merit, i dati sono ancora diversi: nella fase di silenzio è sensibilmente alto, maggiore rispetto a tutte le altre fasi (presumibilmente perché la vetrina espone numerosi pezzi e non sempre identificabili con chiarezza nella loro funzione, per cui l'osservazione richiede attenzione e concentrazione). Esso scende, anche se non in misura notevole, durante la prima narrazione informativa e razionale: si può immaginare che sia a causa della concentrazione richiesta per collegare le informazioni audio ai diversi oggetti in vetrina. Cala poi vistosamente durante la prima narrazione emozionale, per poi risalire mediamente e rimanere stabile anche nella seconda fase di narrazione emozionale.

Altrettanto interessanti sono le risultanze dei parametri neurofisiologici se confrontati tra le due situazioni espositive, la vetrina di Ahmose e la vetrina di Merit (Figg. 47 a, b, c).

Il carico cognitivo nella fase del silenzio è decisamente superiore per la vetrina di Merit rispetto alla vetrina di Ahmose. Certamente il fatto che la prima esponga, come si è detto, molti e diversi oggetti, fa sì che la concentrazione per osservare e comprendere sia molto elevata (in mancanza di indizi scritti o vocali); viceversa nella vetrina di Ahmose, oltre alla mummia che prende il sopravvento su tutto il resto, vi sono solo pochi e frammentari oggetti.

Nelle fasi della narrazione razionale lo sforzo cognitivo è sempre molto più elevato per la vetrina di Merit: la ricezione delle informazioni, la ricerca dell'oggetto a cui si riferiscono e il collegamento tra i due richiede, di nuovo, attenzione e concentrazione.
È evidente che la narrazione emozionale modera sensibilmente questo sforzo, ma inaspettatamente nella seconda narrazione emozionale la differenza di workload tra le due vetrine è di nuovo notevole, al punto da essere statisticamente significativa.
Se ne può derivare, in linea di massima, l'indicazione a non esporre molti oggetti nella medesima vetrina. Occorre però sottolineare che anche un'altra differenza distingue le due vetrine: in quella di Merit gli oggetti rappresentano solo una parte del corredo della defunta, la cui mummia (o meglio, il cui sarcofago) si trova a una certa distanza, inframmezzata da altre vetrine riferite al medesimo corredo e a quello del marito Kha. La vetrina di Ahmose, invece, oltre a essere di dimensioni molto più ridotte, mostra praticamente tutto ciò che è rimasto del corredo depredato della principessa; tali oggetti sono ancora accanto a lei, per cui la lettura della vetrina è più unitaria e meno faticosa intellettualmente. È noto che i visitatori comprendono meglio oggetti o insiemi di oggetti contestualizzati, in grado di raccontare una storia per quanto possibile completa: questo esperimento, nella sua limitatezza, sembra comunque confermarlo anche dal punto di vista neurofisiologico.

Infine, anche per la vetrina della principessa Ahmose si è ritenuto interessante testare per un numero ristretto di soggetti il tracciamento oculare. Ne sono derivate indicazioni

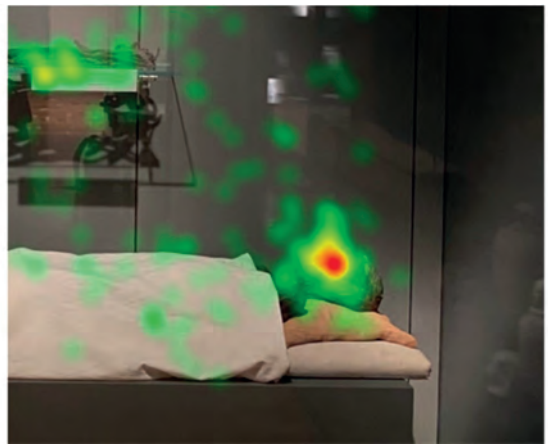


Fig. 48. Heatmap osservazione della mummia di Ahmose

sulle modalità di esplorazione della vetrina e dei reperti esposti anche in relazione alle narrazioni.
Si sono dunque forniti ai partecipanti degli occhiali per l'eye tracking al fine di monitorare con esattezza che cosa davvero essi osservassero. L'esperimento, condotto con il prezioso supporto di Micaela Demichela e Carlos Albarrán Morillo (DISAT; Politecnico di Torino), ha confermato con chiarezza l'istintivo interesse provocato dal volto sbendato delle mummie: in particolare gli sguardi dei visitatori hanno indugiato a lungo sugli occhi della mummia (si sa che gli occhi sono – almeno nel mondo occidentale – l'elemento principale su cui i nostri sguardi si concentrano quando osserviamo o interagiamo con una persona).
Non solo: ha confermato ciò che i professionisti della grafica pubblicitaria sanno da lungo tempo: il testo dei pannelli e delle didascalie è fra le prime cose a essere osservate, ma viene letto solo parzialmente, limitandosi quasi sempre alle prime righe. L'invito quindi, reiterato da più parti, a non eccedere nei testi descrittivi, nonché a curare che siano composti da frasi brevi prive di incisi e subordinate, trova ancora una volta conferma nell'effettivo comportamento dei visitatori (Fig. 48) mostra uno stralcio delle heatmaps realizzate dal DISAT a partire dai dati forniti dall'eye tracker sulla mummia di Ahmose.

Spunti per il coinvolgimento personale
A conclusione di questa sessione sperimentale si sono volute proporre ai partecipanti due attività molto semplici, per verificare il loro coinvolgimento tramite interazioni un po' inusuali.
La prima proposta consisteva in una sorta di selfie. In realtà era un ricercatore che scattava la foto, mentre il volontario si sedeva di fronte alla vetrina di Merit, e in particolare davanti alla sua parrucca. Un'illuminazione appositamente studiata (si ringraziano Valerio Lo Verso e Alberto Gremo del DENERG del Politecnico di Torino) enfatizzava il riflesso del volto del soggetto, che si sovrapponeva alla immagine della parrucca come se la stesse realmente indossando. La foto che ne risultava veniva poi inviata al partecipante. La figura 51 mostra un significativo campione delle immagini che si sono ottenute.



Fig. 49. Selfie dei partecipanti

La seconda attività invitava a immedesimarsi per alcuni secondi in uno dei due personaggi (femminile o maschile) proprietari del ricco corredo, e interpretarne il ruolo pronunciando una frase in prima persona.
Se i partecipanti hanno moderatamente apprezzato la prima attività (pur con qualche imbarazzo da parte di taluni), la seconda ha provocato disagio alla maggior parte di loro (nonostante i ricercatori si allontanassero, lasciando il soggetto libero di registrare la propria voce su un tablet) e i risultati sono stati nel complesso molto modesti.
Si può provvisoriamente affermare che il coinvolgimento in prima persona, essendo inaspettato, prende alla sprovvista i visitatori che non reagiscono positivamente, soprattutto se viene richiesto loro un atto di elaborazione o di creazione personale senza adeguata preparazione.



Fig. 50. Percorso di ingresso all'esposizione della collezione



Fig. 51. Il Sarcofago degli Sposi di Cerveteri

Le sperimentazioni al Museo Nazionale Etrusco di Villa Giulia (ETRU) e alla Necropoli della Banditaccia di Cerveteri

Le sperimentazioni successivamente condotte, presso il Museo ETRU e la Necropoli di Cerveteri, hanno voluto esplorare l'efficacia, ai fini dell'immedesimazione e dell'attualizzazione da parte dei visitatori, della relazione con il contesto in cui reperto (o i reperti) è esposto. In questa occasione sono state anche condotte osservazioni e riflessioni sul diverso impatto che ha l'incontro con l'oggetto originale piuttosto che con la sua copia (reale e virtuale) e sul ruolo dell'allestimento.
Il Museo Nazionale Etrusco di Villa Giulia a Roma dal 1889 accoglie una ricchissima collezione di reperti ritrovati nei numerosi siti archeologici dell'Etruria. Il museo è organizzato in un percorso che, suddividendo i reperti per aree geografiche e tipologie di collezioni, pone grande enfasi sui materiali provenienti da Vulci, Cerveteri, Veio e sulle lamine d'oro di Pyrgi.

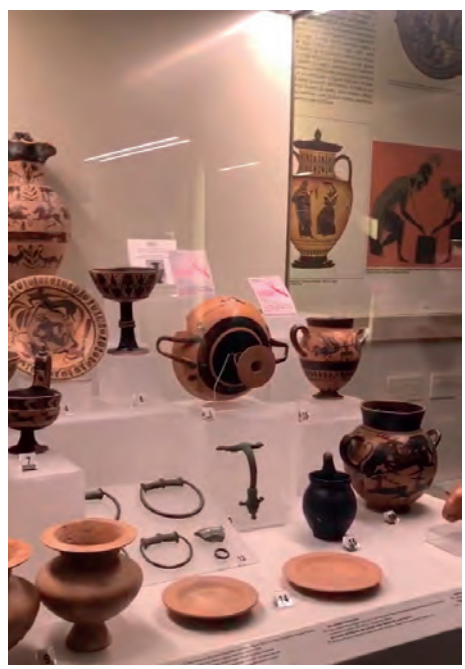
La ricchezza della collezione ha richiesto un'attenta riflessione e un confronto del gruppo di ricerca con l'allora direttore Valentino Nizzo e con la curatrice Vittoria Lecce: la loro disponibilità e competenza sono state decisive per la riuscita degli esperimenti. Il tema dell'empatia e la volontà di indagare il rapporto con il contesto ha certamente indirizzato la scelta sul Sarcofago degli Sposi, capolavoro e icona della civiltà etrusca e del museo. Questo ha anche permesso di ricollegarsi a precedenti sperimentazioni del gruppo di ricerca effettuate presso l'ETRU stesso, di cui si dirà.

Nonostante sia noto come "Sarcofago", si tratta di un'urna cineraria realizzata in materiale fittile, particolarmente significativa per la sua storia: realizzazione, utilizzo, ritrovamento, assemblaggio ed esposizione. il reperto risale al 530 circa a.C., e quando fu scoperto a Cerveteri, nel 1881, era rotto in circa 400 frammenti: Felice Barnabei, fondatore dell'ETRU, ne intuì l'importanza scorgendo tra i cocci una parte di volto di donna e li acquistò. Fu ricomposta così la forma di letto sormontata dai due sposi a banchetto.
Il confronto con questo particolare reperto ha offerto l'opportunità di indagare, oltre alla relazione con la figura umana, il possibile impatto emotivo derivante dalla fruizione del reperto in museo piuttosto che nel luogo del suo ritrovamento, così come di valutare l'influenza dell'incontro con il reperto originale e la sua copia.
Il protocollo sperimentale in questo caso ha dovuto tenere conto di più variabili.
Grazie a sperimentazioni precedenti effettuate in collaborazione con l'Università di Torino (nelle persone di Annamaria Berti, Raffaella Ricci e Claudio Zavattaro del Dipartimento di Psicologia), si è rilevato che il monitoraggio dei parametri neurofisiologici di un tempo di visita molto lungo è difficile da interpretare e gestire. Si crea infatti un sovraccarico visivo e cognitivo che rischia di distrarre il visitatore lungo la visita di tutte le sale, e non possono essere evitati segnali di disturbo nelle registrazioni generate dal movimento e dalla durata dell'esperimento stesso. Occorre tenere anche conto del disagio provocato dagli strumenti di misurazione indossati, per cui si è deciso di limitare il monitoraggio al tempo di visita della sala ottagonale e di quella che la precede.
Tale scelta, inoltre, è stata condizionata anche dalla volontà di comparare l'esperienza dei visitatori in museo con quella in realtà virtuale, condotta in laboratorio: le dimensioni



Fig. 52. Il Sarcofago degli Sposi di Cerveteri, visuale dalla sala che lo precede





Figg. 53, 54. ETRU: vetrina che espone i corredi funerari di un uomo e di una donna

degli spazi del laboratorio di test non permettevano infatti di riprodurre l'intero percorso che conduce al Sarcofago. In ogni caso, la sala precedente è particolarmente significativa in quanto espone corredi funerari.

La domanda sperimentale era composita, con riferimento all'ETRU essa riguardava:
— il confronto tra l'incontro con il reperto raffigurante la figura umana e quello con altri reperti dei corredi funerari;
— la valutazione di impatto emotivo durante l'incontro con il capolavoro nel contesto museale;
— la valutazione di impatto emotivo derivante dalla narrazione "didascalica";
— la valutazione di impatto emotivo derivante dalla narrazione "emozionale";
— l'impatto che la narrazione ha rispetto alle scelte di visita.

Con riferimento alla necropoli della Banditaccia di Cerveteri essa riguardava:
— la valutazione di impatto emotivo durante l'incontro con la copia del capolavoro nel contesto del suo ritrovamento fisico;
— la valutazione di impatto emotivo derivante dalla narrazione "didascalica";
— la valutazione di impatto emotivo derivante dalla narrazione "emozionale";
— l'impatto che la narrazione ha rispetto alle scelte di visita.

La prima fase si è svolta nella realtà fisica e seguiva un binario parallelo alla sperimentazione a Cerveteri. Nel museo infatti è conservato il reperto originale, tuttavia sradicato dal suo contesto originario: realizzato per rimanere per sempre all'interno di una tomba, poi profanato e distrutto alla ricerca di oggetti preziosi, restaurato e ricostruito e infine esposto e protetto al museo, esso ha perduto il legame con la necropoli per diventare un iconico capolavoro offerto alla contemplazione.
La potenza visiva delle due figure dal sorriso ieratico mette in secondo piano ogni altro aspetto.
Ciononostante, il contesto del museo offre molte e diverse chiavi di lettura nelle sale precedenti come in quelle seguenti. Si è dunque deciso di valutare quanto l'importanza di tale contesto, non fisico ma *culturale*, ricostruito nel museo, sia percepita compresa e apprezzata dai visitatori.
Tra i valori veicolati dal reperto, se ne è individuato uno non solo particolarmente significativo ma anche attualizzabile. Con il supporto della curatrice Vittoria Lecce, si è dunque deciso di porre l'accento sulla condizione della donna nel mondo etrusco, in cui essa era stimata e rispettata e godeva di una sostanziale parità con l'uomo. Oltre che in alcuni dettagli compositivi del Sarcofago stesso, tale tema emerge anche in altre vetrine del museo. Nella sala precedente quella del Sarcofago ve n'è una che espone in modo simmetrico alcuni oggetti del corredo funerario di un uomo e di una donna: qui è evidente la speculare corrispondenza tra oggetti: quelli di uso quotidiano, quelli relativi ai passatempi, quelli per la cura della persona.
Si è deciso di costruire una narrazione che mettesse in relazione le due vetrine, quella del Sarcofago e quella del corredo funerario, attraverso il tema della parità della donna.
Seguendo lo schema della sperimentazione presso il Museo Egizio più sopra descritta, anche in questo caso si è voluto valutare l'impatto di una narrazione informativo-dida-



Fig. 55. Accoglienza dei partecipanti

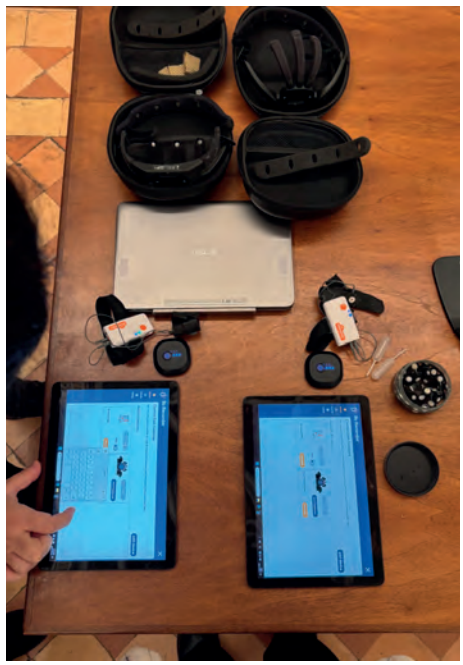


Fig. 56. Strumentazione

scalica e di una narrazione emozionale. In particolare, si è voluta suscitare anche una risposta interpretativa e una riflessione personale su un tema ancora oggi estremamente significativo e attuale.

All'inizio dell'esperimento i partecipanti venivano accolti (Fig. 55), veniva loro assegnato un codice (lo stesso da utilizzare a Cerveteri) e fornita una breve illustrazione delle procedure e delle attrezzature utilizzate. Dopo aver firmato l'informativa dell'esperimento e del trattamento dei dati erano invitati a compilare un questionario di profilazione.
I soggetti erano quindi accompagnati a indossare la strumentazione per le misurazioni (Fig. 56) e poi nella sala dell'esperimento dove veniva registrata la baseline di riferimento invitando i soggetti all'osservazione di una parete bianca. Al termine della procedura preparatoria, potevano esplorare la prima sala liberi di muoversi, di leggere le didascalie e gli apparati informativi per un tempo massimo prestabilito; dopodiché visitavano la Sala del Sarcofago, dove veniva loro proposto un audio composto da una fase di silenzio iniziale e da due narrazioni, una razionale e una emozionale. Esse si riferivano anche agli oggetti dei corredi presenti nella vetrina di cui si è detto, che era già stata vista in precedenza ma senza informazioni o commenti sulla parità fra uomo e donna. Anche in questo caso l'audio si concludeva con una domanda di riflessione personale. Dopo qualche istante di silenzio, l'audio invitava infine il visitatore a scegliere se proseguire il senso della visita o se tornare momentaneamente indietro a visitare la vetrina con i due corredi dell'uomo e della donna, per osservarla meglio alla luce delle informazioni ricevute. Se il visitatore de-

cideva di tornare indietro, si poteva dedurre che la conoscenza del contesto culturale e di questo tema in particolare lo avevano colpito e desiderava comprendere meglio il legame tra singolo manufatto (Sarcofago) e contesto (vetrina dei corredi). I ricercatori, alla fine della narrazione, osservavano dunque il comportamento del partecipante e lo annotavano. Analogamente a quanto fatto per la sperimentazione al Museo Egizio, si riportano qui di seguito i testi dei blocchi narrativi proposti ai partecipanti. Si noti che, in questo caso, anziché proporre due narrazioni razionali e due emozionali alternate, si è deciso di proporne una soltanto per tipologia poiché nel precedente esperimento al Museo Egizio si era verificato che lo stimolo era troppo lungo e la fase di assuefazione/noia/fatica rischiava di subentrare nel secondo blocco narrativo.

1. Vetrina del corredo di Merit

[*30 secondi di silenzio*]

Questo è il celebre Sarcofago degli Sposi, che in realtà è un'urna per conservare le ceneri. Risale al 530 circa a.C., è in terracotta e quando fu scoperto a Cerveteri, nel 1881, era rotto in circa 400 frammenti: Felice Barnabei, fondatore di questo Museo, li acquistò.
Fu ricomposta così una cassa a forma di letto, con un coperchio dove è raffigurata una coppia di sposi durante un banchetto.
Gli sposi, di classe benestante, sono distesi con il busto sollevato. Possiamo notare tanti dettagli: le zampe del letto, le calzature della donna, piegate all'insù, la barba appuntita dell'uomo... probabilmente tenevano in mano degli oggetti: una coppa di vino, un piccolo vaso di profumo, o delle ghirlande. Per gli Etruschi le donne erano libere e autonome, e infatti lei partecipa al banchetto al pari del suo sposo. Per i Greci invece le donne erano paragonabili agli schiavi, e poi anche per i Romani erano del tutto subordinate agli uomini,
[durata: *un minuto*]

Qui davanti a noi stanno due persone che si amano e si rispettano. Nessuno aveva mai rappresentato due sposi così, come gli Etruschi: una accanto all'altro, sullo stesso letto. I loro volti sorridenti sono vicinissimi. Ti sei mai sentito così? Ascolta i rumori del banchetto, come se fossi lì. Immagina di essere uno dei due sposi. Guardano lo stesso punto. Vedi i loro corpi, sembrano una cosa sola. Senti dentro di te la loro serenità. Chi dei due avrà abbandonato la vita per primo, e quanto tempo l'altro avrà dovuto attendere per poterlo finalmente rivedere?
C'è uno strano dettaglio, però: se osserviamo il retro del sarcofago, vediamo che il corpo dell'uomo è deformato e allungato: deve infatti apparire più alto della donna, per cingerle le spalle. Il bisogno di raffigurare l'uomo molto più grande è dovuto a un senso di protezione o di superiorità? O entrambi?
[durata: *un minuto*]

[*5 secondi di silenzio*]

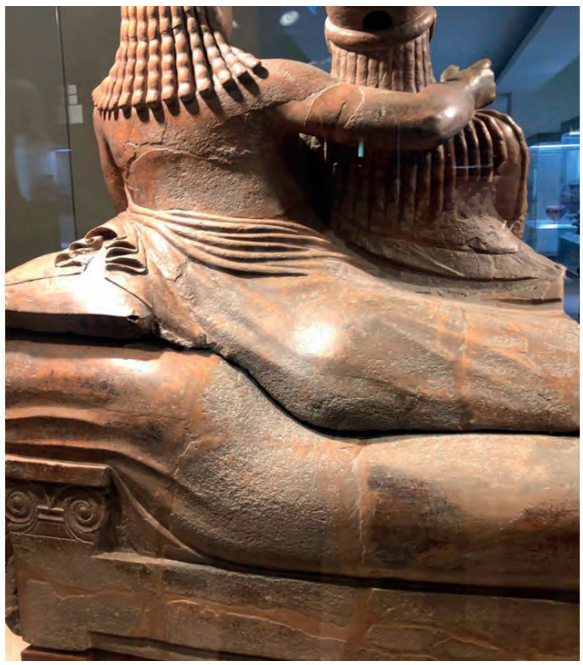


Fig. 57. Il retro del Sarcofago degli Sposi, che mostra la deformazione della schiena dell'uomo

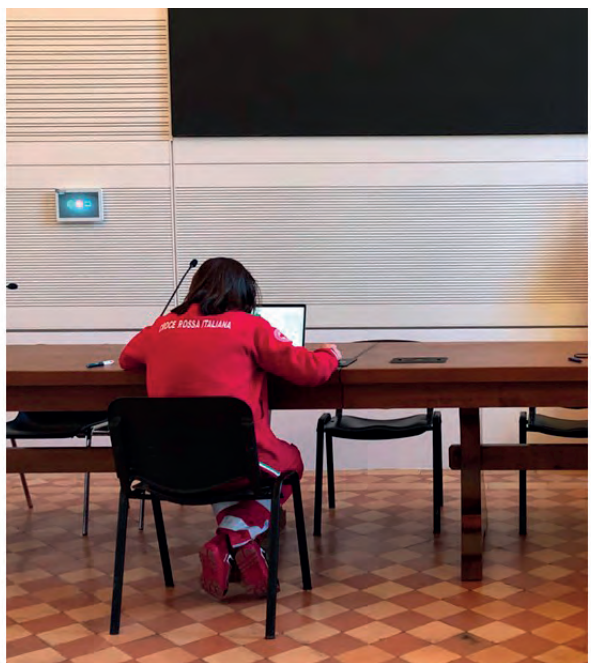


Fig. 58. Compilazione dei questionari post-visita

Nelle sale precedenti sono esposti i corredi funerari di uomini e donne, e in particolare una vetrina li ospita insieme, cosicché puoi osservare quanto siano simili e paragonabili. Se vuoi vederli devi tornare indietro. Altrimenti puoi proseguire la visita.
[durata: *15 secondi*]

Lo "strano dettaglio" citato nella narrazione emozionale è visibile in figura 57. In ogni caso, la tendenza dei partecipanti è stata quella di proseguire nel senso della visita senza tornare alla sala precedente per osservare meglio la vetrina con gli oggetti dei corredi funerari.
Anche in questo caso, al termine dell'esperienza i partecipanti erano invitati a rispondere a un questionario (Fig. 58).

Sperimentazione alla Necropoli della Banditaccia

Anche la sperimentazione a Cerveteri, alla necropoli della Banditaccia, si è concentrato sul Sarcofago degli Sposi utilizzando la copia al vero realizzata appositamente per il Parco dal Giorgetto Giugiaro. La copia originariamente esposta all'ingresso del Parco è stata recentemente collocata all'interno della sala Mengarelli che accoglie diversi supporti di mediazione che aiutano nella fruizione dei contenuti culturali. Per le attività di misurazione neurofisiologica la visita è stata circoscritta alla sola visione della copia del Sarcofago.
La Necropoli della Banditaccia, una delle necropoli etrusche più grandi e importanti al mondo, è uno straordinario e suggestivo parco archeologico. Nei quasi 10 ettari di sito sono state rinvenute circa 400 sepolture che vanno dal IX secolo a.C. al III secolo a.C. e includono tombe a tumulo, a dado e ipogei. In particolare, le tombe a tumulo, alcune di dimensioni notevoli, conferiscono al luogo un carattere unico.

Anche in questo caso i soggetti arruolati venivano accolti e, per chi aveva già effettuato l'esperimento in museo, veniva riconsegnato il codice già assegnato in precedenza mentre a chi effettuava l'esperimento per la prima volta veniva assegnato un codice identificativo. A tutti i partecipanti veniva fornita la consueta, breve illustrazione delle procedure e delle attrezzature utilizzate e veniva sottoposta per la lettura e la firma l'informativa dell'esperimento e del trattamento dei dati. Chi non l'aveva già fatto in museo, compilava anche il questionario di profilazione.
Dopo avere indossato la strumentazione per le misurazioni ed effettuato il test del loro corretto funzionamento, ciascun partecipante veniva accompagnato nella sala dell'esperimento dove veniva registrata la baseline di riferimento tramite l'osservazione per un minuto di una parete bianca. Il partecipante era poi invitato a voltarsi e a osservare per tre minuti la copia del Sarcofago. Anche in questo caso dopo trenta secondi di silenzio veniva proposta una sequenza narrativa audio, diffusa attraverso cuffie, composta da un minuto di narrazione informativo didascalica e un minuto di narrazione emozionale, che qui sono riportate a seguire.
Dopo le narrazioni, l'audio invitava a compiere la scelta sulla prosecuzione della visita: se visitare la tomba dove il Sarcofago è stato rinvenuto oppure recarsi a visitare la



Fig. 59. Cerveteri, necropoli della Banditaccia



Fig. 60. Cerveteri, necropoli della Banditaccia: edificio della sala Mengarelli dove è esposta la copia del Sarcofago degli Sposi e dove si è svolto l'esperimento



Fig. 61. Cerveteri, necropoli della Banditaccia



Fig. 62. Cerveteri, necropoli della Banditaccia: probabilmente la tomba "più bella" è quella dei Rilievi, qui raffigurata

tomba "più bella". Nei quindici secondi successivi si registrava quindi il comportamento del partecipante in riferimento a questa scelta e lo si invitava a effettuare nuovamente la baseline e indi a smontare la strumentazione. I soggetti erano poi invitati alla compilazione di un questionario di verifica finale

Le figure nelle pagine che seguono (Figg. 63-67) illustrano nel dettaglio il protocollo sperimentale.



Fig. 63. Cerveteri, necropoli della Banditaccia: protocollo sperimentale - 1



Fig. 64. Cerveteri, necropoli della Banditaccia: protocollo sperimentale - 2

Area pic-nic

Nell'attesa di svolgere l'esperimento i volontari attenderanno nell'area pic-nic.

* Mentre aspettano vengono loro proposti argomenti di discussione a proposito della loro relazione con il patrimonio culturale:

A cosa sei più interessato? La tecnica di realizzazione, chi erano gli sposi, ecc.

Quali oggetti mancano nelle loro mani?

Avresti preferito la narrazione su altro, o il silenzio?

Racconta tu la storia

Dopo la morte...?

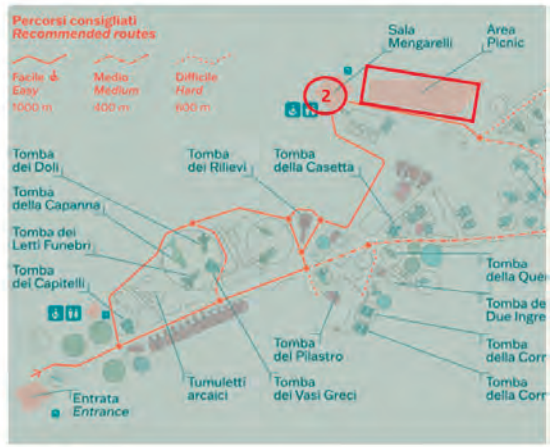


Fig. 65. Cerveteri, necropoli della Banditaccia: protocollo sperimentale - 3

Sala Mengarelli

Dopo aver indossato l'attrezzatura il volontario sarà accompagnato all'ingresso della sala senza osservare ciò che gli sta intorno:

Prima di varcare la soglia d'ingresso verrà misurata la baseline (1min)

La persona sarà invitata a osservare il sarcofago. (TEMPO LIMITE 5 min)

Superata la soglia verrà fatta partire la **traccia audio** (30'' silenzio, 1' 30'' didascalico, 1' 30'' emozionale).

Al termine si osserverà per 20'' l'opzione di uscita scelta (vai a visitare la tomba più bella oppure la tomba dove si pensa fosse collocato il Sarcofago).



Fig. 66. Cerveteri, necropoli della Banditaccia: protocollo sperimentale - 4



Fig. 67. Cerveteri, necropoli della Banditaccia: protocollo sperimentale - 5



Fig. 68. Cerveteri, necropoli della Banditaccia: accoglienza dei partecipanti



Fig. 69. Cerveteri, necropoli della Banditaccia: firme dei consensi





Figg. 70, 71. Cerveteri, necropoli della Banditaccia: misurazione dei parametri neurofisiologici davanti alla copia del Sarcofago degli Sposi



Fig. 72. Cerveteri, necropoli della Banditaccia: scelta della direzione per il proseguimento della visita

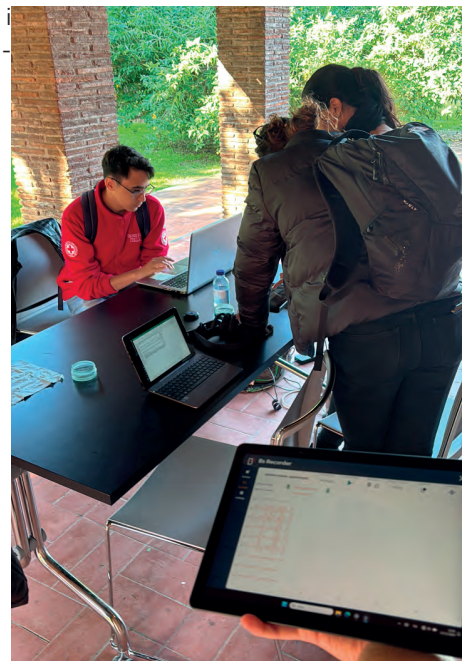


Fig. 73. Cerveteri, necropoli della Banditaccia: compilazione del questionario finale

Si riporta qui il testo delle due narrazioni proposte, la prima a carattere informativo didascalico (cosiddetta "razionale"), la seconda a carattere emozionale. Esse durano 30 secondi in più rispetto a quelle proposte nel museo, perché devono ricreare un contesto informativo.

1. Copia in resina del Sarcofago degli Sposi, necropoli della Banditaccia di Cerveteri

[*30 secondi di silenzio*]

Ci troviamo nella necropoli della Banditaccia. Questa "città dei morti" doveva essere la più estesa e la più importante della città.
I grandi tumuli circolari, appartenuti a famiglie di alto rango, contenevano anche ricchi corredi con oggetti spesso importati dal Vicino Oriente e dalla Grecia. In seguito si sono diffusi altri tipi di tombe, in particolare quelle completamente interrate, costituite da un solo ambiente: in questa necropoli ve ne sono esempi particolarmente imponenti, appartenuti a famiglie importanti. Una di queste è la tomba dei Rilievi, che ha alle pareti una ricca raffigurazione di oggetti realizzati in stucco e dipinti.

Qui davanti a noi vediamo una copia del Sarcofago degli sposi, un capolavoro conosciuto in tutto il mondo, che in realtà non è un vero sarcofago ma un'urna cineraria. La

copia è stata realizzata in resina, in un unico pezzo, a partire da un modello digitale. In realtà l'opera originale in terracotta era stata modellata in un unico momento, ma tagliata in due metà per poterla cuocere. Il sarcofago accoglieva le ceneri di due defunti, e in origine doveva essere vivacemente colorato. Quando fu scoperto qui nel 1881, fuori della sua tomba che era stata saccheggiata, era rotto in circa 400 frammenti che sono stati pazientemente ricomposti.
Rappresenta una coppia di coniugi distesi su un letto, nella tipica posizione del banchetto. Entrambi hanno un sorriso un po' enigmatico, che non vuole essere un ritratto realistico ma serve per accentuare le espressioni del viso.
[durata: *un minuto e 30 secondi*]

Ci troviamo qui immersi nella natura, e il paesaggio ci induce al silenzio e alla contemplazione. Ma è difficile per noi comprendere quello che le civiltà antiche percepivano come "oltre la vita". La tomba è il luogo in cui il defunto c'è ma anche non c'è: c'è perché qui i superstiti possono rendergli omaggio, ma non c'è perché è già migrante verso l'isola dei Beati. La tomba dunque è anche il luogo dal quale egli parte e gli Etruschi, accanto ai segni della sua vita passata, spesso raffigurano anche i segni di ciò che lo aspetta: un viaggio ostacolato da forze ostili, ma che giunge infine a un luogo ameno. Infatti sono spesso raffigurati, nell'aldilà, dei banchetti animati.
Qui l'uomo cinge con il braccio destro le spalle della donna, che gli è vicinissima. La scena ritrae uno dei momenti più belli della loro quotidianità, come se non dovesse finire mai. E così è: esso prosegue per l'eternità. Riusciamo a percepire la loro serenità: l'aldilà che stanno guardando non li spaventa.
Per i due sposi il banchetto è senza fine. C'è qualche cosa nella tua vita, una situazione o un'attività, che anche tu vorresti poter ripetere sempre? Oppure: con chi vorresti rimanere per sempre?
[durata: *un minuto e 30 secondi*]

[*5 secondi di silenzio*]

All'uscita da questa sala puoi scegliere se andare direttamente a vedere la tomba che con ogni probabilità ospitava il Sarcofago degli Sposi, oppure andare direttamente a visitare la tomba più bella di tutta la necropoli, "la Tomba dei Rilievi"
[durata: *15 secondi*]

È importante chiarire che le due attività sperimentali all'ETRU e alla necropoli di Cerveteri hanno coinvolto lo stesso gruppo di soggetti, che si è sottoposto agli esperimenti randomizzando l'esperienza. Il primo gruppo ha svolto l'esperimento prima al museo e poi nel parco archeologico, il secondo viceversa prima nel parco e poi nel museo.
Il campione, composto da 28 soggetti, è stato arruolato grazie al coinvolgimento nel progetto della Croce Rossa Italiana e del Comitato Area Metropolitana di Roma Capitale. La scelta di randomizzare il campione fungeva da gruppo di controllo rispetto all'esperienza di incontro con il capolavoro nei due contesti.

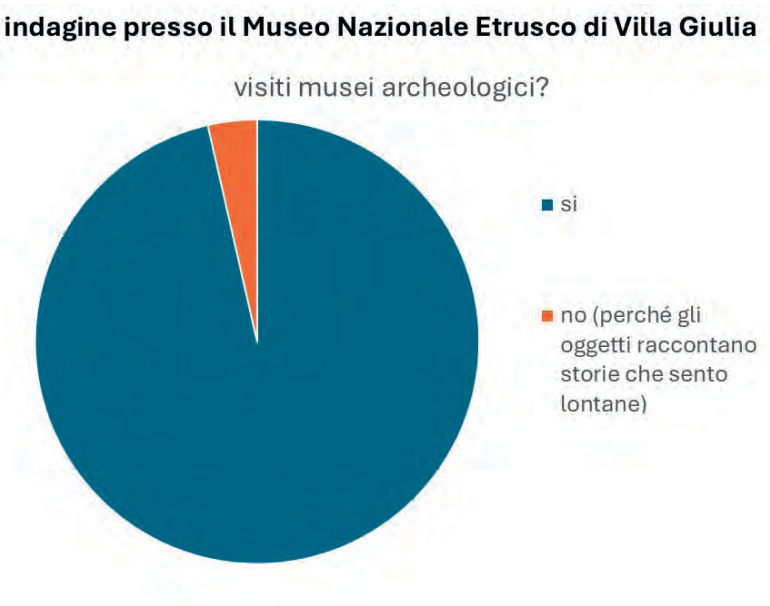


Fig. 74.

Rimandando al capitolo dedicato a questo esperimento e a quello relativo agli esiti dei questionari, se ne isola in questa sede solo qualche elemento significativo.
Innanzitutto, il campione era rappresentato quasi esclusivamente da soggetti che affermavano di visitare i musei archeologici, con motivazioni diverse (si vedano figure 74 e 75).

Il campione è peraltro significativo, in quanto vi erano molti soggetti che non avevano mai effettuato una visita all'ETRU e/o alla necropoli della Banditaccia, per cui per questi soggetti non vi era l'influenza di un "già visto" (si vedano figure 76 e 77).

Per quanto riguarda le riflessioni e le impressioni suscitate dalla vista del medesimo reperto, il Sarcofago, nei due contesti diversi, le risposte consce dei partecipanti sono state diverse, a partire da un set di risposte chiuse proposte nei questionari. Le risposte tendevano a guidare la riflessione verso l'immedesimazione e l'empatia.
Pur con alcune costanti, i due siti hanno suscitato risposte diverse alle medesime domande, come si può osservare nelle figure da 78 a 83.

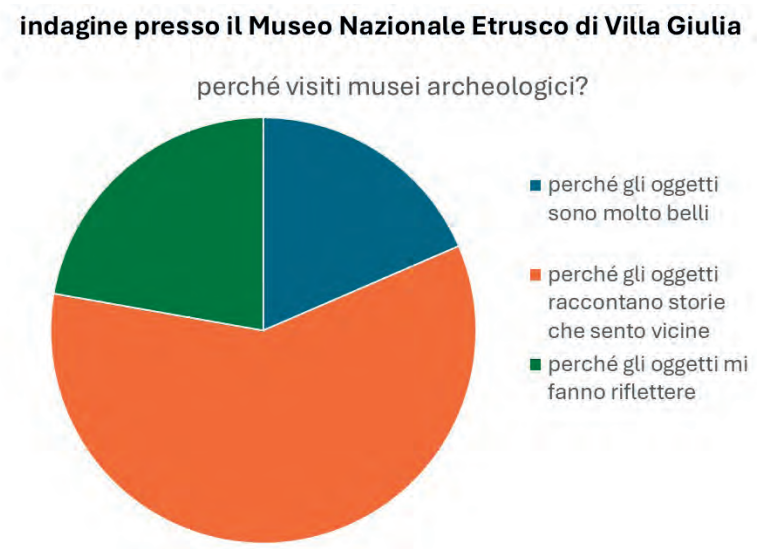

indagine presso il Museo Nazionale Etrusco di Villa Giulia
perché visiti musei archeologici?
perché gli oggetti sono molto belli
perché gli oggetti raccontano storie che sento vicine
perché gli oggetti mi fanno riflettere

Fig. 75.

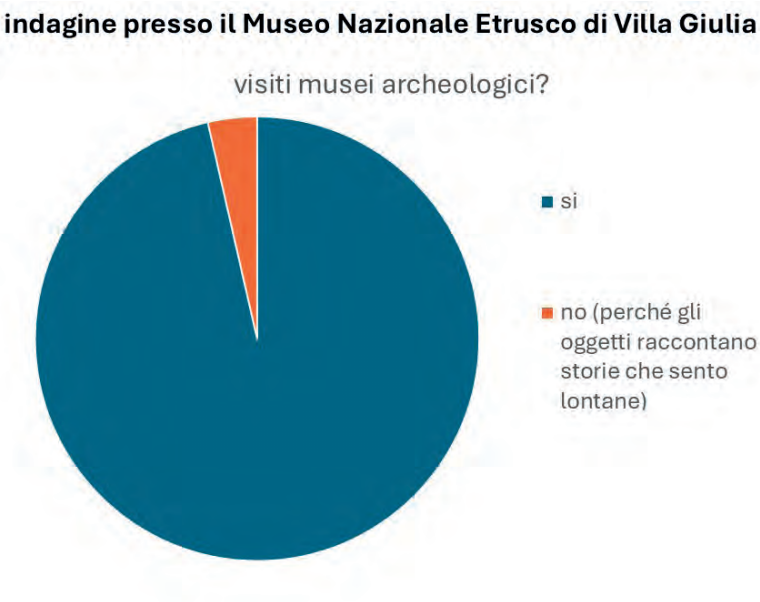

indagine presso il Museo Nazionale Etrusco di Villa Giulia
visiti musei archeologici?
si
no (perché gli oggetti raccontano storie che sento lontane)

Fig. 76.

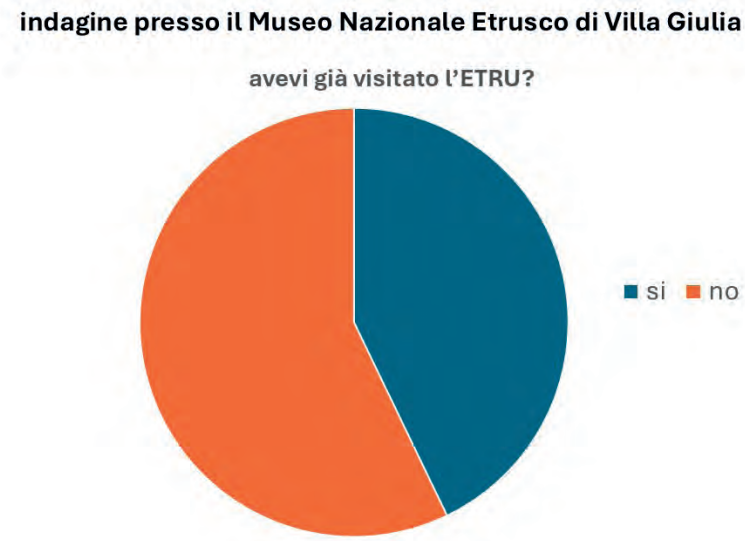

indagine presso il Museo Nazionale Etrusco di Villa Giulia
avevi già visitato l'ETRU?
si
no

Fig. 77.


indagine presso il Museo Nazionale Etrusco di Villa Giulia
com'è stata la tua reazione davanti al Sarcofago?
mi sono sentit* respint*
indifferente
ho contemplato la sua bellezza
mi sono sentit* accolt*
senso di vuoto
la scenografia mi ha coinvolto
sorpresa
senso di sicurezza e di pace

Fig. 78.

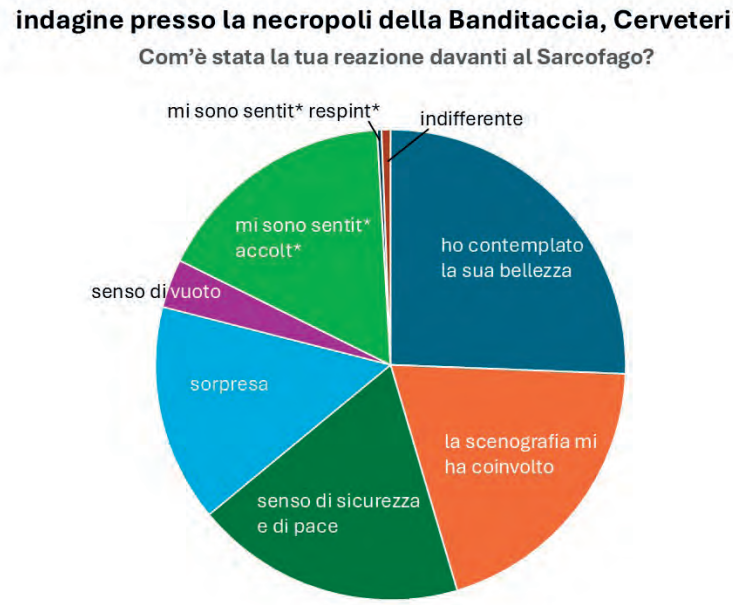

indagine presso la necropoli della Banditaccia, Cerveteri
Com'è stata la tua reazione davanti al Sarcofago?
mi sono sentit* respint*
indifferente
mi sono sentit* accolt*
ho contemplato la sua bellezza
senso di vuoto
sorpresa
la scenografia mi ha coinvolto
senso di sicurezza e di pace

Fig. 79.


indagine presso il Museo Nazionale Etrusco di Villa Giulia
Secondo te quale concetto/elemento voleva rappresentare il Sarcofago?
altro
serenità
pace
abbraccio
vita
bellezza

Fig. 80.


indagine presso la necropoli della Banditaccia, Cerveteri
a cosa hai pensato mentre osservavi il Sarcofago?
altro
serenità
morte
bellezza
vita
abbraccio

Fig. 81.


indagine presso il Museo Nazionale Etrusco di Villa Giulia
cosa hai pensato a proposito dei due personaggi rappresentati nella seconda sala?
sono lontanissimi dal mondo contemporaneo
un* dei due potrei essere io
la morte è sempre la stessa, nei millenni

Fig. 82.

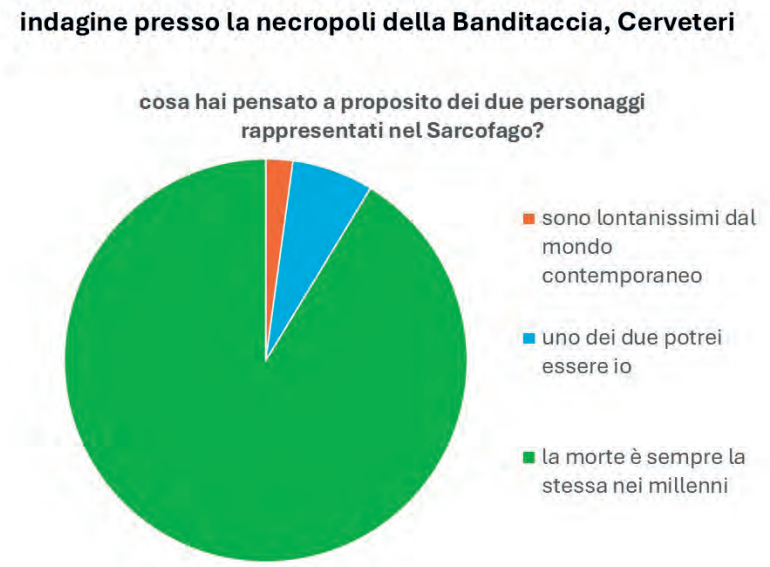


Fig. 83.

I risultati delle figure 82 e 83 mostrano quanto emerge anche dalle osservazioni dei parametri neurofisiologici: l'influenza del contesto.
L'ambiente naturale sereno e silenzioso della necropoli induce a riflettere sulla morte sia dal punto di vista razionale, naturalmente, sia da quello corporeo e inconscio, come si vedrà. Una riflessione tuttavia tranquilla, per così dire. La narrazione ha certamente il suo ruolo, in quanto si è accentuata sia la tipologia di informazioni sia la riflessione, nei due casi, proprio sui caratteri dell'ambiente di contesto. Infatti, mentre nella necropoli della Banditaccia ben 15 soggetti su 27 si sono detti "totalmente d'accordo" sull'affermazione che "la morte è sempre la stessa, nei millenni", e solo 3 "totalmente in disaccordo", all'ETRU i rispondenti si sono divisi: 8 su 28 si sono detti "totalmente d'accordo", e 7 "totalmente in disaccordo": nel museo le reazioni sono più contraddittorie.
A rinforzare e al tempo stesso a rendere queste considerazioni più complesse, nelle figure 78, 79, 80 e 81 si nota come paradossalmente il senso di serenità, di abbraccio e di vita si avvertano maggiormente nella necropoli che nel museo (dove, come affermava provocatoriamente Marinetti, gli oggetti sono irrimediabilmente morti): certamente questo è influenzato dalla tipologia di manufatto (in particolare il carattere ieratico dei volti dei due sposi) che invita alla serenità e alla contemplazione della bellezza. Il senso di sorpresa è abbastanza contenuto, l'indifferenza quasi assente così come è molto limitata una reazione negativa, "il senso di vuoto".
Per quanto riguarda l'immedesimazione, è molto interessante la diversa reazione nei due siti alla domanda "che cosa hai pensato dei due personaggi raffigurati nel Sarcofago?" (Figg. 81, 83). Se all'ETRU una considerevole porzione di soggetti ha risposto di conside-

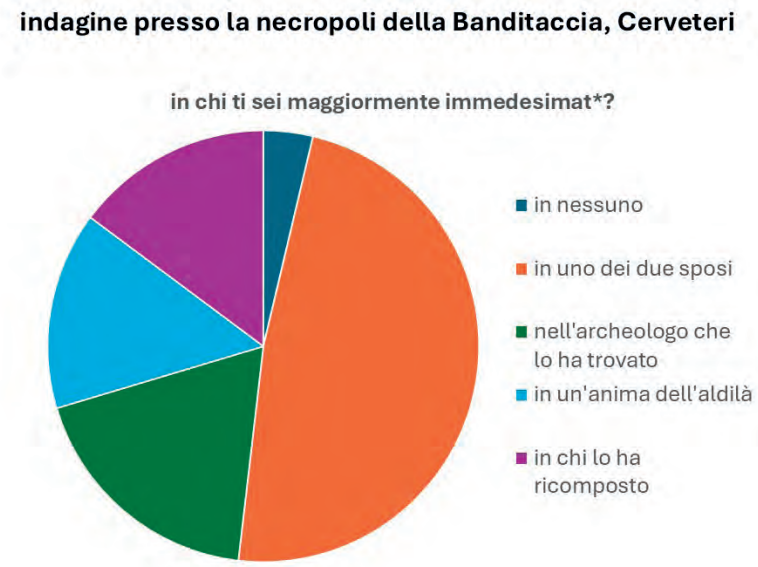

indagine presso la necropoli della Banditaccia, Cerveteri
in chi ti sei maggiormente immedesimat*?
in nessuno
in uno dei due sposi
nell'archeologo che lo ha trovato
in un'anima dell'aldilà
in chi lo ha ricomposto

Fig. 84.

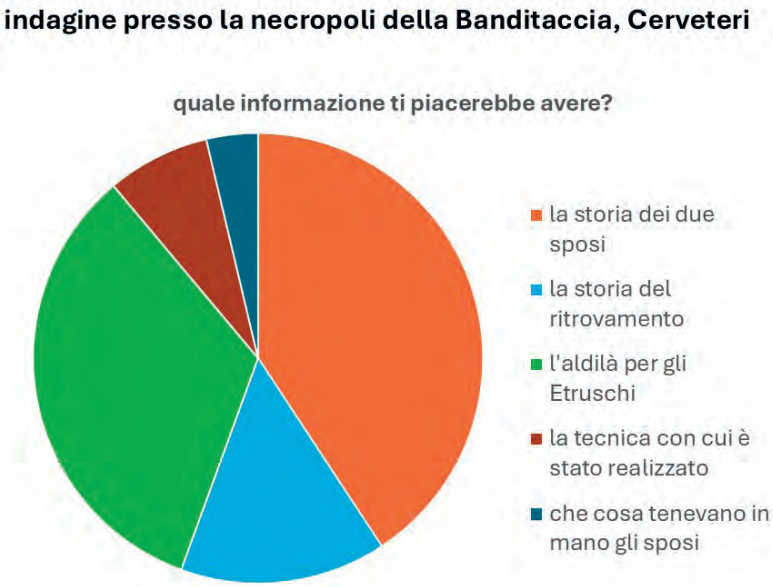

indagine presso la necropoli della Banditaccia, Cerveteri
quale informazione ti piacerebbe avere?
la storia dei due sposi
la storia del ritrovamento
l'aldilà per gli Etruschi
la tecnica con cui è stato realizzato
che cosa tenevano in mano gli sposi

Fig. 85.

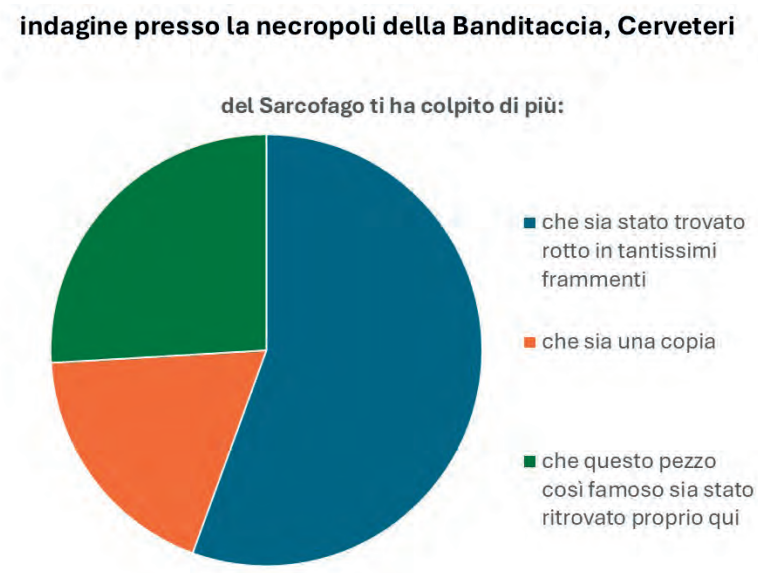


Fig. 86.

rarli lontanissimi dal mondo contemporaneo, a Cerveteri praticamente nessuno ha risposto in questo modo. Il museo crea dunque un effetto barriera?
Infine, ancora a proposito dell'immedesimazione, una serie di risposte interessanti sono derivate dall'indagine presso la necropoli. Se circa la metà del campione ha sostenuto di essersi immedesimato in uno dei due sposi, molti hanno anche provato empatia verso chi ha rinvenuto i frammenti e verso chi li ha ricomposti, e una porzione non indifferente addirittura in "un'anima dell'aldilà". Viceversa, quasi nessuno ha dichiarato di non essersi immedesimato in alcun personaggio (Fig. 84). Certamente la narrazione, razionale o emozionale, hanno influito sulle risposte.
Infine, ancora le narrazioni così come l'osservazione del reperto hanno suscitato ulteriori curiosità: alla domanda "quale informazione ti piacerebbe avere?" solo pochi hanno espresso il bisogno di informazioni di carattere tecnico, come mostra la figura 85 mentre la maggior parte desiderava conoscere qualche cosa in più sulla storia dei due sposi. Una parte non indifferente era interessata a conoscere meglio la concezione dell'aldilà per gli Etruschi, ma alcuni desideravano anche informazioni più dettagliate sulla storia del ritrovamento del Sarcofago ridotto in frammenti.
Come conferma la figura 86, infatti, la cosa che ha maggiormente colpito i visitatori è proprio il fatto che il Sarcofago, che appare ora integro e perfetto, sia stato ritrovato frantumato in centinaia di cocci; un notevole effetto ha anche generato la consapevolezza di trovarsi proprio nel sito originario in cui un pezzo tanto celebre era stato rinvenuto, mentre la considerazione sulla quale i visitatori si sono lasciati impressionare di meno è proprio il fatto che si trattasse, nel caso di Cerveteri, di una copia e non dell'originale.

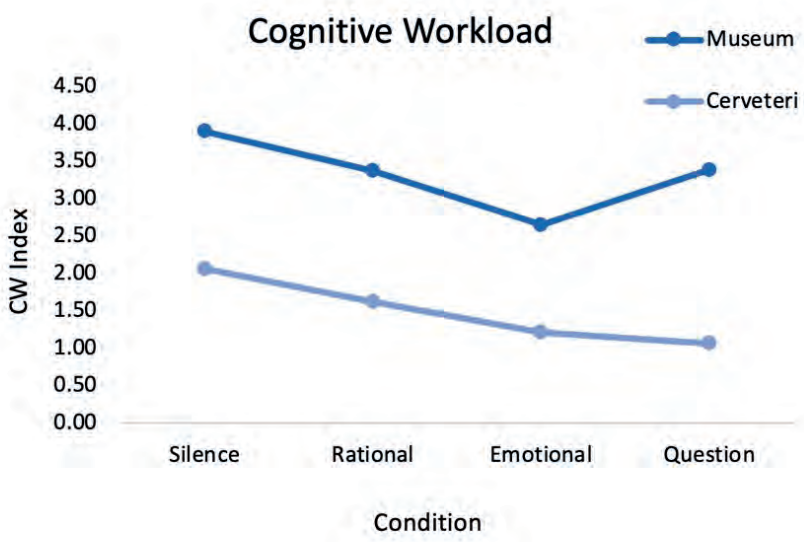

Cognitive Workload
Museum
Cerveteri
CW Index
4.50
4.00
3.50
3.00
2.50
2.00
1.50
1.00
0.50
0.00
Silence
Rational
Emotional
Question
Condition

Fig. 87.

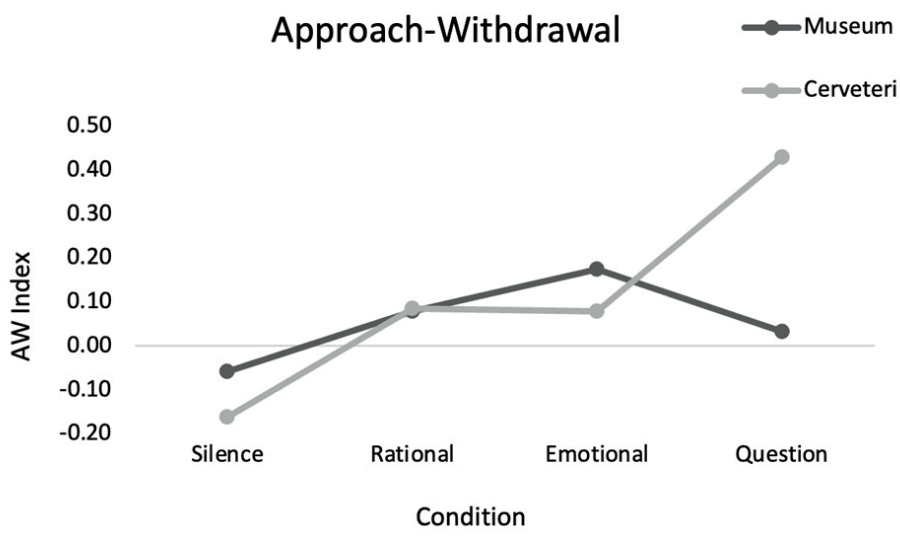

Approach-Withdrawal
Museum
Cerveteri
AW Index
0.50
0.40
0.30
0.20
0.10
0.00
-0.10
-0.20
Silence
Rational
Emotional
Question
Condition

Fig. 88.

Per quanto riguarda le risultanze dei parametri neurofisiologici esaminate dal team di ricerca di Roma Sapienza, rimandando al capitolo dedicato, si ricorda che l'obiettivo era valutare le risposte dei partecipanti in relazione al contesto espositivo e determinare in che misura le narrazioni audio razionali o emozionali li influenzassero; la loro empatia nei confronti delle popolazioni antiche tramite l'osservazione dei manufatti, la conoscenza di informazioni e la riflessione. In sintesi, comparando le risposte fisiologiche (in specie la risposta galvanica della pelle che è correlata all'attivazione emotiva) tra le due diverse tipologie di narrazione e la situazione del silenzio, si è potuto dedurre se il livello di empatia veniva stimolato o viceversa ridotto.

Anche in questo caso si è riscontrato, come nel Museo Egizio, un maggiore carico cognitivo durante la condizione di silenzio, probabilmente dovuto al fatto che in questa condizione i partecipanti dovevano autonomamente interpretare ciò che vedevano (il Sarcofago, in entrambi i siti). Anche l'effetto principale del sito è risultato significativo, a causa dell'aumento del carico cognitivo nel corso della visita al museo rispetto alla visita presso la necropoli di Cerveteri. Il primo infatti è molto ricco di stimoli visivi e cognitivi, ovvero oggetti e informazioni, mentre a Cerveteri il Sarcofago è collocato contro una parete bianca, in un'ampia sala con alcuni modellini usualmente adibita ad attività diverse e conferenze. Questo sembra suggerire che a Cerveteri non vi sia un effetto dell'ambiente esterno (il parco archeologico) sull'ambiente interno nel quale è stata effettuata l'osservazione. L'interazione tra "condizione" e "sito" è risultata significativa. I risultati sono sintetizzati nella figura 87.

Viceversa, i valori medi dell'indice di *approach-withdrawal* (avvicinamento-allontanamento) sono un po' diversi. Si ricorda che i valori positivi corrispondono a una maggiore motivazione ad allontanarsi da uno stimolo, mentre i valori negativi corrispondono a una maggiore motivazione ad avvicinarsi. In entrambi i siti, si è osservata una significativa motivazione ad avvicinarsi allo stimolo durante la condizione di silenzio. L'effetto principale del sito non era significativo, ma l'interazione tra condizione e sito lo era: a Cerveteri si è registrata una maggiore attitudine ad allontanarsi nella condizione della domanda rispetto alla medesima condizione al museo. Probabilmente nel primo caso questo è dovuto anche al fatto che la visita doveva proseguire in ogni caso all'esterno e ai soggetti era chiesto di scegliere una direzione una volta usciti dalla sala. All'ETRU, viceversa, i soggetti dovevano continuare la visita all'interno pur dovendo decidere se proseguire o se tornare momentaneamente nella sala precedente. Pertanto, nel contesto museale la consapevolezza di dovere (o potere) rimanere nel medesimo ambiente ha probabilmente favorito l'attitudine a rimanere vicino allo stimolo, rispetto a Cerveteri. La figura 88 sintetizza gli esiti dell'indice *approach-withdrawal*.
Infine, per quanto riguarda i valori medi dell'indice emotivo, l'effetto principale della condizione (silenzio e narrazioni) pur mostrando delle tendenze abbastanza chiare non raggiunge la significatività statistica, e lo stesso si rileva per quanto riguarda l'effetto principale del sito (un maggiore effetto nel museo rispetto a Cerveteri, ma non statisticamente significativo). L'interazione condizione-sito invece è statisticamente significativa: il coinvolgimento emotivo aumenta nel museo, dalla condizione del silenzio a quella della domanda, mentre a Cerveteri la tendenza è opposta. È necessario considerare le situazioni ambien-

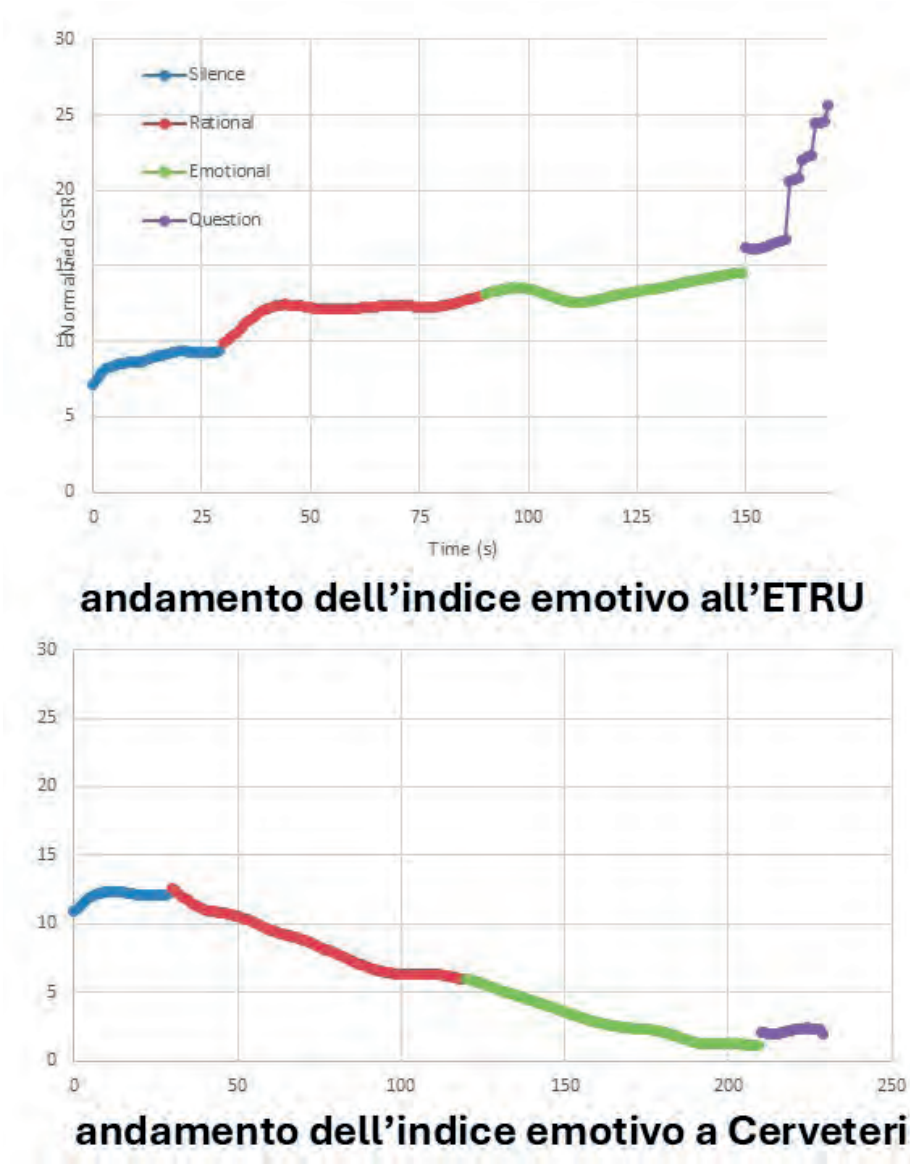

30
25
20
15
10
5
0
Silence
Rational
Emotional
Question
Normalized GSR
0
25
50
75
100
125
150
Time (s)
andamento dell'indice emotivo all'ETRU
30
25
20
15
10
5
0
0
50
100
150
200
250
andamento dell'indice emotivo a Cerveteri

Fig. 89.

tali molto diverse dei due siti, che contribuiscono a spiegare questa discrepanza: mentre a Cerveteri i visitatori entravano in una sala relativamente povera di stimoli provenendo dal contesto del parco archeologico (suggestivo, coinvolgente e piacevole), per cui il coinvolgimento emotivo diminuiva, nel museo essi gradualmente si addentravano nella collezione, in stimoli vieppiù ricchi e coinvolgenti, con un senso di aspettativa crescente. In figura 89 sono mostrati gli andamenti temporali dell'indice emotivo nei due siti, rendendo possibile la comparazione fra i due contesti.

Dunque da questa sessione sperimentale parallela tra contesto museale e contesto originale sono emerse molte riflessioni e indicazioni importanti.
Il contesto non è indifferente; il contesto museale genera molto sforzo cognitivo ed emozioni contrastanti. La narrazione sembra avere maggiore influenza nel contesto museale.

La sperimentazione in Realtà Virtuale

La sperimentazione in ambiente di Realtà Virtuale, ancora sul Sarcofago degli Sposi di Cerveteri, ha voluto esplorare l'influenza dell'assetto allestitivo sulle risposte, cognitive ed emotive, di fronte al reperto.
L'esposizione del Sarcofago era uno dei punti chiave dello storico allestimento realizzato da Franco Minissi negli anni Cinquanta, in occasione della riorganizzazione completa del museo. Minissi realizzò, al termine di una lunga enfilade che enfatizza la tipologia architettonica (il museo è infatti ospitato nella ex residenza di Papa Giulio III), una piccola sala ottagonale su cui si affaccia un soppalco, tramite un foro anch'esso ottagonale, e illuminata da un lucernario, pure ottagonale. Esposto su un semplice basamento ottagonale, di altezza ridotta, non era originariamente protetto da alcuna vetrina.
Nel tempo, per ovvie ragioni di sicurezza, è stata invece introdotta una vetrina e il basamento originale eliminato. Un vistoso sistema di illuminazione tramite faretti integra e di fatto sostituisce l'illuminazione naturale del lucernario.
Il sarcofago, attualmente, è dunque visibile al termine dell'enfilade come punto di fuga prospettica che attira lo sguardo e che è visibile sin dalla prima svolta dopo l'ingresso (Fig. 91).
In accordo con i curatori, la soglia di ingresso alla sala del Sarcofago è stata identificata come punto critico, un nodo essenziale per un possibile intervento. L'effetto sorpresa dell'ingresso in questa sala sul visitatore è decisamente limitato a motivo dell'avvicinamento precedente e del fatto che il reperto è visibile praticamente dall'inizio della visita. Il progetto sperimentale si è concentrato su questo nodo, con l'obiettivo di esplorare possibili alternative in grado di rafforzare l'impatto emotivo e simbolico dell'opera.
Sono dunque stati profilati nuovi scenari allestitivi per la sala, oltre che l'aggiunta di contenuti narrativi sopra descritta. Le modifiche di allestimento, impossibili da mettere in pratica, sono state disegnate e poi "realizzate" nel modello virtuale: si è trattato di una occasione molto interessante per esplorare altri possibili usi della VR, ovvero per verificare l'impatto sui visitatori di scelte allestitive diverse prima di metterle in opera e testarle nella realtà. Questo permette significativi risparmi di tempo e di risorse. Tuttavia, la realizzazione di un modello virtuale a regola d'arte, estremamente realistico, di differenti as-



Fig. 90.



Fig. 91.

setti spaziali non è un'operazione semplice né veloce, e ha richiesto un certo investimento di tempo e di risorse umane al team di ricerca del Politecnico di Torino. Non potendo disporre dei modelli tridimensionali di tutti gli oggetti esposti in tutte le vetrine della sala precedente quella del Sarcofago, si sono scrupolosamente cercati modelli comparabili e si sono composte le vetrine nel modo più fedele possibile. La sperimentazione, peraltro, non riguardava la percezione della collezione né tantomeno dei gruppi di oggetti nelle singole vetrine, ma si concentrava sulle diverse reazioni al Sarcofago degli Sposi in contesti allestitivi diversi che non modificavano la sala precedente ma solo la soglia di ingresso e la sala del Sarcofago stessa. Fortunatamente la grande urna cineraria è già stata oggetto di numerose indagini e rilievi che sono stati condivisi da parte del museo e che hanno costituito la base non solo per la definizione delle narrazioni ma anche per la realizzazione del modello virtuale (infatti si è utilizzato il modello tridimensionale realizzato dal CNR).
L'esperimento in VR, lungi dall'utilizzare comandi innaturali per simulare la direzione e i passi (per es. con il joystick) prevedeva che il modello dovesse essere esplorato camminando normalmente all'interno di uno spazio le cui dimensioni dovevano quindi essere uguali o molto simili a quelle delle sale del museo selezionate. Lo spazio nella realtà doveva presentarsi libero da qualsiasi ingombro, per motivi di sicurezza.

La domanda sperimentale era orientata a verificare:

— il confronto dell'impatto emotivo nell'incontro con il capolavoro nelle due condizioni, reale e virtuale;
— il confronto dell'impatto emotivo nell'incontro con il capolavoro in tre diverse condizioni di esposizione.

Sono stati dunque realizzati i modelli virtuali di tre versioni di allestimento.
La prima versione riproduceva fedelmente la sistemazione attuale, e fungeva da baseline.
I cambiamenti proposti sono stati a carattere additivo
La prima variante, molto semplice, permetteva tuttavia di creare una differenza sostanziale rispetto al presente ed era proprio concentrata sulla soglia di passaggio tra la sala del Sarcofago e quella che la precede. Come si è detto, l'incontro con il capolavoro manca completamente dell'effetto sorpresa, essendo il reperto già visibile da notevole distanza e nettamente percepibile nelle diverse fasi di avvicinamento.
Dunque la prima modifica cambiava radicalmente la situazione con la semplice aggiunta di un pannello che schermava l'ingresso alla sala del Sarcofago, e quindi la vista del Sarcofago stesso, fino all'ultimo istante. Nella prima soluzione di variante, lo spazio interno della sala è stato mantenuto identico. Pertanto, qualsiasi differenza nelle risposte neurofisiologiche e cognitive sarebbe stata da imputarsi esclusivamente all'inserimento del pannello e al conseguente effetto sorpresa.
Nella terza versione, alla precedente variante si aggiungeva anche un totale cambiamento dell'ambiente espositivo. Le pareti che delimitano la sala, in virtù di una soluzione illuminotecnica completamente nuova, non venivano più percepite bensì si creava l'effetto scenografico di una volta celeste intorno e sopra al Sarcofago. La presenza di innumerevoli led simulava i puntini luminosi di una notte stellata. Dunque all'effetto sorpresa si aggiungeva il cosiddetto "effetto wow" di un allestimento fortemente evocativo e immersivo.



Fig. 92.

Per inciso, si fa notare che la simulazione di allestimenti in realtà virtuale permette anche la realizzazione di condizioni di illuminazione che potrebbero essere nella realtà fisica incompatibili o con le esigenze di sicurezza o con i requisiti di conservazione dei manufatti. Tuttavia si è cercato di studiare una soluzione realisticamente applicabile al reperto.
La terza versione poteva essere interpretata in modi diversi, ma l'atmosfera calma di una notte stellata, invitando al riposo e alla pace, intendeva riverberare il senso di serenità che tanto era stato richiamato dai partecipanti dei precedenti esperimenti. In altre parole, intendeva amplificare l'immedesimazione e la sensazione di calma perenne che già i neuroni specchio si ipotizza possano sollecitare di fronte al sorriso ieratico dei personaggi (Fig. 92).

Analogamente ai precedenti esperimenti, è stata condotta una campagna di misurazione dei parametri neurofisiologici utilizzando la strumentazione composta da Mindtooth Touch (per *EEG signal*) e Shimmer 3 GSR+ (per *Galvanic Skin Response*), a cui è stato aggiunto un Visore Meta Quest 3 con maschera standard preinstallata, 2 controller Touch Plus. Il visore utilizzato permetteva di fruire dell'esperienza in ambiente virtuale ma anche di acquisire i dati posizionali dei soggetti nel corso dell'esperienza.
Anche per questo esperimento l'utilizzo di strumentazione che non richiedeva l'utilizzo di cavi, sia per la VR sia per i biosensori, ha rappresentato un aspetto fondamentale per garantire libertà di movimento, naturalità nell'interazione con l'ambiente virtuale e sicurezza. Allo stesso modo, la possibilità di muoversi in uno spazio che fosse dimensionalmente analogo a quello presente in museo ha consentito una maggiore aderenza alla realtà.
Il campione di 67 soggetti è stato sottoposto all'esperimento utilizzando per un terzo del campione la fruizione della riproduzione della condizione attuale come condizione di controllo per confrontare l'efficacia delle due varianti.
Gli altri due terzi del campione, suddivisi in parti uguali, hanno svolto la visita in una delle due varianti.
Lo svolgimento dell'esperimento si è avvalso dell'uso di una ampia sala presso il Politecnico di Torino e prevedeva, come negli altri casi, che i soggetti coinvolti al loro arrivo fossero accolti e informati della procedura adottata; che venisse loro assegnato un codice identificativo e che firmassero l'informativa dell'esperimento e del trattamento dei dati; che compilassero un questionario di profilazione e un questionario di verifica finale.
Ciascun partecipante, dopo aver indossato le attrezzature, era poi invitato a misurare la baseline e a iniziare l'esperienza muovendosi liberamente nello spazio. La visita delle due sale era libera, i soggetti erano informati in merito alla sua durata, che doveva limitarsi a cinque minuti (un avviso sonoro segnalava l'avvio dell'ultimo minuto di visita). Al termine dell'esperimento la baseline veniva nuovamente misurata.



Fig. 93. Ricostruzione in realtà virtuale della sala con il Sarcofago degli Sposi



Fig. 94. Ricostruzione in realtà virtuale della sala con il Sarcofago degli Sposi



Fig. 95. Ricostruzione in realtà virtuale della sala precedente il Sarcofago degli Sposi, variante con pannello per nascondere il manufatto



Fig. 96. Ricostruzione in realtà virtuale della sala precedente il Sarcofago degli Sposi, variante con pannello per nascondere il manufatto



Fig. 97. Ricostruzione in realtà virtuale della sala precedente il Sarcofago degli Sposi, variante con allestimento immersivo



Fig. 98. Ricostruzione in realtà virtuale della sala precedente il Sarcofago degli Sposi, variante con allestimento immersivo

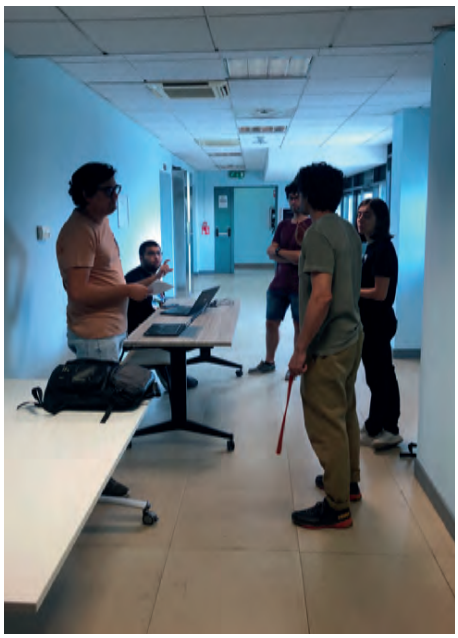


Fig. 99. Svolgimento dell'esperimento ETRU in VR, accoglienza



Fig. 100. Svolgimento dell'esperimento ETRU in VR, posizionamento delle attrezzature per la misurazione dei parametri neurofisiologici



Fig. 101. Svolgimento dell'esperimento ETRU in VR, posizionamento del visore VR



Fig. 102. Svolgimento dell'esperimento ETRU in VR, misurazione della baseline



Fig. 103. Svolgimento dell'esperimento ETRU in VR, esplorazione della sala, sotto il controllo di un ricercatore



Fig. 104. Svolgimento dell'esperimento ETRU in VR, esplorazione della sala, mentre una ricercatrice segue la misurazione dei parametri neurofisiologici



Fig. 105. Svolgimento dell'esperimento ETRU in VR, esplorazione della sala, sotto il controllo di un ricercatore

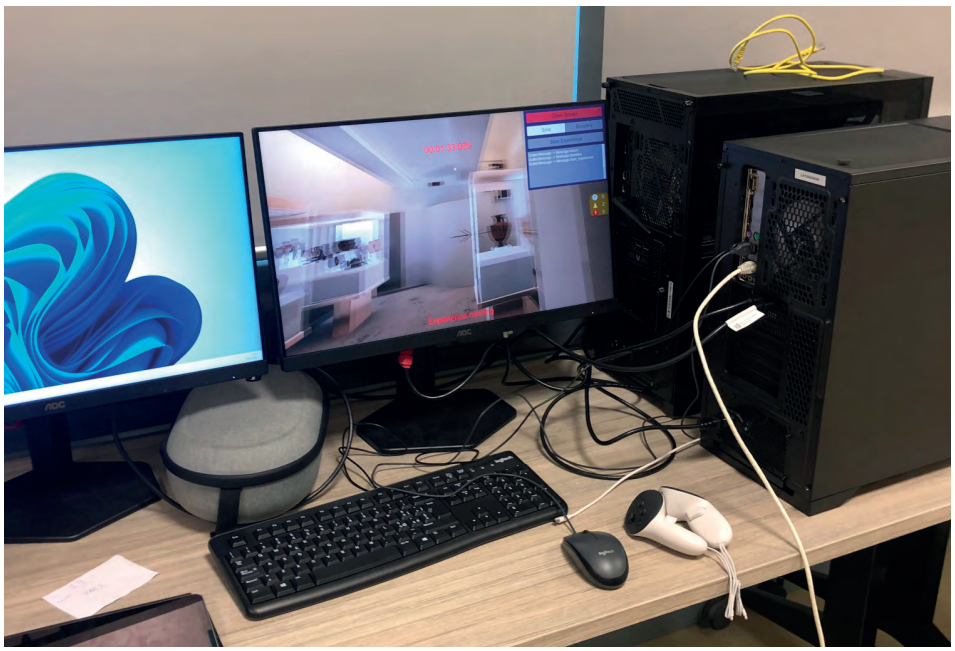


Fig. 106. Svolgimento dell'esperimento ETRU in VR, esplorazione della sala, mentre una ricercatrice segue la misurazione dei parametri neurofisiologici

Rimandando al capitolo dedicato all'esperimento in VR, nonché al capitolo dedicato agli esiti dei questionari, si vuole qui isolare qualche osservazione.
La figura 107 mostra chiaramente come vi sia un incremento della piacevolezza tra la soluzione attuale e le altre due: in particolare l'inserimento della schermatura e dell'effetto sorpresa è molto importante. La figura 108 chiarisce ulteriormente la differenza tra la versione attuale e la seconda variante, ovvero la più apprezzata, che presentava la schermatura e un effetto immersivo e scenografico, mentre la figura 107 mostra la differenza tra le due varianti.
La figura 110 illustra invece la differenza nello sforzo cognitivo fra le tre versioni. Contrariamente a quanto si potrebbe immaginare, anche lo sforzo cognitivo cresce sensibilmente fra la versione attuale e le due varianti: l'inserimento del pannello schermante anche in questo caso si dimostra decisivo.

Le figure dalla 111 alla 115 mostrano infine le correlazioni statisticamente significative fra indici neurofisiologici e risposte date ai questionari alle medesime domande.
È decisamente interessante notare quanto gli uni influiscano sulle altre, modificando la percezione e anche le reazioni di tipo cognitivo, ovvero consce. Se si relazionano ai valori registrati nelle diverse varianti di allestimento, si rileva che anch'esso è un elemento in grado di alterare le percezioni e indirizzare le risposte tanto emotive quanto razionali. Le due versioni alternative alla versione attuale dimostrano di incrementare sia l'attivazione emotiva sia lo sforzo cognitivo (Fig. 112): e con esso aumenta la percezione di ottenere nuove intuizioni sull'opera d'arte, di vedere l'opera come estensione dell'artista, di essere completamente concentrati mentre si osserva l'opera d'arte e di sentire tale esperienza come gratificante (Fig. 111).
L'indice di piacevolezza maggiore viene interpretato consciamente come aumento di una vasta gamma di emozioni di fronte al reperto (Fig. 113); addirittura, l'indice di piacevolezza in aumento influisce sulla percezione degli antichi Etruschi: al punto che essi vengono percepiti come "eleganti" in maggiore misura (Fig. 114); all'aumentare dell'attivazione emotiva il soggetto afferma di "ottenere nuove intuizioni sull'opera d'arte" e di "perdersi nei propri pensieri mentre osserva l'opera d'arte (Fig. 115); infine, se lo sforzo cognitivo diminuisce, i partecipanti affermano di "cercare di capire l'opera d'arte in maniera completa" (ovvero non soltanto in modo razionale) e di "perdere il senso del tempo mentre osservano l'opera d'arte" (Fig. 115).
Tali risultati sono di estremo interesse.
Dunque, le sperimentazioni con la realtà virtuale hanno permesso di misurare il possibile effetto di allestimenti alternativi sia dal punto consapevole e razionale, sia dal punto emotivo e inconscio, aprendo a molte nuove possibili vie sperimentali.

La sequenza di esperimenti ha fornito molti dati e correlazioni fra essi, e si ritiene che oltre alle presenti riflessioni e conclusioni essi possano essere ulteriormente sfruttati per studiare i complessi sistemi di interazione tra patrimonio culturale e pubblico, tra allestimento e percezione del patrimonio, tra narrazioni e risposta del visitatore.

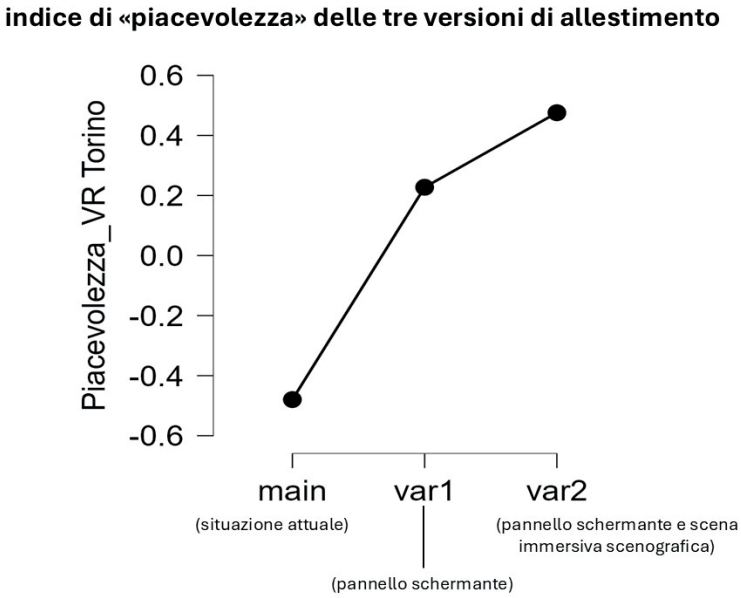
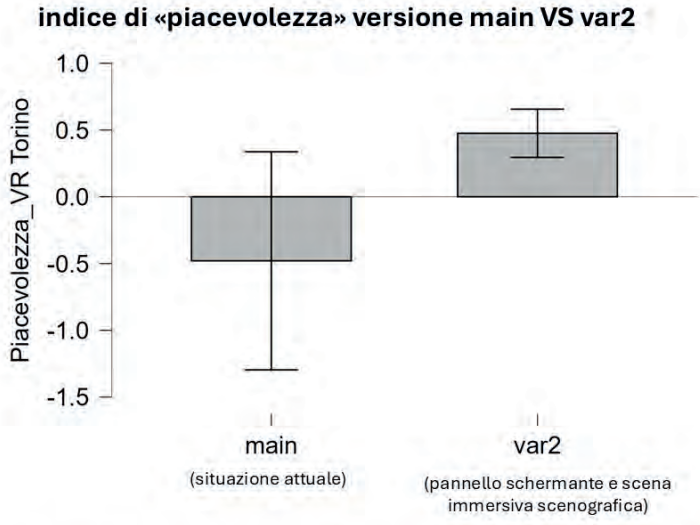


Fig. 107.



l'analisi non raggiunge la significatività statistica, ma il confronto mostra una forte tendenza all'approccio per la condizione Var2 e all'evitamento per la condizione Main.

Fig. 108.

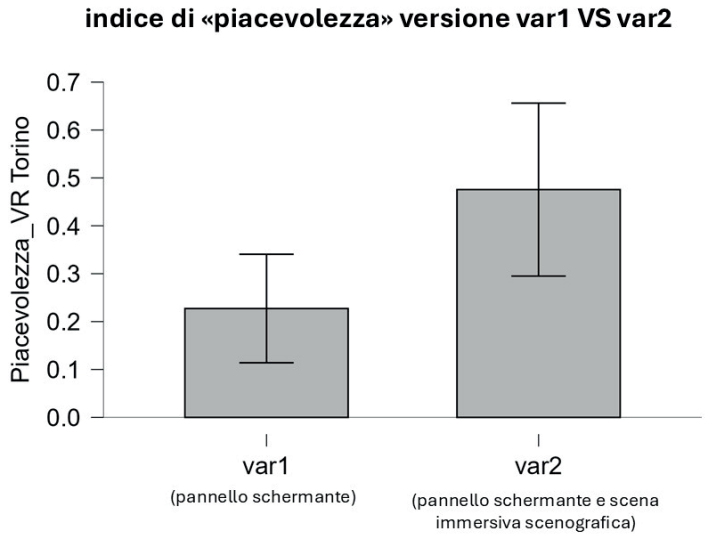


Fig. 109.

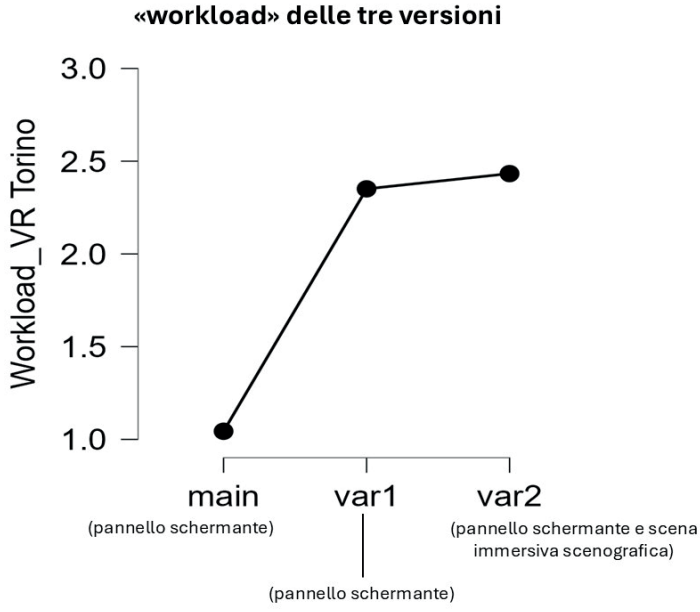
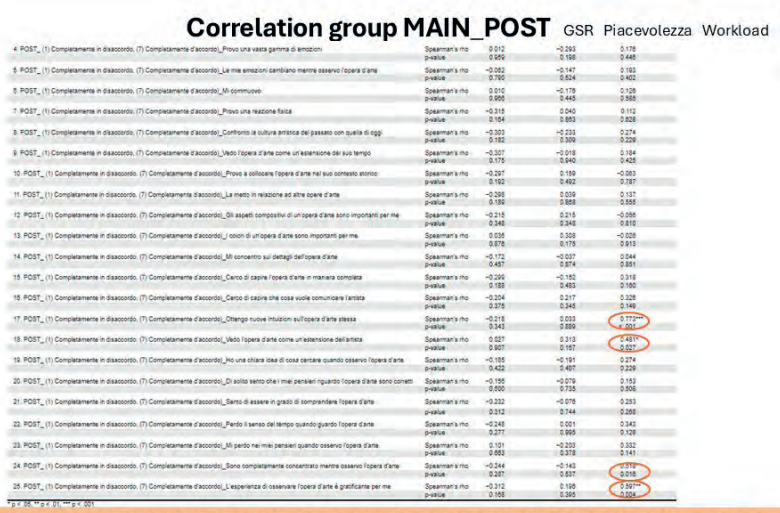


Fig. 110.



Correlation group MAIN_POST

		GSR	Piacevolezza	Workload
4. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo]_Provo una vasta gamma di emozioni	Spearman's rho	0.012	−0.293	0.176
	p-value	0.959	0.198	0.446
5. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo]_Le mie emozioni cambiano mentre osservo l'opera d'arte	Spearman's rho	−0.062	−0.147	0.193
	p-value	0.780	0.524	0.403
6. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo]_Mi commuovo	Spearman's rho	0.010	−0.178	0.126
	p-value	0.956	0.445	0.565
7. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo]_Provo una reazione fisica	Spearman's rho	−0.315	0.040	0.112
	p-value	0.104	0.853	0.608
8. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo]_Confronto la cultura artistica del passato con quella di oggi	Spearman's rho	−0.303	−0.233	0.274
	p-value	0.182	0.309	0.229
9. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo]_Vedo l'opera d'arte come un'estensione del suo tempo	Spearman's rho	−0.307	−0.016	0.184
	p-value	0.175	0.940	0.425
10. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo]_Provo a collocare l'opera d'arte nel suo contesto storico	Spearman's rho	−0.297	0.189	−0.083
	p-value	0.192	0.492	0.787
11. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo]_La metto in relazione ad altre opere d'arte	Spearman's rho	−0.286	0.039	0.137
	p-value	0.189	0.859	0.555
12. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo]_Gli aspetti compositivi di un'opera d'arte sono importanti per me	Spearman's rho	−0.215	0.215	−0.055
	p-value	0.346	0.348	0.810
13. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo]_I colori di un'opera d'arte sono importanti per me.	Spearman's rho	0.035	0.308	−0.026
	p-value	0.876	0.175	0.913
14. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo]_Mi concentro sui dettagli dell'opera d'arte	Spearman's rho	−0.172	−0.037	0.044
	p-value	0.457	0.874	0.851
15. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo]_Cerco di capire l'opera d'arte in maniera completa	Spearman's rho	−0.290	−0.153	0.318
	p-value	0.188	0.493	0.160
16. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo]_Cerco di capire che cosa vuole comunicare l'artista	Spearman's rho	−0.204	0.217	0.328
	p-value	0.378	0.345	0.149
17. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo]_Ottengo nuove intuizioni sull'opera d'arte stessa	Spearman's rho	−0.218	0.033	0.772***
	p-value	0.343	0.889	< .001
18. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo]_Vedo l'opera d'arte come un'estensione dell'artista	Spearman's rho	0.027	0.313	0.481**
	p-value	0.907	0.167	0.027
19. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo]_Ho una chiara idea di cosa cercare quando osservo l'opera d'arte	Spearman's rho	−0.185	−0.191	0.274
	p-value	0.422	0.407	0.229
20. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo]_Di solito sento che i miei pensieri riguardo l'opera d'arte sono corretti	Spearman's rho	−0.155	−0.079	0.153
	p-value	0.500	0.735	0.506
21. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo]_Sento di essere in grado di comprendere l'opera d'arte	Spearman's rho	−0.232	−0.078	0.283
	p-value	0.312	0.744	0.266
22. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo]_Perdo il senso del tempo quando guardo l'opera d'arte	Spearman's rho	−0.248	0.001	0.343
	p-value	0.277	0.998	0.128
23. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo]_Mi perdo nei miei pensieri quando osservo l'opera d'arte.	Spearman's rho	0.101	−0.203	0.332
	p-value	0.663	0.378	0.141
24. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo]_Sono completamente concentrato mentre osservo l'opera d'arte	Spearman's rho	−0.244	−0.143	−0.516*
	p-value	0.287	0.537	0.018
25. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo]_L'esperienza di osservare l'opera d'arte è gratificante per me	Spearman's rho	−0.312	0.195	0.597**
	p-value	0.168	0.390	0.004

* p < .05, ** p < .01, *** p < .001

GRUPPO MAIN: all'aumentare dello sforzo cognitivo aumentava il rating alle seguenti domande:
- Ottengo nuove intuizioni sull'opera d'arte stessa
- Vedo l'opera d'arte come un'estensione dell'artista
- Sono completamente concentrato mentre osservo l'opera d'arte
- L'esperienza di osservare l'opera d'arte è gratificante per me

Fig. 111.

Correlation group var2_PRE

rysers

Spearman's Correlations

Variable		GSR_VR	Piacevolezza_VR Torino	Workload_VR Torino
1. GSR_VR	Spearman's rho	—		
	p-value	—		
2. Piacevolezza_VR Torino	Spearman's rho	0.384	—	
	p-value	0.086	—	
3. Workload_VR Torino	Spearman's rho	0.488	0.191	—
	p-value	0.026	0.382	—
4. PRE(0_10)Gli antichi etruschi, per quanto tu ricordi, avevano uno stile di vita molto lontano dal nostro?	Spearman's rho	0.293	−0.027	−0.052
	p-value	0.186	0.902	0.815
5. PRE(0_10)Gli antichi etruschi, per quanto tu ricordi, erano un popolo che credeva nella vita oltre la morte?	Spearman's rho	−0.157	0.152	0.029
	p-value	0.486	0.487	0.894
6. PRE(0_10)Gli antichi etruschi, per quanto tu ricordi, amavano divertirsi?	Spearman's rho	0.198	−0.075	−0.161
	p-value	0.377	0.733	0.463
7. PRE(0_10)Gli antichi etruschi, per quanto tu ricordi, consideravano le donne al pari degli uomini?	Spearman's rho	0.124	−0.173	0.192
	p-value	0.583	0.431	0.380
8. PRE(0_10)Gli antichi etruschi, per quanto tu ricordi, erano pacifici?	Spearman's rho	0.035	−0.186	−0.336
	p-value	0.876	0.395	0.117
9. PRE(0_10)Gli antichi etruschi, per quanto tu ricordi, erano eleganti?	Spearman's rho	0.015	−0.069	−0.137
	p-value	0.946	0.755	0.533
10. PRE(0_10)Gli antichi etruschi, per quanto tu ricordi, erano misteriosi?	Spearman's rho	−0.110	−0.180	−0.051
	p-value	0.625	0.410	0.817

* p < .05, ** p < .01, *** p < .001

GRUPPO Var2: all'aumentare dell'arousal emotivo aumentava lo sforzo cognitivo

Fig. 112.

Correlation group var2_POST

4. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo)_1	Spearman's rho	−0.017	0.494*	0.029
	p-value	0.941	0.017	0.897
5. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo)_2	Spearman's rho	0.001	−0.116	0.224
	p-value	0.996	0.597	0.305
6. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo)_3	Spearman's rho	0.036	−0.311	0.053
	p-value	0.874	0.148	0.809
7. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo)_4	Spearman's rho	−0.206	−0.344	0.069
	p-value	0.358	0.108	0.755
8. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo)_5	Spearman's rho	0.182	−0.029	−0.172
	p-value	0.430	0.898	0.445
9. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo)_6	Spearman's rho	0.363	−0.051	0.063
	p-value	0.097	0.816	0.777
10. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo)_7	Spearman's rho	0.123	−0.188	0.016
	p-value	0.586	0.391	0.942
11. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo)_8	Spearman's rho	0.044	0.046	0.096
	p-value	0.846	0.836	0.663
12. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo)_9	Spearman's rho	0.150	0.200	−0.121
	p-value	0.505	0.361	0.583
13. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo)_10	Spearman's rho	−0.104	−0.060	−0.101
	p-value	0.645	0.787	0.647
14. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo)_11	Spearman's rho	0.190	0.220	−0.076
	p-value	0.396	0.312	0.728
15. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo)_12	Spearman's rho	0.162	0.237	−0.043
	p-value	0.470	0.275	0.844
16. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo)_13	Spearman's rho	0.150	0.103	0.210
	p-value	0.505	0.636	0.337
17. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo)_14	Spearman's rho	0.367	0.310	0.206
	p-value	0.093	0.150	0.347
18. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo)_15	Spearman's rho	0.172	−0.051	0.020
	p-value	0.445	0.816	0.929
19. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo)_16	Spearman's rho	0.284	0.213	0.319
	p-value	0.200	0.328	0.137
20. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo)_17	Spearman's rho	0.278	0.233	0.117
	p-value	0.210	0.284	0.595
21. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo)_18	Spearman's rho	0.240	−0.107	0.085
	p-value	0.281	0.626	0.700
22. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo)_19	Spearman's rho	0.131	0.394	0.168
	p-value	0.563	0.063	0.449
23. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo)_20	Spearman's rho	−0.085	0.171	0.096
	p-value	0.707	0.435	0.665
24. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo)_21	Spearman's rho	0.280	0.348	0.101
	p-value	0.206	0.104	0.647
25. POST_ (1) Completamente in disaccordo, (7) Completamente d'accordo)_22	Spearman's rho	−0.275	0.149	−0.216

GRUPPO Var2: all'aumentare dell'indice di piacevolezza aumentava il rating alla domanda:
- «Provo una vasta gamma di emozioni»

Fig. 113.

Correlation group var1_PRE

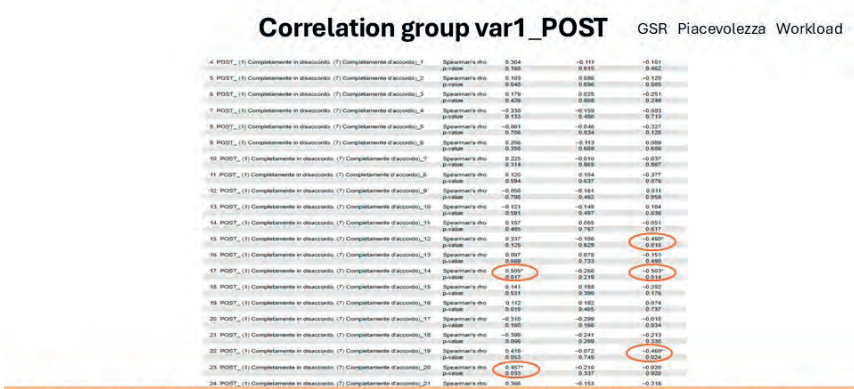
Spearman's Correlations ▼

Variable		GSR_VR	Piacevolezza_VR Torino	Workload_VR Torino
1. GSR_VR	Spearman's rho	—		
	p-value	—		
2. Piacevolezza_VR Torino	Spearman's rho	−0.213	—	
	p-value	0.352	—	
3. Workload_VR Torino	Spearman's rho	−0.168	0.222	—
	p-value	0.466	0.306	—
4. PRE(0_10)Gli antichi etruschi, per quanto tu ricordi, avevano uno stile di vita molto lontano dal nostro?	Spearman's rho	−0.214	−0.063	0.260
	p-value	0.339	0.777	0.232
5. PRE(0_10)Gli antichi etruschi, per quanto tu ricordi, erano un popolo che credeva nella vita oltre la morte?	Spearman's rho	0.076	−0.275	0.028
	p-value	0.736	0.205	0.900
6. PRE(0_10)Gli antichi etruschi, per quanto tu ricordi, amavano divertirsi?	Spearman's rho	−0.209	0.170	−0.132
	p-value	0.351	0.439	0.548
7. PRE(0_10)Gli antichi etruschi, per quanto tu ricordi, consideravano le donne al pari degli uomini?	Spearman's rho	0.236	−0.360	−0.387
	p-value	0.290	0.091	0.068
8. PRE(0_10)Gli antichi etruschi, per quanto tu ricordi, erano pacifici?	Spearman's rho	0.195	−0.298	−0.187
	p-value	0.384	0.167	0.393
9. PRE(0_10)Gli antichi etruschi, per quanto tu ricordi, erano eleganti?	Spearman's rho	0.134	0.494*	0.111
	p-value	0.553	0.017	0.616
10. PRE(0_10)Gli antichi etruschi, per quanto tu ricordi, erano misteriosi?	Spearman's rho	−0.219	−0.028	−0.060
	p-value	0.326	0.898	0.787

* p < .05, ** p < .01, *** p < .001

GRUPPO Var1: all'aumentare dell'indice di piacevolezza aumentava il rating alla domanda:
- «Gli antichi etruschi, per quanto ricordi, erano eleganti?»

Fig. 114.



GRUPPO Var1: all'aumentare dell'arousal emozionale e al diminuire dello sforzo cognitivo aumentava il rating per la domanda:
- «17.Ottengo nuove intuizioni sull'opera d'arte stessa»

Inoltre, all'aumentare dell'arousal emozionale, aumentava il rating alla domanda:
- «23.Mi perdo nei miei pensieri quando osservo l'opera d'arte»

Al diminuire dell'indice di sforzo cognitivo aumentava il rating alle domande:
- «15. Cerco di capire l'opera d'arte in maniera completa»
- «22. Perdo il senso del tempo quando guardo l'opera d'arte»

Fig. 115.

BIBLIOGRAFIA

M. Arizza, *Trattamento e restituzione del Patrimonio culturale*, in «Oggetti, resti umani, conoscenza», 2021, pp. 1-286; *doi: 10.48220/eticaepatrimonioculturale-2021-1*

Finito di stampare in Italia nel mese di dicembre 2025
per conto di Edifir – Edizioni Firenze

Il volume costituisce un'occasione di sintesi del percorso e dei risultati ottenuti nel quadro del progetto PRIN PNRR Neuromuseum, che ha visto la collaborazione tra gruppi di ricerca del Politecnico di Torino e dell'Universita di Roma La Sapienza.

Abbiamo scelto di ripercorrere il progetto, dalla sua genesi ai suoi risultati e loro concrete prospettive, in una serie di saggi che restituiscono l'idea della transdisciplinarietà che ha contraddistinto questa collaborazione: un percorso di ricerca che ha messo in luce l'esigenza di trovare forme nuove per l'apprendimento culturale nei musei per garantire che il patrimonio culturale possa essere efficace strumento di crescita umana e che promuova integrazione, inclusione e benessere.

Valeria Minucciani è professoressa di Architettura degli Interni e Allestimento presso il Dipartimento di Architettura e Design del Politecnico di Torino. I suoi ambiti di ricerca riguardano la museografia contemporanea con particolare riferimento ai beni culturali religiosi e al patrimonio archeologico. Le sue ricerche sul well-being nell'architettura degli interni la hanno condotta a esplorare, in questi ultimi anni, la contaminazione disciplinare tra architettura e neuroscienze. È Principal Investigator del progetto Neuromuseum ed è coordinatrice del progetto EU Horizon META-MUSEUM.

Michela Benente è ricercatrice e professore aggregato in Restauro presso il Dipartimento di Architettura e Design del Politecnico di Torino. I suoi ambiti di ricerca riguardano la valorizzazione del patrimonio culturale con particolare attenzione all'accessibilità e all'inclusione. Le sue ricerche riguardano l'applicazione dei principi teorici della disciplina restauro alla comunicazione e alla trasmissione del patrimonio culturale. È ricercatrice nell'ambito del progetto Neuromuseum ed è vicecoordinatrice del progetto EU Horizon META-MUSEUM.

ISBN 978-88-9280-344-4
9 788892 803664

€ 22,00