

ART | MULTIMEDIA | SCIENCE

3ORIZZONTI

Un viaggio alla scoperta dei futuri possibili ascoltando i suoni dell'Universo



di STEFANO DE FELICI e FEDERICO MAZZA

LA MOSTRA

3DORIZZONTI si interroga sul futuro dell'Universo.

Arte e scienza si intrecciano, sperimentando i linguaggi attraverso differenti media. Un'esperienza visiva e sonora ai confini della scienza tra reale e virtuale.

La mostra 3DORIZZONTI si articola in un'installazione audiovisiva, un percorso espositivo multimediale, contenuti divulgativi e una live performance.

KEEP LISTENING TO DISCOVER THE UNIVERSE è l'installazione audiovisiva che immagina il futuro delle esplorazioni spaziali effettuate tramite l'ascolto dei suoni dell'Universo. Un piano sequenza che si spinge alla ricerca del vuoto, attraversando la memoria del cosmo dove spazio e tempo si confondono.

PHONONAUTA è il percorso per immagini e suoni che conduce gli spettatori a bordo dell'astronave Prometheus alla scoperta dei cambiamenti cosmici. Le immagini sono state selezionate ed estratte dall'omonimo film "Phononauta", attualmente in fase di post-produzione. I frames scelti cristallizzano microscenografie elaborate digitalmente che diventano metafora della riproduzione scientifica dell'infinitamente grande attraverso l'infinitamente piccolo. Le immagini prendono vita all'interno di schermi in cui poter assistere ad alcuni frammenti del film.

LO STATO DEL FUTURO è la serie di Pillole di Scienza Multimediali che immagina possibili scenari futuri raccontati da Roberto Paura, Presidente dell'Italian Institute for the Future.

Schede informative approfondiscono i temi scientifici che hanno ispirato e che si intrecciano con la ricerca artistica.

La mostra è collegata a dei percorsi interattivi accessibili con QrCode e attraverso il sito dedicato al progetto www.3orizzonti.com

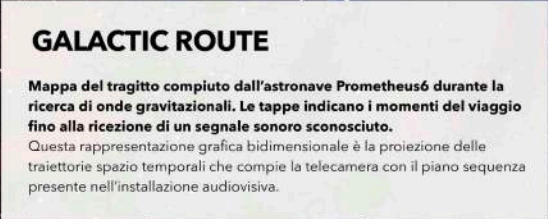


Esclusivamente il 30 maggio, giorno dell'inaugurazione, sarà possibile assistere alla performance "Phasing" durante la quale verrà proiettata un'anteprima del film "Phononauta" musicato dal vivo. Inoltre si potrà provare l'esperienza Oculus VR collegata alla mostra multimediale.

KEEP LISTENING TO DISCOVER THE UNIVERSE

L'installazione audiovisiva immagina il futuro delle esplorazioni spaziali effettuate tramite l'ascolto dei suoni dell'Universo. Violino e monocordo sono gli strumenti acustici suonati e rielaborati con l'elettronica dai Phase Duo, per dare vita alla traccia musicale "Prometheus Journey".

Un volo radente sulle pagine di un testo antico, una rotta segnata dalle onde sonore che si propagano nell'Universo. Un lungo piano sequenza alla ricerca del vuoto, attraversando la memoria del cosmo dove spazio e tempo si confondono. La sinfonia si attenua quando dall'oscurità si materializza una misteriosa astronave a forma di violino che si dirige verso un grande corpo celeste.



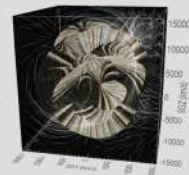
PHONONAUTA

Il percorso per immagini e suoni conduce a bordo dell'astronave Prometheus6, alla scoperta dei cambiamenti cosmici. I frames cristallizzano microscenografie elaborate digitalmente che diventano metafora della riproduzione scientifica dell'infinitamente grande attraverso l'infinitamente piccolo. Le immagini prendono vita all'interno di schermi in una dialettica sonora e concettuale tra analogico e digitale, acustico ed elettronico, reale e immaginario.

Ai confini dei sistemi planetari, laddove il campo elettromagnetico si assottiglia, la voce dell'Universo diviene più flebile. Navi spaziali simili a grandi casse armoniche amplificano le tracce sonore e le seguono verso galassie in cui sono in atto mutamenti cosmici. A bordo di esse il Phononauta vaga nello spazio come un raddomante, testimone attonito delle trasformazioni astrali, con l'unico scopo di aggiornare il grande Archivio Galattico che custodisce la memoria dell'Universo.

STRINGS UNIVERSE

Prospettiva dell'Universo come insieme di superstringhe cosmiche. Le stringhe sono immaginate come corde di strumenti musicali. L'Universo sarebbe dunque il risultato della sinfonia suonata da queste stringhe.



LO STATO DEL FUTURO

La serie di Pillole di Scienza Multimediali, realizzata in collaborazione con Roberto Paura il Presidente dell'Italian Institute for the Future, spinge a riflettere sul destino della civiltà umana, sui rischi dell'Antropocene e sulle possibilità di trasformarci in una specie multiplanetaria. Video divulgativi e immagini evocative tratteggiano scenari che ci aiutano a proiettare il pensiero su lungo periodo e anticipare i rischi a venire.

Immaginare il nostro lontano futuro è una delle imprese più difficili per la mente umana, abituata ad affrontare il presente giorno per giorno: cambiamenti climatici, eruzioni di supervulcani, impatti astronomici, intelligenza artificiale. La sopravvivenza della nostra civiltà è legata alla preservazione della conoscenza accumulata nei millenni. Se è vero che "in principio era il Verbo", cosa ne sarà di noi se la parola scritta andasse irrimediabilmente perduta? Eppure è un rischio che corriamo affidando all'etereo mondo digitale tutta l'informazione prodotta negli anni.

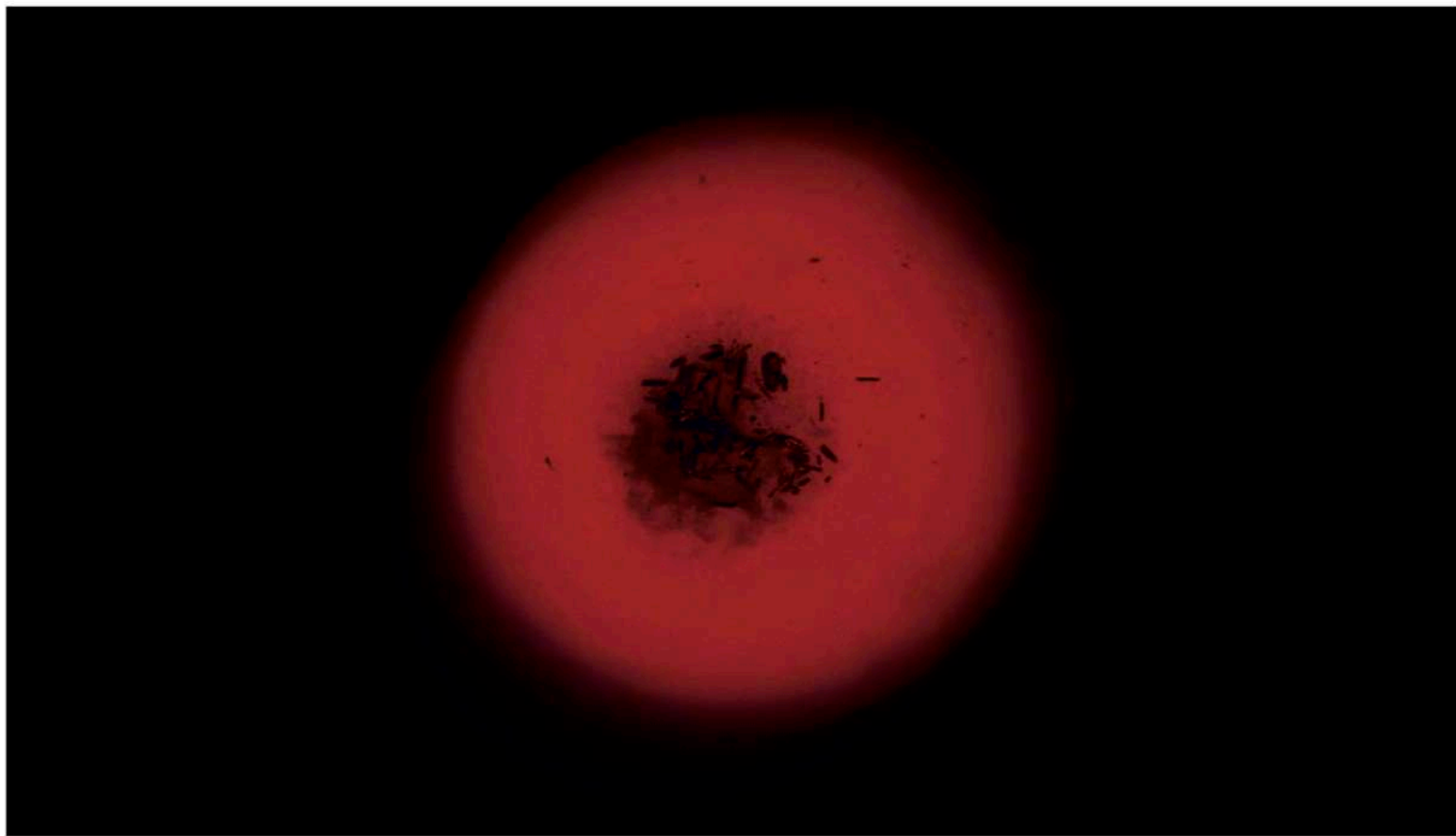












ASCOLTARE IL COSMO

3ORIZZONTI combina paesaggi visivi e sonori creati analogicamente ed elaborati digitalmente, ispirati dalle recenti scoperte sulle onde gravitazionali e sulla mappatura dello spazio.

L'onda gravitazionale è una perturbazione dello spazio-tempo che si propaga con carattere ondulatorio.

L'esistenza delle onde gravitazionali è stata teorizzata per la prima volta da Einstein 100 anni fa. Il 14 agosto 2017 i ricercatori del LIGO - Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory (USA) e VIRGO Collaboration (IT) sono riusciti nell'impresa di rivelarle.

Già indicata come "la scoperta del secolo" questo risultato è una pietra miliare nello studio della fisica fondamentale e dell'Universo. Per la prima volta possiamo "ascoltare il cosmo" e, dato che queste onde sono del tutto simili a suoni che si propagano nello spazio-tempo, andare a caccia della distribuzione della massa e delle trasformazioni catastrofiche dell'Universo. Si conoscono molte possibili sorgenti di onde gravitazionali, tra le quali sistemi binari di stelle, pulsar, esplosioni di supernove, buchi neri in vibrazione e galassie in formazione; per ognuna di queste fonti, il tipo di segnale emesso dovrebbe possedere un "timbro" caratteristico che identifichi univocamente il tipo di fonte e la causa dell'emissione, ma per molti anni non è stato possibile costruire rivelatori sufficientemente sensibili. Lo scopo di questi interferometri è quello di trovare le increspature che si formano nel tessuto spazio-tempo dell'Universo quando, ad esempio, due masse si avvicinano tra loro, ruotando vorticosamente le une attorno alle altre.

Il progetto **3ORIZZONTI** pone le sue fondamenta proprio su queste scoperte e vuole rappresentare l'eterna propensione dell'uomo a spingersi oltre i confini spazio-temporali della conoscenza.

Le scoperte sulle onde gravitazionali ci raccontano di un Universo in continuo movimento, dove le trasformazioni causate da cambiamenti repentini di moti celesti emettono vibrazioni: non solo l'osservazione ma anche l'ascolto può permetterci di scoprire com'è fatto il cosmo che ci avvolge.

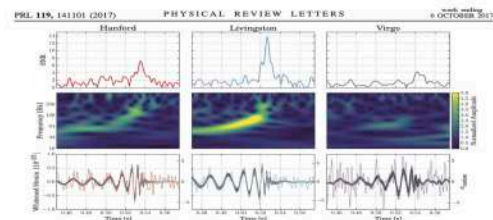


FIG. 1. The GW event GW170814 observed by LIGO Hanford, LIGO Livingston, and Virgo. Times are shown from August 14, 2017, 10:30:43 UTC. Top row: SNR time series produced in low latency and used by the low-latency localization pipeline on August 14, 2017. The time series were produced by time shifting the burst search templates from the offline analysis and computing the integrated SNR at each point in time. The single-detector SNRs in Hanford, Livingston, and Virgo are 7.5, 13.7, and 4.4, respectively. Second row: Time-frequency representations of the strain data around the time of GW170814. Bottom row: Time-domain detector data (in color), and 90% confidence intervals for waveforms reconstructed from a morphology-independent waveform analysis [11] (light gray) and RIFT models described in Sec. V (dark gray). The whitening amplifies different frequency bands for each detector, which is why the reconstructed waveform amplitude evolution looks different in each column. The 90% confidence area is determined such that the physical signal of the wave from its detector is 170 Hz. The right column also is in units of whitened strain, divided by the square root of the effective bandwidth (260 Hz), resulting in units of noise standard deviation.

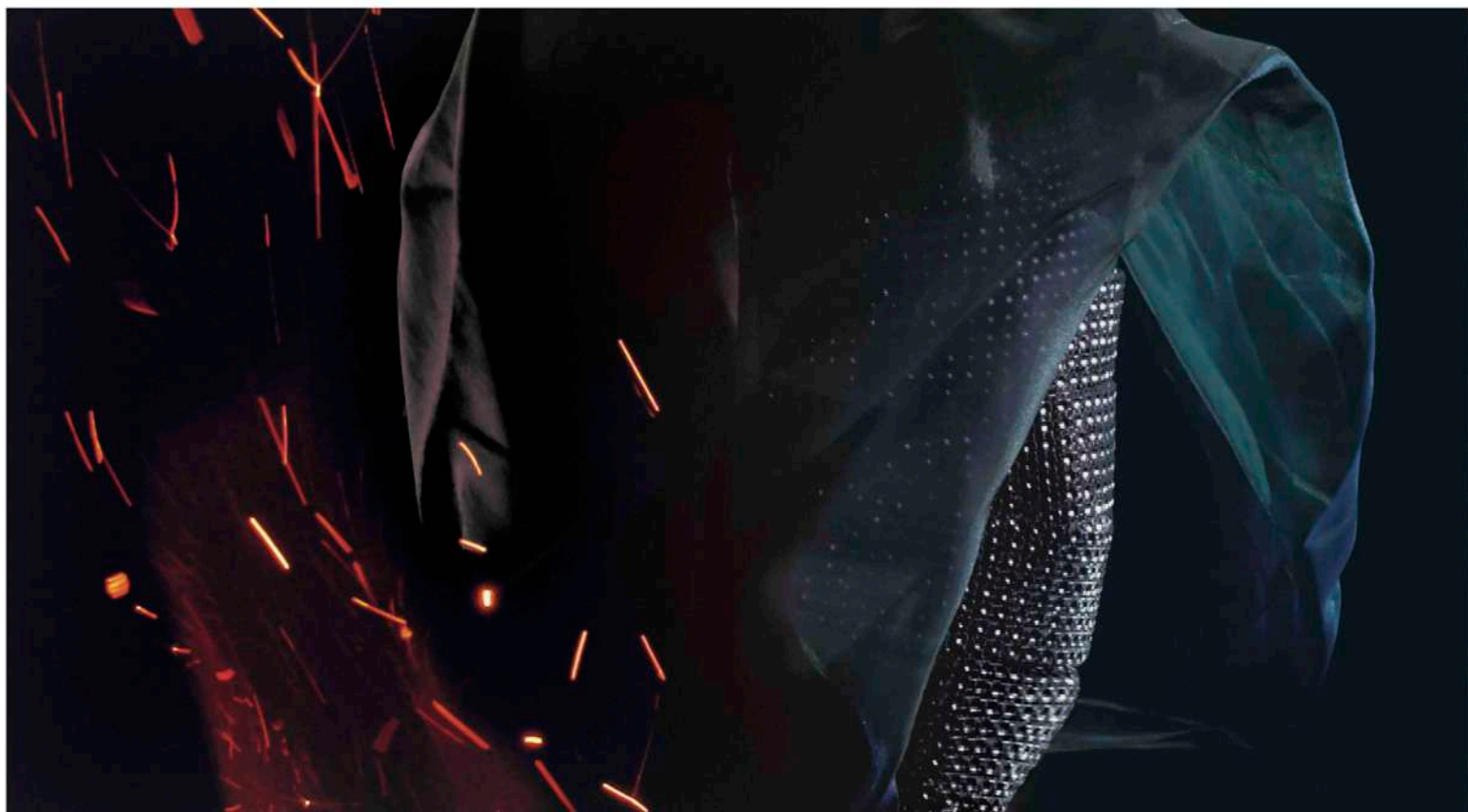
GW170814: A Three-Detector Observation of Gravitational Waves from a Binary Black Hole Coalescence

Un ulteriore spunto in ambito scientifico è la ricerca condotta dall'ESA sulla mappatura dell'Universo con la missione "Gaia" che ha l'obiettivo di realizzare la più accurata mappa tridimensionale della nostra galassia. Questa preziosa banca dati permetterà un'analisi sempre più approfondita dell'Universo a noi vicino, fornendo la materia prima per innumerevoli scoperte nell'indagine del nostro ruolo nel cosmo.











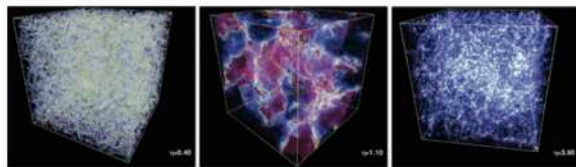


VIAGGIO MULTIDIMENSIONALE

Il viaggio di mappatura spaziale del Phononauta si ispira alle teoria delle stringhe (string theory, lett. "teoria delle corde").

La teoria suggerisce un elemento fondamentale chiamato "la stringa" che non è più della lunghezza di un planck. La stringa può formare o meno anelli che oscillano in un iperspazio a dieci dimensioni a frequenze diverse formando le particelle subatomiche, i quark, i protoni, i neutroni, gli elettroni e infine noi e l'Universo.

Questa teoria predice la possibile esistenza di stringhe cosmiche ovvero configurazioni filamentose di energia, formatesi poco dopo il Big Bang, che si estendono nel vuoto interstellare tra una galassia e un'altra. Talvolta i fisici denotano "stringhe fondamentali" le stringhe microscopiche che costituiscono l'Universo e "superstringhe cosmiche" le stringhe cosmiche che derivano dalla teoria delle stringhe.



String network (yellow strings), domain walls (red mesh), and energy density of the axion field (blue-white intensity) during the QCD phase transition. [M. Buschmann, J. W. Foster, and B. R. Safdi, Phys. Rev. Lett. 124, 161103 (2020)]

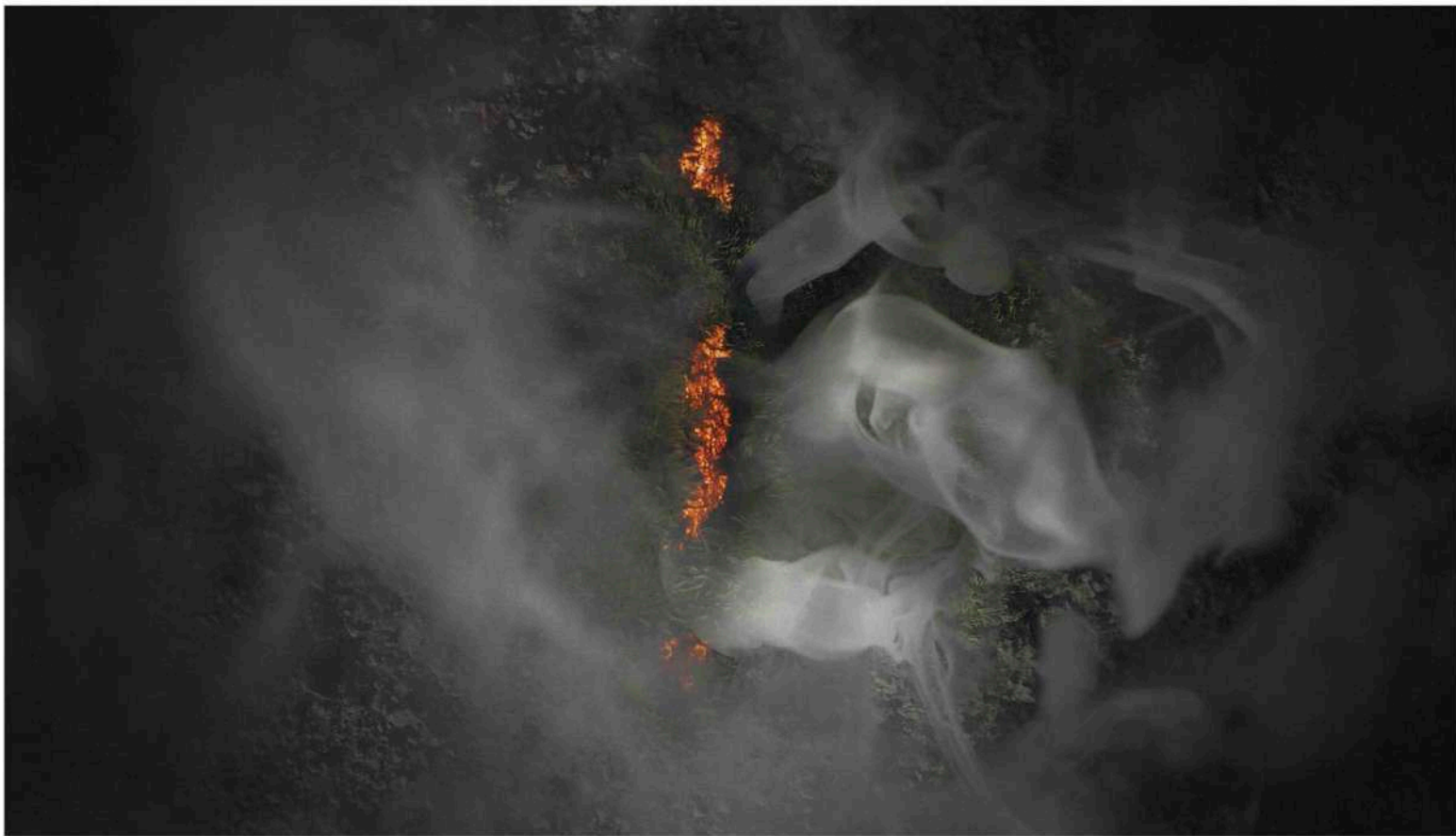
Each panel illustrates the string network (yellow strings), domain walls (red mesh), and energy density of the axion field (blue-white intensity) before (left), during (middle), and after (right) the QCD phase transition. Early-Universe Simulations of the Cosmological Axion

Questa idea implica che tutto ciò che esiste, forze della natura e materia (atomi, elettroni, quark, particelle radioattive, fotoni, gravitoni, ecc.), nasca da una stessa entità. Un intreccio di stringhe che si replica dall'infinitamente piccolo della meccanica quantistica all'infinitamente grande della teoria della relatività di Einstein, tessendo un Universo ad oggi solo teorizzabile.

A queste stringhe non basterebbe vibrare nelle quattro dimensioni già note (tre dello spazio e una del tempo), per poter costituire la realtà come la conosciamo, perché non sarebbero sufficienti per effettuare tutte le combinazioni necessarie.

I fisici teorici hanno calcolato matematicamente che una stringa necessiterebbe di undici dimensioni per potersi muovere e vibrare in modo da costituire tutte le particelle esistenti ad oggi conosciute. Se riuscissimo a misurare tutti i tipi di vibrazione emesse dalle stringhe, potremmo finalmente unificare tutte le leggi fisiche che conosciamo, arrivando così a definire una "teoria del tutto", il sogno di Einstein, il trionfo della scienza e della matematica.

Il viaggio del Phononauta è proiettato in un futuro nel quale si accetta come provata scientificamente la teoria delle stringhe e la conoscenza delle undici dimensioni.







LA VOCE DELLE PIETRE

Violino e monocordo sono gli strumenti acustici, suonati e rielaborati con l'elettronica dai Phase Duo, usati sia per le opere audiovisive che per la performance live Phasing.

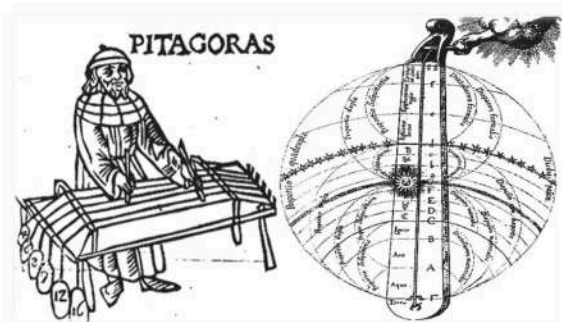
Da sempre l'uomo si è servito del suono come strumento per dare forma all'impalpabile.

Nelle popolazioni arcaiche «gli eventi della vita quotidiana non sono ritenuti l'effetto di cause fisiche o di leggi della natura, ma l'espressione di forze occulte [...] Spiriti buoni e malefici, "anime" risiedono nelle piante, nei fiumi, nei temporali. La "voce" che esce da una pietra percossa, dal sibilo del vento o dal fragore del tuono sono il modo con il quale essi si manifestano e si rendono presenti [...] La musica è componente fondamentale della vita della comunità». La musica rappresenta il linguaggio universale più adatto per comunicare con le potenze ultraterrene.

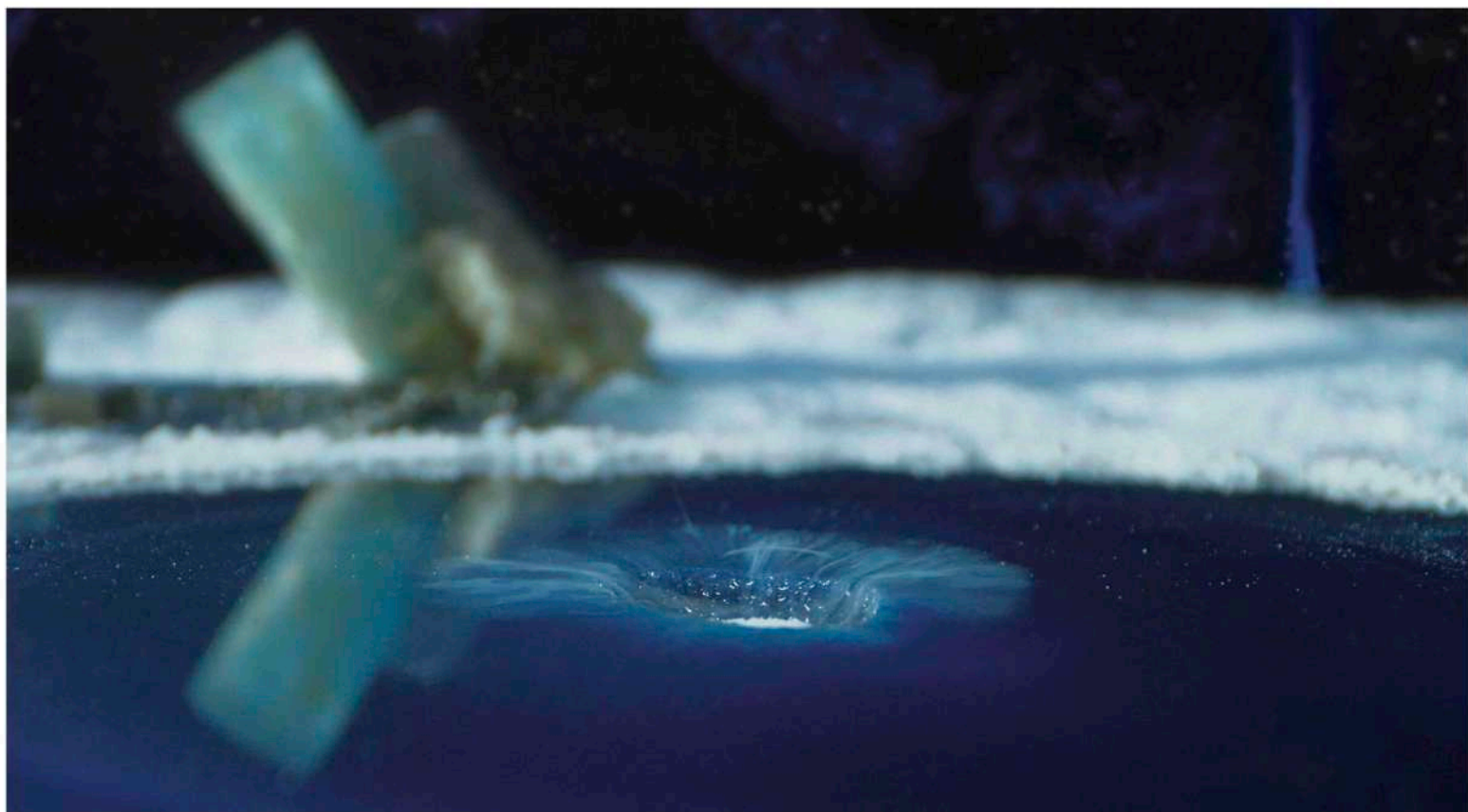
Forse è proprio questa eredità che porta Pitagora a elaborare il concetto di armonia delle sfere. Pitagora è il primo a fondere l'intero quadrivium delle scienze del pensiero antico: astronomia, geometria, aritmetica e musica. Secondo la sua dottrina i numeri costituiscono il principio e l'essenza di tutte le cose. Servendosi di un monocordo (uno strumento a corda unica, usato come mezzo sperimentale per la verifica delle leggi sull'armonia), egli per primo capisce che l'altezza di una nota è proporzionale alla lunghezza della corda che la produce e che gli intervalli tra le frequenze sonore sono semplici rapporti numerici.

L'Universo è quindi armonia e numero; tutto è ordinato secondo proporzioni che corrispondono ai tre intervalli fondamentali della musica: 2:1 (ottava), 3:2 (quinta) e 4:3 (quarta). Pitagora teorizza quindi che il Sole, la Luna e i pianeti del sistema solare, per effetto dei loro movimenti di rotazione e rivoluzione, darebbero origine a un suono continuo, impercettibile all'orecchio umano e che tutti insieme produrrebbero l'armonia delle sfere.

A fianco della tradizione pitagorica, si sviluppa la visione magico-ermetica dell'armonia che culmina nella concezione del monocordo di Robert Fludd. Le sfere dei quattro elementi, dei pianeti e degli angeli sono disposte verticalmente sul monocordo accordato dalla mano divina. Si stabilisce così una corrispondenza precisa tra livelli della realtà e consonanze musicali.









LA VIBRAZIONE PRIMORDIALE

La Natura è fonte di innumerevoli forme di suono che portano il loro messaggio all'attenzione dell'individuo. Suoni che divengono musicali nel soffio prolungato e melodico del vento o nel ritmo del battito del cuore. Suoni che sono in grado di sollecitare il profondo della psiche di ogni individuo producendo una varia gamma di sensazioni emotive, di intuizioni poetiche e di visioni oniriche. Per l'antico sciamanesimo (di cui si rinvergono tracce per tutto il globo a partire da 150.000 anni fa, praticamente con la comparsa dell'Homo Sapiens, fino ad arrivare ai druidi celtici del V - III secolo a.C.) la musica rappresentava una qualità della Natura che si manifestava in maniera invisibile che tuttavia stimolava un potere creativo sull'individuo. Un potere che secondo i druidi non agiva solo sulla mente degli individui, ma poteva addirittura aver agito, all'inizio dei tempi, anche nei confronti di tutto quanto esisteva, dalle foreste al cielo stellato.

Gli sciamani ritenevano infatti che la Natura manifestasse attraverso la musica un profondo e segreto messaggio che poteva portare alla conoscenza dell'origine e della natura reale dell'Universo.

Un suono primordiale avrebbe dato vita a tutto quanto esisteva a mezzo di una vibrazione che si era estesa nell'infinito, come una corda vibrante crea le note e le melodie e le espande nello spazio, sino ad essere rilevate dagli individui che le ascoltano. Una vibrazione cosmica globale divenuta percepibile dall'individuo come le note di una melodia, attraverso le forme che essa aveva creato, dall'immensità dei fenomeni della Natura sino allo stesso individuo.

La vibrazione primordiale creatrice trova, peraltro, riscontro in moltissime religioni e antiche civiltà: dai sacerdoti egizi agli sciamani, dai druidi ai lucumoni etruschi, dagli aborigeni australiani alla tradizione ebraica.

Anche la fisica moderna, con la teoria delle stringhe vibranti all'origine della materia, sembra allinearsi a questa visione.

I protagonisti delle Pillole di Scienza Multimediali conducono a scoprire alcuni dei segreti del nostro Universo, avvicinando i concetti di anticipazione del futuro, di conoscenza dei suoni del Cosmo, di intelligenza delle piante e delle entità non viventi, delle regole matematiche che ordinano le armonie musicali, delle teorie di pensiero che indagano il senso dell'esistenza.



L'incisione rupestre di Naquane in Val Camonica ritrae il celebre "sciamano che corre" (età del Ferro).



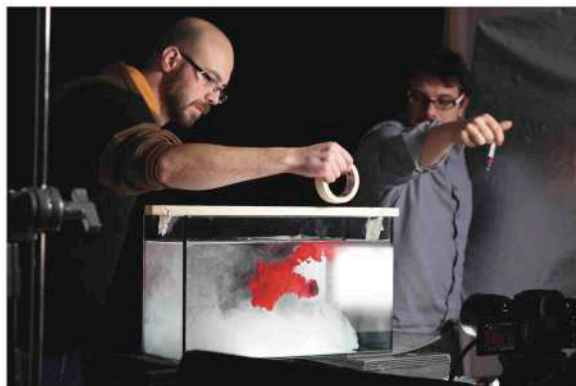


LA RICERCA E LA SPERIMENTAZIONE

La visione degli autori spazia verso i confini peri-scientifici della conoscenza umana.

La ricerca inizia dalla vibrazione originaria, attraversa la fisica moderna, con la teoria delle stringhe vibranti all'origine della materia, fino a proiettarci nel futuro con viaggi all'inseguimento di onde gravitazionali, attraverso dimensioni spazio temporali sconosciute, ispirate a scenari post-antropocene.

Il pantheon visivo di riferimento attraversa la fantascienza artigianale fino ad arrivare ai videogames sperimentando linguaggi e intrecciando i media.



Titolo: "Genesis di una cometa" Immagine tratta dal backstage del film "Phononauta".
Da sinistra Federico Mazza e Stefano De Felici. Foto di Luca Sabbioni.

Suono: l'idea di poter conoscere l'Universo tramite l'ascolto è stata la scintilla per immaginare l'astronave Prometheus6 e il suo viaggio con a bordo il Phononauta. La ricerca musicale, grazie al contributo dei Phase Duo, spazia dall'analogico al digitale fino alle sperimentazioni di musica generativa.

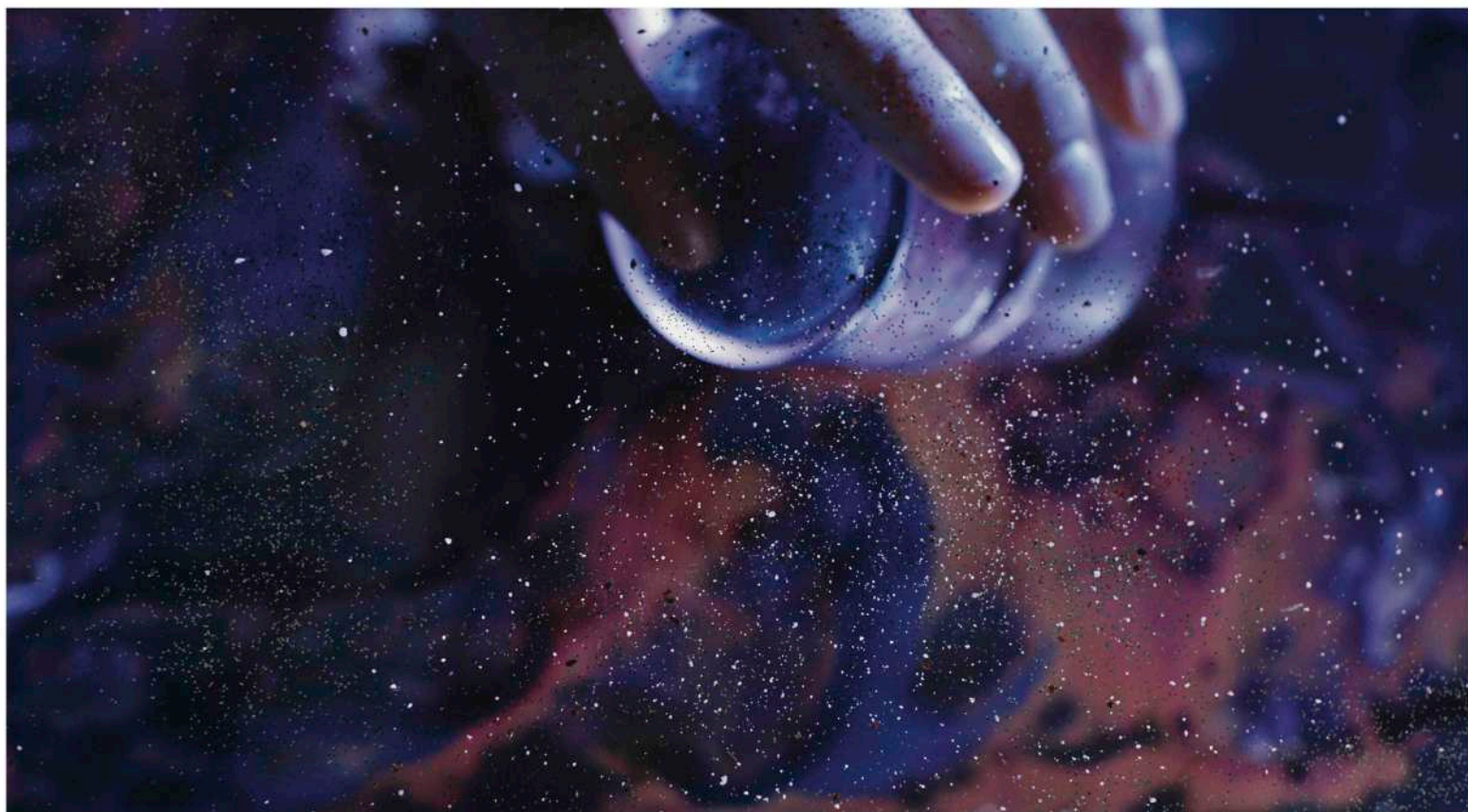
Spazio: la riflessione sullo spazio ha condotto a giocare con le dimensioni percepite, creando micro modellini artigianali per trasformarli in macro universi digitali. Come gli elettroni intorno al loro nucleo atomico, così i pianeti intorno alla loro stella. Alla ricerca di quello spaesamento prodromico alla meraviglia.

Tempo: la riflessione sul tempo ha condotto a realizzare molte scene con la tecnica di ripresa dello slowmotion esaltando col montaggio una narrazione dilatata alla ricerca di una percezione temporale non ordinaria.

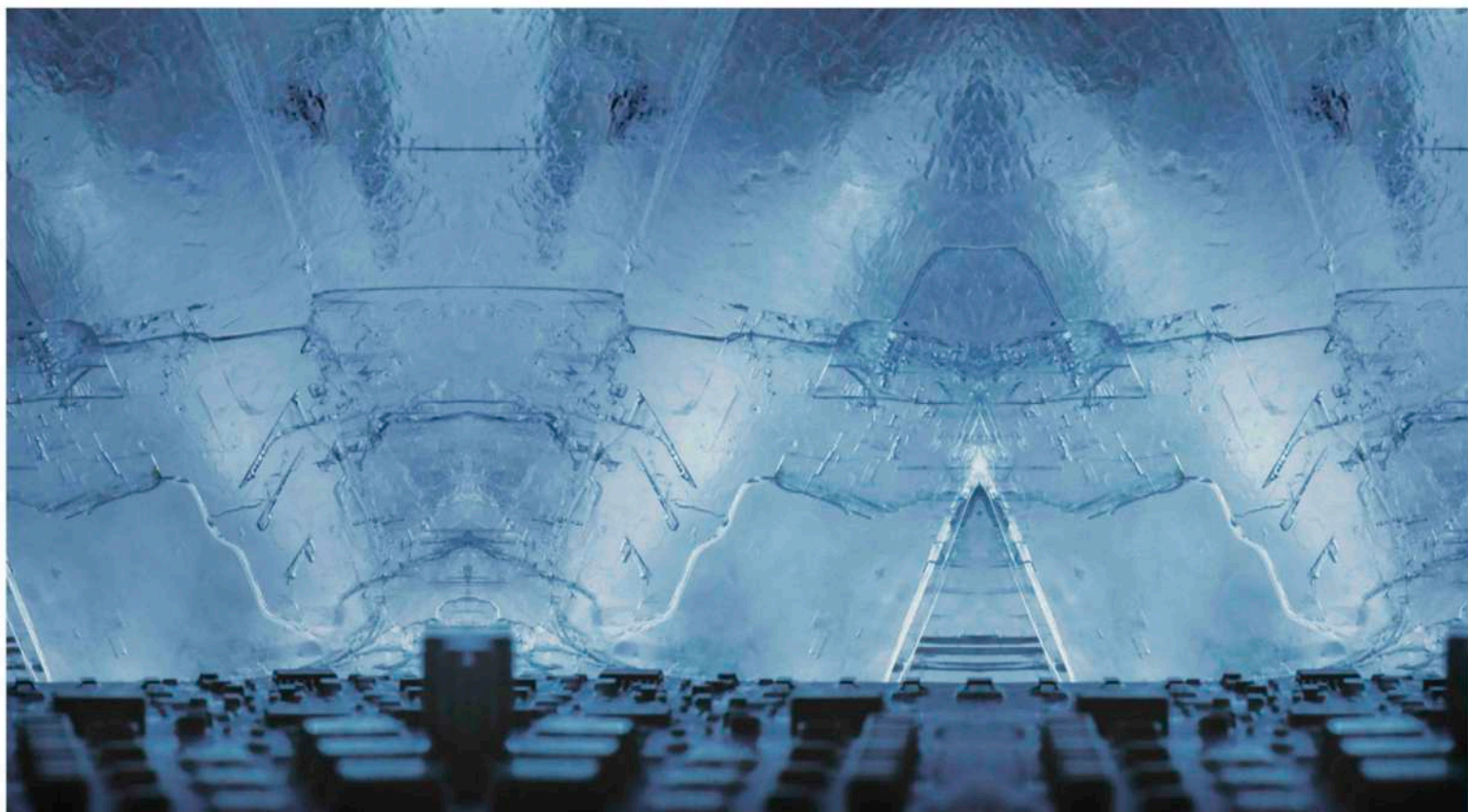
Luce: per definire le palette colori delle immagini ci siamo ispirati alle colorazioni dei corpi celesti come vengono percepite nell'osservazione astronomica. Non esiste luce senza buio ed è per questo che le immagini sono molto scure, in modo da rendere percepibile ogni minimo bagliore.

Materia: la riflessione sulla materia ha portato a creare una raccolta di elementi organici e non organici, naturali e artificiali per i quali sono stati eseguiti differenti esperimenti principalmente sui passaggi di stato e l'espansione dei fluidi.









CREDITS

Progetto di STEFANO DE FELICI e FEDERICO MAZZA

Prodotto da LAMPOTV e MOOVIE

in collaborazione con PHASE DUO e ITALIAN INSTITUTE FOR THE FUTURE

Produttori Esecutivi CATERINA TEOLDI e IRINA GALLI

Producer ANTONINO VALVO | Direttore delle fotografia LUCA SABBIONI

Camera ENRICO BONINO | Sviluppatore esperienza VR STEFANO GIRARDI

Musicisti ELOISA MANERA e STEFANO GRECO | Generative Music SOUNDFRAMES

Divulgatore scientifico ROBERTO PAURA

La mostra è realizzata all'interno di SalaBorsa Lab, Vicolo Bolognetti 2, nell'ambito di Liquid Lab. Liquid Lab è un progetto di Archilabò, coordinato dal Settore Biblioteche e Welfare Culturale del Comune di Bologna, cofinanziato dall'Unione Europea - FSE - PON METRO 14-20.

Salaborsa Lab
30.05 - 30.09.22
Bologna, Italia

