

promosso da



**ADESSO  
TOCCA A  
NOI!**



**SCADENZA 22 APRILE 2022**

Il mondo della fisica racconta la scienza con l'arte

tutte le opere del 2022















## Osservando il cielo

Bellissimo appare di notte il cielo  
quando le nuvole dispettose non gli fan velo  
e pare ai nostri occhi un velluto nero e smisurato  
da tanti diamanti tempestato,  
diamanti che brillano come tante piccole fiammelle,  
diamanti cui noi abbiamo dato nome "Stelle".

Tra loro si muove, apparentemente gigante,  
la luna, sinuosa, bellissima e trionfante,  
una splendida e di bianco vestita modella,  
cui il cielo fa da scura passerella,  
passerella che fa ancor più risaltare la sua bellezza,  
fatta di candida e fulgente lucentezza.

Eppure la scienza sta lì ad insegnare  
che la realtà è assai diversa da quel che appare.  
Ché quelle piccole fiammelle in cielo incastonate,  
da esplosioni terrificanti sono in realtà generate,  
esplosioni che se solo le potessi figurare,  
il sangue ti farebbero raggelare.

E che quella luce che dalla luna appar emanata  
è dal sole pietoso in verità generata,  
affinché come un trucco sul suo viso,  
nasconda il suo aspetto ormai liso  
e da pietre, polvere e crateri ricoperto,  
tutte rughe che impietoso il tempo gli ha inferto.

E mi domando quindi se nel cielo  
un osservatore alieno dalla terra incuriosito,  
non distratto dalla sua azzurra lucentezza,  
che la fa ammantare di una apparente bellezza,  
riesca ad ascoltare dalla terra i lamenti di quei disperati,  
da un fato a loro avverso condannati.

Ad esempio, il pianto e i lamenti di quei soldati  
partiti per il fronte e mai più tornati,  
dopo che un proiettile o di una bomba lo schianto,  
della vita che fu, generò in loro il rimpianto.

O il lamento di quegli ebrei che nei campi concentrati,  
da stenti e da fame sono stati consumati.  
O ancor peggio, in camere piene di gas rappreso,

le loro speranze di sopravvivere hanno reso.  
E ancora ci chiediamo perché fossero tanto odiati  
da volerli tutti quanti sterminati  
e se fossero poi così diversi  
da generare sentimenti a loro così avversi.

E ancora il lamento di quegli sfortunati,  
che, sperando in una nuova vita, in mare sono annegati,  
e che il Mediterraneo nel suo grembo ha accolto,  
dopo che dal loro corpo il fiato vitale ha distolto  
un ultimo respiro disperato,  
che acqua e non aria nei polmoni ha portato.  
Eppure a un destino assai diverso avevano pensato,  
quando ognuno di loro, da una vita senza speranza oberato,  
dopo essere partito da assai lontano, anche dall’Africa centrale,  
e aver raggiunto di quel continente la costa settentrionale,  
aveva tentato il mare su un barcone di traversare,  
perché una vita così non si poteva più sopportare.

Quando guardo il cielo apparentemente imperturbato,  
mi domando se anche lì, qualcosa o qualcuno disperato  
forte emette un lamento,  
che per la lontananza io non sento.  
Da lontano anche la terra appare  
azzurra e tranquilla attorno al suo asse girare.  
Eppure il nostro globo da molti lamenti è perturbato.  
Lamenti di chi la sua vita disperato ha terminato,  
ma che nella nostra mente ancor emette fiato.

Guido Maria Urciuoli











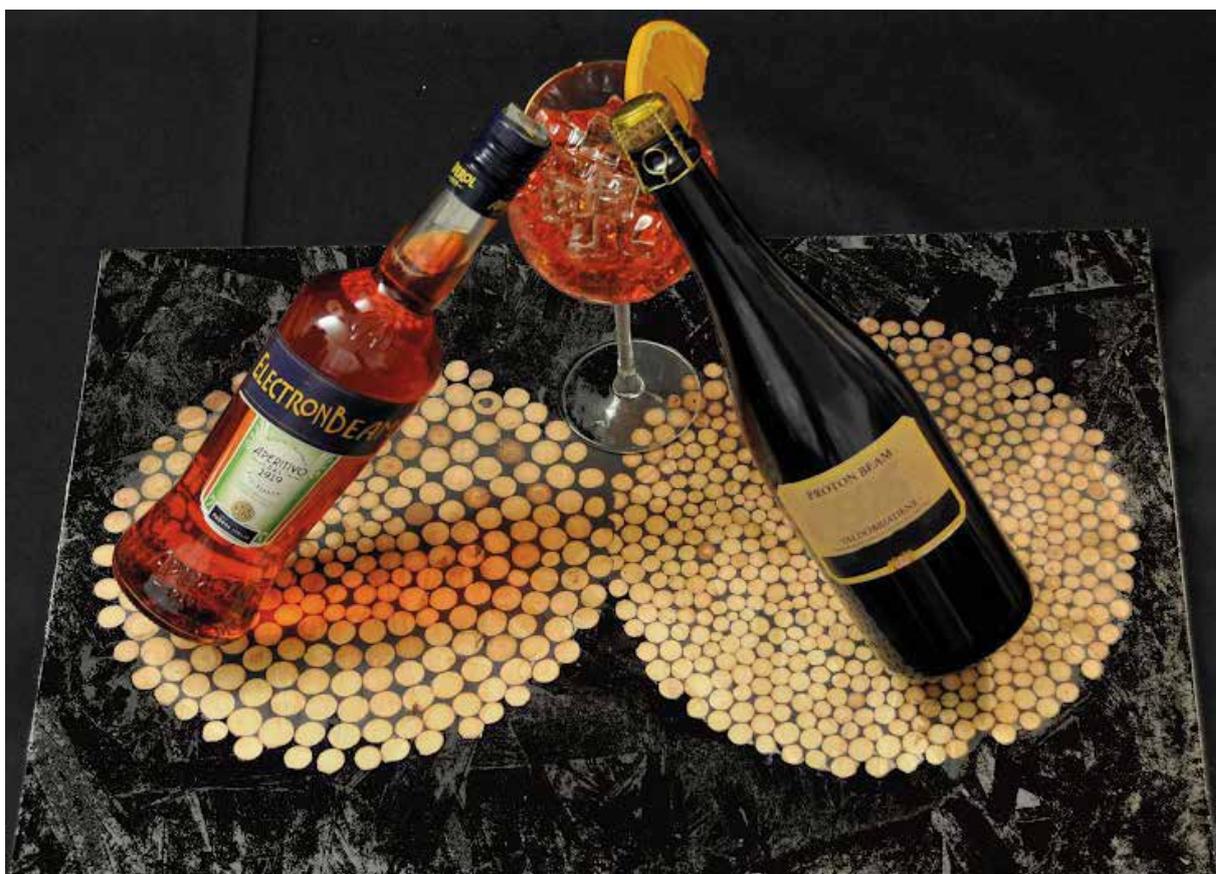




18. PAO Aparecido (oggetto 3D)



19. EPS, Electron Proton Spritz (oggetto 3D)



Un acceleratore di particelle è un dispositivo che trasferisce energia a particelle cariche, come gli elettroni e i protoni attraverso campi elettromagnetici. Nei moderni acceleratori le particelle sono accelerate in pacchetti. Ogni pacchetto può contenere miliardi di particelle dello stesso tipo. Tra i vari tipi di acceleratori in fase di progetto per futuri esperimenti c'è quello circolare nel quale si fanno collidere pacchetti di elettroni con pacchetti di protoni di altissima energia. Con questa composizione 3D ho voluto rappresentare la "speranza" che un futuro acceleratore elettrone-protone possa spingere l'uomo ad ottenere ulteriori scoperte fondamentali per capire la natura della materia, così come, allegoricamente, un Aperol Spritz può dare una spinta ad una giornata difficile. I due fasci di particelle sono rappresentati da una foto che ho scattato a due oggetti di arredamento composti da tanti piccoli tronchi di legno. Ogni legnetto rappresenta un elettrone o un protone che compongono i pacchetti dei fasci. Gli iniettori dei fasci di elettroni e protoni sono rappresentati dalla bottiglia di Aperol e di Prosecco che sono i componenti principali dello Spritz.

*Contrassegna solo un ovale.*

1    2    3    4    5    6    7    8    9    10

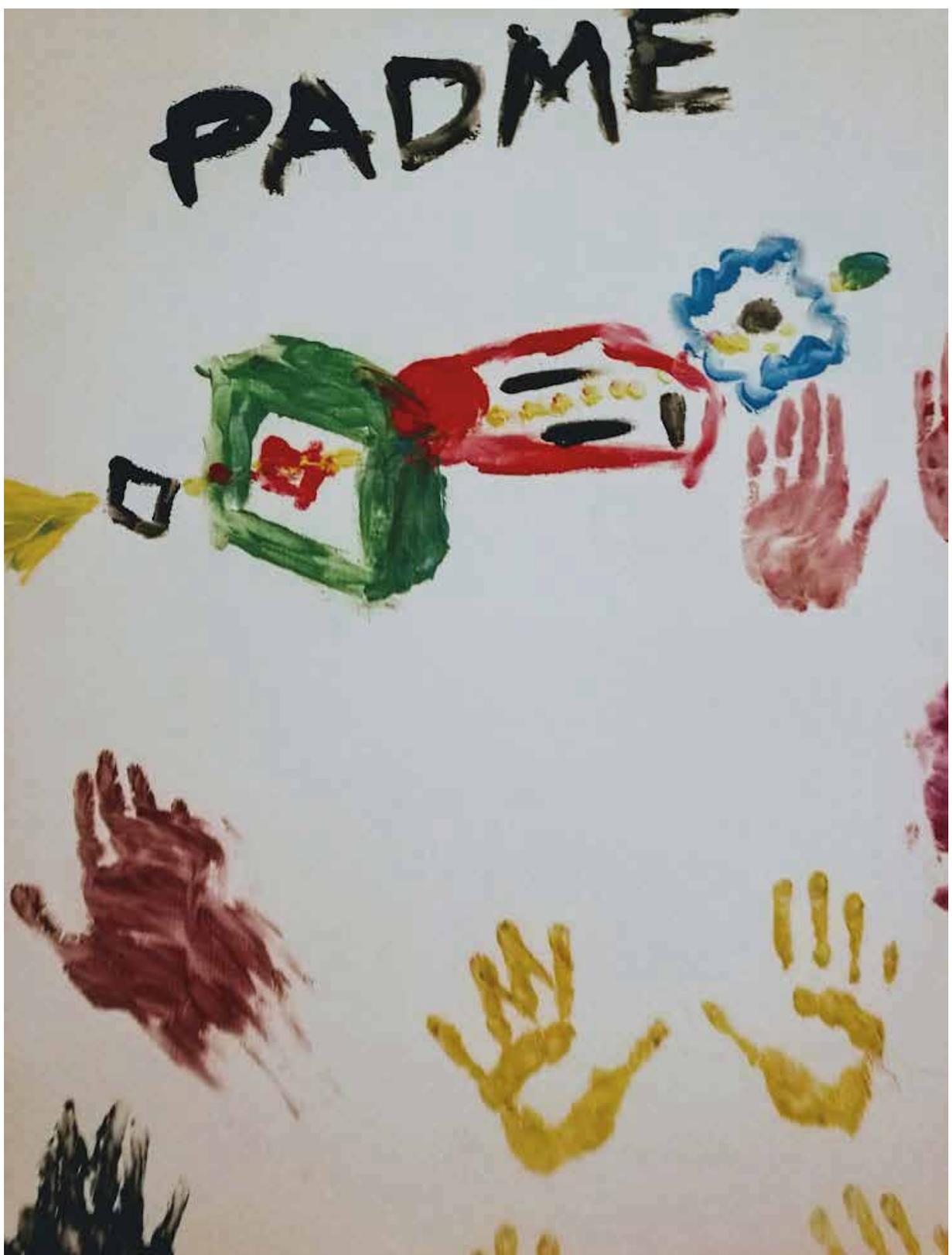
---

---

sciame atmosferici. Riusciremo a scoprire il volto nascosto dietro la maschera?

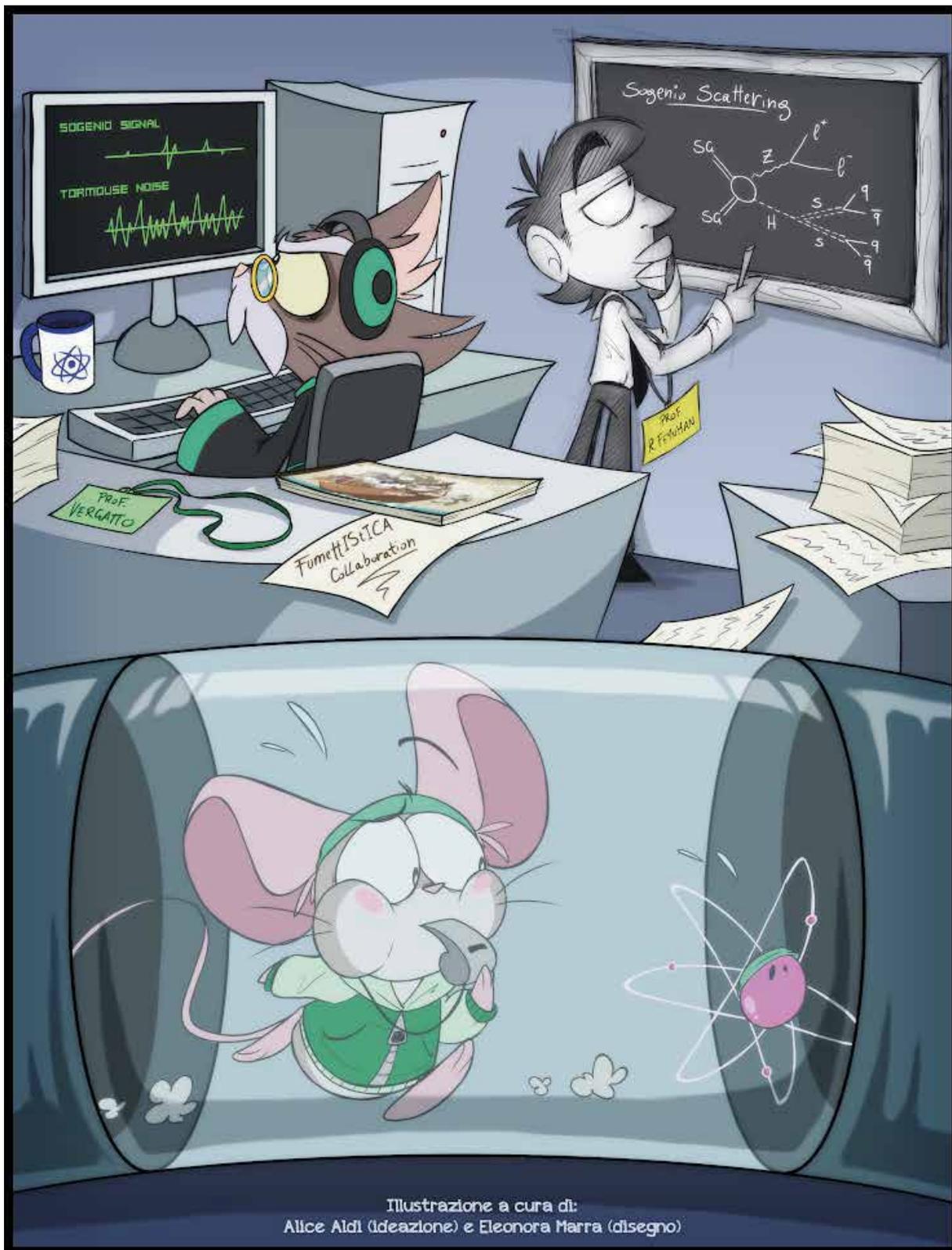


21. Nascita di una principessa (fotografia)



PADME, come tutti gli esperimenti, nasce da un'idea, un concetto. Questo concetto si traduce prima in un disegno, generalmente su carta, e poi in una serie di progetti, raffigurazioni tecniche, elaborati sempre più complessi e dettagliati, che finalmente portano alla costruzione del vero e proprio apparato o dispositivo. In questo caso, l'idea, che girava nella testa, e ogni tanto veniva messa appunto su carta, viene "gettata" letteralmente su un muro, durante una sessione di libera fantasia, prima di dipingere una parete di casa... Si intravedono la linea di fascio (giallo), il bersaglio (nero), il magnete (verde), la camera da vuoto (rosso) e il rivelatore vero e proprio: il calorimetro a cristalli di PADME (in azzurro); e non manca anche il piccolo calorimetro finale, a coprire il "buco" del rivelatore principale (in verde). Tutti gli elementi che poi daranno vita, pochi mesi dopo, al vero e proprio esperimento, in qualche caso anche del colore in cui sono nella realtà! Quando si dice che il ricercatore ha sempre e soltanto la sua ricerca in testa... L'opera originale, realizzata con la tecnica della "tempera ad acqua su muro", era ovviamente effimera, si riporta qui ovviamente solo in fotografia, con contorno di mani di bimbi felici (e un po' perplessi) che hanno, a suo tempo, assistito alla performance.

*Contrassegna solo un ovale.*



Il poster vuole raccontare, attraverso lo stile/strumento del fumetto ovvero utilizzando una veste colorata e scherzosa, uno scorcio di vita all'interno di un laboratorio di fisica delle particelle per l'indagine delle interazioni fondamentali. Nello specifico l'ambientazione è quella di un sito di sperimentazione dove è presente: l'acceleratore di particelle, il centro di controllo ed elaborazione dati, la sezione teorica a supporto dell'esperimento. Ci siamo sostanzialmente ispirate a ciò che avviene sia nei laboratori delle varie sezioni dell'INFN sia al CERN. Occupandoci di divulgazione scientifica legata al panorama della fisica, abbiamo deciso di coinvolgere i protagonisti del progetto di divulgazione chiamato "Fumettistica, c'è Fisica nei Fumetti"









## Viaggio di P

Davanti a sé la porta era chiusa e P si chiese cosa ci fosse oltre. L'espressione del tizio alla sua destra era preoccupata. Quello alla sua sinistra invece fingeva indifferenza. Avrebbe voluto chiedergli cosa dovesse attendersi, ma tacque. Una litania si sollevò alle sue spalle. Si voltò. Dietro di lui volti angosciati. Una folla immane si estendeva a perdita d'occhio e si agitava pressando contro le pareti e contro quelli che li precedevano. Alcuni pregavano, altri cantavano. Qualcuno che sembrava saperne di più mormorava: "Nessuno è mai più tornato dietro!", un altro esclamò: "Siamo qui per scoprire cosa c'è oltre!".

Si udì uno scricchiolio. Rumore metallico. La tensione crebbe. Una mano all'esterno aveva ruotato la manopola del manometro, ma P non poteva saperlo. La porta si aprì e P fu risucchiato insieme alla folla che lo precedeva. Si sentì stordito quando vide che la compagna che da sempre lo girava attorno le fu strappata via. Lo stesso capitò a tutti gli altri. In un attimo si ritrovarono a viaggiare a una folle velocità attraverso corridoi sconosciuti. Obbligati a curve mozzafiato che sfiancavano le loro energie. Volarono nel vuoto e la sensazione fu di grande libertà. Visti da fuori i loro movimenti parvero procedere al rallentatore. Forse quel viaggio non era così pericoloso, si disse P, e quando fu quasi sul punto di tranquillizzarsi, li vide.

Venivano da lontano e puntavano verso di lui. Non riusciva a distinguere cosa fossero ma si avvicinavano sempre più. L'impatto sarebbe stato inevitabile e P si chiese cosa ne sarebbe stato di lui e dei suoi compagni di viaggio. "Siamo qui per scoprire cosa c'è oltre" aveva detto qualcuno e P capì che quello era il suo destino.

Racconto breve ispirato al viaggio dei protoni nell'acceleratore LHC

*Contrassegna solo un ovale.*

1    2    3    4    5    6    7    8    9    10

---

○    ○    ○    ○    ○    ○    ○    ○    ○    ○

---













## Osservando il cielo

Bellissimo appare di notte il cielo  
quando le nuvole dispettose non gli fan velo  
e pare ai nostri occhi un velluto nero e smisurato  
da tanti diamanti tempestato,  
diamanti che brillano come tante piccole fiammelle,  
diamanti cui noi abbiamo dato nome "Stelle".

Tra loro si muove, apparentemente gigante,  
la luna, sinuosa, bellissima e trionfante,  
una splendida e di bianco vestita modella,  
cui il cielo fa da scura passerella,  
passerella che fa ancor più risaltare la sua bellezza,  
fatta di candida e fulgente lucentezza.

Eppure la scienza sta lì ad insegnare  
che la realtà è assai diversa da quel che appare.  
Ché quelle piccole fiammelle in cielo incastonate,  
da esplosioni terrificanti sono in realtà generate,  
esplosioni che se solo le potessi figurare,  
il sangue ti farebbero raggelare.

E che quella luce che dalla luna appar emanata  
è dal sole pietoso in verità generata,  
affinché come un trucco sul suo viso,  
nasconda il suo aspetto ormai liso  
e da pietre, polvere e crateri ricoperto,  
tutte rughe che impietoso il tempo gli ha inferto.

E mi domando quindi se nel cielo  
un osservatore alieno dalla terra incuriosito,  
non distratto dalla sua azzurra lucentezza,  
che la fa ammantare di una apparente bellezza,  
riesca ad ascoltare dalla terra i lamenti di quei disperati,  
da un fato a loro avverso condannati.

Ad esempio, il pianto e i lamenti di quei soldati  
partiti per il fronte e mai più tornati,  
dopo che un proiettile o di una bomba lo schianto,  
della vita che fu, generò in loro il rimpianto.

O il lamento di quegli ebrei che nei campi concentrati,  
da stenti e da fame sono stati consumati.  
O ancor peggio, in camere piene di gas rappreso,

le loro speranze di sopravvivere hanno reso.  
E ancora ci chiediamo perché fossero tanto odiati  
da volerli tutti quanti sterminati  
e se fossero poi così diversi  
da generare sentimenti a loro così avversi.

E ancora il lamento di quegli sfortunati,  
che, sperando in una nuova vita, in mare sono annegati,  
e che il Mediterraneo nel suo grembo ha accolto,  
dopo che dal loro corpo il fiato vitale ha distolto  
un ultimo respiro disperato,  
che acqua e non aria nei polmoni ha portato.  
Eppure a un destino assai diverso avevano pensato,  
quando ognuno di loro, da una vita senza speranza oberato,  
dopo essere partito da assai lontano, anche dall'Africa centrale,  
e aver raggiunto di quel continente la costa settentrionale,  
aveva tentato il mare su un barcone di traversare,  
perché una vita così non si poteva più sopportare.

Quando guardo il cielo apparentemente imperturbato,  
mi domando se anche lì, qualcosa o qualcuno disperato  
forte emette un lamento,  
che per la lontananza io non sento.  
Da lontano anche la terra appare  
azzurra e tranquilla attorno al suo asse girare.  
Eppure il nostro globo da molti lamenti è perturbato.  
Lamenti di chi la sua vita disperato ha terminato,  
ma che nella nostra mente ancor emette fiato.

Guido Maria Urciuoli

Questa poesia scaturisce dalla considerazione che il cielo, apparentemente così immutabile e sereno, è

1

2

3

4

5

6

7

8

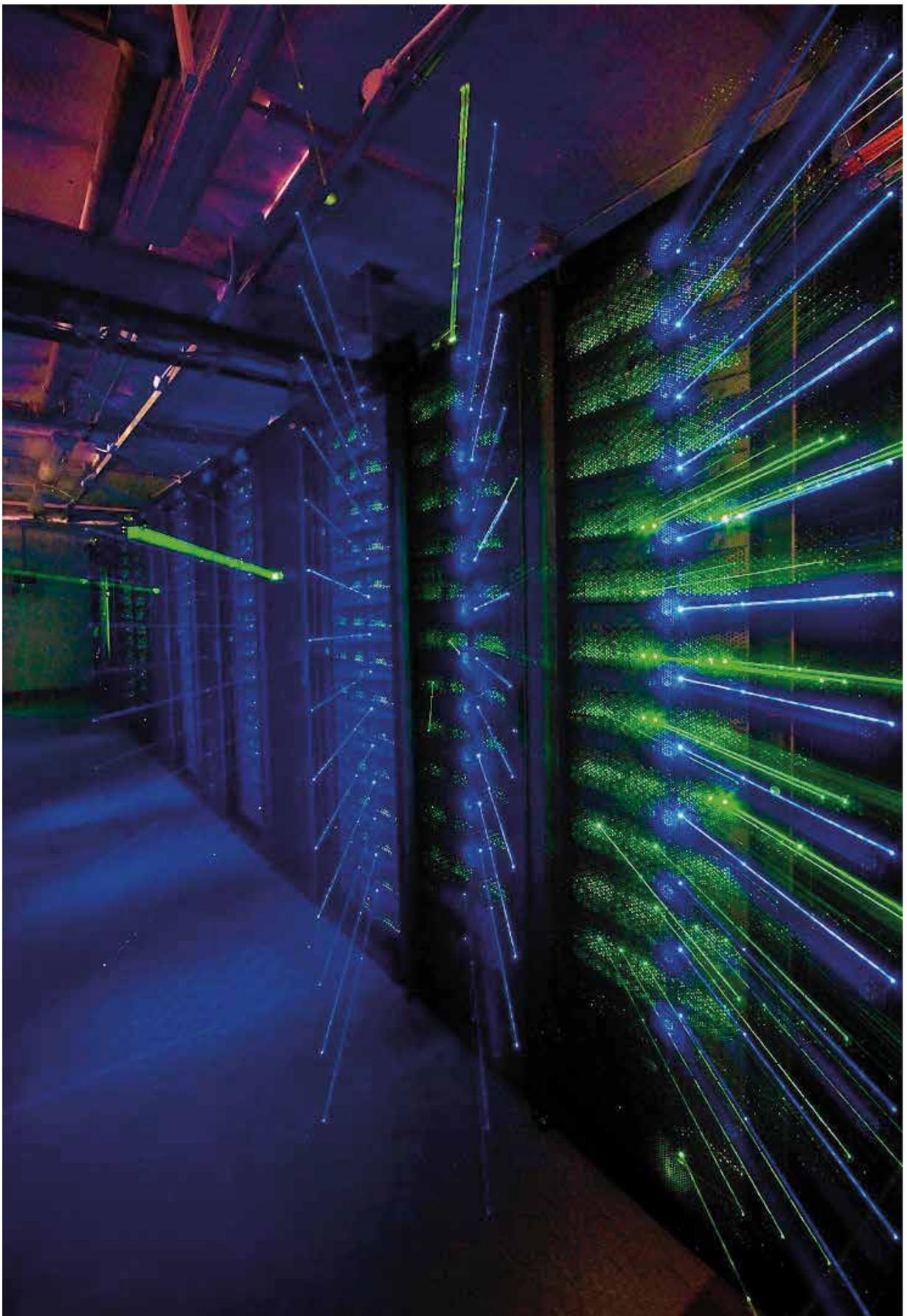
9

10



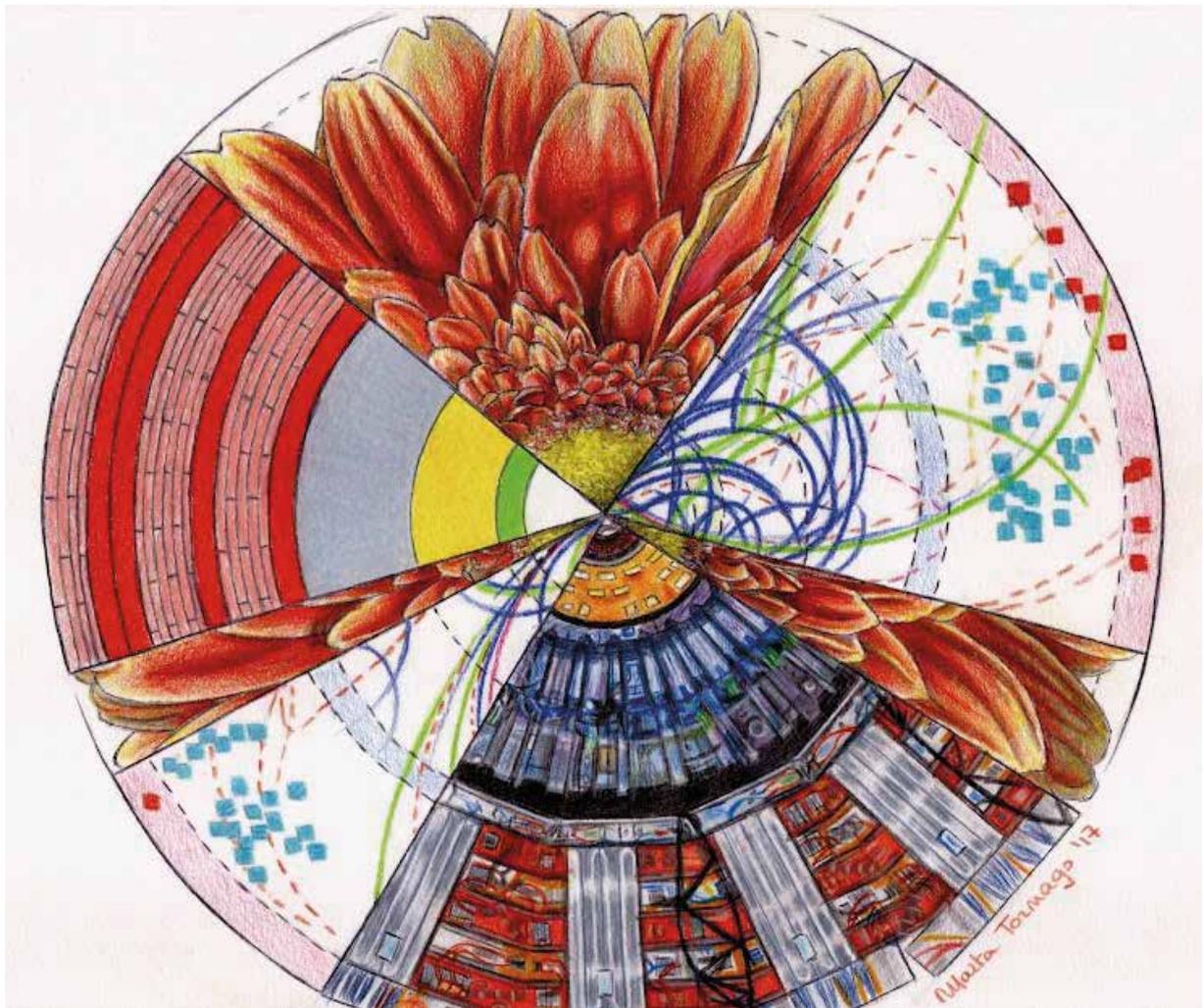


36. Datacenter lights explosion (Fotografia)



Il centro INFN Tier1 situato presso il CNAF di Bologna contiene un alto numero di risorse informatiche di calcolo, rete e stoccaggio dati utilizzate dai ricercatori degli esperimenti di Fisica delle Alte Energie e di numerose altre discipline scientifiche. In particolare le risorse del centro sono usate dagli utenti coinvolti nei 4 esperimenti LHC del CERN di Ginevra per i quali il CNAF rappresenta il centro di calcolo nazionale. La foto, effettuata originariamente nel 2011 ma rielaborata nel 2022 dal negativo digitale per questa occasione, ritrae una visione notturna a lunga esposizione con un effetto "esplosivo" (effettuato muovendo manualmente lo zoom) sulle luci emesse dalle macchine di calcolo e stoccaggio dati, contenute nelle isole di rack ospitate dal nostro centro.

*Contrassegna solo un ovale.*



Il disegno rappresenta l'esperimento CMS del CERN, di cui faccio parte e su cui è incentrata la mia tesi di dottorato. L'INFN partecipa a CMS attraverso diverse attività, come lo sviluppo dei sensori, la simulazione e l'analisi dei dati. Attraverso questa immagine ho voluto inglobare tutte queste attività: la struttura dell'esperimento è rappresentata sia in modo schematico, sia realistico, e in aggiunta si può anche vedere quello che compare negli event display che mostrano gli eventi di fisica "fotografati" dai rivelatori di particelle. L'ispirazione per quest'opera nasce da una frase di un mio professore di fisica durante un corso di particelle dei laurea magistrale, in cui paragonava la collisione tra due protoni a LHC e la conseguente produzione delle particelle osservate dagli esperimenti ad un fiore che sboccia ed esplose in tutta la sua bellezza. Per questo ho inserito nel disegno un fiore tra gli spicchi di CMS, a suggerire la bellezza di queste minuscole ma grandiose esplosioni, ma anche per simboleggiare il fine ultimo di questi esperimenti, che è proprio la ricerca e lo studio dei costituenti fondamentali della natura.

*Contrassegna solo un ovale.*

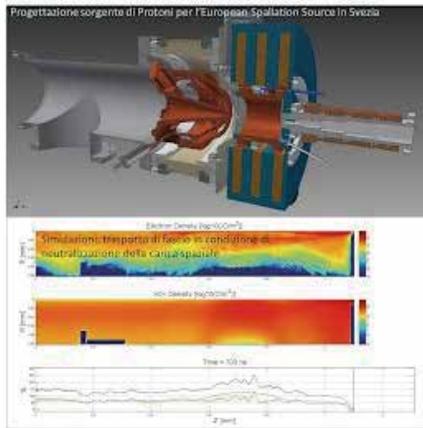
1    2    3    4    5    6    7    8    9    10

---

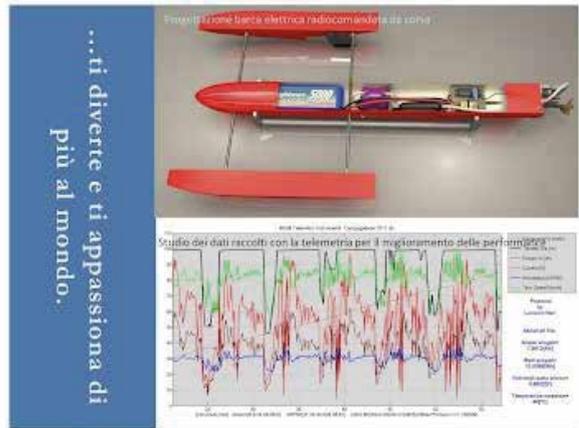
○    ○    ○    ○    ○    ○    ○    ○    ○    ○

---

38. Potrebbe funzionare meglio? (Composizione digitale)



...l'hobby di guadagnarsi da vivere facendo quello che...



...ti diverte e ti appassiona di più al mondo.

Quando farsi domande e cercare le risposte diventa passione, hobby, lavoro, ricerca scientifica e progresso tecnologico.

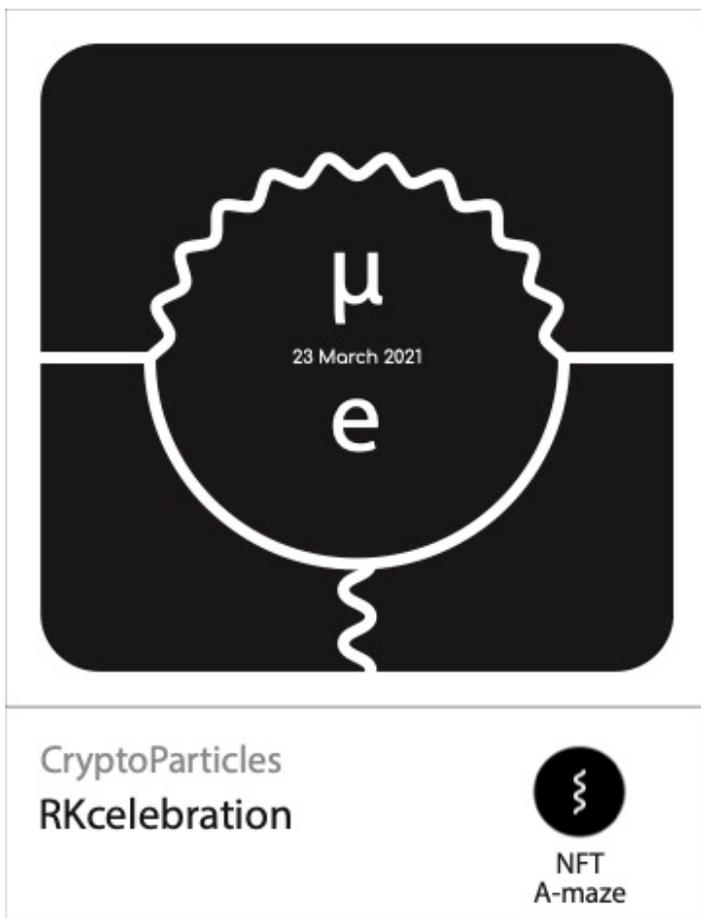
Contrassegna solo un ovale.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

---

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

---



[https://opensea.io/assets-  
s/0x495f947276749ce646f68ac8c248420045cb7b5e  
/42304287772097679965487826873209143601924  
222262878426772288262053431940743169](https://opensea.io/assets/0x495f947276749ce646f68ac8c248420045cb7b5e/42304287772097679965487826873209143601924222262878426772288262053431940743169)

"In questa opera esploro il nuovo mondo degli NFT e il loro impatto sull'arte moderna. Il mondo dei Non Fungible Tokens è esploso nel 2018 come nuova forma di arte e sta entrando a pieno diritto nelle gallerie d'arte di tutto il mondo. Il concetto di "non fungibile" permette la fruizione e la disseminazione non soltanto di opere fisiche (un dipinto, una scultura) ma anche di concetti e idee. In questo NFT, uno dei primi da me creato, celebriamo una milestone del mio esperimento LHCb: la data 23 Marzo 2021, data in cui è stata presentata una delle prime evidenze di discostamento dal Modello Standard nel campo della Lepton Flavour Violation.

Link all' NFT:

[https://opensea.io/assets  
/0x495f947276749ce646f68ac8c248420045cb7b5e  
/423042877720976799654878268732091436019242  
222262878426772288262053431940743169"](https://opensea.io/assets/0x495f947276749ce646f68ac8c248420045cb7b5e/42304287772097679965487826873209143601924222262878426772288262053431940743169)

*Contrassegna solo un ovale.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10













## 45. Simulazione Rayleigh-Taylor (video)



46. Gemelli di luce (video)



[https://youtu.be/DrOI\\_0\\_lpZw](https://youtu.be/DrOI_0_lpZw)

Un video in cui metto insieme una composizione poetica elaborata per questa occasione con una composizione musicale.

Il tema è la generazione di stati entangled della luce attraverso un cristallo non-lineare (twin beam). Il processo è descritto dall'origine dell'esperimento con l'accensione del laser fino alla rilevazione della luce attraverso photon-number-resolving detector.

*Contrassegna solo un ovale.*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>									

Per la modellazione, la progettazione dell'algoritmo, lo sviluppo ed ottimizzazione del codice e la realizzazione del video, ringraziamo in ordine alfabetico:

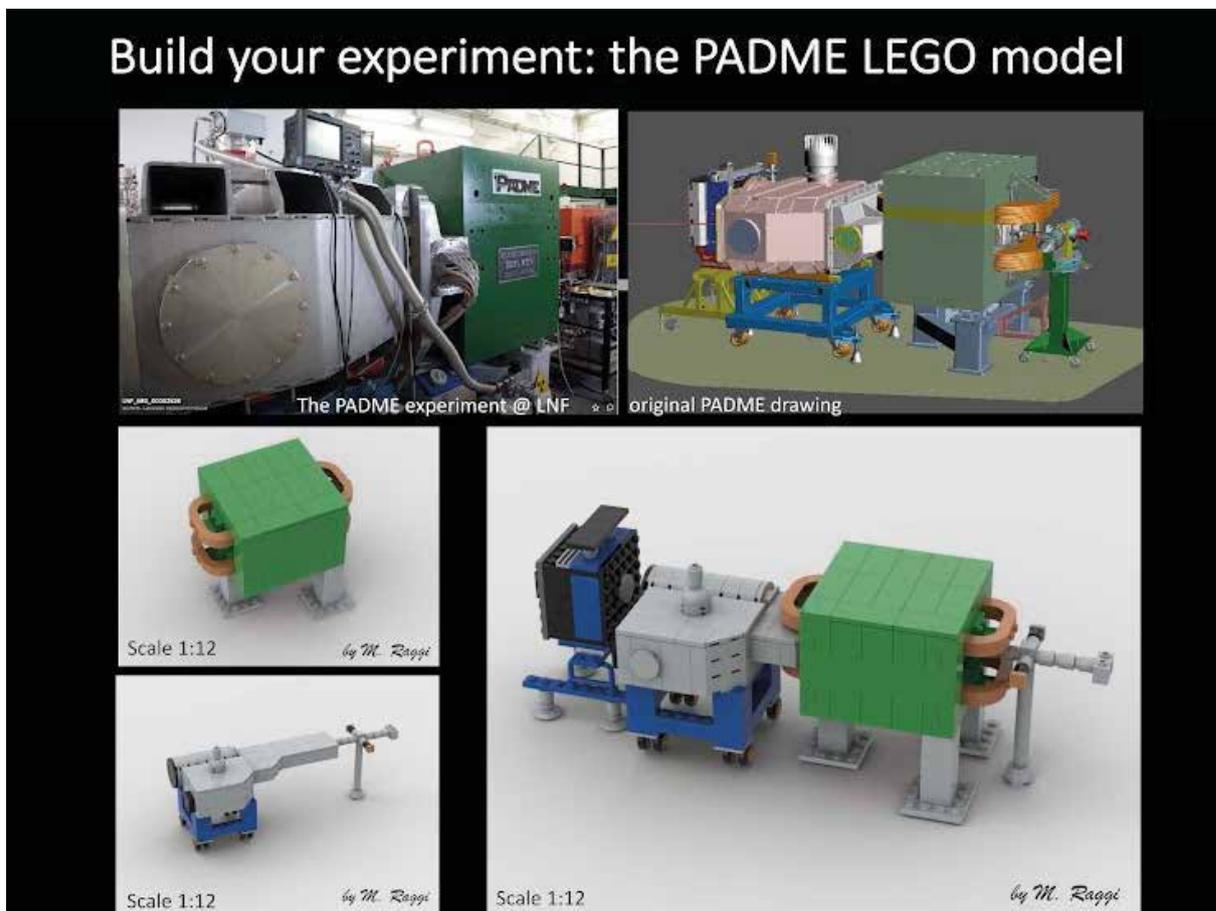
- \* Luca Biferale (University of Rome "Tor Vergata" and INFN)
- \* Enrico Calore (University of Ferrara and INFN)
- \* Alessandro Gabbana (University of Ferrara and INFN)
- \* Filippo Mantovani (University of Ferrara; present institution: BSC)
- \* Mauro Sbragaglia (University of Rome "Tor Vergata" and INFN)
- \* Andrea Scagliarini (CNR-IAC, Roma)
- \* Sebastiano Fabio Schifano (University of Ferrara and INFN)
- \* Raffaele Tripiccione (University of Ferrara and INFN)











Il progetto di un modello LEGO dell'esperimento PADME nasce dall'idea di avvicinare i ragazzi delle scuole elementari agli esperimenti di fisica delle particelle. Costruire il modello darà ai bambini l'occasione di comprendere le fasi di disegno e costruzione dell'esperimento, ed al docente di spiegare il funzionamento delle diverse parti. Il modello scala 1:12, attualmente disegnato su di un CAD, potrebbe essere presto realizzato ed utilizzato in lezioni interattive dove gli studenti saranno chiamati a montare di persona le varie parti dell'esperimento.

*Contrassegna solo un ovale.*

1    2    3    4    5    6    7    8    9    10

---

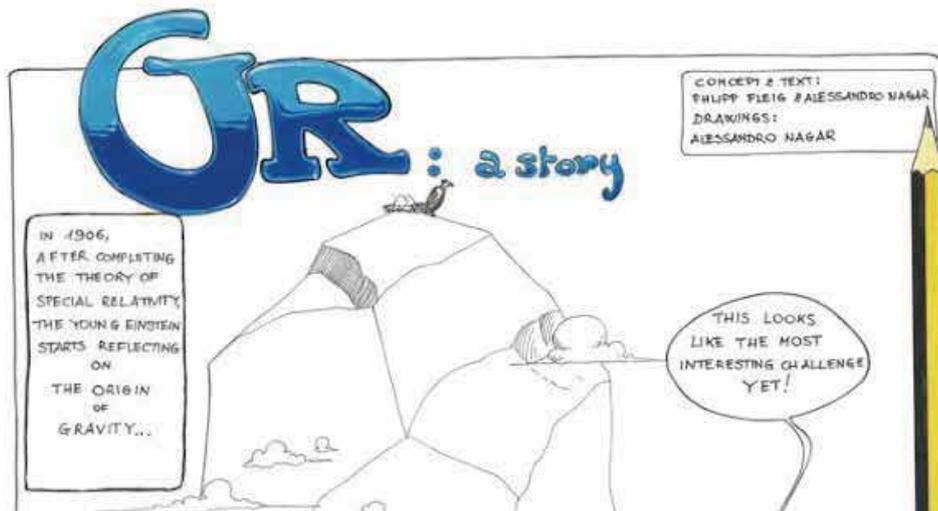
○    ○    ○    ○    ○    ○    ○    ○    ○    ○

---

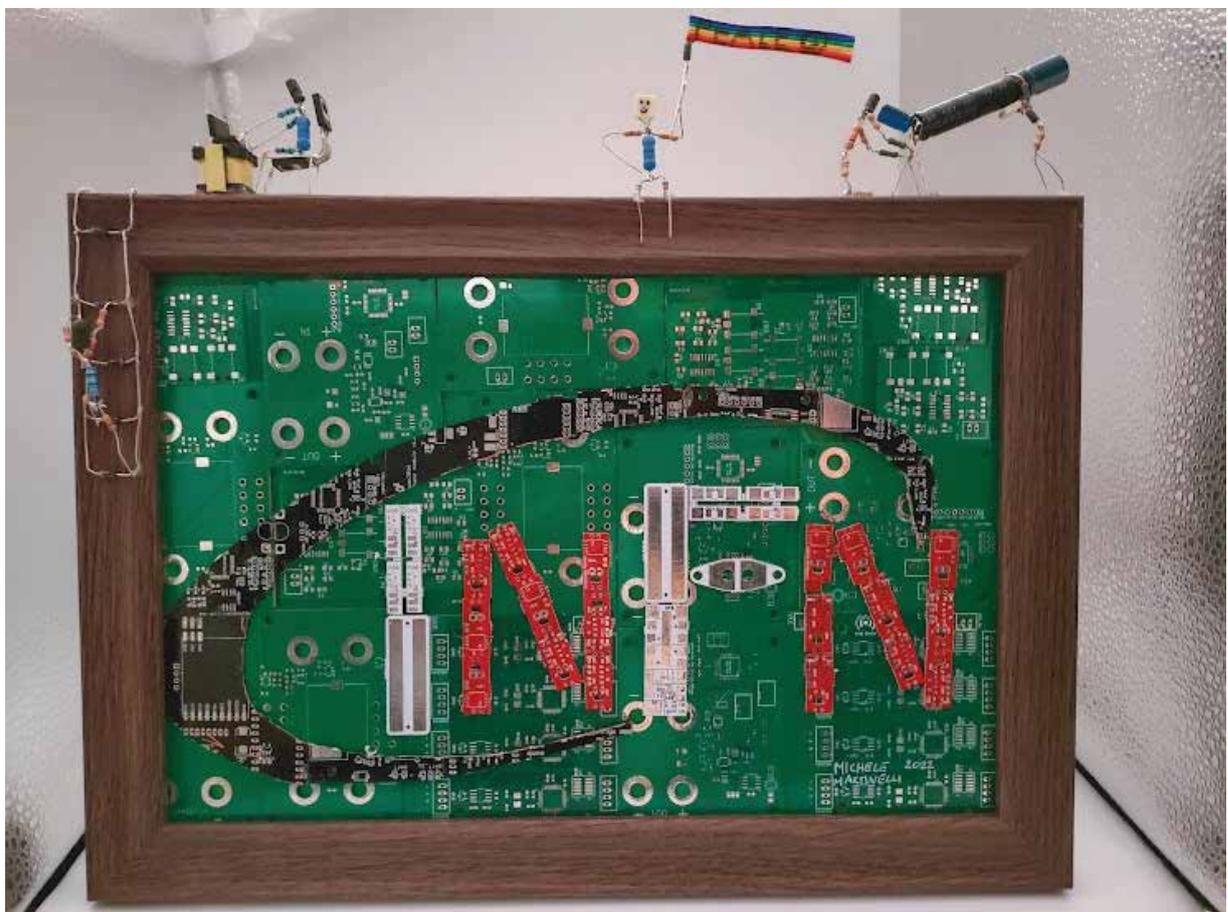




54. GR: a story (storia a fumetti su dipinto)



55. L'elettronica (ri)prende vita (collage)



Vecchie schede elettroniche spoglie dei componenti elettronici e destinate al macero ritrovano vita in un collage che riprende il logo con la scritta INFN.

Sulla cornice, alcune delle quotidiane attività (lavorare al computer, osservare il cielo, salire una scala...) vengono svolte da alcuni esserini costruiti con vecchi componenti di recupero: resistenze, diodi, condensatori, piccoli trasformatori e altro ancora.

Il riciclo creativo incontra l'arte per regalare una nuova vita (e una nuova forma) a molti componenti che altrimenti sarebbero finiti in discarica.

*Contrassegna solo un ovale.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



come la curvatura dello spaziotempo ( $R$ ) deve essere determinata dalla presenza di materia e













62. TRACCIARE E IDENTIFICARE (oggetto 3D)



“All’Universo non piacciono i segreti. Cospira per rivelare le verità, per portarvi a conoscerle”  
(Lisa Unger).

L’argomento trattato riguarda i RIVELATORI per la Fisica Nucleare e Subnucleare. Ci permettono di tracciare e quindi identificare le particelle che li attraversano.

Non possiamo “vedere” le particelle ma tracciando una linea lungo i punti di interazione tra le particelle e i rivelatori possiamo ricavare tante informazioni. Possiamo capire il numero di particelle che passano (dal numero delle tracce), la massa (dal raggio di curvatura della traccia in un campo magnetico), la velocità (dal tempo e dalla distanza tra due punti di una traccia), se la particella è positiva o negativa (dalla deviazione a destra o sinistra in un campo magnetico) e tante altre informazioni.

Un po’ quello che succede nel caso che presento con la mia opera.

Ho usato un quadretto, mattoncini di polistirolo, gesso, uno stampino fatto da me con una

gomma da cancellare e i colori della POP ART per rappresentare una situazione reale che ho vissuto passeggiando su una spiaggia. Un muretto di sassi e due serie di impronte nella sabbia.

Che cosa potevo dire?

Potevo sicuramente dire che erano passati due animali (numero di tracce);

potevo dire che si trattava di due gatti (genere principale);

potevo dire che erano gatti adulti considerando la dimensione e la profondità delle impronte

(massa);

potevo dire che camminavano considerando la distanza e la regolarità delle impronte (velocità);

potevo dire quali erano la direzione e il verso di marcia...

Io aggiungo, inoltre, che, per me, uno dei gatti... era quasi sicuramente femmina! ;)

SIC NATURA PATEFIT!!!!!!"

63. Bambini: i primi ricercatori (composizione digitale)







"Fusion fra A. Calder e M. Oldfiel!

Meccanica, Acustica scienze storiche e fondamentali.

2 metalli con densità opposte suonano simili, il peso vi sorprenderà come la lunghezza delle loro note.

Bracci diversi permettono l'equilibrio statico mentre il vincolo sul piano nodale non smorza il suono.

Foto 1 i risonatori acustici o oscillatori armonici realizzati: uno in Berillio, l'altro in Molibdeno.

Costruiti per misurare la dissipazione intrinseca dei materiali in vuoto e a temperature criogeniche. Studio realizzato per determinare i migliori materiali per potenziali futuri rivelatori acustici di onde gravitazionali

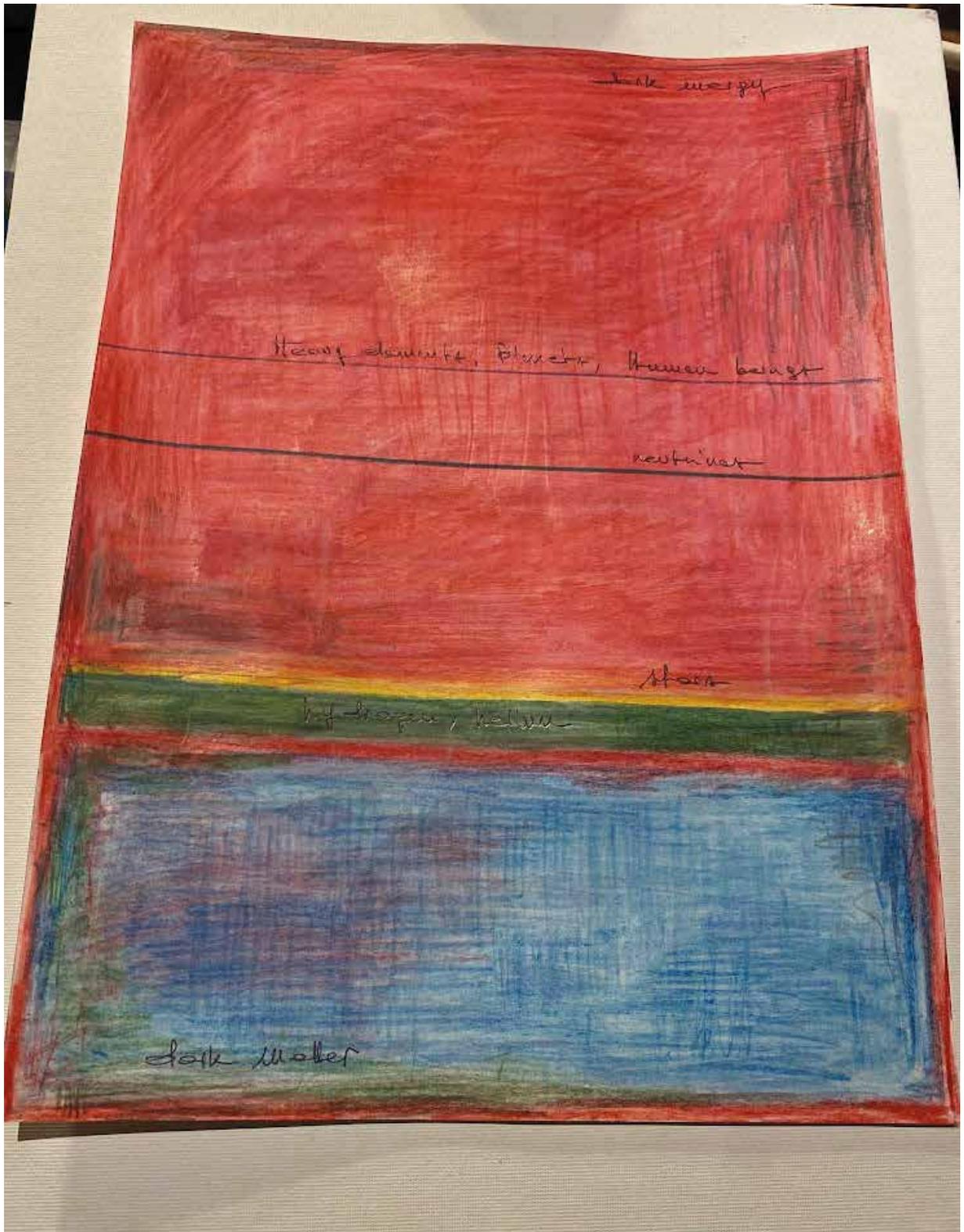
Foto 2 disegno del supporto, in realizzazione, con inserite le 2 campane torsionali. La particolare geometria permette di osservare l'oscillazione torsionale risonante, che ha un nodo fermo nel disco centrale. Il disco viene utilizzato come sostegno meccanico, in modo da non influenzare la larghezza della risonanza ovvero la durata della oscillazione."

*Contrassegna solo un ovale.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10







Una stratificazione di orizzonti. Sono i passaggi da una componente all'altra dell'universo, ciascuna in una diversa tonalità, a coprire aree che percentualmente riproducono la reale composizione e del cosmo. La materia oscura, il mare azzurro nella parte bassa, si confonde con l'area dell'idrogeno e dell'elio che in grande quantità, dominano la parte conosciuta della materia. La striscia ocra delle stelle ha uno spessore poco più consistente della fascia di neutrini che più di qualunque altra particella dotata di massa dominano il cosmo. Da ultimo, la riga che contiene l'umanità e con essa tutti i pianeti, fatta di elementi pesanti, è un'impercettibile linea dallo spessore trascurabile. A farla da padrona, l'energia oscura è il tappeto rosso di ogni cosa.





## 70. Scienziate immaginate (racconto)

La composizione artistica è un breve racconto di fantasia che si sviluppa come un dialogo tra una persona adulta che viaggia nel tempo e una ragazza di 15 anni che vorrebbe fare la scienziana e la dottoressa. Attraverso le domande della giovane, il racconto si sviluppa toccando e cercando di spiegare cosa si intende per intelligenza artificiale, in particolare per deep learning (apprendimento profondo) applicato alla medicina, tema di ricerca legato all'INFN.

Un giorno, mi sono ritrovata a viaggiare nel tempo. Impossibile! Dicevano i più pragmatici. Assurdo! Dicevano i più realisti. Banale! I sognatori. Eppure, senza muovermi di un metro, un giorno mi sono ritrovata a vagare nelle pieghe del tempo e tra errori, successi e cose varie ho incontrato una ragazza. Aveva circa 15 anni, capelli neri e occhi profondi. Sembrava così familiare e così timorosa di incontrarmi che, non appena sono riuscita ad intravederla, subito le ho fatto un gran sorriso. Mi sono presentata.

"Piacere, io sono Francesca"

E lei "Anche io sono Francesca, ma che ci fai qui?"

"Non lo so neanche io che ci faccio qui, è solo che ogni tanto mi piace chiudere gli occhi e viaggiare nel tempo. E un tempo, ti ho cercata così tanto che temevo di averti perduta per sempre".

"Ma se sono sempre stata qui, da dove vieni?"

"Vengo dal futuro, ma sai non posso raccontarti molto perché, come è scritto in ogni libro di fantascienza, influenzare il passato dal futuro può rompere il tempo".

"E allora perché sei venuta qui?"

"Sono venuta perché credo che ogni tanto valga la pena tornare indietro per capire in che punto del mio futuro sono, in particolare del mio futuro immaginato. Cosa vuoi fare da grande, Francesca?"

"Non lo so ancora bene, vorrei fare la scienziata e la medica. Forse vorrei fare entrambe le cose ma non so bene come, perché non è facile immaginare un lavoro come io lo vorrei."

"Beh, quindi sei brava in matematica e in scienze?"

"Sì, sono brava e così mi dicono. Ogni tanto le cose vengono da sole, cerco ad intuire e sono felice. Altre volte invece mi incurio su troppi ragionamenti e troppi calcoli che alla fine mi viene voglia di lasciare tutti i fogli in aria! Ma questa idea di fare la scienziata non mi è venuta studiando i numeri e i fenomeni fisici, mi è venuta studiando il tempo."

"Il tempo? Ma in che senso? È troppo difficile per te e quindi hai deciso di darti ad altro?"

"No, c'è un autore che mi piace molto, si chiama Luciano, non so se lo conosci. Ha scritto un libro che si chiama De creatis narra in cui parla di come è fatta la natura delle cose e mi affascina parecchio".

"Umh lo capisco - che significa che se - sei incuriosita del parlare di scienza usando linguaggi creativi?"

"No, mi piace che la scienza sia qualcosa di molto serio, qualcosa che si evolve, qualcosa di cui si parla anche molti anni prima di quello che chiamano metodo scientifico. Penso che la storia della cosa ci dia molto del futuro delle cose stesse!"

"Anche io la penso come te e credo che sia proprio per questo che ci siamo incontrate. Però non ho capito ancora, vuoi studiare la storia della scienza?"

"Umh, sì. Ma mi accedo quando posso? Voglii fare la scienziata dottorella? Perché mi piace conoscere il passato ma voglio imparare ad usarlo per far stare bene le persone nel futuro?"

"Senza scusa, non volevo proprio farti arrabbiare. E come pensi di fare per diventare la scienziata dottorella?"

"Provando di iscrivermi all'università, a fisica. Poi il mio professore del liceo mi ha detto che a Pisa c'è un indirizzo che si chiama fisica medica ed ecco che in un attimo sarei la scienziata dottorella che ti dicevo prima!"

"Sì, non posso darti troppi informazioni su quello che faccio... ma come te lo immagini questo lavoro?"

"Mi immagino di stare in un laboratorio, con tante provette e alambicchi che sbulano. Mi immagino con un cancello adesso e degli occhiali super tecnologici che mi permettono di vedere dentro alle cose. Voglio scoprire nuove cure, nuove cose e voglio davvero essere utile a qualcuno!"

"Il tuo sogno Francesca, è bellissimo. Sai, penso che tu abbia le idee chiare perché è proprio quello che ho fatto io. E ogni tanto, come dici tu, una scienziata dottorella!"

"Wow davvero? E dimmi, quante persone hai curato? Quali cose hai scoperto? Hai già vinto un Nobel?"

"No, non voglio sostituire i dottori. Penso però che i dottori possano aver bisogno di un aiuto per fare al meglio il loro lavoro e questo è un modo. Certo, è ancora tutto da costruire e validare perché..."

"... perché le persone non le puoi mettere davvero dentro ad un computer?"

"Sì! E soprattutto le persone non sono soltanto numeri, non credi?"

"Beh sì e allora tu come fai a trasformarle in numeri e a metterle dentro al pc?"

"Allora, intanto uso solo un po' di persone e questo piccolo gruppo lo chiamiamo campione. E faccio delle misure su delle cose più o meno complicate. Per fare un esempio, potrei prendere loro la temperatura, il battito del cuore, qualche analisi del sangue e potrei costruire un algoritmo che mi dice se stanno bene oppure no."

"Ma come fai ad essere sicura che funzionerà su delle persone diverse da quelle che hai scelto in partenza?"

"Abbiamo degli strumenti matematici che ci permettono di capire se è possibile che funzioni anche su persone diverse e poi possiamo provare a vedere che succede se lo usiamo su altre persone."

"Umh non so se mi hai convinta, quindi tu quando vedi le persone pensi a come poterle trasformare in un numero?"

"No, non penso mai così ma perché ti viene in mente?"

"Perché ogni tanto anche a scuola ci trasformano in numeri e i voti possono davvero fare schifo. Conosco delle persone molto brave in tante cose che però vengono trattate male perché a scuola non sono brave, perché hanno voti bassi. Se trasformiamo in un numero anche la salute delle persone, non sarà mica che poi..."

"Hai colto un punto fondamentale, le persone sono così piene di cose non misurabili che non possiamo mai veramente trasformarle in un numero. Anche io mi faccio queste domande ogni tanto su ogni strumento, anche quelli che hanno bisogno di trasformarsi in numeri per poter essere usati, può essere un po' male?"

"E cosa sono bene e male?"

"Questa risposta non ce l'ho, neanche nel futuro. Ma ogni tanto, forse per convenienza, forse per necessità, mi riposco che il bene è fermarmi e chiedermi se gli strumenti che sviluppo fanno male o fanno bene."

"Umh mi sembra che tu fai la scienziata dottorella ma non hai nemmeno una certezza?"

"Beh certo, fare la scienziata significa più o meno questo: mai pensare di aver imparato abbastanza, mai pensare che una misura possa essere fatta senza un errore e mai pensare che tutto sia già stato spiegato!"

"Ok, ho capito, stanno qui da molto tempo... andiamo a prendere un gelato?"

"Mmmh fammi indovinare, nocciola e cioccolato?"

"Sì! Come fai a sapere i miei gusti?"

Così con un sorriso furbo sul viso, ho dato un ultimo abbraccio alla piccola Francesca piena di domande, mi sono vestita e sono andata a prendere un gelato. Nocciola, cioccolato e pistacchio. Perché non si finisce mai d'imparare, nemmeno così stretta.

"Eheheh non è così che funziona. Non posso darti troppi di quello che faccio ma lavoro sull'intelligenza artificiale applicata alla medicina. Insegno ai computer a svolgere dei compiti che dovrebbe fare un medico."

"Abbi quindi un po' di prof del computer? Lavori in un aula in cui al posto delle sedie ci sono dei pc?"

"Beh questo è certamente un modo per immaginare quello che faccio, ma la mia realtà è la mia sedia e dal mio pc posso entrare in tutti i computer diversi e immaginarti a risolvere dei problemi."

"E invece cos'è quella cosa che hai nominato? Ehm... l'intelligenza..."

"L'intelligenza artificiale!"

"Eh sì quella, che cos'è?"

"Intelligenza artificiale significa tante cose. Quello che faccio io si chiama apprendimento profondo. Invece di dire ad un computer esattamente cosa devo fare per risolvere un problema, cerco di insegnargli a cavarsela da solo."

"Non te lo capisco..."

"Proviamo a fare un esempio che ha a che fare con la vita reale. Mettiamo che vogliamo fare il tramonto ma che non conosciamo le dosi degli ingredienti né come va preparato. Allora insegnare al computer a cavarsela da solo significa dargli la lista di tutti gli ingredienti e fargli provare tantissime combinazioni di quegli ingredienti finché non troverà quella giusta!"

"E come fa a sapere qual è quella giusta?"

"Quello glielo dicevo: insegnargli a cavarsela da solo. Così lui saprà su quelli che ha preparato mischiando gli ingredienti gli somigliano oppure no?"

"E quindi questo che c'entra con il fare la scienziata dottorella?"

"Devi lavorare in una stanza a computer a fare il tramonto - anche se sarebbe bellissimo - gli ingredienti che uso sono dati, numeri e misure e la storia che cerco di trovare è quella per risolvere un problema di natura medica."

"Che problema?"

"Ad esempio potrei insegnargli a guardare una radiografia del braccio e a dirmi se il braccio è sano oppure no."

"Ma questo è semplice!"

"Hai ragione! Però per esempio potrei mettere insieme tante informazioni diverse per dire se una certa persona è particolarmente predisposta ad avere una malattia e quindi potrei voler dire a questa persona di andare dal dottore un po' più spesso."

"Ah ma quindi non hai quello che vorrei fare io?"

"Beh dipende dal punto in cui la guardi. Potrei avere un programma del computer che aiuta un medico a fare una diagnosi possibile essere utile e aiutare, per esempio, a diagnosticare qualche forma malattia in tempo. Certo non ci sono alambicchi o provette, se lo bisogno di un medico ma è certamente un modo per fare la scienziata dottorella."

"Ma come fai a mettere le persone dentro ad un computer?"

"Non ci metto proprio le persone, ci metto dei numeri. A volte questi numeri formano un'immagine, come per esempio l'uso di un braccio, mentre altre volte sono solo dei semplici numeri. Quello che fa l'intelligenza artificiale è capire come metterli in relazione per sapere per esempio se quella determinata persona ha una malattia oppure no. Proprio come in una ricetta."

"Ma quindi nel futuro trasformarono le persone in numeri?"

"Solo in parte e solo per cercare di renderle meglio. Penso che sia un compromesso accettabile?"

"Non lo so, e volte i conti si possono sbagliare anche se si fa un computer potentissimo no?"

"Certo, i conti si possono sbagliare perché sono gli esseri umani a programarli e anche i computer sono fatti dagli esseri umani e possono sbagliare!"

"Allora se possono sbagliare anche i computer, perché dovrebbero usarli per curare la gente?"

"Perché anche i medici sono persone e possono sbagliare, ma magari possiamo contare uno strumento che li aiuti a sbagliare un po' di meno. L'azione fa la forza!"

"Quindi tu vuoi sostituire i dottori?"

-Un giorno, mi sono ritrovata a viaggiare nel tempo. Impossibile! Dicevano i più pragmatici. Assurdo! Dicevano i più realisti. Banale! I sognatori. Eppure, senza muovermi di un metro, un giorno mi sono ritrovata a vagare nelle pieghe del tempo e tra errori, successi e cose varie ho incontrato una ragazza. Aveva circa 15 anni, capelli neri e occhi profondi. Sembrava così familiare e così timorosa di incontrarmi che, non appena sono riuscita ad intravederla, subito le ho fatto un gran sorriso. Mi sono presentata.

"Piacere, io sono Francesca"

E lei "Anche io sono Francesca, ma che ci fai qui?"

"Non lo so neanche io che ci faccio qui, è solo che ogni tanto mi piace chiudere gli occhi e viaggiare nel tempo. E nel tempo, ti ho cercata così tanto che temevo di averti perduta per sempre.". "Ma io sono sempre stata qui, da dove vieni?"

"Vengo dal futuro, ma sai non posso raccontarti molto perché, come è scritto in ogni libro di fantascienza, influenzare il passato dal futuro può rompere il tempo".

"E allora perché sei venuta qui?"

"Sono venuta perché credo che ogni tanto valga la pena tornare indietro per capire in che punto del mio futuro sono, in particolare del mio futuro immaginato. Cosa vuoi fare da grande, Francesca?"

"Non lo so ancora bene, vorrei fare la scienziata e la medica. Forse vorrei fare entrambe le cose ma non so bene come, perché non è facile immaginare un lavoro come io lo vorrei."

"Beh, quindi sei brava in matematica e in scienze?"

Beh, quindi sei brava in matematica e in scienze.

“Sì, sono brava o così mi dicono. Ogni tanto le cose vengono da sole, riesco ad intuirle e sono felice. Altre volte invece mi incastro su troppi ragionamenti e troppi calcoli che alla fine mi viene voglia di lanciare tutti i fogli in aria! Ma questa idea di fare la scienziata non mi è venuta studiando i teoremi o i fenomeni fisici, mi è venuta studiando il latino.”

“Il latino? Ma in che senso? È troppo difficile per te e quindi hai deciso di darti ad altro?”

“No, c'è un autore che mi piace tanto, si chiama Lucrezio, non so se lo conosci. Ha scritto un libro che si chiama De rerum natura in cui parla di com'è fatta la natura delle cose e mi affascina parecchio”.

“Uhm ho capito – che secchiona che ero – sei incuriosita dal parlare di scienza usando linguaggi strambi?”

“No, mi piace che la scienza sia qualcosa di molto antico, qualcosa che si evolve, qualcosa di cui si parlava anche molti anni prima di quello che chiamiamo metodo scientifico. Penso che la storia delle cose ci dica molto del futuro delle cose stesse!”

“Anche io la penso come te e credo che sia proprio per questo che ci siamo incontrate. Però non ho capito ancora, vuoi studiare la storia della scienza?”

“Uff, no. Ma mi ascolti quando parlo? Voglio fare la scienziata dottoressa! Perché mi piace conoscere il passato ma voglio imparare ad usarlo per far star bene le persone nel futuro!”

“Scusa scusa, non volevo proprio farti arrabbiare. E come pensi di fare per diventare la scienziata dottoressa?”

“Pensavo di iscrivermi all'università, a fisica. Poi il mio professore del liceo mi ha detto che a Pisa c'è un indirizzo che si chiama fisica medica ed ecco che in un attimo sarei la scienziata dottoressa che ti dicevo prima!”

“Sai, non posso darti troppi informazioni su quello che faccio... ma come te lo immagini questo lavoro?”

“Mi immagino di stare in un laboratorio, con tante provette e alambicchi che ribollono. Mi immagino con un camice addosso e degli occhiali super tecnologici che mi permettono di vedere dentro alle cose. Voglio scoprire nuove cure, nuove cose e voglio davvero essere utile a qualcuno!” “Il tuo sogno Francesca, è bellissimo. Sai, penso che tu abbia le idee chiare perché è proprio quello che ho fatto io. E oggi sono, come dici tu, una scienziata dottoressa”.

“Wow davvero? E dimmi, quante persone hai curato? Quali cose hai scoperto? Hai già vinto un Nobel?”

“Eheheh non è così che funziona. Non posso dirti troppo di quello che faccio ma lavoro sull'intelligenza artificiale applicata alla medicina. Insegno ai computer a svolgere dei compiti che dovrebbe fare un medico.”

“Ahhh quindi sei la prof dei computer? Lavori in un'aula in cui al posto delle studenti ci sono dei pc?”

“Beh questo è certamente un modo per immaginare quello che faccio, ma la mia cattedra è la mia sedia e dal mio pc posso entrare in tanti computer diversi e insegnargli a risolvere dei problemi.” “E invece cos'è quella cosa che hai nominato? Ehm... l'intelligenza...”

“L'intelligenza artificiale!” “Eh sì quello, che cos'è?”

“Intelligenza artificiale significa tante cose. Quello che faccio io si chiama apprendimento profondo. Invece di dire ad un computer esattamente cosa deve fare per risolvere un problema, cerco di insegnargli a cavarsela da solo.”

“Non so se ho capito...”

“Proviamo a fare un esempio che ha a che fare con la vita reale. Mettiamo che vogliamo fare il tiramisù ma che non conosciamo le dosi degli ingredienti né come va preparato. Allora insegnare al computer a cavarsela da solo significa dargli la lista di tutti gli ingredienti e fargli provare tantissime combinazioni di quegli ingredienti finché non troverà quella giusta!”

“E come fa a sapere qual è quella giusta?”

“Quello glielo diciamo facendogli assaggiare un vero tiramisù! Così lui saprà se quelli che ha preparato mischiando gli ingredienti gli somigliano oppure no!”

“E quindi questo che c'entra con il fare la scienziata dottoressa?”

“Ovviamente io non insegno ai computer a fare il tiramisù - anche se sarebbe bellissimo -, gli ingredienti che uso sono dati, numeri e misure e la ricetta che cerco di trovare è quella per risolvere un problema di natura medica.”

“Che problema?”

“Ad esempio potrei insegnargli a guardare una radiografia del braccio e a dirmi se il braccio è

Ad esempio potrei insegnargli a guardare una radiografia del braccio e a dirmi se il braccio è rotto oppure no."

"Ma questo è semplice!"

"Hai ragione! Però per esempio potrei mettere insieme tante informazioni diverse per dire se una certa persona è particolarmente predisposta ad avere una malattia e quindi potrei voler dire a questa persona di andare dal dottore un po' più spesso."

"Ah ma quindi non fai quello che vorrei fare io!"

"Beh dipende dal punto in cui la guardi. Poter avere un programma del computer che aiuta un medico a fare una diagnosi potrebbe essere utile e aiutare, per esempio, a diagnosticare qualche brutta malattia in tempo. Certo non ci sono alambicchi o pozioni, né ho bisogno di un camice ma è certamente un modo per fare la scienziata dottoressa."

"Ma come fai a mettere le persone dentro ad un computer?"

"Non ci metto proprio le persone, ci metto dei numeri. A volte questi numeri formano un'immagine, come per esempio l'osso di un braccio, mentre altre volte sono solo dei semplici numeri. Quello che fa l'intelligenza artificiale è capire come metterli in relazione per sapere per esempio se quella determinata persona ha una malattia oppure no. Proprio come in una ricetta."

"Ma quindi nel futuro trasformeremo le persone in numeri?"

"Solo in parte e solo per cercare di curarle meglio. Pensi che sia un compromesso accettabile?"

"Non lo so, a volte i conti si possono sbagliare anche se li fa un computer potentissimo no?"

"Certo, i conti si possono sbagliare perché sono gli esseri umani a progettarli e anche i computer sono fatti dagli esseri umani e possono sbagliare"

"Allora se possono sbagliare anche i computer, perché dovremmo usarli per curare la gente?"

"Perché anche i medici sono persone e possono sbagliare, ma magari possiamo costruire uno strumento che li aiuti a sbagliare un po' di meno. L'unione fa la forza!"

"Quindi tu vuoi sostituire i dottori?"

"No, non voglio sostituire i dottori. Penso però che i dottori possano aver bisogno di un aiuto per fare al meglio il loro lavoro e questo è un modo. Certo, è ancora tutto da costruire e validare perché..."

"... perché le persone non le puoi mettere davvero dentro ad un computer!" "Sì! E soprattutto le persone non sono soltanto numeri, non credi?"

"Beh sì e allora tu come fai a trasformarle in numeri e a metterle dentro al pc?"

"Allora, intanto uso solo un po' di persone e questo piccolo gruppo lo chiamiamo campione. E faccio delle misure su delle cose più o meno complicate. Per fare un esempio, potrei prendere loro la temperatura, il battito del cuore, qualche analisi del sangue e potrei costruire un algoritmo che mi dice se stanno bene oppure no."

"Ma come fai ad essere sicura che funzionerà su delle persone diverse da quelle che hai scelto in partenza?"

"Abbiamo degli strumenti matematici che ci permettono di capire se è possibile che funzioni anche su persone diverse e poi possiamo provare a vedere che succede se lo usiamo su altre persone." "Uhm non so se mi hai convinta, quindi tu quando vedi le persone pensi a come poterle trasformare in un numero?"

"No, non penso mai così ma perché ti viene in mente?"

"Perché ogni tanto anche a scuola ci trasformano in numeri e i voti possono davvero fare schifo.

Conosco delle persone molto brave in tante cose che però vengono trattate male perché a scuola non sono brave, perché hanno voti bassi. Se trasformiamo in un numero anche la salute delle persone, non sarà mica che poi..."

"Hai colto un punto fondamentale, le persone sono così piene di cose non misurabili che non possiamo mai veramente trasformarle in un numero. Anche io mi faccio queste domande ogni tanto ma ogni strumento, anche quelli che hanno bisogno di trasformarci in numeri per poter essere usati, può essere usato bene o male."

"E cosa sono bene e male?"

"Questa risposta non ce l'ho, neanche nel futuro. Ma ogni tanto, forse per convenienza, forse per necessità, mi rispondo che il bene è fermarmi e chiedermi se gli strumenti che sviluppo fanno male o fanno bene."

"Uhm mi sembra che tu fai la scienziata dottoressa ma non hai nemmeno una certezza!"

"Beh certo, fare la scienziata significa più o meno questo: mai pensare di aver imparato abbastanza, mai pensare che una misura possa essere fatta senza un errore e mai pensare che

tutto sia già stato spiegato!"

"Ok, ho capito, siamo qui da molto tempo... andiamo a prendere un gelato?" "Mmm fammi indovinare, nocciola e cioccolato?"

"Siii! Come fai a sapere i miei gusti?"

Così con un sorriso furbo sul viso, ho dato un ultimo abbraccio alla piccola Francesca piena di domande, mi sono vestita e sono andata a prendere un gelato. Nocciola, cioccolato e pistacchio. Perché non si finisce mai d'imparare, nemmeno noi stesse.

*Contrassegna solo un ovale.*

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

Questi contenuti non sono creati né avallati da Google.

Google Moduli

