

2020



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

IL COSMO IN UN BICCHIERE

I fenomeni e i mondi esplorati dai fisici sono invisibili e remoti. Gli stessi scienziati, per raccontarli, si servono di grafici o mappe, simulazioni al computer, rielaborazioni grafiche o illustrazioni schematiche. Alcune di queste sono entrate ormai nel nostro immaginario e ci rendono familiari idee o eventi lontanissimi dalla nostra esperienza, come le onde gravitazionali, il Big Bang o i nuclei atomici. 9 giovani designer hanno giocato con questo repertorio di immagini, ricercando in scatti fotografici della vita di tutti i giorni, somiglianze e analogie - spesso sorprendenti - con le rappresentazioni della fisica contemporanea.

Una ciambella con la glassa può diventare un buco nero? E un groviglio di fili di rame trasformarsi in una collisione di particelle?

Le immagini di questo calendario sono il frutto della ricerca di un gruppo di studenti dell'ISIA di ROMA in collaborazione con l'INFN.



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

In Italia, la ricerca di base nel campo dei costituenti fondamentali della materia e delle loro interazioni è condotta dall'INFN, l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare: una comunità di oltre 6000 persone, impegnate a fare della cosiddetta ricerca *curiosity driven* un'eccellenza nazionale. Ne sono esempio gli storici traguardi raggiunti negli ultimi anni, con le scoperte da Nobel del bosone di Higgs e delle onde gravitazionali e l'innovazione tecnologica che da queste ricerche ha avuto origine e sviluppo.

 www.infn.it

 @INFN_

 INFN - Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

 @infn_insights

2020

GENNAIO

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
1			1	2	3	4	5
2	6	7	8	9	10	11	12
3	13	14	15	16	17	18	19
4	20	21	22	23	24	25	26
5	27	28	29	30	31		

FEBBRAIO

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
5						1	2
6	3	4	5	6	7	8	9
7	10	11	12	13	14	15	16
8	17	18	19	20	21	22	23
9	24	25	26	27	28	29	

MARZO

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
9							1
10	2	3	4	5	6	7	8
11	9	10	11	12	13	14	15
12	16	17	18	19	20	21	22
13	23	24	25	26	27	28	29
14	30	31					

APRILE

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
14			1	2	3	4	5
15	6	7	8	9	10	11	12
16	13	14	15	16	17	18	19
17	20	21	22	23	24	25	26
18	27	28	29	30			

MAGGIO

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
18					1	2	3
19	4	5	6	7	8	9	10
20	11	12	13	14	15	16	17
21	18	19	20	21	22	23	24
22	25	26	27	28	29	30	31

GIUGNO

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
23	1	2	3	4	5	6	7
24	8	9	10	11	12	13	14
25	15	16	17	18	19	20	21
26	22	23	24	25	26	27	28
27	29	30					

LUGLIO

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
27			1	2	3	4	5
28	6	7	8	9	10	11	12
29	13	14	15	16	17	18	19
30	20	21	22	23	24	25	26
31	27	28	29	30	31		

AGOSTO

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
31						1	2
32	3	4	5	6	7	8	9
33	10	11	12	13	14	15	16
34	17	18	19	20	21	22	23
35	24	25	26	27	28	29	30
36	31						

SETTEMBRE

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
36		1	2	3	4	5	6
37	7	8	9	10	11	12	13
38	14	15	16	17	18	19	20
39	21	22	23	24	25	26	27
40	28	29	30				

OTTOBRE

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
40				1	2	3	4
41	5	6	7	8	9	10	11
42	12	13	14	15	16	17	18
43	19	20	21	22	23	24	25
44	26	27	28	29	30	31	

NOVEMBRE

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
44							1
45	2	3	4	5	6	7	8
46	9	10	11	12	13	14	15
47	16	17	18	19	20	21	22
48	23	24	25	26	27	28	29
49	30						

DICEMBRE

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
49		1	2	3	4	5	6
50	7	8	9	10	11	12	13
51	14	15	16	17	18	19	20
52	21	22	23	24	25	26	27
53	28	29	30	31			

BIG
BANG
spray

2020 GENNAIO



1 sett 1	mer Capodanno	12	dom	23	gio
2	gio	3 sett 13	lun	24	ven
3	ven	14	mar	25	sab
4	sab	15	mer	26	dom
5	dom	16	gio	5 sett 27	lun
2 sett 6	lun Epifania	17	ven	28	mar
7	mar	18	sab	29	mer
8	mer	19	dom	30	gio
9	gio	4 sett 20	lun	31	ven
10	ven	21	mar		
11	sab	22	mer		



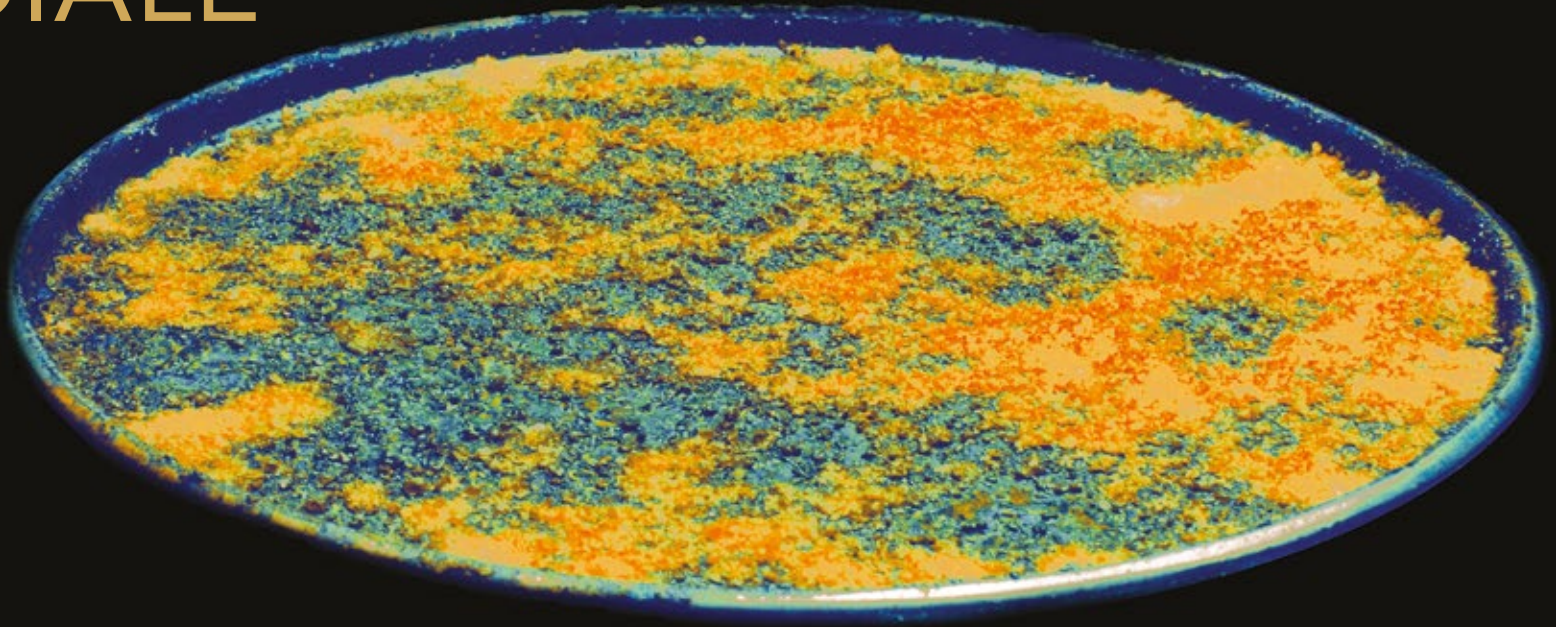
L'universo ha avuto origine circa 14 miliardi di anni fa da una piccola regione di spazio con condizioni di temperatura e densità estreme. Da allora continua a espandersi. Anche se in parte rivista dalla visione cosmologica contempo-

ranea, l'idea di un 'grande botto' iniziale, da cui ha preso il nome la teoria del **Big Bang**, rimane nel nostro immaginario come metafora dell'origine del tutto.

Sul fronte, interpretazione del Big Bang. Acqua nebulizzata con erogatore spray manuale. Soggetto posto in controluce per enfatizzare il getto d'acqua. Tempi di scatto veloci.

fondo di latta

PRIMOR DIALE



2020 FEBBRAIO



1	sab	12	mer	23	dom
2	dom	13	gio	9 sett 24	lun
6 sett 3	lun	14	ven	25	mar
4	mar	15	sab	26	mer
5	mer	16	dom	27	gio
6	gio	8 sett 17	lun	28	ven
7	ven	18	mar	29	sab
8	sab	19	mer		
9	dom	20	gio		
7 sett 10	lun	21	ven		
11	mar	22	sab		



La **radiazione cosmica di fondo** è un'eco dell'espansione originaria dell'universo che pervade il cosmo ancora oggi ed è uno strumento prezioso per sondare i primi istanti della storia dell'universo.

La sua scoperta, avvenuta a metà degli anni '60, ha confermato che il nostro universo si è espanso da una singolarità iniziale e che le sue dimensioni sono quindi cambiate drasticamente nel corso della sua evoluzione.

Sul fronte, interpretazione della mappa della radiazione cosmica di fondo. Barattolo di latta sottoposto a un processo di ossidazione. Immagine Macro, illuminazione diretta del soggetto con filtro fotografico blu e accentuazione in post produzione delle zone d'ombra.

mollica

OSCU
RA

2020 MARZO



1	dom	12	gio	13 sett	23	lun
10 sett	2	13	ven		24	mar
	3	14	sab		25	mer
	4	15	dom		26	gio
	5	12 sett	16	lun	27	ven
	6	17	mar		28	sab
	7	18	mer		29	dom
	8	19	gio	14 sett	30	lun
11 sett	9	20	ven		31	mar
	10	21	sab			
	11	22	dom			



Se guardassimo il nostro universo dall'esterno, ci apparirebbe come una ragnatela, con enormi vuoti oscuri circondati da strutture filiformi e luminose. I filamenti sono galassie e ammassi di galassie aggrovigliati

attorno a una **materia** misteriosa e invisibile, che non emette alcun segnale rivelabile con gli strumenti che oggi usiamo per studiare l'universo, ed è per questo detta **oscura**.

Sul fronte, interpretazione della simulazione di una porzione di universo a grande scala. Dettaglio di una fetta di pane con mollica molto alveolata. Negativo digitale in bianco e nero.

ombretto
COSMI
CO

2020 APRILE



1	mer	12	dom Pasqua	23	gio
2	gio	13	16 sett lun Lunedì dell'Angelo	24	ven
3	ven	14	mar	25	sab Festa della Liberazione
4	sab	15	mer	26	dom
5	dom	16	gio	18 sett 27	lun
15 sett 6	lun	17	ven	28	mar
7	mar	18	sab	29	mer
8	mer	19	dom	30	gio
9	gio	20	17 sett lun		
10	ven	21	mar		
11	sab	22	mer		

In un'area di cielo larga all'incirca come la Luna piena ci sono migliaia di **galassie**. Si stima che il loro numero nell'universo osservabile superi i 100 miliardi. Alcuni studiosi, però, ipotizzano che questo numero possa essere

almeno dieci volte più alto e che oltre il 90% delle galassie nell'universo osservabile non siano rilevabili dai telescopi di cui disponiamo oggi.



Sul fronte, interpretazione di ammassi di galassie. Dettaglio della superficie di un ombretto in polvere. Immagine Close-up e Macro, accentuazione in post produzione dei colori e della loro brillantezza.

cappuccino

GALAT TICO

2020 MAGGIO



1 ven Festa dei lavoratori	12 mar	23 sab
2 sab	13 mer	24 dom
3 dom	14 gio	22 sett 25 lun
19 sett 4 lun	15 ven	26 mar
5 mar	16 sab	27 mer
6 mer	17 dom	28 gio
7 gio	21 sett 18 lun	29 ven
8 ven	19 mar	30 sab
9 sab	20 mer	31 dom
10 dom	21 gio	
20 sett 11 lun	22 ven	

Una **galassia** è costituita da stelle, sistemi e ammassi stellari, gas e polveri legati dalla reciproca forza di gravità. Può avere varie forme e dimensioni: ci sono piccole galassie nane, con poche decine di milioni di stelle, e galassie

giganti, che hanno anche mille miliardi di stelle, orbitanti attorno a un comune centro di massa. Le forme più comuni di galassie sono ellittiche o a spirale.



Sul fronte, interpretazione di una galassia a spirale. Dettaglio con inquadratura dall'alto della schiuma di un cappuccino. Negativo digitale in bianco e nero.

BUCO NERO

a colazione

2020 GIUGNO



23 sett 1 lun	12 ven	23 mar
2 mar Festa della Repubblica	13 sab	24 mer
3 mer	14 dom	25 gio
4 gio	25 sett 15 lun	26 ven
5 ven	16 mar	27 sab
6 sab	17 mer	28 dom
7 dom	18 gio	27 sett 29 lun
24 sett 8 lun	19 ven	30 mar
9 mar	20 sab	
10 mer	21 dom	
11 gio	26 sett 22 lun	

Un **buco nero** è una regione del cosmo, in cui la forza gravitazionale è così intensa che nulla può sfuggire dal suo interno verso fuori, nemmeno la luce. È una singolarità dello spaziotempo circondata da un orizzonte degli eventi

che rappresenta una sorta di confine: materia e radiazione che attraversano questa superficie sono destinate a cadere al suo interno.



Sul fronte, interpretazione di un buco nero. Dettaglio di una ciambella ricoperta di glassa colorata. Immagine Close-up, illuminazione diretta del soggetto.

liquirizia

GRAVITA
ZIONALE

2020 LUGLIO



1	mer	12	dom	23	gio
		29 sett			
2	gio	13	lun	24	ven
3	ven	14	mar	25	sab
4	sab	15	mer	26	dom
				31 sett	
5	dom	16	gio	27	lun
28 sett					
6	lun	17	ven	28	mar
7	mar	18	sab	29	mer
8	mer	19	dom	30	gio
		30 sett			
9	gio	20	lun	31	ven
10	ven	21	mar		
11	sab	22	mer		



Le **onde gravitazionali** sono increspature dello spaziotempo che si propagano alla velocità della luce e sono generate dai moti o dalla fusione di grandi masse, come stelle di neutroni o buchi neri.

La loro esistenza era stata teorizzata dalla Relatività Generale di Einstein, ma è servito un secolo prima di arrivare alla scoperta, annunciata nel 2016 dalle collaborazioni scientifiche Ligo e Virgo.

Sul fronte, interpretazione di onde gravitazionali. Lacci di liquirizia arrotolati. Immagine Close-up, illuminazione diretta del soggetto.

barba di
**PARTIC
ELLE**



2020 AGOSTO



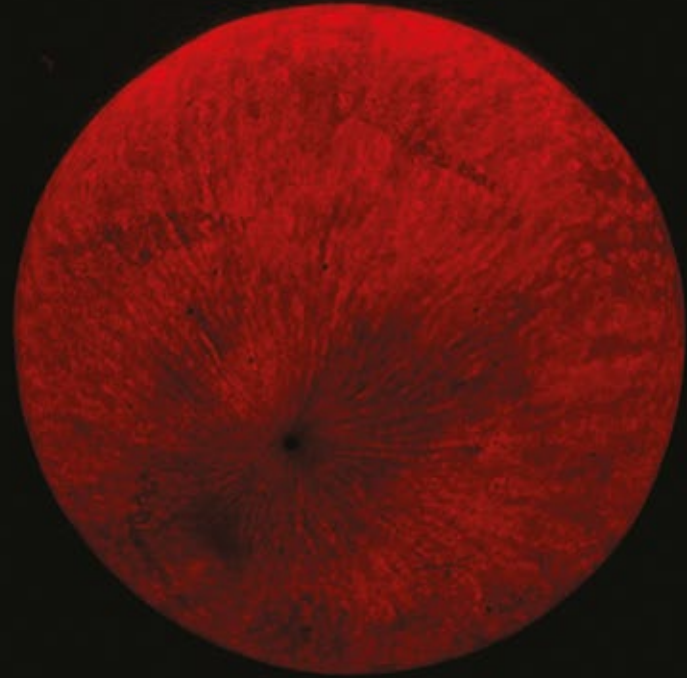
1	sab	12	mer	23	dom
2	dom	13	gio	35 sett 24	lun
32 sett 3	lun	14	ven	25	mar
4	mar	15	sab Ferragosto	26	mer
5	mer	16	dom	27	gio
6	gio	34 sett 17	lun	28	ven
7	ven	18	mar	29	sab
8	sab	19	mer	30	dom
9	dom	20	gio	36 sett 31	lun
33 sett 10	lun	21	ven		
11	mar	22	sab		

Migliaia di particelle e nuclei atomici di alta energia colpiscono ogni secondo la Terra. Sono i **raggi cosmici** e quando entrano nell'atmosfera producono una doccia di particelle.

I raggi cosmici collidono, infatti, con i nuclei dell'atmosfera generando tante altre particelle, tra cui fotoni, neutrini, muoni ed elettroni che arrivano fino a noi e possono essere "fotografati" dai nostri esperimenti.

Sul fronte, interpretazione di raggi cosmici. Dettaglio di un rametto di finocchio fotografato sotto una lente biconvessa. Immagine Close-up e Macro, accentuazione in post produzione dei colori e della loro brillantezza.





acino
LUNA
RE

2020 SETTEMBRE



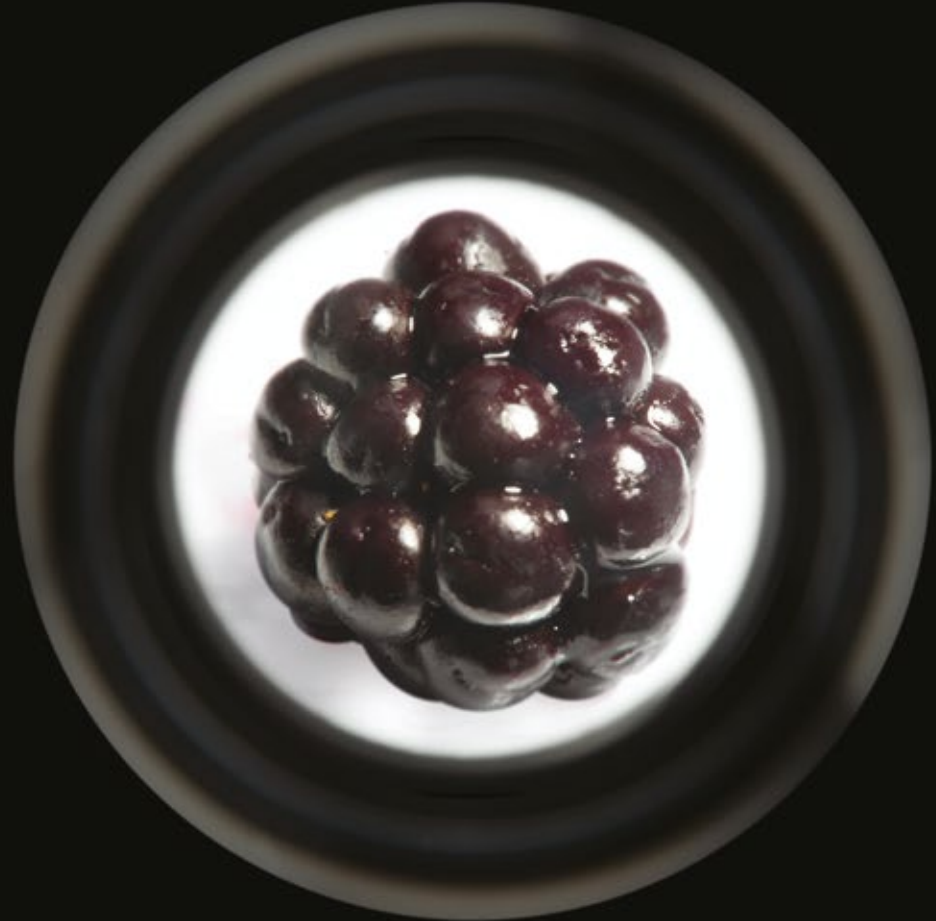
1	mar	12	sab	23	mer
2	mer	13	dom	24	gio
3	gio	38 sett 14	lun	25	ven
4	ven	15	mar	26	sab
5	sab	16	mer	27	dom
6	dom	17	gio	40 sett 28	lun
37 sett 7	lun	18	ven	29	mar
8	mar	19	sab	30	mer
9	mer	20	dom		
10	gio	39 sett 21	lun		
11	ven	22	mar		



La **Luna** è l'unico satellite naturale della Terra, attorno alla quale orbita a una distanza media di circa 384.400 chilometri. È sufficientemente vicina da essere osservabile a occhio nudo.

Poiché il periodo della rotazione della Luna rispetto al suo asse coincide con il periodo di percorrenza della sua orbita intorno alla Terra, la Luna rivolge verso il nostro pianeta sempre la stessa faccia.

Sul fronte, interpretazione di una eclissi di Luna. Acino d'uva nera con semi e buccia sottile. Fotografia Macro, soggetto retroilluminato con luci a Led.



mora

ATOM ICA

2020 OTTOBRE



1	gio	42 sett	12	lun	23	ven	
2	ven		13	mar	24	sab	
3	sab		14	mer	25	dom	
4	dom		15	gio	44 sett	26	lun
41 sett	5	lun	16	ven	27	mar	
6	mar		17	sab	28	mer	
7	mer	18	dom	29	gio		
8	gio	43 sett	19	lun	30	ven	
9	ven		20	mar	31	sab	
10	sab		21	mer			
11	dom		22	gio			

Nel 1911 Ernest Rutherford pubblica i risultati di un esperimento rivoluzionario: bombardando un foglio d'oro con particelle α , ha osservato che la maggior parte della materia di un atomo si trova in uno spazio piccolo

rispetto alle dimensioni totali dell'atomo. Esiste quindi un **nucleo atomico**. Oggi sappiamo che il nucleo è composto da protoni e neutroni, che a loro volta sono fatti di quark.



Sul fronte, interpretazione di un nucleo atomico. Mora. I segni concentrici intorno al frutto sono la parete interna dell'obiettivo. Immagine Close-up e Macro, illuminazione diretta del soggetto.

BOSO NE

elettrico



2020 NOVEMBRE



			48 sett	
1	dom Ognissanti	12	gio	23 lun
45 sett	2 lun	13	ven	24 mar
3 mar	14	sab	25 mer	
4 mer	15 dom	26	gio	
5 gio	47 sett	16 lun	27 ven	
6 ven	17	mar	28 sab	
7 sab	18	mer	29 dom	
8 dom	19	gio	49 sett	30 lun
46 sett	9 lun	20	ven	
10 mar	21	sab		
11 mer	22 dom			



Nell'anello del grande acceleratore del Cern, Lhc, i protoni si scontrano milioni di volte al secondo, generando un flusso continuo di particelle, che sono identificate e registrate da sofisticatissimi rivelatori.

È così che nel 2012 è stato scoperto il **bosone di Higgs**, la particella che determina il meccanismo grazie al quale le particelle elementari acquisiscono la loro massa.

Sul fronte, interpretazione di una collisione protone-protone.
Cavo elettrico privo di guaina. Fotografia Macro, illuminazione diretta del soggetto.

The background of the slide is a complex, abstract pattern of glowing, fiber-like structures. These structures are composed of numerous thin, overlapping lines that create a sense of depth and movement. The colors range from bright white and yellow to deep orange and red, all set against a solid black background. The overall effect is reminiscent of a dense, tangled network of light or perhaps a microscopic view of a complex material.

**STRIN
GHE**
bollenti

2020 DICEMBRE



1	mar	12	sab	23	mer
2	mer	13	dom	24	gio
		51 sett			
3	gio	14	lun	25	ven Natale
4	ven	15	mar	26	sab S. Stefano
5	sab	16	mer	27	dom
				53 sett	
6	dom	17	gio	28	lun
50 sett					
7	lun	18	ven	29	mar
8	mar Immacolata Concezione	19	sab	30	mer
9	mer	20	dom	31	gio
		52 sett			
10	gio	21	lun		
11	ven	22	mar		



Nel 1968 un giovane fisico teorico italiano, Gabriele Veneziano, propone un'elegante formula matematica per descrivere alcune misure realizzate con gli acceleratori. Negli anni successivi la sua intuizione si struttura nella

teoria delle stringhe, secondo la quale stringhe supersimmetriche, oscillando come corde di violino, generano tutte le particelle elementari.

Sul fronte, interpretazione del concetto di stringhe. Riduttori per fornelli a gas fotografati in movimento su fondale nero opaco. Illuminazione diretta del soggetto con tempi di scatto lunghi.

Gli studenti di ISIA Roma Design e le immagini scientifiche che hanno rielaborato nel workshop *L'immaginario visivo della fisica contemporanea*.



ISIA Roma Design è il primo Istituto universitario pubblico di design in Italia, fondato a Roma da Giulio Carlo Argan e Aldo Calò nel 1974. Nasce dalla necessità di formare professionisti nel solco della grande tradizione europea, intellettuale e pedagogica; ha ricevuto numerosi riconoscimenti nazionali e internazionali tra cui due "Compassi d'Oro" e nove "Targhe Giovani" ADI.

ISIA Roma Design individua nella progettazione il momento essenziale della dialettica e dell'interazione fra individuo e società, domanda e sostenibilità, espressione e riflessione.



www.isiaroma.it



ISIA Roma Design



ISIA ROMA DESIGN



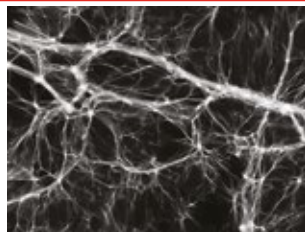
isia.roma

GENNAIO



Illustrazione artistica del Big Bang, che rappresenta l'universo primordiale e la sua espansione. © NASA

MARZO



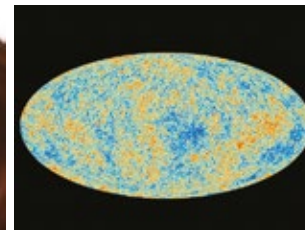
Simulazione di una porzione di universo a grande scala, in cui galassie e ammassi di galassie si addensano attorno alla materia oscura cosmica. © AMNH/KIPAC/SLAClab/Stanford

MAGGIO



Galassia spirale NGC 1097 situata prospetticamente nella costellazione della Fornace. Immagine del Very Large Telescope dell'European Southern Observatory in Cile. © ESO/H. Boffin

FEBBRAIO



Mapa delle anisotropie del fondo cosmico a microonde viste dal satellite dell'ESA Planck. © ESA/Planck Collaboration

APRILE



Immagine del telescopio MPG/ESO 2.2 dell'osservatorio La Silla dell'European Southern Observatory in Cile. © ESO/J. Dietrich

GIUGNO

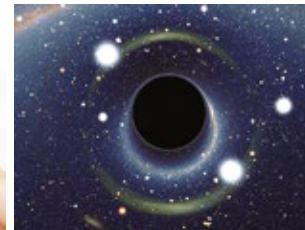


Immagine elaborata al computer della distorsione della luce generata da un buco nero. © IAP/UPMC/CNRS/ A. Riazuelo

LUGLIO



Illustrazione grafica della fusione di due buchi neri e dell'onda gravitazionale emessa durante il loro avvicinamento.
© LIGO/T. Pyle

AGOSTO



Illustrazione grafica degli sciami di particelle che si creano quando i raggi cosmici interagiscono con i nuclei dell'atmosfera terrestre dando luogo alla formazione di nuove particelle.
© Asimmetrie-Inf

SETTEMBRE



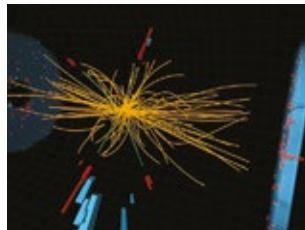
Eclissi lunare del 27 luglio 2018: la Luna è passata attraverso il centro dell'ombra terrestre, causando un'eclissi totale.

OTTOBRE



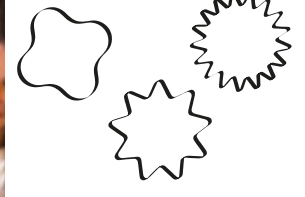
Illustrazione schematica di un nucleo atomico, in cui protoni e neutroni sono rappresentati con colori differenti.

NOVEMBRE



Evento di collisione protone-protone, compatibile con il decadimento di un bosone di Higgs. Visualizzazione di dati del biennio 2010-2011 del rivelatore Cms.
© Cern CMS/T. McCauley, L. Taylor

DICEMBRE



Modi di vibrazione di stringhe chiuse.
© Asimmetrie-Inf

2021

GENNAIO

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
53					1	2	3
1	4	5	6	7	8	9	10
2	11	12	13	14	15	16	17
3	18	19	20	21	22	23	24
4	25	26	27	28	29	30	31

FEBBRAIO

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
5	1	2	3	4	5	6	7
6	8	9	10	11	12	13	14
7	15	16	17	18	19	20	21
8	22	23	24	25	26	27	28

MARZO

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
9	1	2	3	4	5	6	7
10	8	9	10	11	12	13	14
11	15	16	17	18	19	20	21
12	22	23	24	25	26	27	28
13	29	30	31				

APRILE

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
13				1	2	3	4
14	5	6	7	8	9	10	11
15	12	13	14	15	16	17	18
16	19	20	21	22	23	24	25
17	26	27	28	29	30		

MAGGIO

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
17						1	2
18	3	4	5	6	7	8	9
19	10	11	12	13	14	15	16
20	17	18	19	20	21	22	23
21	24	25	26	27	28	29	30
22	31						

GIUGNO

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
22		1	2	3	4	5	6
23	7	8	9	10	11	12	13
24	14	15	16	17	18	19	20
25	21	22	23	24	25	26	27
26	28	29	30				

LUGLIO

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
26				1	2	3	4
27	5	6	7	8	9	10	11
28	12	13	14	15	16	17	18
29	19	20	21	22	23	24	25
30	26	27	28	29	30	31	

AGOSTO

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
30							1
31	2	3	4	5	6	7	8
32	9	10	11	12	13	14	15
33	16	17	18	19	20	21	22
34	23	24	25	26	27	28	29
35	30	31					

SETTEMBRE

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
35			1	2	3	4	5
36	6	7	8	9	10	11	12
37	13	14	15	16	17	18	19
38	20	21	22	23	24	25	26
39	27	28	29	30			

OTTOBRE

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
39					1	2	3
40	4	5	6	7	8	9	10
41	11	12	13	14	15	16	17
42	18	19	20	21	22	23	24
43	25	26	27	28	29	30	31

NOVEMBRE

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
44	1	2	3	4	5	6	7
45	8	9	10	11	12	13	14
46	15	16	17	18	19	20	21
47	22	23	24	25	26	27	28
48	29	30					

DICEMBRE

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
48			1	2	3	4	5
49	6	7	8	9	10	11	12
50	13	14	15	16	17	18	19
51	20	21	22	23	24	25	26
52	27	28	29	30	31		