

Aerospazio

Rapporti

Verso il cosmo.
Il razzo Space Launch System (Sls) della Nasa con la navicella spaziale Orion a bordo

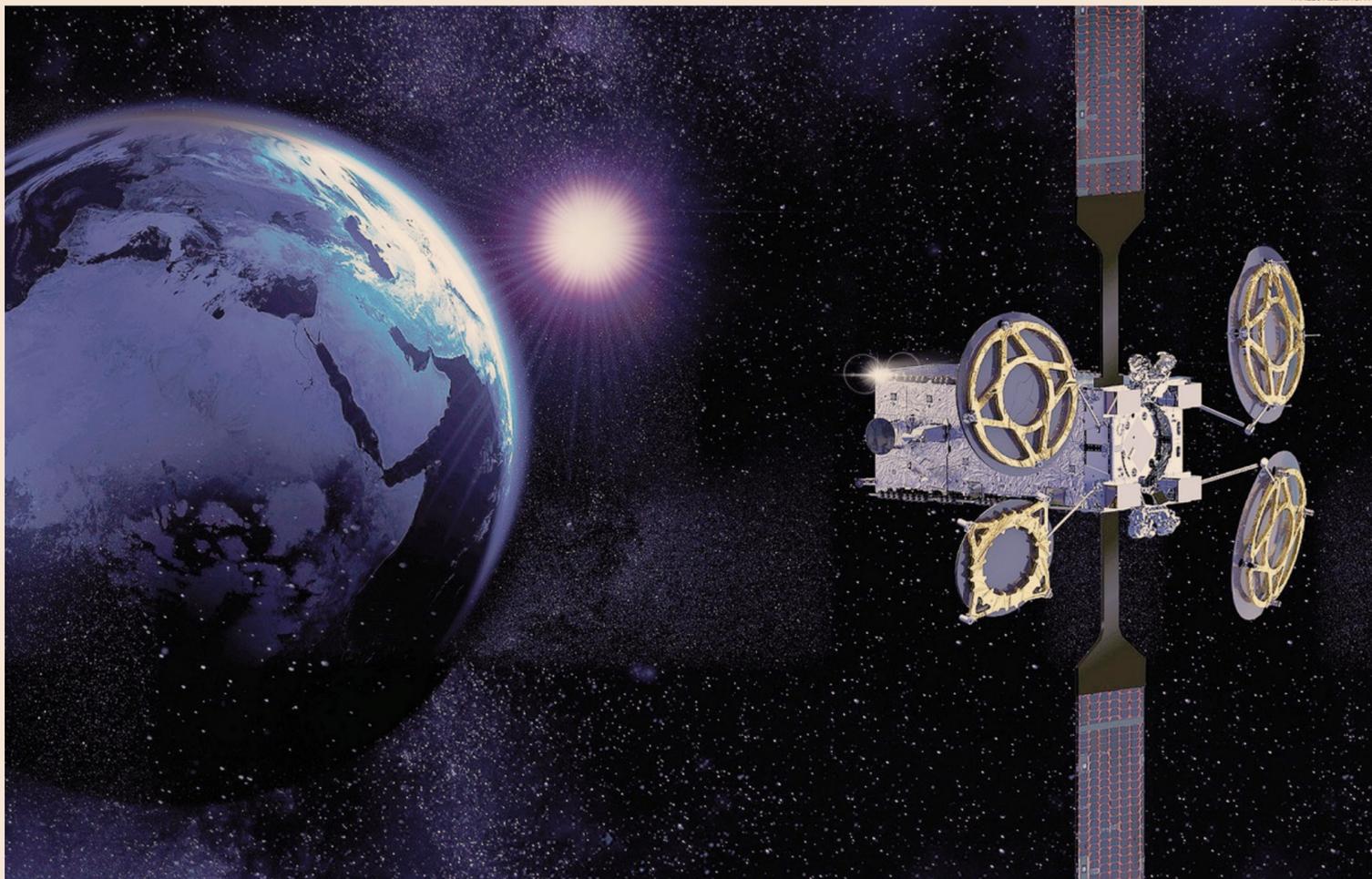


Made in Italy

Rete di alleanze per dare vita al campione della sicurezza —p. 23

Spazio

La sfida di 48 Paesi è tornare sulla Luna entro il 2050 —p. 24



In orbita. Il satellite di telecomunicazioni Astra 1P è stato lanciato con successo lo scorso mese di giugno a bordo di un razzo Falcon 9 di SpaceX, dalla base di lancio di Cape Canaveral (Florida, Usa). In qualità di primo contraente di Astra 1P, Thales Alenia Space, joint venture Thales (67%) e Leonardo (33%), è responsabile della progettazione, realizzazione e assemblaggio del satellite, nonché della supervisione campagna di lancio

Satelliti sempre più fondamentali per la difesa degli Stati e della Terra

Scenari. Il crollo dei costi di lancio schiude opportunità inimmaginabili fino a pochi anni fa rilanciando il ruolo dei veicoli spaziali, ora più che mai cruciali per scopi militari e civili a partire dai conflitti in atto e dalla lotta al riscaldamento globale del pianeta

Leopoldo Benacchio

L'aerospazio è sempre più un settore unico che comprende, in termini di altezza dal suolo, elicotteri e droni, aerei e missili, razzi vettori e satelliti, stazioni spaziali e, nel prossimo futuro, basi lunari e sistemi di satelliti attorno alla Luna.

L'aumento della spesa generale per lo spazio, la miniaturizzazione sempre più spinta specie dell'elettronica e la forte diminuzione dei costi di lancio hanno cambiato la scena negli ultimi due anni, che hanno visto la discesa in campo degli imprenditori privati in occidente e il consolidamento della loro leadership. La caduta incredibile dei costi di lancio, dovuta a SpaceX, cambia le regole del gioco: con il suo Falcon Heavy due anni fa portava il costo di lancio al chilo dalle decine di migliaia a solo 1.500 dollari, già un grande cambiamento, ma con il gigantesco SpaceShip, che recentemente ha concluso il suo sesto decollo di prova, si pensa di arrivare a 300 dollari, una cifra che fino a pochi anni fa era oltre il limite anche della fantascienza. Questo cambia le cose perché ora è lecito pensare a un futuro, anche vicino, in cui saranno possibili tanti nuovi progetti aperti anche all'iniziativa privata: dalle stazioni spaziali private al ritorno alla Luna, dal turismo nello

spazio al mining di asteroidi.

Già oggi lo Spazio diventa sempre più un'estensione del suolo terrestre, con le sue infrastrutture, con le possibilità e i problemi che questo comporta, a partire dall'affollamento dell'orbita bassa, fra i 400 e i 2mila chilometri dal suolo. In questo scenario, i satelliti giocano un ruolo sempre più centrale, per impieghi militari e civili. Proprio domani, 4 dicembre, dovrebbe avvenire il lancio dalla base spaziale europea di Kourou di Vega

La sfida è costruire direttamente nello Spazio, usando parti di moduli orbitanti al termine del loro ciclo di vita, che possono essere in parte recuperati per formarne di nuovi

C, vettore costruito dall'italiana Avio. Con questo lancio e con quello di Ariane6 del luglio scorso, l'Agenzia spaziale europea (Esa) esce dall'impasse che durava da 24 mesi e aveva costretto a ricorrere a SpaceX per lanciare i satelliti del vecchio continente. Prezioso il carico: si tratta di Sentinel-1C che fa parte del programma Copernicus europeo. Sorveglierà con i suoi radar, quindi anche attraverso le nuvole, mari e suolo terrestre, per migliorare la conoscenza delle condizioni del nostro

pianeta. Un importante strumento per valutare la salute dell'ambiente e l'andamento del riscaldamento globale. L'Esa cofinanzia anche il lancio di quattro piccoli vettori nazionali privati, nella speranza di attivare un processo virtuoso sul modello privatistico americano. Sono poi in cantiere, dall'Europa alla Cina, nuove costellazioni di satelliti per l'osservazione della Terra, ma anche per la distribuzione di Internet dallo Spazio che, sulla scia di Starlink, an-

ch'esso di SpaceX, si è dimostrato fondamentale sia in pace che in guerra, con tutti i problemi connessi al fatto che la gestione è di un privato e non di uno Stato.

Ma c'è anche un approccio nuovo, che vede calcolo, Spazio e cybersicurezza congiunti in un progetto che l'italiana Leonardo sta iniziando a sperimentare, usando satelliti dotati di capacità di calcolo e storage, connessi fra loro con comunicazioni ad altissima velocità. Una potenza che apre scenari sia di elaborazione in or-

bita dei dati che di previsione grazie all'intelligenza artificiale (Ai). Si lavora anche a novità in tema di in-orbit service. E l'Italia, con D-Orbit e Thales Alenia Space, è già al lavoro su nuovi servizi, come riformare satelliti con il serbatoio esausto, agganciarli per riportarli nella giusta posizione o per passare potenza elettrica, che i pannelli solari non riescono più a fornire. All'orizzonte c'è l'affascinante idea di costruire direttamente nello Spazio, usando anche parti di satelliti che hanno finito la loro vita, ma possono essere in parte recuperati per formarne di nuovi.

Spazio e operazioni militari, poi, sono legati fin dalle origini. Il telerilevamento è indispensabile per monitorare il nostro pianeta, ma è altrettanto fondamentale per osservare i campi di azione, guidare i missili in fase offensiva, assicurare trasmissioni sicure. Nel 2023 la spesa complessiva per il settore militare, sulla scia dei conflitti in Ucraina e Medio Oriente, è aumentata per il nono anno consecutivo, raggiungendo un totale di 2.443 miliardi di dollari, con un aumento del 6,8% rispetto all'anno precedente. I cinque big spender sono Stati Uniti, Cina, Russia, India e Arabia Saudita, che insieme rappresentano il 61% della somma.

L'Europa è arrivata a 320 miliardi di euro di spesa nel 2023, ma la scarsa collaborazione fra Stati ha provocato

ridondanze (evitabili) per circa 44 miliardi stimati. Comprensibile, quindi, perché il nostro Paese si sia accordato con Giappone e Regno Unito per la realizzazione, entro il 2035, del Gcap, ovvero Global combat air program (il nuovo nome dell'originario progetto Tempest, che comunque gli inglesi mantengono). Non si sa molto, per motivi di segretezza, di questo progetto, ma lo scopo è realizzare un cacciabombardiere di sesta generazione, più grande ed evoluto dell'F-35 che vedrà come concorrente il cinese J-35 appena presentato.

Comunque, ormai la Cina è la seconda potenza in campo spaziale e insegue sempre più da vicino gli Usa, mentre l'Europa cercherà di riguadagnare una posizione internazionale di primo piano. Ma sullo scacchiere internazionale si affaccia ora una domanda: che farà il neo-presidente Trump, consigliato da Elon Musk che ha propositi molto evidenti di rivoltare come un calzino l'amministrazione americana? Che fine farà la Nasa con i suoi troppi, secondo Musk, dipendenti, istituti e laboratori sparsi nei 50 Stati? E soprattutto che ne sarà di Artemis, il grande progetto per la Luna, fatto partire proprio da Trump sei anni fa? Musk vuole Marte, la Luna gli interessa poco. Domande su cui si attendono risposte nel 2025.

Il settore in Italia

500

Le imprese

L'industria aerospaziale, composta da oltre 500 aziende, è uno dei settori all'avanguardia del made in Italy innovativo. L'Italia, infatti, occupa le primissime posizioni a livello europeo e mondiale per quanto riguarda le imprese che progettano, producono e si occupano di manutenzione di veicoli destinati al volo nello spazio atmosferico ed extra-atmosferico

33,1%

Guida il Nord-Ovest

Poco meno di un terzo degli oltre 500 player del settore si concentrano nell'area geografica del Nord-Ovest (33,1%), il 23,4% al Centro, il 20,9% nel Nord-Est, il 19,5% nel Sud e il restante 3,1% nelle Isole. La distribuzione regionale vede la Lombardia in testa con il 18,7% del totale delle imprese

47%

Produzione di aeromobili

Il settore è composto per circa due terzi da imprese che producono aeromobili, veicoli spaziali e relativi dispositivi (47%) e da aziende specializzate nella riparazione (19,6%). Il restante 33,4% delle aziende, invece, sono attive nella fabbricazione di apparecchiature radar, registratori di volo e strumenti per il controllo dei motori

2

Ricavi (milioni di euro)

Ponendo l'attenzione sulla dimensione delle imprese del settore, emerge che circa la metà sia formata da microimprese: il 52,8% ha un fatturato annuo inferiore ai 2 milioni di euro e impiega meno di dieci lavoratori

326

L'Europa e la Difesa

L'Europa per la Difesa ha speso nel 2023 circa 320 miliardi di euro, in modo comunque non coordinato e scarsamente ottimizzato nel suo complesso, dato che non dispone di una Difesa unica. Nel 2024 si stima (Agenzia europea per la Difesa, Eda) che la spesa salirà a 326 miliardi, pari all'1,9% del Pil. Rispetto al 2021, prima della guerra in Ucraina, la spesa è aumentata del 31 per cento

32,3

La spesa dell'Italia

Nel 2024, in Italia, il bilancio aggregato della Difesa salirà a 32,3 miliardi di euro, pari all'1,49% del Pil, comunque ben lontano dal 2%, desiderato dalla Ue

Rapporti Aerospazio

La scommessa è tornare sulla Luna per costruire laboratori e abitazioni

Spazio. C'è anche l'Italia tra i protagonisti del progetto Artemis guidato dagli Stati Uniti. L'approdo sul nostro satellite è un passo avanti verso Marte

Leopoldo Benacchio

Tornare alla Luna, per costruirvi abitazioni, laboratori, strade, piazzole di arrivo e ripartenza per i veicoli spaziali, miniere per estrarre minerali rari, popolarla stabilmente prima di robot e poi di umani. È Artemis, il progetto maggiore e più importante da qui al 2050, che parte dagli Usa, dalla Nasa, ma che è sottoscritto finora da ben 48 Stati, tra cui l'Italia. Il nostro Paese ne è protagonista con Leonardo, sia come gruppo sia attraverso le sue partecipate Thales Alenia Space e Telespazio.

La scommessa è anche stabilire un'economia lunare, già partita grazie alle Agenzie nazionali, ma che deve diventare autonoma e sostenuta da privati. La Lunar Economy potrà essere uno dei motori trainanti in futuro: secondo PwC, PricewaterhouseCoopers, sarà pari a 142 miliardi di euro entro il 2040. Artemis però coincide perfettamente, anche in senso temporale, con le analoghe

intenzioni della Cina, e, più in là nel tempo, anche dell'India.

Un progetto che cambia quindi la geopolitica in generale, con gli Usa che vedono come il fumo negli occhi l'arrivo dei cinesi nella stessa zona lunare, il Polo Sud, scelta dalla Nasa. Del resto, quella è la parte migliore per abitare la Luna, stabilirvisi e sfruttarne le risorse, per uso civile ma anche militare dato che è l'unica zona in cui sicuramente c'è acqua, sotto forma di ghiacci al fondo dei crateri lunari.

Ma c'è di più, la Luna è uno step indispensabile per volare su Marte, dopo aver fatto sufficiente esperienza di sopravvivenza in un ambiente ostile come quello lunare, quasi più del Pianeta Rosso. Dalla Luna, poi è anche più semplice ripartire, per la gravità molto ridotta.

Il primo piede che toccherà il suolo lunare sarà di una donna, per controbilanciare il maschilismo del progetto Apollo, che peraltro fu in tempi oramai lontani. Bene così, lo si capisce già dal nome: Artemide, infatti, è la dea della Luna e sorella di Apollo, ci

sarà poi finalmente il piede anche di un astronauta nero, e con questo i conti saranno pari.

Molte decine sono i lanci previsti entro il 2040, e due sono oggi i vettori in competizione. Da una parte Sls, Space Launch System, di Nasa, su cui piovono molte critiche, dato che è un aggiornamento del vecchio vettore che portava in orbita lo Space Shuttle alla fine del secolo scorso, e il nuovo e potentissimo Starship di SpaceX, che ha dato gran prova di sé, ma ancora non è collaudato in orbita. Questione complessa e fondamentale perché si dovrà portare sulla Luna non solo astronauti, ma anche tanto materiale, robot, macchine strumenti.

Una delle prime meraviglie tecnologiche che arriveranno sulla Luna, con un solo lancio, sarà Mph, Multi purpose habitation module, l'alloggio ricovero per i primi astronauti che dovranno lavorare sulla Luna, una specie di bivacco alpino cilindrico di 4 metri di lunghezza, con una dotazione essenziale, ma comunque completa, e confortevole. Lo ha



Missioni spaziali.

Il razzo Space Launch System (Sls) della Nasa, con la navicella spaziale Orion a bordo, assicura le prime missioni lunari del progetto Artemis

realizzato Thales Alenia Space, grazie anche all'Agenzia spaziale italiana (Asi), ma non è l'unico fiore all'occhiello del nostro Paese in questa avventura lunare.

Grazie alla notevole esperienza sviluppata con la Iss, la Stazione spaziale internazionale, in cui ha fornito il 50% della superficie calpestabile della grande Stazione, Thales Alenia Space collabora alla realizzazione di altre parti vitali della missione Artemis, come il Service module, che fornisce alla capsula Orion, di Nasa, che trasporta gli astronauti, i servizi vitali come elettricità, tramite i pannelli solari forniti da Leonardo, propulsione, controllo di assetto, riserva di carburante, acqua e aria. E tra

la Luna e la Terra, ma molto vicino al nostro satellite, ci sarà la Stazione cis-lunare Gateway, dove gli astronauti arriveranno e ripartiranno per i turni sul suolo lunare. Anche qui un importante contributo italiano.

Sulla Luna c'è poi da risolvere anche un altro problema, che sembra quasi banale, abituati come siamo ad avere il tempo degli orologi atomici in tasca, grazie agli smartphone collegati in rete, ma che semplice non è. Oggi infatti ogni missione che arriva al suolo lunare porta il suo tempo: chi è partito dalla Cina il suo ed egualmente chi è partito da Cape Kennedy. Situazione impossibile se si vuole creare un collegamento lunare sostenibile, per questo l'Agenzia spaziale europea, Esa, ha avviato il programma Moonlight che è stato affidato, come prime contractor, all'italiana Telespazio, qui leader di un gruppo di aziende europee. C'è da creare una piccola costellazione di satelliti attorno alla Luna che offriranno servizi di comunicazione e navigazione, indispensabili per abitare ed esplorare il nostro satellite e che potrebbero consentire agli imprenditori di creare attività innovative per i clienti sulla Luna e sulla Terra.

Una struttura come questa è fondamentale per poter sviluppare la presenza costante sul nostro satellite e una economia lunare. La gestione di qualunque infrastruttura, della robotica autonoma dei servizi in generale ha assoluto bisogno di un sistema di riferimento stabile e sicuro per la determinazione del tempo e della posizione. Pensiamo come sarebbe oggi la nostra vita sulla Terra senza i sistemi di geolocalizzazione come l'americano Gps o l'europeo Galileo e quante opportunità di business e posti di lavoro hanno creato.

© RIPRODUZIONE RISERVATA

Si punterà sul polo Sud, l'unica zona in cui sicuramente c'è acqua, sotto forma di ghiacci al fondo dei crateri lunari

SPLENDE IL NATALE CON IL CAVIALE CAVIAR GIAVERI

L'eccellenza al palato è di casa in Caviar Giaveri, uno dei più importanti produttori di **Caviale italiano**, forte di una dedizione senza pari e di una gestione familiare fatta di conoscenze e tradizioni ricche di storia e passione, da oltre 40 anni. Un marchio con uno stile riconoscibile, alto e trasparente come la qualità del caviale proposto in diverse selezioni, contraddistinto da fattori unici come **l'approccio naturale, la manifattura italiana e la freschezza in tutte le fasi.**

Il rispetto per l'ambiente, le risorse, le materie prime sono fattori che si traducono in una cura certosina, da sempre presente, verso gli oltre 15 ettari di vasche protette e controllate che possiede nel comune di San Bartolomeo di Breda, in provincia di Treviso, dove alleva in pieno equilibrio con il loro ecosistema ben 10 specie di storione, rappresentandone il parco più vario al mondo. Qui nascono, con filiera totalmente interna e controllata, ben 8 tipologie di caviale, che si diversificano tra loro per grano, sapore e proprietà organolettiche e sono la collezione più vasta, proveniente dallo stesso produttore, disponibile oggi sul mercato.



BRILLANO PER LE FESTE I CAVIALI BELUGA IMPERIAL E OSIETRA. Con queste accortezze, tra le molteplici tipologie di caviale ottenute, due sono le proposte dell'azienda per le festività: il celebre **Caviale Beluga Imperial** e il tradizionale **Osietra**, fiori all'occhiello di Caviar Giaveri. Il primo è caratterizzato da una qualità ineguagliabile e il sapore è delicato e raffinato. Le sue uova perfettamente rotonde e morbide,

con un colore grigio perla dal gusto burroso, si sciolgono delicate in bocca e coccolano il palato, regalando sensazioni sublimi e afrodisiache. Sono necessari ben 30 anni per ottenere questo caviale, da assaporare in tutta la sua purezza per un'esperienza gustativa. Il **Caviale Osietra** conquista con le sue sfumature ambrate e note gustative più complesse e marine, sfumature di noce, uova croccanti e prelibate. Da sempre apprezzato dagli intenditori più esigenti.

QUALITÀ: UNA RIMA PREZIOSA CON ECOSOSTENIBILITÀ

Un modello di allevamento sostenibile, basato sull'italianità e la filiera corta, privilegiando qualità e tracciabilità del prodotto. Caviar Giaveri propone una collezione unica di caviale ecosostenibile, perché per l'azienda produrre eccellenza significa occuparsi innanzitutto di mantenere un livello elevatissimo di **benessere dei propri storioni**, i cui cicli di maturazione sono lunghi: occorre attendere dai 10 fino a oltre 30 anni, per le specie più rare come il Beluga, per ottenere le preziose uova. Le specie allevate vengono alimentate con nutrienti di altissima qualità, con ingredienti selezionati e senza OGM, per un prodotto che sia il più genuino possibile fin dalla nascita. Il parco storioni è diversificato anche per assicurare il ripopolamento, con ben due specie destinate alla salvaguardia e non alla produzione.

Strettamente legata alla cura degli animali, è **l'attenzione verso l'ambiente** che li circonda: un ecosistema delicato che Caviar Giaveri protegge con passione, dedizione e professionalità. L'azienda utilizza energia proveniente da fonti rinnovabili e la risorsa idrica, in particolare, grazie alle moderne tecnologie di acquacoltura, è rispettata, con una piena sostenibilità degli impianti.

Tutta la collezione di caviale Caviar Giaveri è disponibile nei migliori ristoranti, negozi gourmet e enoteche in Italia e nel Mondo, ed è possibile acquistarlo direttamente **dal produttore al consumatore** presso il punto vendita diretta di San Bartolomeo di Breda (TV) e sul sito

www.caviargiaveri.com

Il Sole
24 ORE

Con Il Sole 24 Ore ogni giorno è un appuntamento.

Segui i tuoi interessi e scopri tutti gli approfondimenti.

GLI APPUNTAMENTI DEL SOLE 24 ORE DELLA PROSSIMA SETTIMANA

Lunedì 2
DICEMBRE

Il pettirosso e Babbo Natale
Una storia senza tempo sull'altruismo, l'amore per il prossimo e la grandezza d'animo



Nuovo catalogo libri de Il Sole 24 Ore
Scopri, leggi, regala: un mondo di idee a portata di pagina

Martedì 3
DICEMBRE

Martedì

Mercoledì 4
DICEMBRE

Calendario dell'avvento
Dal 1 al 24 dicembre, scopri ogni giorno un regalo diverso, tra contenuti e promozioni esclusive



Podcast - Macro
Le notizie ad impatto globale analizzate dalle firme de Il Sole 24 Ore

Giovedì 5
DICEMBRE

Giovedì

Venerdì 6
DICEMBRE

L'agenda de Il Sole 24 Ore 2025
Utile per appuntare entrate e uscite e tenere traccia dei risparmi con approfondimenti sui 160 anni del quotidiano



HTSI
L'atmosfera unica di dicembre tra tavole natalizie e speciale orologi



Podcast Cherosene.
Storia di un aereo contro una scuola
Una coproduzione Radio 24 - Audio Tales

Sabato 7
DICEMBRE

Sabato

Domenica 8
DICEMBRE

Domenica
Tutte le domeniche l'inserto culturale del Sole 24 Ore

E TANTI ALTRI APPUNTAMENTI:

RADIO 24 Podcast
"2024 Speciale Intelligenza Artificiale" di Enrico Pagliarini
Nuova stagione disponibile on demand



24 ORE Professionale
Sostenibilità aziendale
In edicola dal 19 novembre

24 ORE Cultura
La grande mostra "Niki de Saint Phalle"
Dal 5 ottobre al Mudec, Milano



24 ORE Eventi
Transizione 5.0: crescere per competere
3 dicembre, Palazzo Giureconsulti, Milano



Non perdere neanche un appuntamento, abbonati su ilssole24ore.com/appuntamenti
Tutti i supplementi sono a disposizione gratuitamente via web o app per gli abbonati al Sole 24 Ore digitale.

