

Gaetano Arturo Crocco: dal dirigibile alla astronave per viaggi nello spazio galattico

Dott. Ing. Francesco Sintoni



La prima cosa che viene in mente trattando di Gaetano Arturo Crocco è che la sua genialità ed attraverso questa il contributo allo sviluppo della scienza aerospaziale mondiale trova linfa vitale ed ispirazione da una componente spirituale e psicologica che alberga in lui così forte e tale da fargli esprimere il seguente profondo pensiero: *“E’ evidente l’esistenza di un movente psicologico, che si annida alla radice stessa della mentalità umana; quasi una incontentabilità del pensiero, che lo spinge fatalmente a superare ogni ostacolo sul suo cammino con tanta maggiore tenacia quanto è più arduo appare il superamento”*.

Se sicuramente è questa la forza motrice interiore che lo ha mosso, va detto, però, che è raro trovare nell’ambito della scienza e della tecnologia personaggi capaci di sintetizzare in se stessi una elevata capacità speculativa e spirituale ad una altrettanta fattività pratica; Gaetano Arturo Crocco, esprimendo come pochi altri questa sintesi, è

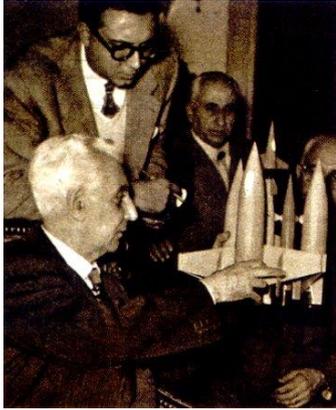
riuscito a lasciare una indelebile e ben visibile traccia nella storia dell’aerospazio italiano.



Gaetano Arturo Crocco - Ufficiale, scienziato ed Accademico – è stata una delle figure più rimarchevoli del Genio Aeronautico Italiano

Padre della *dirigibilistica* e della *propulsione ad elica* nazionale che si sostanzia in studi teorici, sviluppi prototipali e nella concezione e realizzazione di impianti di prova tra i più moderni dell’epoca, quella molla interiore a cui si è fatto riferimento, la competenza di indubbio livello la sua capacità di *vision* lo spinge progressivamente, però, ad allargare il suo campo di interesse alla propulsione missilistica e più in generale ad aspetti di meccanica del volo spaziale che lo portano alla ribalta del palcoscenico scientifico mondiale: è lui ad elaborare, infatti, la manovra di *gravity assist*,

oggiorno impiegata di *routine* nelle missioni interplanetarie, proponendo primo al mondo lo sfruttamento della gravità di un altro pianeta – in questo caso Venere – per permettere il sorvolo di Marte ad una quota bassa ed il raggiungimento dello stesso pianeta con un tempo di missione inferiore rispetto al modello elaborato da quell'altro rilevante attore della comunità aerospaziale che è l'inglese *A.C. Clarke* (365 giorni complessivi contro i 518 di quest'ultimo).



La genialità della sua personalità permette di definire Gaetano Arturo Crocco padre fondatore dell' aerospazio italiano

E se il destino aiuta gli audaci di intelletto, va detto che Crocco beneficia di un destino particolarmente benevolo nei suoi confronti; egli, infatti, ha la fortuna di vivere la parte più vigorosa e creativa della propria esistenza in quei primi decenni del ventesimo secolo in cui nell'ambito della scienza si verificano due vere e proprie rivoluzioni che, partendo dalla critica delle basi concettuali della *meccanica classica newtoniana*, portano ad una nuova interpretazione dei concetti di tempo, spazio, energia e materia con le teorie della relatività e della meccanica quantistica.

Ed è in questo contesto che la traiettoria scientifica di *Gaetano Arturo Crocco* interseca quella di un altro grande della fisica, *Albert Einstein*, e dalla miscela della sua competenza nell'ambito della meccanica del volo spaziale con la teoria della relatività sgorgano una serie di riflessioni scientifiche, considerazioni ingegneristiche – anche in questo caso pioniere - e visioni che anticiperanno di alcuni decenni la nascita di una vera e propria industria aerospaziale e la presa coscienza in ambito scientifico circa la necessità di

guardare allo spazio, anche lontano, come, comunque, una seria ipotesi di lavoro.

E', questo, un passaggio che avviene per gradi a partire da *Giulio Verne*, che immaginava nel secolo XIX di poter raggiungere la Luna con un cannone, passando per l'inizio della seconda metà del 1900, in cui si immaginò e si implementò, seppure entro certi limiti attraverso la elaborazione di configurazioni di veicolo spaziale, l'idea di poter viaggiare nello spazio così come si vola su un aereo di linea sfruttando concetti avanzati di propulsione, fino ad arrivare all'idea compiuta di viaggio spaziale esteso al di là del nostro Sistema Solare o addirittura della Galassia facendo uso di fonti di energia diverse da quella chimica, come la fissione e la fusione nucleare, e, relativamente a quest'ultima, la annichilazione materia-antimateria.

I livelli di impulso specifico e di spinta maggiori conseguibili con l'impiego di quest'ultime rendono disponibili, a parità di rapporto di massa del combustibile, valori di impulso della velocità più elevati rispetto alla propulsione chimica e, quindi, capaci di proiettare la astronave su coniche di volo aperte di energia superiore tali, quindi, da rendere più agevole rispetto allo stato dell'arte non solo l'esplorazione del nostro Solare Sistema, ma la proiezione della stessa nello spazio al di fuori della *Helium Sphere*. Si apre a valle di questo percorso evolutivo una sfida sulla scala dei tempi, delle distanze e delle tecnologie propulsive crescente al procedere sempre più lontani nella esplorazione del nostro Solare Sistema, dello spazio galattico ad esso prossimo ed, infine, della nostra Galassia ed oltre. E questa sfida richiederà il superamento della nostra attuale comprensione di spinta, massa, inerzia e tempo andando oltre nel futuro la teoria della relatività e della meccanica quantistica.

Oggiorno il limite concettuale è stato, comunque, all'inizio del secolo scorso posto da *Einstein* il quale, introducendo il concetto di un "tempo" che non è più come nella meccanica newtoniana una grandezza fisica assoluta, ma dipendente dal Sistema di Riferimento Inerziale adottato, rende consapevole la comunità scientifica del fatto che la velocità della luce *c* è il limite massimo di velocità non superabile nel nostro universo.

Ciò si porta dietro delle conseguenze che erano inimmaginabili nell'ambito della meccanica classica: la lunghezza di un segmento e la durata di un intervallo di tempo vengono a dipendere dalla velocità con cui si muove il sistema di riferimento, vale a dire, all'atto pratico dalla velocità con cui si muove la astronave.

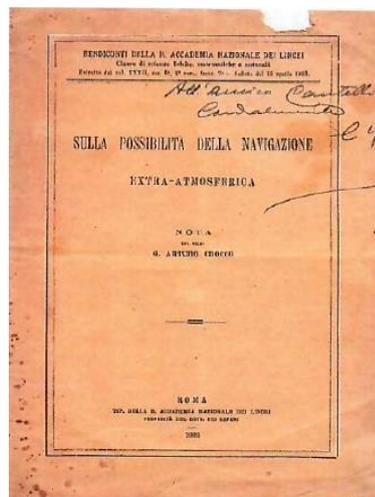
Il tempo trascorre più lentamente su quest'ultima rispetto alla Terra e ciò, al di là del paradosso dei gemelli che si ritrovano, dopo che uno dei due ha viaggiato alla velocità della luce, l'uno più vecchio dell'altro, benché rispetto alla Terra per loro è trascorso lo stesso tempo, introduce considerazioni di natura tecnica rilevanti nel caso in cui mai si dovesse intraprendere un viaggio nel *deep space* alla velocità della luce. Al di là, però, di considerazioni e deduzioni dimostrabili con raffinati algoritmi matematici, la teoria della relatività stimola l'attenzione della comunità aerospaziale perché la prospettiva di una astronave capace di viaggiare alla velocità di 300.000km/s renderebbe lo spazio lontano accessibile su una scala temporale comparabile con la durata della vita umana, al di là della fattibilità tecnologica e dei limiti concettuali connessi alla cosa.

Quindi, se un veicolo spaziale con equipaggio deve tornare sulla Terra entro la vita dei suoi occupanti dopo essersi immerso nello spazio profondo, lo spazio dell'universo potenzialmente disponibile alla esplorazione umana si espande alla distanza di 20 anni-luce ed in questo volume sono poste le sette-otto stelle più vicine al Sole.

Gaetano Arturo Crocco percepisce il senso di questa rivoluzione concettuale e la fissa alla cronaca pubblicando nel 1923 l'articolo dal titolo *Sulla possibilità della navigazione extra-atmosferica*, che viene pubblicato sui *Rendiconti della Reale Accademia Nazionale dei Lincei*.

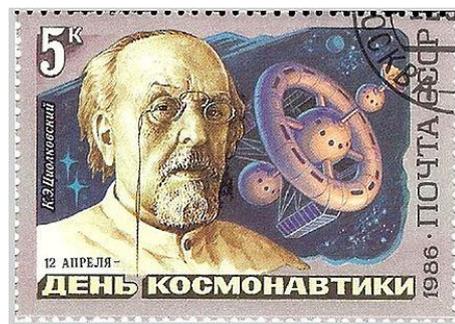
In questo articolo egli immagina un viaggio spaziale in cui la astronave accelerando da ferma aumenta prima la propria velocità fino a valori in cui valgono i dettami della meccanica classica e, quindi, tutto avviene su essa così come si verificerebbe sulla stazione di controllo terrestre – gli strumenti di misura forniscono gli stessi dati e vale la equazione classica di Ciolkowsky -, per poi superarli fino a raggiungere asintoticamente la

velocità della luce, entrando così nel campo della meccanica relativistica.



Gaetano Arturo Crocco inquadra la fattibilità ed i limiti di spazio astrale e di tempo di missione accessibili all'uomo viaggiando alla velocità della luce

Questo impone a Gaetano Arturo Crocco non solo la riformulazione della equazione sopracitata per tenere conto del fatto che l'effetto relativistico va ad incidere sui consumi di propellente, ma anche una presa di posizione che potremmo definire strategica sui domini di assegnazione delle grandezze afferenti al problema della meccanica del volo spaziale. Così, il percorso di volo della missione va ad afferire al Sistema di Riferimento Terrestre, mentre la misura dei parametri di portata in massa che definiscono il rapporto in massa del propellente, cioè il consumo di propellente necessario per la produzione della spinta, vengono collocati nel Sistema di Riferimento solidale all'astronave. In questo modo il tempo misurato sulla astronave diventa reale, essendo espresso in funzione del consumo e, come tale, misurabile.



Gaetano Arturo Crocco riformula la equazione di Konstantin Ėduardovič Ciolkowsky in campo relativistico

Con questa architettura di pensiero, sebbene nei limiti inverosimili della ipotesi che la astronave possa rifornirsi una volta arrivata sulla stella di destinazione, per Gaetano Arturo Crocco diventa così ragionevole una missione su Sirio della durata di quattro anni-luce con una astronave da cento tonnellate di *gross weight*, novantanove dei quali relativi al combustibile.

In conclusione, la analisi e sintesi dei contenuti dell'articolo scritto da Gaetano Arturo Crocco nel 1923, ben al di là delle considerazioni sulla sua rimarchevole capacità di trattare in modo multidisciplinare problemi complessi di meccanica del volo spaziale, fa emergere quanto ricco di contenuti e significativo è stato il suo pensiero e la sua capacità di permeare ed indirizzare la storia aerospaziale italiana: un vero e proprio gigante!