

2023-12-10 2022-06-10 2021-11-03

## Capitolo A04: posizionamento ideologico

### Contenuti delle sezioni

- a. uno schema per l'emergere della matematica nella storia p. 2
- b. importanza degli algoritmi p. 4
- c. caratteristiche della società attuale p. 6
- d. inquadramento culturale p. 9
- e. sguardo a fisica, matematica e informatica p. 13
- f. matematica di fronte a tecnologia ed esigenze politiche p. 16

16 pagine

---

**A04:0.01** Le pagine che seguono cercano di definire un quadro di idee generali entro le quali si possono collocare le motivazioni e i criteri realizzativi generali della redazione della *esposizione*.

Innanzitutto è opportuno segnalare che l'atteggiamento complessivo adottato per questa *esposizione* è stato influenzato da vari convincimenti in buona parte derivati da tesi sostenute da correnti di pensiero e da autori recenti individuabili abbastanza chiaramente.

Gli accennati convincimenti riguardano principalmente le attività che consentono di organizzare conoscenze che possono essere ragionevolmente e ampiamente accettate, la società presente e intravedibile, e il contesto evolutivo entro il quale è opportuno collocare le vicende della natura e delle comunità umane e i comportamenti delle singole persone.

Si cerca comunque di delineare un quadro generale dotato di una sua coerenza che ci sembra il più adatto per sostenere la validità attuale dei contenuti dell'*esposizione* e il loro interesse per la società della quale fanno parte i lettori ai quali si rivolge.

## A04:a. uno schema per l'emergere della matematica nella storia

A04:a.01 Presentiamo una visione schematica che da scenari che si inquadrano nell'evoluzionismo degli organismi viventi, individuali e collettivi, vede emergere l'attività matematica in risposta a esigenze ampiamente diffuse e profondamente sentite in molti contesti, anche se spesso poco evidenti.

Questo schema lo si può considerare suggerito o influenzato da alcune scuole di pensiero e da vari filoni di idee, in particolare dal pragmatismo, dall'empirismo e dal fisicalismo.

Evidentemente queste influenze sono da collegare al fatto che l'*esposizione* si rivolge soprattutto a persone interessate non occasionalmente alla soluzione di problemi che si incontrano in situazioni concrete e di conseguenza in scenari di insegnamento rivolto alle applicazioni della matematica.

Questo schema ci potrà servire per proporre una sorta di definizione della matematica che proponiamo come riferimento per le motivazioni complessive di questa *esposizione*.

Per proporlo partiamo da considerazioni forse eccessivamente generali cominciando da una caratterizzazione degli organismi viventi che cerca di avere senso sia per gli organismi biologici individuali, sia per gli organismi biologici collettivi, sia per organismi costituiti da collettività umane, sia per complessi di macchine, sia di organizzazioni costituite da umani e macchine fortemente integrati per raggiungere obiettivi di ampio raggio.

A04:a.02 Gli organismi viventi li consideriamo caratterizzati dall'esigenza continua di metabolismo, dal bisogno biologico di ripararsi, dalla necessità ambientale di difendersi e cercare sicurezza e dalla esigenza di riproduzione nella prospettiva della conservazione della sua specie.

Di conseguenza la convivenza e la semplice contiguità di diversi organismi viventi comporta una permanente possibilità di conflitti più o meno distruttivi e possibilità di collaborazione, di comprensione reciproca e di simbiosi.

In genere le possibilità dei conflitti si realizzano con processi che si sviluppano più rapidamente e con esiti più evidentemente negativi; le possibilità collaborative in genere si presentano più limitate e circoscritte, hanno sviluppi più impegnativi e difficoltosi e portano a risultati positivi poco riconosciuti. Per essere obiettivi dobbiamo tuttavia riconoscere che il precedente confronto è influenzato dalle nostre più riconosciute aspirazioni.

Dal punto di vista della evoluzione e della storia i molti conflitti e le alleanze che valutiamo più diluite nel tempo hanno continuato ad intrecciarsi e a trasformarsi anche inaspettatamente accavallarsi, si possono continuamente osservare e non lasciano intravedere la possibilità di una loro scomparsa e nemmeno della loro decisa riduzione.

In tutte le previsioni su processi limitati o su un più vasto futuro si deve tener conto delle possibilità di emergere di nuovi conflitti giudicati potenziali e del riemergere di conflitti latenti, possibilità spesso nascoste dall'alternarsi e dall'accavallarsi da altre vicende.

A04:a.03 Molte necessità conoscitive, valutative, progettuali e decisionali richiedono di essere poste in relazione ai possibili scenari dei conflitti e delle alleanze che con più probabilità li possono condizionare.

Le esigenze dei viventi sono convenientemente riferite a complessi di difficoltà che identifichiamo e chiamiamo **problemi**.

Per cercare di venire incontro alle accennate esigenze che coinvolgono in sostanziale permanenza la sostanziale totalità dei viventi sembra necessario proporsi un esame sufficientemente ampio dei problemi che gli individui e gli organismi necessariamente conviventi si trovano ad affrontare.

Questo esame tendenzialmente sistematico dei problemi proponiamo di vederlo come cruciale per lo sviluppo delle discipline che intendiamo qualificare come scientifiche e tecnologico e dei settori conoscitivi che aspirano a qualificarsi come tali.

**A04:a.04** Risulta necessario esaminare i fenomeni evolutivi delle comunità e le dinamiche della conflittualità che contribuiscono al loro sviluppo oppure che dai processi evolutivi vengono alimentate. Fenomeni evolutivi e conflitti risultano interessanti innanzi tutto per le loro conseguenze sulla società nel suo complesso.

Occorre una comprensione dei cambiamenti accennati che richiede una prospettiva evoluzionistica. Inoltre questa prospettiva è opportuno che si allarghi a considerare i fenomeni evolutivi sia degli individui che degli organismi collettivi e che faccia tesoro da esperienze riconoscibili nella storia. Infatti lo studio delle prospettive della società può trarre notevoli vantaggi dalla individuazione di processi e di schemi evolutivi del passato che possono riproporsi in scenari nuovi prevedibili solo in piccola parte e lungo periodi temporali in genere più ridotti.

**A04:a.05** A questo punto torna a riemergere la visione evoluzionistica nella quale si osservano gli organismi viventi dei vari livelli per la costante tendenza a trovarsi in potenziali conflitti.

Gli organismi viventi studiati dalla biologia si possono considerare caratterizzati da tre elementi: Metabolismo, Riparazione e Riproduzione.

Si arriva a organismo che riceve stimoli e reagisce.

Dalla ripetizione di certe situazioni segue l'importanza di individuare algoritmi.

Di fronte alle forme di individualismo che tendono a nascere quasi spontaneamente si sviluppano varie forme di collettivismo sulla spinta di esigenze produttive e difensive e fortemente favorite dalla disponibilità di mezzi e metodo di comunicazione.

La vita in comunità implica la necessità di esprimersi: si ha una pulsione ad esprimersi che si manifesta nella grandissima varietà dei linguaggi umani.

Gli umani si sono imposti nel pianeta, anche in quanto in grado di sviluppare linguaggi molto più articolati ed efficaci di quelli degli altri animali superando anche gli altri primati superiori (scimpanzé e bonobo).

**A04:a.06** Le comunità si differenziano ponendosi nuovi problemi con la nascita dell'agricoltura.

Si riscontrano conflitti continui nella storia umana.

Questi conflitti si riscontrano anche nel mondo animale e vegetale e anche in quello geologico.

Si pone quindi il problema etico della massima portata riguardante quali sviluppi privilegiare, e quindi quali valutazioni si devono effettuare sulle risorse da destinare alle varie azioni e in particolare alle attività conoscitive.

Le soluzioni proposte nel passato in prevalenza sono state marcatamente parziali.

Il metodo scientifico e tecnologico, anche cercando di prescindere dalla influenza degli interessi del mondo reale (economici, di fazioni politiche, nazionali, locali, di gruppi ideologici, .....), pensando a una obiettività auspicabile ma utopistica (poco realistica) quali criteri valutativi deve adottare.

Molte sono state le risposte ideologiche a questo interrogativo decisamente drammatico.

Le risposte sono influenzate anche dall'acquisizione di nuove conoscenze, più ampie, approfondite e critiche delle precedenti.

Molte risposte date sono state successivamente contestate, precisate, raffinate e spesso rifiutate e contrastate.

Anche al livello metacognitivo si riscontrano conflitti.

## A04:b. importanza degli algoritmi

A04:b.01 In questa *esposizione* giocano un ruolo importante gli algoritmi.

Innanzitutto sono presentati vari algoritmi specifici, varie formule direttamente trasformabili in algoritmi, nonché vari metodi costruttivi e alcune strategie risolutive che traggono senso dalle loro prospettive algoritmiche.

L'*esposizione* contiene anche cenni sui procedimenti di implementazione degli algoritmi attraverso un linguaggio di programmazione procedurale semplificato [B70, B71].

Inoltre molti argomenti sono affrontati in modi influenzati dalla prospettiva di giungere a famiglie di algoritmi e a metodi costruttivi di rilevante portata.

A04:b.02 L'importanza attribuita agli algoritmi, naturalmente, è derivata dalla platea alla quale l'*esposizione* è maggiormente dedicata, platea costituita da persone sistematicamente interessate a soluzioni effettive.

Un'altra motivazione forte è dovuta al fatto che si possono riconoscere attività e tendenze algoritmiche in numerosi aspetti dell'evoluzione biologica e culturale, fatto al quale qui accenniamo brevemente.

A04:b.03 Riprendiamo la considerazione secondo la quale gli organismi viventi possono essere definiti come i sistemi caratterizzati da un metabolismo, dalla tendenza a riprodursi e da una capacità di ripararsi.

La possibilità di ripararsi va attribuita all'attenzione che nelle prospettive evolutive gli organismi viventi esercitano nei confronti delle azioni che loro provengono ripetutamente dall'esterno, azioni che possono essere sia favorevoli (e quindi attrattive) sia ostili (e quindi da evitare o da contrastare).

La specie vivente nei confronti di questi stimoli ripetitivi dall'esterno tendono a elaborare risposte efficaci che nei tempi evolutivi si trasformano in capacità di adattamento e di utilizzazione degli stimoli positivi e in capacità di reagire, anche in vari modi, agli stimoli negativi.

A04:b.04 Evidentemente risulta vantaggioso rispondere agli stimoli più numerosi con risposte simili quando portano a situazioni favorevoli, positive o meno negative.

Dalla ripetitività segue come più probabile la similarità delle risposte.

Lo sviluppo delle capacità dei viventi di rispondere ai vari tipi di stimoli ripetitivi in concreto corrisponde alla costituzione di meccanismi di risposta che nel tempo si rivelano efficaci e che vengono trasmessi alle generazioni successive nelle informazioni veicolate dai geni e dagli altri meccanismi che intervengono nella riproduzione.

Si concretizzano in tal modo le tendenze all'adattamento, e molte di queste sono costituite da modifiche permanenti che si manifestano anche al livello di organi corporei.

La memoria delle risposte che il soggetto valuta come vantaggiose in senso assoluto o anche relativo porta alla tendenza all'adattamento attraverso l'adozione di certi comportamenti che diventano abitudinari per i singoli individui e innati nel succedersi delle generazioni grazie ai vantaggi dovuti alla trasmissibilità delle tendenze alle generazioni successive.

I cambiamenti trasmessi hanno un riscontro materiale che inizialmente non è facilmente osservabile.

Nei tempi lunghi si riscontrano anche modifiche che tendono ad essere permanenti e che sono osservabili anche dall'esterno in cambiamenti della fisiologia.

Questi meccanismi dell'adattamento presentano molti aspetti comuni con gli sviluppi delle attività algoritmiche.

**A04:b.05** Queste tendenze all'adattamento si riscontrano anche negli organismi costituiti da collettività. Tra questi è interessante concentrare l'attenzione sulle comunità scientifiche e tecnologiche e sugli organismi produttivi e amministrativi che tendono ad adottare comportamenti e strategie improntati dalla massimizzazione dei vantaggi e delle prospettive di progresso e dalla minimizzazione degli svantaggi e dei rischi.

Questa situazione evolutiva si riscontra solo in assenza di eventi esterni in grado di modificare e magari di sconvolgere il quadro complessivo dell'ambiente nel quale i viventi in esame si trovano.

Gran parte dello scorrere dell'evoluzione si svolge in condizioni sulle quali influiscono fortemente cambiamenti ambientali che possono essere sia gradualmente progressivi che improvvisi e sconvolgenti. Questi cambiamenti possono essere causati da terremoti, eruzioni vulcaniche, cambiamenti climatici (alternarsi delle glaciazioni e dei periodi caldi, siccità e climi pesantemente piovosi), epidemie, pandemie, collisioni con corpi celesti di dimensioni ragguardevoli, emigrazioni di persone ed animali, ...

Ha avuto grande influenza la stessa deriva dei continenti (ad esempio con il congiungimento dei due continenti americani attraverso terre della Mesoamerica e il grado di attraversabilità dello stretto di Bering).

**A04:b.06** Vediamo un progresso discontinuo con attività umane con caratteri evolutivi che si alternano a eventi distruttivi (soprattutto catastrofi naturali e guerre) e a periodi di decadenza che appare inarrestabile (dovute soprattutto a degradi ambientali e a regressioni di comportamenti dovuti a involuzioni di natura politica e culturale.

Nei tempi lunghi si può sperare in miglioramenti complessivi e in particolare al prevalere degli atteggiamenti ispirati dalla razionalità costruttiva che descriviamo con una certa ampiezza in ??????. .

. .

## **A04:c. caratteristiche della società attuale**

**A04:c.01** Assumiamo convintamente come punto di partenza la attuale grande rilevanza degli sviluppi tecnologici.

Una evidente caratteristica della società odierna consiste nell'aver a sua disposizione tecnologie molto più efficienti e risorse più ricche di quelle disponibili nel passato, anche in quello di pochi anni fa.

Queste disponibilità le consentono di ampliare il suo raggio d'azione e di progettare nuovi tipi di realizzazioni: edifici più alti, macchinari più prestanti, sistemi di trasporti più efficienti e strumenti di indagine e di progettazione più precisi, più versatili e più reattivi.

Una caratteristica determinante di molti dei nuovi strumenti è quella di avere alcune prestazioni vistosamente superiori a quelle del passato, prestazioni che consentono di esaminare e controllare situazioni e dinamiche che in precedenza erano rimaste fuori dalla portata dei mezzi disponibili e anche della stessa immaginazione delle personalità più lungimiranti.

La caratteristica che riteniamo più interessante per le prospettive che apre riguarda la possibilità di servirsi degli strumenti più innovativi per accrescere le conoscenze riguardanti gli aspetti del mondo nel quale siamo immersi, aspetti che si rivelano sempre più articolati e interdipendenti e spesso risultano difficili da decifrare.

Una delle maggiori necessità è quella di cercare di costruire conoscenze comprensive, precise e di elevata obiettività le quali possano essere ampiamente condivisibili e quindi possano essere utilizzate per rafforzare il potenziale raggio d'azione sui piani costruttivo, organizzativo e, forse principalmente, sul piano del consolidamento della crescita delle conoscenze.

**A04:c.02** Altra caratteristica della società attuale da prendere in considerazione riguarda la crescita dei consumi che può concedersi una certa parte delle persone e che viene consentita dal crescere delle possibilità di progettazione e di realizzazione.

Questa crescita evidentemente è estremamente disomogenea, ma con una non trascurabile tendenza alla diffusione favorita dalla portata dei mezzi della produzione, della distribuzione e della comunicazione volta al miglioramento della consapevolezza sulle opportunità.

La crescita riguarda sia oggetti materiali che soddisfano esigenze di alimentazione, di salute, di abitazione, di mobilità e trasporti, di acquisizione e rielaborazione delle informazioni, sia comportamenti rivolti al miglioramento dello status individuale, della autostima, della coscienza dei diritti e della percezione della sicurezza.

Questo aumento dei consumi va correlato alla tendenza all'edonismo che si manifesta con una certa spontaneità negli ambienti che vedono crescere le opportunità e che viene intensamente sollecitata dagli interessi finanziari di molti settori del mondo delle produzioni.

Ovviamente questo aumento dei consumi ha comportato anche riduzione di risorse, grave quando si tratta di risorse che si devono inquadrare nel sottile strato della superficie terrestre che gli uomini sono in grado di abitare.

Della rapidità e delle possibili tragiche conseguenze del consumo delle risorse critiche per l'andamento climatico e per il degrado ambientale ci si è resi conto in misura significativa solo piuttosto recentemente, quando sono risultati prevedibili i rischi di catastrofe globali.

Quindi si può solo sperare che possano essere decisi e mantenuti dei provvedimenti di contrasto delle prospettive ormai drammatiche che fanno pensare alla frequenza degli eventi catastrofici e alla irreversibilità delle tendenze.

**A04:c.03** Nel 2022 deve essere visto sotto una nuova luce quella che consideriamo la terza caratteristica della società attuale, la possibile crescita dei conflitti tra gli abitanti del nostro limitato pianeta.

Con la crescita degli strumenti è aumentata la possibilità di aggressioni distruttive, l'invasione dell'Ukraina lo evidenzia.

La possibilità di conflitti armati, sia sulla scala degli stati, che su quella delle azioni violente circoscritte si era ampiamente riscontrato; la disponibilità di strumenti per l'offesa e la difesa fa modificare il quadro e sicuramente non lo fa migliorare.

La crescita, enorme, delle attività di comunicazione ormai sulla massima parte del nostro circoscritto pianeta, e l'incapacità (spesso fomentata) di mantenere l'obiettività complessiva del flusso dei messaggi che investe le popolazioni ha egli effetti di grande rilievo.

Uno di questi è quello di far crescere la consapevolezza degli squilibri fra gruppi sociali e fra popolazioni e aree geografiche. Collegato al sovranismo questo effetto aumenta la potenzialità di azioni terroristiche e di scontri armati. ‘

Queste dinamiche si erano già ampiamente riscontrate nel recente passato. Ora la visione è cambiata nei paesi che genericamente chiamiamo “occidentali” in grado di occuparsi di crescita dei consumi e del welfare e di occuparsi poco delle situazioni dei paesi vicini ai fenomeni tragicamente collegati della guerra e dell'indigenza.

La globalizzazione impone di superare queste limitazioni di prospettive.

**A04:c.04** Quarta caratteristica la capacità di reagire.

Indirizzare la ricerca e lo sviluppo.

Sostenere iniziative di solidarietà internazionali, locali e personali.

Spostare risorse dai consumi e dagli investimenti a brevissimo termine verso iniziative più lungimiranti. non facile per l'atteggiamento conservatore e di ignoranza delle possibilità della cultura delle tecnologie.

Le tre caratteristiche della società del nostro tempo, disponibilità di strumenti di enorme e crescente incisività, del procedere dei degni ambientali e dalla possibile crescita dei conflitti conducono a cercare di capire se i comportamenti che assumeranno prevalentemente le persone potranno portarci verso situazioni meno precarie della attuale e delle peggiori prospettabili.

**A04:c.05** Un'altra caratteristica della società attuale riguarda la rapidità con la quale si modificano le attività umane e di conseguenza i comportamenti di maggiore influenza e le scale di valori più adottate.

Su questa caratteristica, come su vari altri aspetti, hanno influito principalmente le crescite dei sistemi informatico-telematici e del settore ICI (information and communication technology) nel suo complesso. La loro influenza ha riguardato sia le attività produttive e amministrative, che i comportamenti nel tempo libero e le loro molteplici conseguenze.

Sulle modifiche delle attività e dei comportamenti influisce molto la facilità di porsi in comunicazione di gruppi di persone che cooperano per raggiungere comuni obiettivi materiali o culturali pur vivendo in località distanti migliaia di chilometri.

Vengono sviluppate tecnologie della collaborazione che sul fronte produttivo consentono di gestire attività produttive, commerciali e di monitoraggio di portata multinazionale e planetaria, mentre sul fronte culturale comportano mutamenti di orientamenti, di gusti e di comportamenti sociali, anche con l'attuale permanere della bassa sintonia delle lingue parlate.

Conseguentemente vengono sviluppata svariate iniziative di globalizzazione che comportano vistosi vantaggi realizzativi ed economici per le organizzazioni che sono in grado di svilupparle, gestirle e farle fruttare e che possono produrre notevoli scossoni a settori economici tradizionali e di portata circoscritta che si trovano in loro competizione, con la possibilità di crisi e di reazioni tutt'altro che trascurabili.

Un aspetto collegato della diffusione delle tecnologie dell'informazione consiste nella obsolescenza di numerose attività tradizionali con la conseguente crisi delle relative occupazioni.

Per contro si ha la creazione di nuove opportunità, che peraltro trovano difficoltà attuative che in parte sono imputabili alla difficoltà e alla lentezza nell'adeguarsi delle persone singole e delle visioni collettive ai nuovi scenari lavorativi, commerciali, dei consumi e dei bisogni culturali.

**A04:c.06** Altra caratteristica della società attuale è la persistenza e anche l'aggravarsi dei conflitti, in presenza di strumenti finanziari, industriali, militari e propagandistici con potenzialità distruttive superiori a quelli del passato, in particolare di quelli impiegati nel secondo conflitto mondiale.

Le manifestazioni dei conflitti attuali meritano di essere visti nel più ampio quadro delle conflittualità che si possono manifestare e che si possono riconoscere in una visione generale delle relazioni tra organismi viventi e che tanto possono influire sugli scenari delle attività culturali e degli sviluppi delle conoscenze.

In breve gli organismi viventi singoli o collettivi, sono mossi da tre esigenze: metabolismo, riparazione e riproduzione e la convivenza di diversi organismi viventi comporta una permanente possibilità di conflitti e una più limitata e impegnativa possibilità di collaborazione, di comprensione reciproca e di simbiosi.

I molti conflitti e le più difficoltose alleanze si sono accavallate e continuano a svolgersi e per molte necessità conoscitive, valutative e progettuali (decisionali) richiedono di essere inquadrati in visioni evoluzionistiche e storiche.

Per cercare di venire incontro alle necessità accennate mi sembra necessario proporsi un esame sufficientemente ampio dei problemi che gli organismi conviventi si trovano ad affrontare.

Questo esame tendenzialmente sistematico dei problemi si può vedere come cruciale per lo sviluppo delle discipline che si possono qualificare o aspirano a qualificarsi come scientifiche.

**A04:c.07** Occorre una buona comprensione dei cambiamenti accennati.

Questa richiede di esaminare attentamente i cambiamenti che vanno subendo i comportamenti delle comunità e dei singoli nello sfondo dei cambiamenti ambientali sia economici che naturali.

per questi giocano un ruolo determinante le dinamiche della conflittualità che contribuiscono allo sviluppo dei cambiamenti e/o che dai processi evolutivi vengono alimentate.

Lo svilupparsi dei molteplici cambiamenti, talvolta frenetico e complessivamente più intenso che nel passato, porta ad una prospettiva evoluzionistica delle analisi del panorama che le precedenti considerazioni fanno intravedere.

Fenomeni evolutivi e conflitti risultano interessanti innanzi tutto per le loro conseguenze sulle nostre vite, sulla società nei suoi vari aspetti e, ormai, anche sul destino dell'umanità.

Inoltre questa prospettiva è opportuno che si allarghi a considerare i fenomeni evolutivi sia degli individui che degli organismi collettivi e assuma dimensioni storiche.

Infatti lo studio delle prospettive della società può trarre notevoli vantaggi dalla individuazione di processi e di schemi evolutivi del passato che possono riproporsi in scenari nuovi prevedibili solo in piccola parte e in gran parte destinati a compiersi entro limiti temporali ridotti.



#### **A04:d. inquadramento culturale**

**A04:d.01** Dobbiamo Le odierne tecnologie, ne siamo convinti, esercitano una influenza determinante sull'evoluzione della della società umana, sia nei dettagli che nel suo complesso.

Questa influenza riguarda sia le vaste prospettive di miglioramento delle condizioni di vita, sia le doverose preoccupazioni per i poco prevedibili effetti della rapida diffusione delle tecnologie e del loro sfruttamento per fini di parte, anche a costo di penalizzare gli avversari o addirittura di distruggerli.

Una conseguenza primaria della suddetta influenza è la necessità di considerare il nostro pianeta nella sua totalità e nel suo continuo cambiare. Questo viene facilitato da due fatti: tutte le sue aree e tutti i suoi aspetti stanno diventando sempre più conoscibili; crescono le possibilità di modificare le gli oggetti e i processi che ci circondano.

Evidentemente crescono le spinte a progettare e attuare degli interventi sul pianeta, anche quelli di vasta portata e per essi si pongono problemi di investimento di risorse, di modalità realizzative e di scelta delle priorità; quindi si rendono necessarie molte valutazioni.

Queste valutazioni in prevalenza sono di parte (locali, aziendali, corporative, nazionali e, prevedibilmente, personali); molte di queste sono legate a tradizioni oggi poco sostenibili e spesso sono troppo limitate, sia per quanto riguarda le analisi e le valutazioni delle situazioni correnti, sia per la presa in esame dei tipi di interventi da proporre, precisare e realizzare.

**A04:d.02** Insieme alle scelte per gli interventi si deve consolidare la consapevolezza della vulnerabilità del pianeta Terra, dei limiti delle sue risorse soprattutto di quelle tradizionalmente più sfruttate e dalla mutevolezza degli eventi naturali, in evidente crescita in conseguenza del rapido allargarsi in tutte le direzioni dell'antropocene (con particolari manifestazioni come quelle attribuite al cosiddetto plasticocene).

Emergono quindi conflitti fra spinte agli interventi e preoccupazioni climatiche.

Di fronte a questi conflitti cresce la necessità di constatare la eterogeneità del pianeta e dei problemi che si pongono nelle diverse aree, nei diversi gruppi sociali e nelle diverse tematiche. Anche questa eterogeneità può contribuire alla conflittualità.

**A04:d.03** Un forte tema che ci viene in soccorso è la constatazione dell'importanza socio-politica delle conoscenze che possono avere conseguenze operative in relazione con la crescita della loro diffusione e della consapevolezza delle potenzialità degli strumenti per le elaborazioni delle conoscenze messe a disposizione dalle iniziative scientifico-tecnologiche e della cultura che rispecchiano.

A questo punto dobbiamo rivolgerci a quella che chiamiamo odierna cultura ST, cultura molto attenta alle acquisizioni delle scienze e delle tecnologie e in particolare consapevole della scalarità dell'hardware e del software disponibili.

Questa scalarità riguarda strumenti e metodi che possono essere progressivamente più efficienti, più incisivi, più articolati, più versatili, più diffusi e più capaci di interagire tra di loro e con l'ambiente. Questa scalarità si manifesta in particolare nei dispositivi elettronico-digitali e ottici, nella scienza dei materiali e nelle conoscenze biofisiche e biochimiche.

I media a disposizione dell'odierna cultura ST presentano molte caratteristiche nettamente superiori a quelle dei media tradizionali; inoltre si servono di linguaggi che possono essere utilizzati anche dagli automatismi in quanto caratterizzati da controllo delle ambiguità e dalla estendibilità.

Questi vantaggi sono da considerare attentamente, in particolare nei confronti della gestione e della organizzazione delle conoscenze.

**A04:d.04** I più recenti strumenti di indagine consentono di affrontare problematiche sempre più impegnative (si pensi alla genetica, alla epigenetica, ai vaccini, alla cosmologia, ai nuovi materiali, alle telecomunicazioni, alle memorie su vetro, alla traduzione automatica e al machine learning) con prospettive di successo molto superiori a quelle dell'anno 2000.

In particolare i nuovi strumenti stanno consentendo di migliorare gli studi storici e sociologici per aiutarci a capire i molteplici aspetti dell'evoluzione biologica, culturale ed economica e quindi le dinamiche dei cambiamenti, le prospettive e le scelte di intervento.

**A04:d.05** Le tecnologie presentano prestazioni che in buona parte sono nettamente superiori alle umane e quindi possono essere di grande utilità; per contro esse possono risultare ben poco controllabili.

I problemi ambientali condizioneranno la gran parte delle attività organizzative, delle iniziative produttive e dei comportamenti rispetto ai consumi. Essi condizioneranno anche le azioni conoscitive che giocheranno ruoli essenziali sia per le scelte preliminari rispetto alla gran parte degli interventi materiali, sia per gli approfondimenti e gli sviluppi di innovazioni che richiedono risorse, sia per le valutazioni dell'efficacia di tutte le azioni che richiedono di essere rimodulate nelle loro fasi successive.

Nell'ambito delle comunicazioni cresce notevolmente l'importanza delle presentazioni alle diverse fasce di possibili fruitori dei risultati delle indagini a carattere scientifico.

Per queste è sempre più necessario che le leaderships decisionali e tecniche curino i linguaggi da utilizzare nelle necessarie divulgazioni, con particolare riguardo verso le valenze logiche, quantitative e statistiche degli enunciati sui risultati attesi o conseguiti.

**A04:d.06** Nella prolungata attività di stesura di MATeXp sono state presi in considerazione varie correnti di pensiero, purtroppo in genere senza riuscire ad andare molto a fondo, ma con il più modesto scopo di trarre spunti di orientamento e di motivazione.

Limitandoci a un semplice elenco citiamo: costruttivismo, pragmatismo, fallibilismo, fisicalismo, semiotica, motivazioni delle scienze cognitive studi evolucionistici, gergo metafisico, antistoricismo, teorie quantistiche relazionali.

Dalle idee ricavate dalle osservazioni di queste correnti sono stati ricavati convincenti che cercheremo di proporre soprattutto in quanto si possono proporre come ampiamente condivisibili.

Molti di questi convincenti si è cercato di esplicitarli in determinati e opportuni brani del testo; qui aggiungiamo solo qualche osservazione.

**A04:d.07** Del costruttivismo si considerano solo le conseguenze concernenti le architetture dei sistemi scientifici e tecnologici; una chiara visione delle attività costruttive va definita primariamente in relazione alle trasformazioni delle produzioni, dei comportamenti e dei poteri che le innovazioni possono influenzare e talora impongono anche al di là delle intenzioni originarie.

In particolare le conseguenze derivate dagli strumenti informatici e telematici che diventano sempre più pervasive e influenti, spesso senza essere adeguatamente analizzate negli effetti diretti e indiretti sugli comportamenti degli individui e sulle orientazioni delle comunità.

Del pragmatismo, e dello stesso Charles Saunders Peirce in quanto pioniere delle semiologia, si riconosce la dipendenza degli sviluppi dei sistemi conoscitivi e dei risultati ottenuti dalle motivazioni che stanno all'origine delle indagini concernenti i problemi che si intendono affrontare.

Il fallibilismo viene considerato inevitabile dalla constatazione della finitezza di qualsiasi indagine e delle risorse che per ciascuno studio vengono messe in campo in relazione a vari tipi di condizionamenti.

Il fisicalismo, cioè lo sforzo di collegare tutti i fenomeni per i quali si utilizzano modelli matematici a situazioni collegabili a osservazioni fisiche, viene richiamato e approfondito solo per gli scenari trattabili con definiti modelli matematici.

Al cognitivismo si fa ricorso in quanto matematica e informatica sono considerate utili alla soluzione di problemi dell'uomo e questo va visto primariamente come recettore di stimoli e messaggi e come elaboratore di informazioni e di significati, solo secondariamente per le sue reazioni di consumatore di risorse e di promotore di iniziative.

L'importanza degli scambi comunicativi e dei linguaggi sviluppati per la organizzazione dei risultati entro i vari campi disciplinari porta a prestare attenzione agli assunti della semiologia, alla gestione di testi e alla sociologia della comunicazione.

**A04:d.08** Si fa riferimento alla metafisica quando si presuppone un mondo oggettivo per il semplice motivo della comodità di servirsi di nomi di cause di effetti riscontrati

Si sdottano narrazioni antistoriche per costruire con gradualità scenari dotati di una certa coerenza proponibili per essere condivisi, pur nella provvisorietà consentita dal fallibilismo.

Sulla teoria quantistica relazionale si confida su quanto sostenuto da Carlo Rovelli in *Helgoland, tempo, Oxford phylosophical dictionary*.

**A04:d.09** Un'altra motivazione dell'*esposizione* di carattere più immanente si collega al pessimismo che è andato crescendo in questi ultimi anni in gran parte degli ambienti italiani.

Dopo aver affrontata la crisi economica e sociale manifestatasi intorno al 2007, ci si è scontrati con la pandemia COVID-19 e si continua a osservare con preoccupazione crescente le incombenti difficoltà ambientali e si è dovuto affrontare l'incombenza di una guerra vicina geograficamente e culturalmente.

Si sono quindi imposti problemi rilevanti e impellenti che coinvolgono difficoltà delle produzioni e dei servizi, disoccupazione, chiusura di imprese, diminuzione di molti investimenti settoriali, crescita delle disuguaglianze economiche e aumento delle persone nella fascia della povertà.

Tutte queste preoccupazione, naturalmente, sono molto aumentate in conseguenza dell'invasione russa dell'Ukraina; sono quindi cresciuti i timori per l'oggi e il domani e la possibilità di scoraggiamento e pessimismo.

Una questione importante è diventata quella del futuro dell'impegno verso le iniziative di innovazione e si deve osservare che nel recente passato in molti ambienti in crisi si sono verificate preoccupanti atteggiamenti recessivi dai quali possono conseguire timori per l'oggi e il domani e in molti settori può crescere la carenza di iniziative e la tendenza alla chiusura.

**A04:d.10** Riteniamo opportuno anche, senza pretendere di approfondire cause e di proporre rimedi precisi e di ampia efficacia, segnalare la ristrettezza mentale di molte prospettive ampiamente diffuse.

Non si considera che negli anni precedenti le crisi più recenti nell'ambito globale il PIL a lungo ha continuato a crescere quasi linearmente, che le tecnologie continuano a progredire in incisività, portata e diffusione, che la crescita demografica, dopo la tremenda esplosione del secolo XX, pur ancora poco controllata e conseguentemente preoccupante, sembra diventare più governabile, che il numero di quanti soffrono per fame nel mondo, pur sempre spaventoso, nei passati decenni è progressivamente diminuito, almeno nelle aree lontane dai conflitti più nefasti.

Il pessimismo e la conseguente passività sembrano doversi imputare al prevalere di punti di vista pesantemente limitati e in particolare nei confronti della adozione di giudizi più consapevoli e razionali

e nei confronti del peso molto ridotto delle proposte di dedicare maggiore attenzione e maggiori risorse alle attività scientifico-tecnologiche.

Per coltivare questa attenzione occorre anche dedicare tempo allo studio e questo molto spesso viene visto solo come faticoso e non gratificante, per colpa della mancanza di una visione complessiva delle opportunità perseguibili con azioni che, evidentemente, devono essere lungimiranti, sistematiche e articolate.

Colpevoli per questo stato delle opinioni diffuse sono da considerare il perdurare di idee tradizionali vistosamente in contrasto con le situazioni nuove che i crescenti cambiamenti impongono e la riduzione del senso della responsabilità e delle prospettive su tempi medio-lunghi imputabili alle spinte consumistiche e alla stessa cresciuta disponibilità dei beni di consumo immediato.

Tra gli effetti di queste forze regressive si riscontrano processi di indebolimento culturale causati dall'invadenza spazio-temporale delle attività pubblicitarie. In particolare queste tendono smaccatamente a sviluppare atteggiamenti che si avvicinano a quelli degli indottrinamenti forzosi praticati nelle società soggette ad autoritarismi e a idee retrograde.

**A04:d.11** Nell'attuale clima di elevata attenzione verso le narrazioni poco realistiche e rivolte sia al sensazionalismo sia alla edulcorazione delle preoccupazioni, le attività scientifico-tecnologiche vengono spesso prese in considerazione solo per i loro aspetti spettacolari, per i vantaggi immediati che possono generare e vengono valutate da punti di vista riduttivi e di poco respiro talora ispirati da interessi commerciali di breve durata.

Al centro della attenzione di gran parte dei media si trovano soprattutto eventi gratificanti basati su esibizione di sentimenti e appassionati inviti a risolvere i problemi con scatti volontaristici, mentre non mancano dietrologie fondate su analogie verbali, su richiami storici impostati faziosamente e anche su esegesi astrologiche vacuamente declamate.

Questa *esposizione* vorrebbe stimolare nella direzione opposta, nella speranza che si possano trarre motivazioni generali e suggerimenti specifici da alcune delle molte opportunità offerte dalle attività scientifico-tecnologiche.

**A04:d.12** Conviene da ultimo segnalare che la parte iniziale dell'*esposizione* insiste su argomentazioni volte a chiarire motivazioni e nozioni essenzialmente semplici e che assumiamo come basilari per i successivi sviluppi. Queste argomentazioni si è ritenuto opportuno portarle avanti con particolare gradualità.

## A04:e. sguardo a fisica, matematica e informatica

A04:e.01 Il primo ordine di considerazioni utile alla definizione di un posizionamento ideologico dell'*esposizione* riguarda lo stato attuale delle conoscenze che possono essere giudicate affidabili e possono essere proposte come condivisibili.

A questo proposito citiamo Y. N. Harari di *Homo Deus* e della proposta dell'inarrestabilismo.

Emerge l'impressione che con l'inizio del millennio sia iniziata una nuova fase storica caratterizzata da un notevole crescita degli obiettivi che gli umani possono cercare di condividere.

Alla fine del secolo scorso abbiamo avuto a disposizione una strumentazione conoscitiva molto più prestante di quella utilizzabile in precedenza.

In particolare si erano resi disponibili strumenti informatico-telematici molto efficienti e versatili e la loro riproducibilità ha portato alla disponibilità in gran parte degli ambienti privilegiati per censo e capacità di relazione delle prime reti globali, in particolare di internet. Questo ha dato inizio a una rapida crescita della circolazione globale di merci e di informazioni.

Inoltre era andata crescendo, soprattutto a partire dalla fine della seconda guerra mondiale, la acquisizione di importanti risultati scientifico-tecnologici, fenomeno per il quale si possono individuare tre generi di conseguenze:

- mantengono elevata la crescita della strumentazione conoscitiva;
- potenziano la visione del mondo evidenziando nuovi problemi che si giudica necessario risolvere;
- rendono più evidente la necessità di proseguire nella crescita delle conoscenze, in particolare per affrontare adeguatamente i più impellenti e meglio focalizzati tra i nuovi problemi.

A04:e.02 All'inizio del XXI secolo la tendenza alla globalizzazione ha aumentata l'esigenza di conoscere molto meglio il mondo nel quale ci troviamo immersi; questa conoscenza deve essere sempre più completa, approfondita e affidabile, in quanto deve servire a progettare e a implementare iniziative sensibilmente più ambiziose di quelle del passato che per le loro possibili ampie conseguenze devono essere rese meno rischiose.

A questo proposito va osservato che molte imprese innovative del passato sono state portate avanti con grandissimi rischi.

Si pensi ai rischi dello sviluppo della navigazione incontrati dai polinesiani nel Pacifico, dai malesi per raggiungere e popolare il Madagascar, all'avvio dei traffici multioceanici nei secoli XV e XVI, ai pionieri dell'aeronautica e ai primi astronauti, ai lunghi viaggi commerciali ed esplorativi compiuti senza protezioni medicinali.

All'inizio del secolo corrente quindi si impone la necessità di una odierna Weltanschauung molto più vasta, articolata, analitica e consolidata di quelle del passato, prevalentemente influenzate da interessi di singole nazioni e di ristrette classi socio-culturali.

È vistosa la varietà degli argomenti e degli schemi mentali il cui controllo sta diventando necessario per una umanità sempre più mobile, costruttiva e consumatrice.

Dai fenomeni della fisica, della cosmologia, della chimica, delle tecnologie dei materiali e delle micro-macchine, a quelli della biologia, della fisiologia, della psicologia, della sociologia, dell'economia, ...

A04:e.03 Tornando alle conoscenze affidabili pensiamo opportuno prendere in considerazione le domande generali che si pongono nella fisica.

Si osserva immanzi tutto che i fisici si trovano nella necessità di misurare grandezze ciascuna delle quali si presenta in ordini di valori molto estesi e che richiedono tecniche di misurazioni vistosamente differenti.

Le lunghezze vanno dai femtometri delle particelle subnucleari alle estensioni dell'universo; le durate si distendono tra le vite medie delle particelle più sfuggenti come i tempi di attraversamento dei rivelatori da parte dei neutrini e i 13.5 bilioni di anni della vita dell'universo attualmente osservabile; le masse da quelle dei neutrini a quelle degli ammassi stellari; le energie dalle differenze tra le linee della spettroscopia ultrafine alla valutazione del complesso dell'energia oscura.

**A04:e.04** Per la formazione della accennata nuova visione delle cose si ritiene opportuno primariamente di seguire le indicazioni del pragmatismo.

Si deve procedere per obiettivi complessivi ben definiti da trattare attraverso modelli degli scenari che nell'ambito degli obiettivi si considerano realistici.

Si hanno davanti modelli diversi che devono poter essere coordinati, in quanto i diversi obiettivi che hanno portato alle loro definizioni è presumibile che debbano essere contemporati, in particolare che debbano essere inseriti in qualche obiettivo più comprensivo.

Ciascuno dei modelli da approfondire deve riguardare un'area delimitata dei problemi da affrontare per giungere a soluzioni o indicazioni di azioni progressive concernenti obiettivi circoscritti.

Questi modelli in genere dovrebbero essere impostati in modo da fornire conoscenze e indicazioni parziali e successivamente essere adattate ad esigenze unificanti con collegamenti ad altre aree problematiche oppure a rispondere ad esigenze di approfondimento attraverso differenziazioni e adozione di modelli più raffinati.

**A04:e.05** La costituzione e il mantenimento di una visione di insieme delle cose richiede, evidentemente, un lavoro enorme al quale contribuiscano numerose competenze differenziate riguardanti in particolare la padronanza di complesse strumentazioni e di apparati di supporto (dalle banche dati, ai prodotti software per le simulazioni, ai sistemi di collegamento e di divulgazione).

Si devono prevedere anche scelte di portata strategica riguardanti priorità delle linee di azione e valutazioni delle ripartizioni dei fondi occorrenti (verosimilmente molto impegnativi), scelte che costituiscono esse stesse possibili fonti di conflitti.

Le situazioni conflittuali si manifestano soprattutto quando si giunge a discutere le finalità delle iniziative con le relative ricadute sulle diverse realtà coinvolte o escluse.

Si incontrano di nuovo problemi di valutazioni di portata tendenzialmente molto estesa ai quali di solito si è indotti ad applicare la qualifica di "valutazioni politiche".

**A04:e.06** In queste problematiche etiche di portata globale sono stati proposti vari differenti schemi.

Molte religioni fanno riferimento a schemi manichei: bene contro male e conseguenti tipologie delle azioni e dei pensieri buoni, positivi versus comportamenti e idee cattive, negative.

Altre religioni propongono rinnovamenti, soprattutto ciclici.

Molto gettonate sono le invocazioni alla natura (buoni selvaggi, buona alimentazione, buona ginnastica, ...), in genere con la segnalazione del loro contrasto verso molti portati dell'industrializzazione e della diffusione dei moltissimi dispositivi tecnologici, soprattutto per la loro propensione ad influenzare la personalità e all'imporre dipendenza.

Molte le proposte prodotte ripetutamente dalla politica, da varie ideologie e dai moltissimi settori commerciali.

A questo proposito si può sostenere l'opportunità di evitare decisamente e accuratamente di muoversi in queste direzioni.

**A04:e.07** Per cercare di concludere questa sezione possiamo affermare che l'ampia problematica sopra accennata continui a rimanere aperta.

Per il mondo scientifico-tecnologico rimane aperto il problema delle valutazioni.

Si deve tener conto della ampiezza dei problemi, delle risorse da mettere in campo e della varietà delle competenze da sollecitare.

Sostanzialmente dobbiamo innanzi tutto invocare la ampia condivisibilità.

Si devono riconoscere i contrasti di interessi e si possono solo invocare analisi approfondite, convergenze di obiettivi e quindi versatilità e adattabilità delle soluzioni.

A questo punto entrano in gioco la matematica in tutto il complesso delle sue prestazioni e l'informatica con tutti i suoi strumenti ad alta efficienza, precisione, versatilità, adattabilità e attendibilità.

Inoltre la fisica ci offre l'esempio più marcato di sviluppo del metodo scientifico del passato, sviluppo che è assolutamente da imitare.

#### **A04:f. matematica di fronte a tecnologia ed esigenze politiche**

**A04:f.01** Crescono le tecnologie, in particolare quelle utilizzabili per le attività di crescita delle conoscenze.

La matematica dovrebbe favorire l'adozione di tecnologie per il proprio sviluppo.

Già ora vi sono sistematici esempi: indagini con il computer, dimostrazioni automatiche, organizzazione della documentazione.

È opportuno potenziare questi settori e cercare nuove strade.

**A04:f.02** Banche dati di risultati

Computer nella didattica

Didattica della modellizzazione e dell'uso degli strumenti tecnologici

Sviluppo di strumenti per la didattica dei metodi matematico-informatici nelle discipline applicative, con particolare attenzione alle attività logistico amministrative e alle competenze di statistica applicata.

Testi dell'*esposizione* in <http://www.mi.imati.cnr.it/alberto/> e in <http://arm.mi.imati.cnr.it/Matexp/>