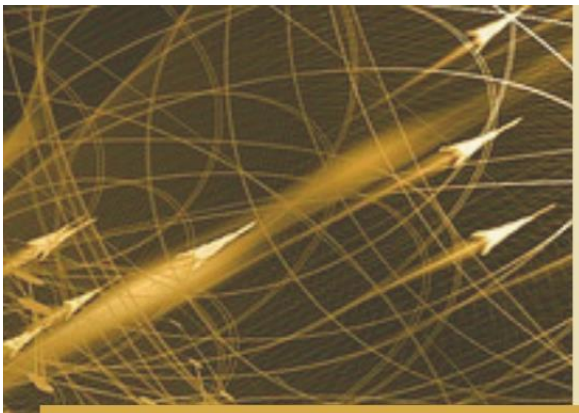


FEBBRAIO 2022

I SEMINARI SCIENTIFICI ONLINE E LA LORO PROMOZIONE ATTRAVERSO I SOCIAL NETWORK.

Il caso del ciclo di seminari AIM - Artificial Intelligence and Mathematics dell'Istituto per le Applicazioni del Calcolo "Mauro Picone" del CNR

REPORT DI:

Italia De Feis
Flavio Lombardi
Stefania Giuffrida
Roberto Natalini

A CURA DI:

Stefania Giuffrida

Istituto per le Applicazioni del Calcolo "Mauro Picone"

Consiglio Nazionale delle Ricerche

Sommario

Sommario 2
1. Introduzione 3
2. I seminari scientifici in tempo di pandemia 5
2.1. Considerazioni preliminari 5
2.2. Pro e contro del workshop virtuale 6
3. Il ciclo di seminari - sintesi e principali spunti emersi 12
3.1 Seminario Fosca Giannotti, CNR - ISTI 12
3.2. Seminario Amedeo Cesta, CNR ISTC 12
3.3. Seminario Alfredo Milani, Dip. di Matematica e Informatica - Università degli Studi di Perugia 13
3.4. Seminario Pierluigi Contucci, Dip.di Matematica - Università di Bologna 13
3.5. Seminario Ernesto De Vito, Dip.di Matematica - Università degli Studi di Genova 13
3.6. Seminario Elisa Ricci, Dip. di Ingegneria e Scienza dell'Informazione - Università di Trento 13
3.7. Seminario Silvia Villa, Dip.di Matematica - Università degli Studi di Genova 14
3.8. Patrizio Frosini, Dip. di Matematica - Università di Bologna 14
3.9. Sara Magliacane, Dip. di Informatica - Università di Amsterdam (UvA) 14
3.10. Pietro Liò, Department of Computer Science and Technology - University of Cambridge 14
3.11. Filippo Castiglione, CNR IAC 15
3.12. Yu Guang Wang, Max Planck Institute for Mathematics in the Sciences & University of New South Wales Leipzig - Germany & Sidney – Australia 15
3.13. Michele Piana, Dip. di Matematica (DIMA) - Università di Genova 15
3.14. Daniele Peri, CNR IAC 15
4. Andamento delle performance di pubblico dei seminari e della disseminazione attraverso i canali social dell'istituto. 16
4.1. Analisi delle performance dei seminari su YouTube 17
4.2. Analisi delle performance dei seminari sulla pagina Fb dell'IAC (@ist.applicazionidelcalcolo) 22
4.3. Analisi delle performance dei seminari sulla pagina Twitter dell'IAC (@CNRIAC) 28
4.4. Analisi delle performance dei seminari sulla pagina Instagram dell'IAC (@cnr.iac) 32
5. Conclusioni 36
6. Bibliografia 38
Appendice I: link ai materiali dei seminari 40

1. Introduzione

La nascita ufficiale dell'intelligenza artificiale risale al 1955 allorché il matematico e informatico John McCarthy, il matematico e informatico Marvin Lee Minsky, il matematico e ingegnere Claude Shannon e l'ingegnere Nathaniel Rochester lo utilizzarono per la prima volta in una proposta (proposta di Dartmouth, pagina 1[1]) per creare un gruppo di lavoro che avrebbe dovuto incontrarsi al Dartmouth College nell'estate del 1956:

«Lo studio procederà sulla base della congettura per cui, in linea di principio, ogni aspetto dell'apprendimento o una qualsiasi altra caratteristica dell'intelligenza possano essere descritte così precisamente da poter costruire una macchina che le simuli.»

In realtà già nel 1943 il matematico Walter Pitts ed il neurofisiologo Warren McCulloch nel loro articolo "*A Logical Calculus of Ideas Immanent in Nervous Activity*" proposero il primo modello computazionale di una rete neurale mostrando come un semplice sistema di neuroni artificiali potesse essere in grado di eseguire delle funzioni logiche basilari.

Nel 1950, il matematico Alan Mathison Turing nel suo articolo *"Computing machinery and intelligence"* delinea il famoso Test di Turing, convinto che attraverso gli schemi del cervello umano si potesse creare un'intelligenza artificiale. Il test definisce un criterio oggettivo per distinguere una macchina da un essere umano.

Dal 1950 ai giorni nostri l'Intelligenza Artificiale si è evoluta in modo sempre più rapido, permeando il nostro quotidiano, grazie al progresso tecnologico che ha consentito lo sviluppo di elaboratori sempre più potenti e veloci e l'assemblaggio di sensori sempre più sofisticati che hanno determinato un notevole incremento della quantità e qualità del sensing con la conseguente produzione dei cosiddetti "big-data". Tale sviluppo ha portato ad una profonda rivoluzione nel campo del machine learning con la messa a punto di modelli, metodologie e algoritmi di apprendimento automatico e semiautomatico sempre più complessi e sempre meno "comprensibili" nelle loro scelte finali. Infatti, una delle tematiche più dibattute in seno alla comunità scientifica a livello europeo è quello della cosiddetta "*explainability*", cioè della messa a punto di sistemi che abbiano la capacità di spiegare la logica delle decisioni prese, caratterizzando i punti di forza e debolezza del processo decisionale, e fornendo indicazioni sul loro comportamento futuro. Lo sforzo per la explainability è teso principalmente ad evitare di addestrare sistemi che possano implementare pregiudizio o discriminazione.

Da ciò detto si evince che una comprensione dell'Intelligenza Artificiale richiede certamente una competenza multidisciplinare, dall'informatica e ingegneria, alla matematica, alla statistica e anche

1 http://www.dif.unige.it/epi/hp/frixione/dartmouth_proposal_ital.pdf

alla filosofia, all'etica e alla giurisprudenza, ma anche la necessità di comprendere meglio la matematica alla base dei modelli sottostanti. Questo si riflette nella partecipazione dell'Istituto per le Applicazioni del Calcolo "M. Picone" (IAC), insieme con l'Istituto di Scienza e Tecnologie dell'Informazione "A. Faedo" (ISTI), con l'Istituto di Scienze e Tecnologie della Cognizione (ISTC) e con l'Istituto di Matematica Applicata e Tecnologie Informatiche (IMATI) al progetto europeo "*Foundations of Trustworthy AI – Integrating Reasoning, Learning and Optimization*" – "TAILOR". TAILOR è uno dei 5 progetti finanziati sotto il topic ICT-48-2020 *Towards a vibrant European network of AI excellence centres*.

Proprio in seno alle attività del progetto TAILOR è nata l'idea del ciclo di seminari *AIM – Artificial Intelligence and Mathematics*. La serie, infatti, nasce dal bisogno di fornire un background e una interpretazione matematica ai vari aspetti e alle tecnologie spesso menzionati o utilizzati senza la necessaria consapevolezza delle implicite limitazioni e rappresenta, inoltre, l'opportunità per esporre gli approcci AI a una platea di ricercatori provenienti da aree eterogenee, affinché ci sia un proficuo interscambio di problemi, approcci, modelli e tecnologie, che possa essere di beneficio ad attività di arricchimento e spunto per nuove attività di ricerca.

La Ricerca, infatti, vive di osservazione, ascolto, stimoli esterni, riflessione e interazione. In un momento di chiusura quale quello della pandemia e, in particolare, del conseguente lockdown, ci è sembrato necessario cercare di superare le distanze fisiche utilizzando un mezzo che tra alcuni indubbi svantaggi, ha anche il grande pregio di permettere una sorta di ubiquità sia spaziale che temporale. Spaziale perché permette di partecipare attivamente alla discussione anche da paesi lontani, temporale perché permette di fruire dei contenuti anche in modo dilazionato nel tempo, anche quando l'evento in diretta si pone in sovrapposizione temporale con altre attività non procrastinabili.

Questo report, basato sui dati di partecipazione del pubblico ai seminari AIM, è costituito da due parti principali. Nella prima parte si fa una riflessione sull'efficacia generale dei seminari scientifici svolti totalmente in streaming, a causa dell'emergenza pandemica. Scopo di questa sezione è quello di valutare prospettive, vantaggi e svantaggi - per la comunità dei ricercatori - dell'utilizzo della modalità telematica nell'organizzazione dei workshop, al fine di interrogarsi sull'opportunità e sui rischi connessi al suo utilizzo anche nel prossimo futuro, quando tutto sarà tornato alla normalità.

Nella seconda parte, invece, ci si sofferma sulle principali modalità di comunicazione e promozione delle diverse giornate del ciclo di seminari AIM, a partire dalle performance, in termini di pubblico, dei vari talk. Un questa seconda parte si cerca di comprendere se ci sia una connessione tra il numero di spettatori (in diretta e in differita) che hanno assistito ai diversi seminari e i post di promozione mediante i canali social - Facebook, Twitter e Instagram – dell'istituto. Grazie ai risultati ottenuti,

sarà possibile migliorare le modalità di promozione degli eventi futuri e le sinergie tra le diverse forme di comunicazione, al fine di incrementare la visibilità e la reputazione dell'IAC.

2. I seminari scientifici in tempo di pandemia

2.1. Considerazioni preliminari

La pandemia da covid-19, oltre a modificare le abitudini e i comportamenti delle persone in tutto il mondo, ha avuto un forte impatto anche sulle metodologie e lo svolgimento di attività scolastiche, lavorative e sociali, condizionate dall'impossibilità di frequentare normalmente i luoghi ad esse deputati. Alcuni ricercatori hanno cercato di analizzare come è cambiato l'approccio all'apprendimento per i milioni di studenti costretti a frequentare la scuola o l'università mediante una didattica virtuale e a distanza. Per lo più, tali studi si sono concentrati sull'efficacia dell'insegnamento, mediato attraverso piattaforme online, in termini di performance di apprendimento, interazione tra i partecipanti, velocità nel completamento dei compiti assegnati e attitudine positiva percepita (Zaveri et. Al, 2020) o sulla soddisfazione degli studenti rispetto alle proprie aspettative di apprendimento (Tang et al. 2020). Altri, come Dong et al. (2020), hanno, invece, sottolineato gli aspetti di problematicità e resistenza da parte delle famiglie, rispetto all'uso di una metodologia didattica nuova e dagli effetti non perfettamente e immediatamente misurabili. Non ultimo, c'è chi ha posto l'attenzione sulle grandi sfide dell'insegnamento, apertesi con l'utilizzo forzato delle tecnologie informatiche per la formazione a distanza, arrivando a ipotizzare una didattica sempre più ibrida, nei prossimi anni, frutto della sovrapposizione del consueto approccio frontale e di un uso sempre più consapevole e sostenibile di strumenti per la formazione online (Adedoyin e Soykan, 2020). D'altra parte, l'utilizzo di piattaforme di comunicazione a distanza non ha interessato solo il mondo scolastico e accademico, ma ha caratterizzato la nascita di nuove forme di organizzazione del lavoro, ove quest'ultimo è dovuto scendere a patti con la necessità di far svolgere molte ore lavorative in modalità *smart* a milioni di persone. Molti dipendenti pubblici e privati, a causa dei più o meno lunghi periodi di lockdown dovuti al covid-19, si sono trovati improvvisamente a lavorare da remoto, molti dei quali senza una preventiva formazione o esperienza di lavoro da casa, con un impatto non solo sulle proprie performance, ma anche sulla sfera emotiva e psicologica e sugli aspetti relazionali con i colleghi di lavoro e i manager. Rispetto ai rapporti professionali, c'è chi si è interrogato sulla naturale predisposizione delle generazioni più giovani all'uso degli strumenti di comunicazione informatica, rispetto alle persone di età più avanzata, avvezze a strumenti di lavoro più tradizionali (Urik, 2020). Un possibile rischio di questa frattura generazionale è una potenziale interruzione dei rapporti tra colleghi di età diverse e una diminuzione del trasferimento di conoscenze e di produttività sui luoghi di lavoro. Dal punto di vista dei manager, viceversa, normalmente abituati

a gestire i gruppi di lavoro *face to face*, la sfida è stata quella di trovare forme nuove per massimizzare l'efficacia delle relazioni tra i membri dei team e la performance dei luoghi di lavoro virtuali (Sean et al., 2021). Tra gli ambiti professionali più sensibili al cambio di relazioni interpersonali ci sono indubbiamente quelli in cui viene svolta attività di ricerca. Atenei, centri di ricerca, laboratori pubblici e privati, al di là della creatività del singolo, si basano sulla collaborazione tra i membri dei gruppi di ricerca, anche se la predisposizione a lavorare in team cambia da settore a settore (Iglič et al., 2017, Kyvik e Reymert, 2017). Per la ricerca è fondamentale lo scambio di conoscenza, la partecipazione a occasioni di confronto - quali meeting e conferenze - e la formazione continua. A causa della pandemia di covid-19, workshop e seminari di persona sono stati completamente annullati e i ricercatori hanno dovuto scegliere se continuare a lavorare in un contesto autoreferenziale o adottare nuovi modi per comunicare e costruire relazioni scientifiche in un ambiente digitale.

2.2. Pro e contro del workshop virtuale

Quando ci si appresta a realizzare un workshop, una conferenza o, in generale, un evento di carattere scientifico, nella pratica comune, si deve mettere in piedi una serie di attività di carattere organizzativo, che richiedono tempo, risorse, coordinamento e infrastrutture. Di seguito, solo alcune delle azioni che, tradizionalmente, vengono svolte:

- prenotazione degli spazi fisici dove realizzare l'evento;
- allestimento della/e sala/e;
- preparazione e stampa dei materiali da esporre o distribuire (programma, poster, cartelline, leaflet, etc.);
- prenotazione dell'eventuale servizio di catering;
- preparazione delle liste di invitati e gestione degli accreditamenti;
- coordinamento con il servizio di vigilanza all'accesso, con il personale in sala addetto alla supervisione degli ospiti, con i tecnici di regia e audio.

Questo senza considerare la preparazione dei contenuti del workshop o della conferenza, la gestione e la moderazione degli interventi degli speaker invitati e la capacità del *chairman* di stimolare adeguatamente il dibattito che emerge dalle presentazioni.

Tra i milioni di lavoratori costretti a lavorare da casa dalla pandemia da covid-19, ci sono stati anche i ricercatori, i professori universitari e tutti coloro che, per le caratteristiche intrinseche della loro professione, hanno la necessità di utilizzare lo strumento della conferenza e del seminario per divulgare e condividere il loro contributo all'avanzamento della conoscenza. La riunione virtuale e la *conference call*, sebbene tecnologicamente già abbastanza mature, hanno certamente conosciuto

un'improvvisa popolarità in quest'ultimo anno, prestandosi a sostituire le consuete modalità di preparazione e svolgimento degli eventi scientifici.

Rispetto a un evento tradizionale, il meeting virtuale ha indubbiamente dei vantaggi, soprattutto sul piano dei costi (Bottanelli et al. 2020), sia dal punto di vista dell'organizzatore (che non deve affrontare molte delle spese connesse a diversi dei punti del precedente elenco), sia dal punto di vista dei partecipanti, che possono evitare spese di viaggio, vitto e alloggio che, già in passato, generavano una netta sperequazione tra membri di comunità scientifiche diverse e, all'interno della stessa comunità, tra paesi o organizzazioni con un differente grado di accesso ai finanziamenti per la ricerca. In un sondaggio lanciato dalla rivista Nature nel 2020, il 41% dei rispondenti ha dichiarato di avere, nell'ultimo anno, seguito almeno un seminario scientifico online e che circa l'80% vorrebbe che, nel futuro, superata la pandemia, alcune conferenze rimanessero virtuali (no autore, 2020).

Abbiamo voluto fare un piccolo sondaggio tra i ricercatori dell'Istituto Applicazioni del Calcolo "Mauro Picone" del CNR, per valutare come viene giudicata l'esperienza della fruizione online dei seminari e dei workshop scientifici. È stato predisposto un questionario online sottoposto a 117 potenziali rispondenti tra ricercatori, tecnologi, tecnici/amministrativi, assegnisti di ricerca e associati all'istituto per indagare come questi avessero vissuto questo aspetto della loro attività lavorativa, nel periodo dell'emergenza pandemica. Il tasso di risposta è stato del 38% (la percentuale sale al 46% se non si considerano gli associati che, di fatto, non hanno un rapporto di dipendenza con l'Ente).

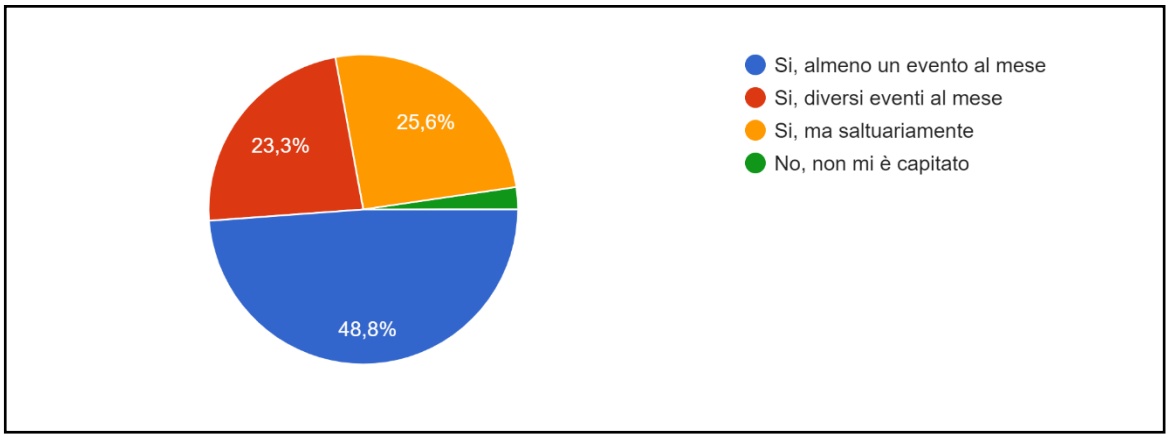


Figura 1: frequenza di partecipazione a seminari/conferenze online nel periodo pandemico

Se solo il 35% del personale IAC è stato l'organizzatore principale di eventi online in questo periodo, praticamente tutti i rispondenti hanno avuto esperienze di partecipazione a seminari e conferenze telematiche altrui come speaker o semplici uditori e quasi la metà ha preso parte a tali eventi almeno una volta al mese (figura 1).

Figura 2: gradimento generale rispetto alla partecipazione a seminari/conferenze online

L'esperienza, in generale, è stata giudicata peggiore rispetto alla fruizione di eventi in presenza da circa il 47% dei rispondenti, mentre solo il 9% la giudica migliore e circa il 21% ritiene non ci sia stata differenza rispetto agli eventi in presenza (figura 2).

Nelle altre risposte (più o meno riconducibili a queste tre macro-voci), emergono, comunque, considerazioni interessanti, tra cui spicca la mancanza, nei seminari online, dell'aspetto umano e relazionale degli eventi in presenza.

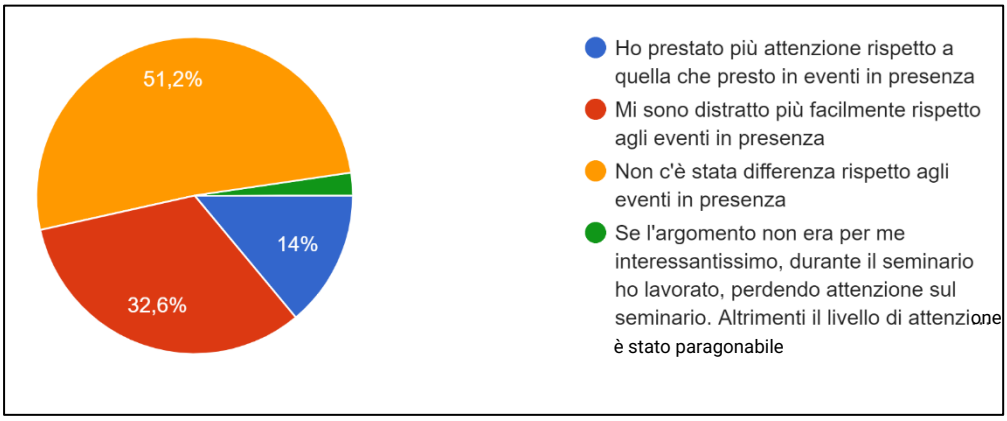


Figura 3: livello di attenzione durante i workshop/seminari/conferenze online

Entrando, poi, nel particolare, interrogata sul livello di attenzione prestato agli interventi degli speaker durante le dirette streaming, circa la metà di chi ha risposto afferma che non ci siano state differenze rispetto al proprio approccio durante i workshop in presenza, sebbene un 33% circa, invece, riveli di essersi distratto più facilmente, mentre un 14% affermi addirittura di aver prestato una maggiore attenzione (figura 3).

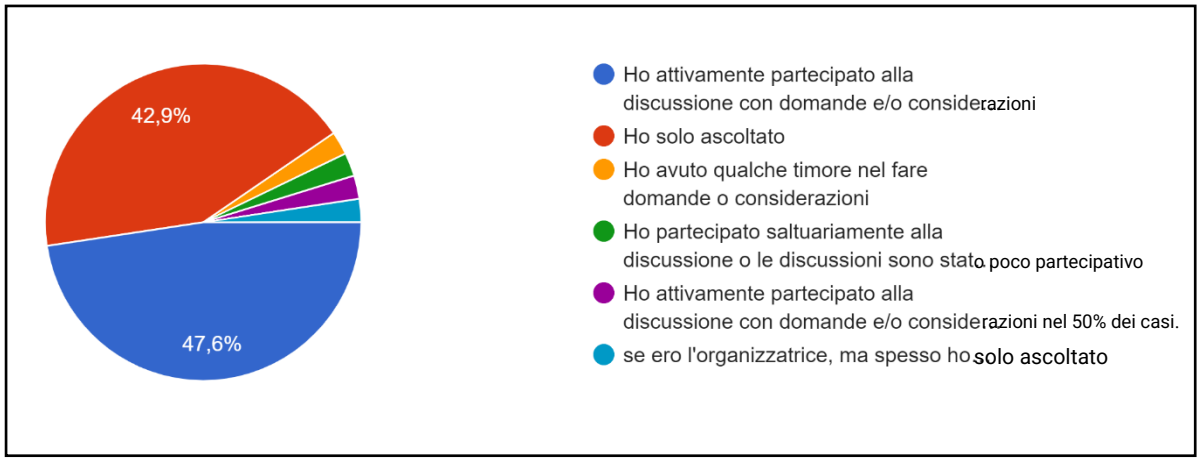


Figura 4: livello di coinvolgimento durante i workshop/seminari/conferenze online

Anche rispetto al livello di coinvolgimento durante gli eventi da remoto, le posizioni sono abbastanza contrapposte (figura 4), tra chi ha attivamente partecipato alle discussioni (circa il 48%) e chi ha preferito solo ascoltare (circa il 43%).

Questa diversità di vedute è confermata anche dalle risposte alle domande sulla capacità di concentrazione e sul livello di interazione durante gli eventi da remoto.

Se la capacità di concentrazione durante un evento seguito in streaming è giudicata soddisfacente (circa il 70% delle risposte si raggruppa tra i valori di 3 e 4 su un massimo di 5, come emerge dalla figura 5), la propria capacità di interagire in contesti online è giudicata meno positivamente: solo la metà delle risposte è sui livelli 3 e 4 (su un massimo di 5), mentre circa il 40% dei rispondenti dichiarano un livello di interazione tra 1 e 2 (figura 6).

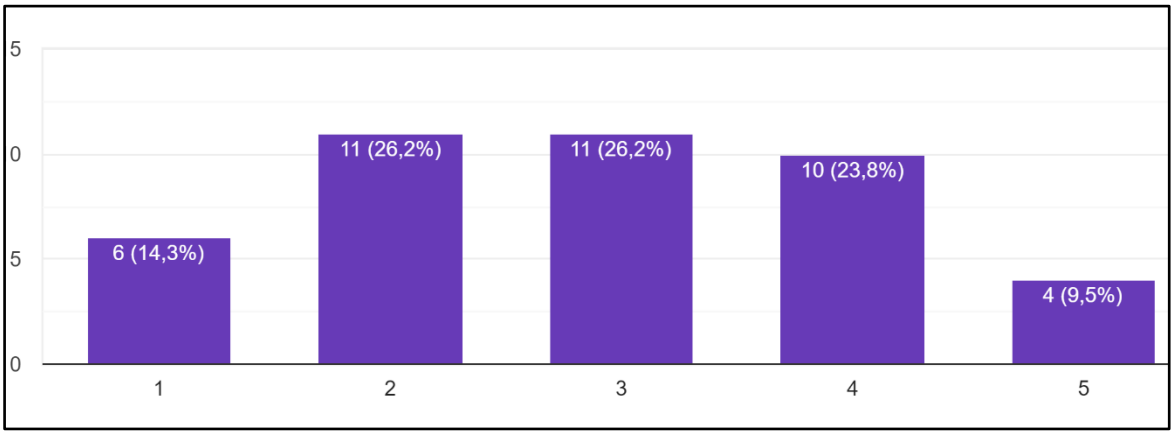


Figura 5: giudizio sulla propria capacità di concentrazione durante gli eventi in streaming

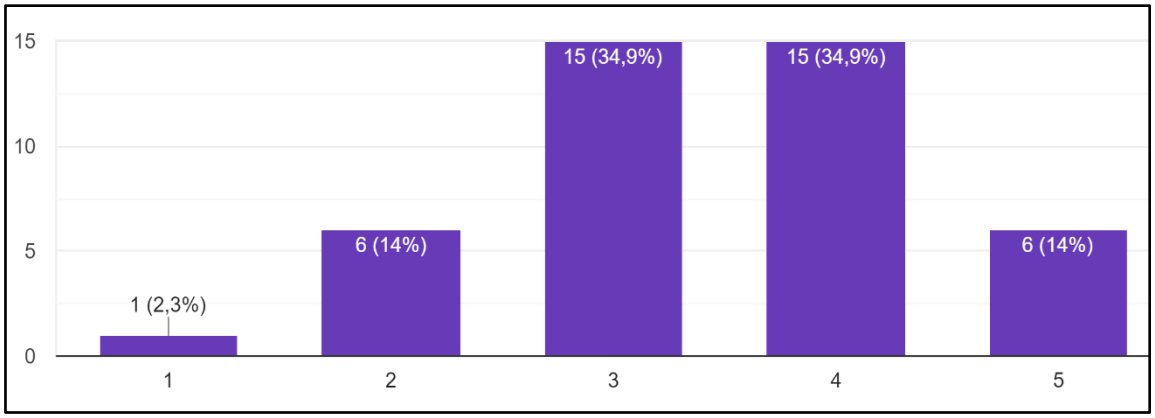


Figura 6: giudizio sulla propria capacità di interazione durante eventi online

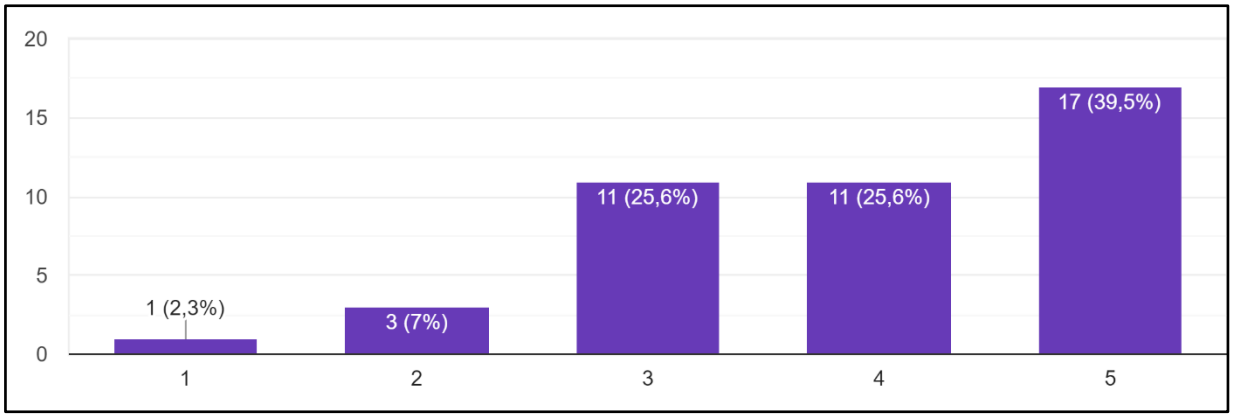


Figura 7: valutazione della rilevanza (da 1 a 5) del poter seguire seminari/conferenze senza spese di trasferta

Rilevanti, infatti, nell'apprezzare i seminari on line, sono state giudicate la possibilità di limitare le spese di trasferta (figura 7) e quella di non avere un vincolo di luogo per seguire gli eventi di proprio interesse (figura 8).

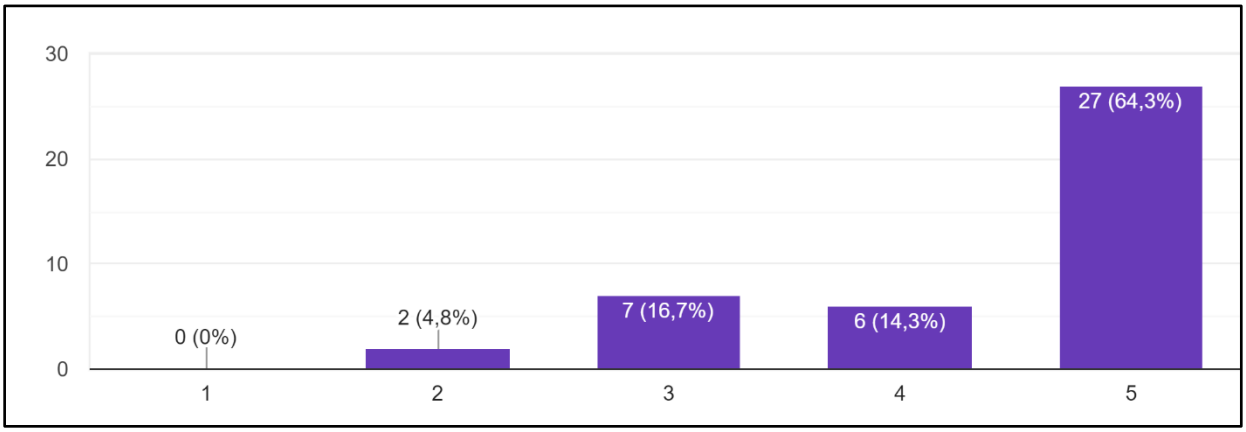


Figura 8: valutazione della rilevanza (da 1 a 5) del poter seguire seminari/conferenze da un luogo qualsiasi

Nonostante tutto, circa un terzo dei rispondenti al questionario ritiene che la modalità online dovrebbe essere conservata, ancorché parzialmente, anche nel prossimo futuro, una volta superata l'emergenza pandemica. Le principali considerazioni, rispetto ai vantaggi di una modalità di fruizione mista presenza-online sono:

- un generale ampliamento della platea raggiungibile;
- una maggiore eterogeneità del pubblico dal punto di vista geografico;
- un minore impatto in termini di tempi e risorse.

Tra gli impatti potenzialmente negativi del continuare questa modalità mista di fruizione degli eventi, invece, ci sono principalmente la scarsa possibilità di fare networking (per il 73% dei rispondenti), la diminuzione dei budget per le missioni nei progetti finanziati (22%) e la possibile perdita di professionalità (12%).

Infine, come ultima considerazione, vale la pena riportare le risposte riguardo alle modalità di scelta degli speaker per coloro che avevano organizzato un evento online (figura 9): gli ospiti dei seminari online sono stati scelti, per lo più, in base al proprio network di conoscenze (87%) o ai suggerimenti di colleghi (67%)[2]; un 40% dei rispondenti afferma di aver cercato di garantire una differenza di genere tra gli speaker, mentre solo il 20% ha scelto in base alla provenienza geografica. Quest'ultimo aspetto, tuttavia, potrebbe essere considerato uno spunto interessante da cui partire in caso di futuri workshop online: lo strumento dell'evento virtuale, infatti, fornisce la grande opportunità di raggiungere relatori poco noti di paesi in via di sviluppo (con scarse risorse per viaggiare) o, al contrario, permette di invitare personalità di spicco in paesi avanzati, ma scarsamente interessate a effettuare lunghi viaggi per un intervento di un'ora in un meeting.

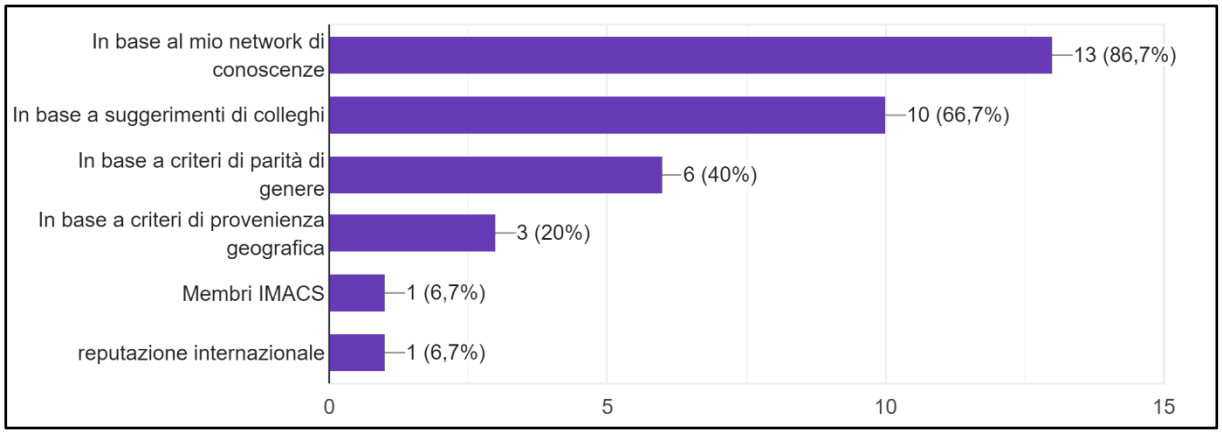


Figura 9: modalità di scelta degli speaker da parte degli organizzatori di eventi online

2 Era possibile dare più risposte contemporaneamente

In sintesi, possiamo affermare che lo strumento del workshop virtuale ha molti aspetti ritenuti positivi dai suoi fruitori, principalmente nel mondo della ricerca. Tuttavia, pur immaginando di mantenere questa modalità (totalmente o parzialmente) anche al superamento della pandemia, si dovrebbe prestare maggiore attenzione al miglioramento delle modalità di partecipazione dei presenti, ad esempio creando delle virtual room di discussione o sollecitando maggiormente la partecipazioni di community tematiche anche a latere del singolo evento, al fine di evitare un impatto negativo sulla possibilità di networking, ritenuta spillover imprescindibile di un evento nell'ambito della comunità scientifica.

3. Il ciclo di seminari - sintesi e principali spunti emersi

I seminari AIM si sono svolti in modalità totalmente telematica da novembre 2020 a giugno 2021. Tutti gli speaker invitati a partecipare sono stati scelti in base ad un network esteso di conoscenze, dando priorità a ricercatori nazionali. Tutti i seminari, infatti, ad eccezione di uno, sono stati svolti in lingua italiana. Di seguito si riporta l'elenco dei vari appuntamenti, con un breve commento.

3.1 Seminario Fosca Giannotti, CNR - ISTI

Il 17 novembre 2020, il seminario di Fosca Giannotti, direttrice di ricerca presso l'Istituto di Scienza e Tecnologie dell'Informazione "A. Faedo" (ISTI) del CNR, ha contribuito a rompere il ghiaccio e ha dato una precisa direzione al ciclo di seminari AIM. Il seminario si è concentrato su come progettare interfacce esplicative efficaci per i sistemi di IA (post-hoc o by-design) e ha presentato proposte attuali e domande di ricerca aperte. L'IA spiegabile è fondamentale per preservare l'autonomia umana, sostenere le conversazioni tra persone e macchine, e aiutare gli esseri umani a prendere decisioni migliori in domini critici come la salute, la giustizia e la politica.
Titolo del seminario: *Explainable AI: Science and technology for the eXplanation of AI decision making.*

3.2. Seminario Amedeo Cesta, CNR ISTC

Il 1° dicembre 2020, Amedeo Cesta dell'Istituto di Scienza e Tecnologia della Cognizione (ISTC) del CNR, ha presentato un interessante seminario critico ad ampio spettro sullo stato attuale della AI e sui principali problemi irrisolti da affrontare nei prossimi anni. Il seminario ha brevemente ripercorso l'evoluzione recente dell'IA, entrando anche nel dibattito sulle ricadute sociali che il progresso dell'IA sta avendo. Si è poi focalizzato su alcune tematiche di ricerca attuali, quali il decision making per problemi di pianificazione e le sue applicazioni sia industriali che rivolte alle tecnologie assistite (robotiche e non).

Titolo del seminario: *Intelligenza Artificiale: recenti sviluppi, impatto sociale, ed una interpretazione*

3.3. Seminario Alfredo Milani, Dipartimento di Matematica e Informatica - Università degli Studi di Perugia

Il 15 dicembre 2020, con questo seminario, la serie ha iniziato a immergersi in un contesto specifico e a discuterne i risultati più recenti. Sono state, infatti, presentate alcune delle principali tecniche di intelligenza artificiale utilizzate per prevedere l'evoluzione delle reti, la formazione di nuovi collegamenti e l'esistenza di collegamenti nascosti. Si è, inoltre, discusso il loro impatto nella comunicazione, nel commercio elettronico, nella sicurezza.

Titolo del seminario: *Predire il futuro: social network e intelligenza artificiale*

3.4. Seminario Pierluigi Contucci, Dipartimento di Matematica - Università di Bologna

Il seminario del 12 gennaio 2021 ha rappresentato la prima vera istanza di seminario su una ricerca interdisciplinare tra AI e fisica matematica. Il seminario ha fornito una prospettiva sull'uso di una classe di strumenti di machine learning, quelli della meccanica statistica dei sistemi disordinati, che si stanno rivelando utili per la comprensione dei modelli alla base dell'IA.

Titolo del seminario: *Matematica e apprendimento automatico, l'approccio meccanico statistico*

3.5. Seminario Ernesto De Vito, Dipartimento di Matematica - Università degli Studi di Genova

Il 26 gennaio 2021, Ernesto De Vito ha dedicato il suo seminario a una presentazione della teoria matematica alla base del Machine Learning dal punto di vista dei problemi inversi, con particolare enfasi al problema dell'apprendimento supervisionato e dei metodi kernel.

Titolo del seminario: *Machine Learning dal punto di vista dei problemi inversi*

3.6. Seminario Elisa Ricci, Dipartimento di Ingegneria e Scienza dell'Informazione - Università di Trento

Il seminario del 9 febbraio 2021 si è concentrato sui risvolti pratici dell'AI, discutendo alcuni recenti approcci e tendenze della computer vision per affrontare la sfida dell'apprendimento visivo in scenari realistici. Infatti, nonostante la loro efficacia, le deep networks si basano su un'enorme mole di dati di training accuratamente annotati. Pertanto, quando si considerano problemi complessi nelle applicazioni del mondo reale, le loro prestazioni diminuiscono, poiché sia i dati che le etichette possono essere rumorosi o difficili e costosi da ottenere.

Titolo del seminario: *Visual Learning in an Imperfect World*

3.7. Seminario Silvia Villa, Dipartimento di Matematica - Università degli Studi di Genova

Il seminario del 23 febbraio 2021 è stato particolarmente interessante per tutti coloro che si occupano di problemi di ottimizzazione. Silvia Villa, infatti, ha presentato alcuni dei metodi più utilizzati per risolvere problemi di machine learning e ha mostrato come utilizzarli per ottenere algoritmi di apprendimento efficienti. Questo perché i problemi di machine learning si riconducono spesso a problemi di ottimizzazione, in cui solo una versione perturbata della funzione da minimizzare è nota. La funzione obiettivo dipende da un grande numero di variabili, e solitamente presenta una struttura, pur essendo spesso non differenziabile.

Titolo del seminario: *Machine learning dal punto di vista dell'ottimizzazione*

3.8. Patrizio Frosini, Dipartimento di Matematica - Università di Bologna

Il 9 marzo 2021, con il suo seminario di commistione tra approcci eterogenei, Patrizio Frosini ha illustrato alcuni contributi che la geometria e la topologia possono dare nella ricerca sull'intelligenza artificiale. Si è anche focalizzata l'importanza del concetto di osservatore nell'analisi dei dati e illustrando come tale concetto possa essere formalizzato tramite opportuni operatori, detti Group Equivariant Non-Expansive Operators (GENEO). Tali operatori possono aprire la strada alla costruzione di strutture utili per il machine learning e per lo sviluppo dell'intelligenza artificiale.

Titolo del seminario: *Osservazioni geometriche per l'intelligenza artificiale*

3.9. Sara Magliacane, Dipartimento di Informatica - Università di Amsterdam (UvA)

Il seminario del 23 marzo 2021 ha presentato il problema di imparare un modello di classificazione in un dominio sorgente che sia trasferibile a un dominio target, nel caso in cui non ci sia nessuna label nel dominio target. Specificatamente, date certe assunzioni ragionevoli, il metodo permette di selezionare features che si dimostrano essere stabili, nel senso che l'errore di generalizzazione nel nuovo dominio è limitato, anche sotto distribution shift arbitrariamente grandi

Titolo del seminario: *Causality-inspired machine learning: come usare idee di causalità in domain adaptation*

3.10. Pietro Liò, Department of Computer Science and Technology - University of Cambridge

Nel seminario del 6 aprile 2021 si è discusso degli ultimi interessantissimi risultati dei Graph Neural Network, le reti neurali a grafo. Sono stati descritti interessanti applicazioni in informatica, ingegneria, biologia e medicina, oltre alle relazioni con altre importanti metodologie usate nell'IA.

Titolo del seminario: *How Graph neural networks are revolutionizing artificial intelligence*

3.11. Filippo Castiglione, CNR IAC

Filippo Castiglione, dell'Istituto per le Applicazioni del Calcolo "Mauro Picone" (IAC) del CNR, il 20 aprile 2021, ha presentato un seminario di congiunzione con le attività di ricerca basate su agenti. Una volta introdotta la nozione di agente e di sistemi ad agente, sono state descritte le applicazioni di tali concetti ai campi della modellazione computazionale e dell'IA.

Titolo del seminario: *Agent-Based Systems in Computational Modelling and AI*

3.12. Yu Guang Wang, Max Planck Institute for Mathematics in the Sciences & University of New South Wales Leipzig - Germany & Sidney – Australia

Il 4 maggio 2021 è stata la volta dell'unico seminario in inglese di questa serie. Il seminario ha presentato un nuovo approccio per l'assemblaggio di reti neurali a grafo basato sulle trasformazioni framelet. Queste ultime forniscono una rappresentazione multi scala per i dati strutturati a grafo.

Titolo del seminario: *How Framelets Enhance Graph Neural Networks*

3.13. Michele Piana, Dipartimento di Matematica (DIMA) - Università di Genova

Il seminario del 18 maggio 2021, con risvolti sperimentali ed applicativi specifici, ha presentato le connessioni esistenti tra la verifica delle previsioni e la progettazione delle funzioni di loss nell'ambito dell'apprendimento automatico supervisionato. In particolare, concentrandosi sulla classificazione binaria, ha mostrato come questo approccio abbia un impatto sulle prestazioni di previsione delle reti di regolarizzazione nel caso di problemi sperimentali in diversi domini applicativi

Titolo del seminario: *A data-driven perspective to the forecasting problem*

3.14. Daniele Peri, CNR IAC

Con Daniele Peri dell'Istituto per le Applicazioni del Calcolo "Mauro Picone" (IAC) del CNR, il 1° giugno 2021 si è conclusa la prima edizione del ciclo di seminari AIM. Il seminario presenta problemi e soluzioni per specifici problemi di ottimizzazione, offrendo una panoramica sulle tecniche sviluppate per risolvere alcune classi di problemi dell'ottimizzazione continua vincolata e mostrando le connessioni con il mondo dell'IA e del Machine Learning.

Titolo del seminario*: Ottimizzazione + Intelligenza Artificiale & Machine Learning =?*

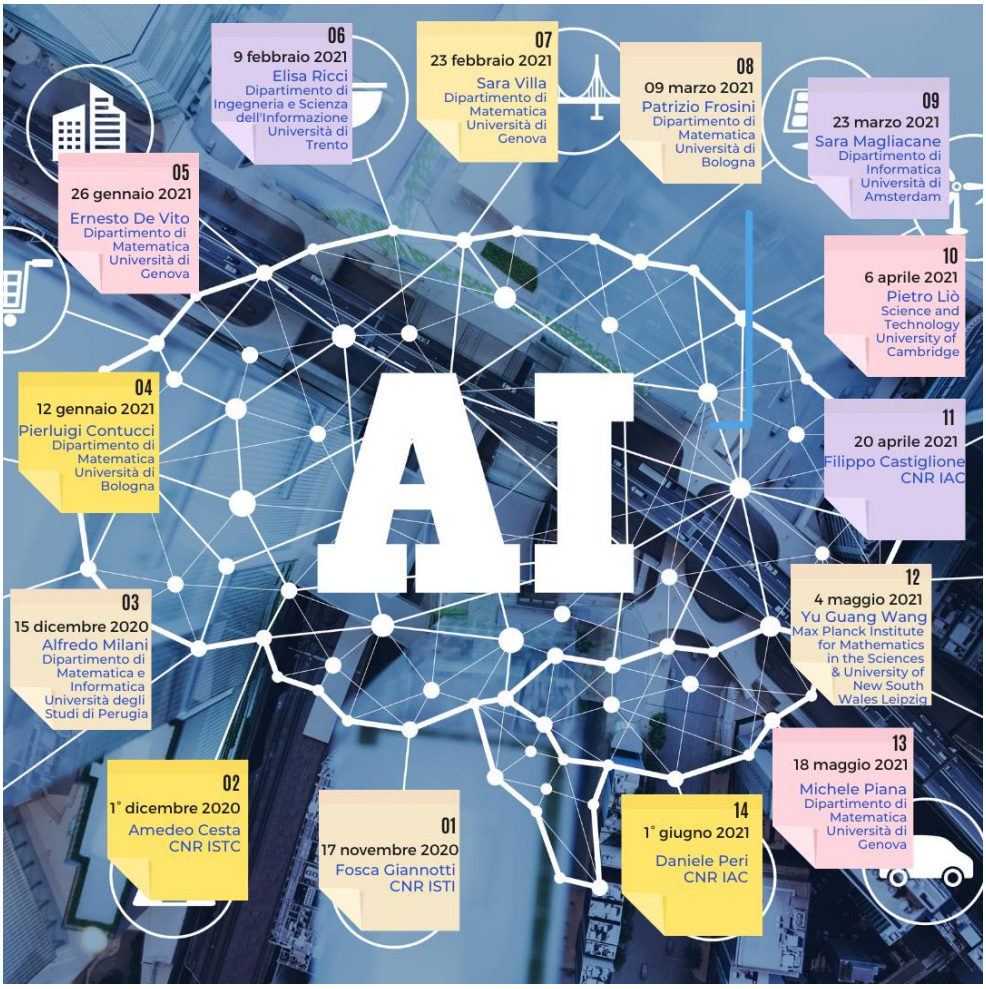


Figura 10: le date dei seminari AIM e i protagonisti

4. Andamento delle performance di pubblico dei seminari e della disseminazione attraverso i canali social dell'istituto.

La comunicazione del ciclo di seminari è stata affidata al sito web https://sites.google.com/view/aimseminars, realizzato su piattaforma Google, oltre che ai canali social di istituto: Facebook, Twitter, Instagram e, ovviamente, YouTube, su cui sono stati diffusi i seminari in diretta streaming. Effettuare un'analisi degli *analytics* dei diversi canali di comunicazione può essere utile, da una parte, per monitorare l'andamento dell'audience che ha seguito gli eventi e, dall'altra, per valutare le scelte dei tempi, dei metodi e della combinazione delle forme di promozione dei vari appuntamenti. L'impatto della comunicazione "social" sulla performance dei seminari è materia assai complessa e di difficile valutazione. Tuttavia, in questo report, proveremo ad analizzare i dati disponibili e a trarre alcune conclusioni, al fine da migliorare le modalità di azione per adattarle alle necessità future.

4.1. Analisi delle performance dei seminari su YouTube

Il ciclo di seminari *AIM – Artificial Intelligence and Mathematics* è stato organizzato in una specifica playlist all'interno del canale YouTube *CNR IAC*, dove le registrazioni delle diverse giornate sono tutt'ora disponibili[3].

Data	Speaker	Picco di spettatori durante la diretta	Numero spettatori a 10' dalla conclusione	Durata totale [hh:mm:ss]
17/11/2020	Fosca Giannotti	211	161	01:22:16
01/12/2020	Amedeo Cesta	172	97	01:26:39
15/12/2020	Alfredo Milani	85	75	01:13:31
12/01/2021	Pierluigi Contucci	143	98	01:26:45
26/01/2021	Ernesto De Vito	125	100	01:00:31
09/02/2021	Elisa Ricci	47	40	01:02:25
23/02/2021	Silvia Villa	111	93	00:58:34
09/03/2021	Patrizio Frosini	83	66	01:09:57
23/03/2021	Sara Magliacane	58	43	00:54:01
06/04/2021	Pietro Liò	103	88	01:10:16
20/04/2021	Filippo Castiglione	59	52	00:50:50
04/05/2021	Yu Guang Wang	26	20	01:01:09
18/05/2021	Michele Piana	29	24	00:50:45
01/06/2021	Daniele Peri	58	46	00:53:33

Tabella 1: dati relativi al picco di partecipanti durante la diretta e a 10' dalla conclusione del seminario

Le performance dei diversi seminari sono state analizzate sia rispetto ai dati della diretta (partecipanti, tasso di permanenza, coinvolgimento in chat), sia delle visualizzazioni dei mesi successivi.
Nella tabella 1 vengono riportati, per ognuno dei seminari, il numero massimo di partecipanti durante lo streaming e lo stesso dato a 10 minuti dalla conclusione del talk. Ciò per individuare un indicatore del tasso di interesse da parte degli spettatori[4] nei confronti degli argomenti trattati.

3 La playlist è disponibile all'indirizzo:
https://www.youtube.com/playlist?list=PLfo_yet_nYZBhnT_PP3CqZGth2OFWuDfs

4 La scelta di monitorare il numero di partecipanti a 10 minuti dalla fine è giustificata dal fatto che il seminario, in quel momento, può considerarsi ancora in corso, mentre il dato numerico a fine talk potrebbe, viceversa, essere influenzato dall'abbandono fisiologico della riunione a pochi minuti dal termine.

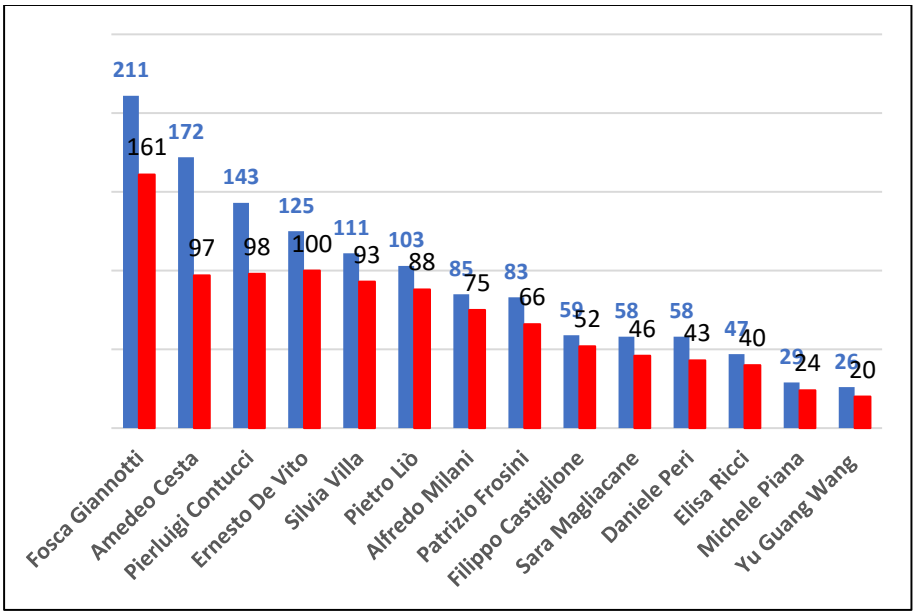


Figura 10: numero massimo di partecipanti alla diretta streaming (in blu) e a 10' dalla conclusione del seminario (in rosso)

La figura 10 mostra il dato in ordine decrescente di pubblico, rispetto al picco di spettatori.
Come si può osservare, praticamente tutti i seminari sono stati seguiti in maniera abbastanza costante dagli spettatori, essendo la percentuale di mantenimento della numerosità del pubblico compresa per tutti tra il 56% e l'88% (figura 11).

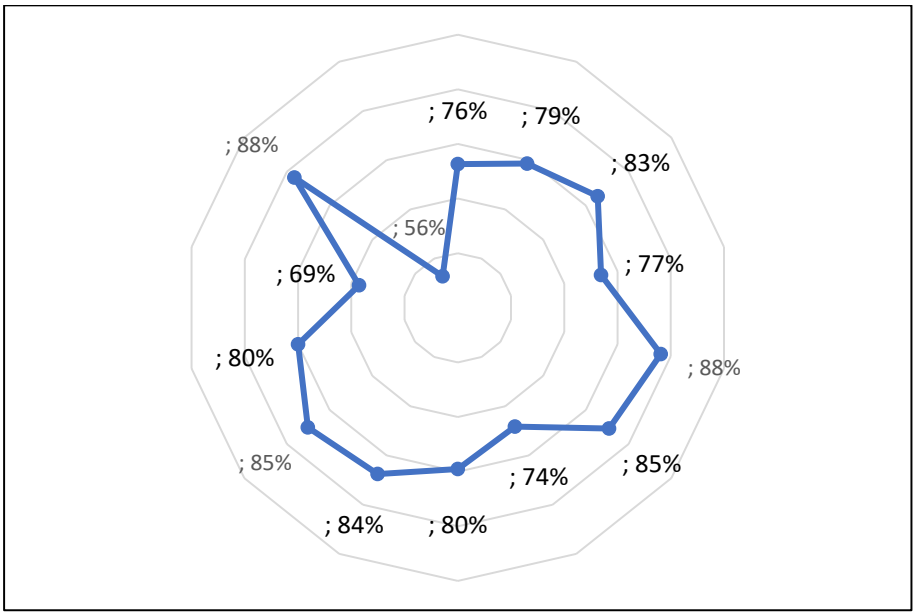


Figura 11: percentuale di mantenimento del pubblico (misurata rispetto alla differenza del numero di spettatori tra il picco e a 10' dal termine del seminario)

Un'altra considerazione che può essere fatta riguarda l'andamento monotonamente decrescente del numero di spettatori in diretta, dall'inizio alla conclusione del ciclo di seminari (svoltisi in un arco temporale di circa 6 mesi). Tre possibili spiegazioni di questo fenomeno sono:

- i principali fruitori dei seminari in diretta sono stati i ricercatori dell'IAC, che hanno accompagnato, con una fidelizzazione decrescente nel tempo, i vari seminari. Secondo uno studio di Hu et al. (2017) basato sulla teoria dell'identità sociale[5] la tendenza comportamentale a continuare la visualizzazione di contenuti in streaming è influenzata dall'identificazione con chi trasmette il contenuto e con il resto dell'audience. In questo senso, l'invito iniziale del Direttore e dei colleghi organizzatori ha avuto indubbiamente un effetto positivo nell'indurre i ricercatori a partecipare, ma con un effetto a lungo termine sempre meno incisivo;
- una promozione degli eventi sempre meno efficace, per la quale bisogna studiare forme di rinnovamento dei messaggi proposti, che potrebbero essere negativamente influenzati dall'abitudine a riceverli;
- una sempre maggiore specificità degli argomenti trattati nei seminari.

Per esaminare le performance dei video sul canale YouTube, è stato registrato il numero di visualizzazioni totali a distanza di circa 5 mesi (a luglio 2021 e a dicembre 2021): tutti i seminari hanno continuato ad essere visti anche a molti mesi dalla loro prima messa in onda (figure 12 e 13).

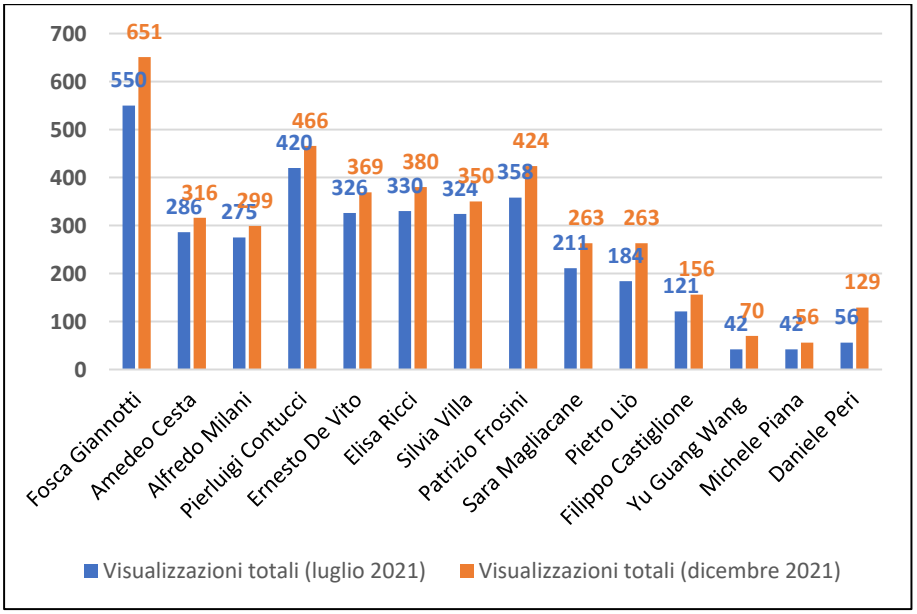


Figura 12: confronto tra il numero di visualizzazioni dei seminari a distanza di 5 mesi

5 Con il termine "identità sociale" si fa riferimento al principale contributo dello psicologo Henri Tajfel secondo il quale una persona ha, di sé, una percezione mediata dalla sua appartenenza a un gruppo (classe sociale, famiglia, squadra di calcio, etc.) che definisce il proprio senso di appartenenza al mondo sociale.

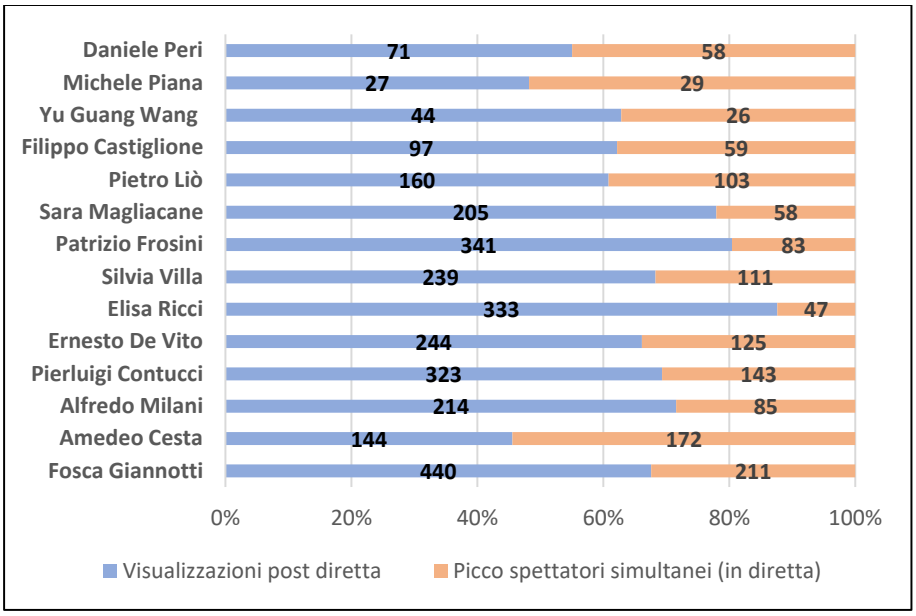


Figura 13: numero di visualizzazioni durante la diretta (in arancione) e nei mesi successivi (in azzurro)

Il numero di visualizzazioni totali dei video qui riportati potrebbe essere sottodimensionato di molte unità, perché i dati disponibili nella scheda delle metriche principali degli analitycs di YouTube sono aggiornati con maggiore frequenza di quelli utilizzati nelle schede di dettaglio che sono state utilizzate per questa analisi.

Al fine di rendere più agevole la lettura delle prossime analisi, si riporta, in tabella 2, la spiegazione delle varie voci considerate nella sezione *analytics* di YouTube.

Impressioni	Numero di volte in cui le miniature sono state mostrate agli spettatori su YouTube attraverso le impressioni registrate.
Percentuale di clic delle impressioni (CRT)	Frequenza con cui gli spettatori hanno guardato un video dopo aver visto una miniatura.
Spettatori unici	Numero stimato degli spettatori che hanno guardato i tuoi contenuti nell'intervallo di date selezionato.
Visualizzazioni	Numero di visualizzazioni legittime registrate dai tuoi canali o video.
Visualizzazioni da impressioni	Visualizzazioni che hanno avuto origine dalle impressioni per l'intervallo di date selezionato.
Tempo di visualizzazione (ore)	La quantità di tempo dedicata dagli spettatori alla visione del tuo video.
Tempo di visualizzazione dalle impressioni	Tempo di visualizzazione che ha avuto origine dalle impressioni per l'intervallo di date selezionato.

Tabella 2: voci di analytics di Youtube

Quando si accede a YouTube, il software suggerisce allo spettatore alcuni video, mediante delle miniature di anteprima. Uno degli indicatori più rilevanti per valutare se un video è di successo o meno è considerato il CTR (*click-through rate*), ovvero la percentuale di clic degli spettatori sulle impressioni, che misurano, a loro volta la frequenza con cui le miniature dei video sono mostrate agli utenti. In realtà, il meccanismo di funzionamento dell'algoritmo di suggerimento dei video è condizionato da valori come il tempo di visualizzazione, l'engagement del pubblico, il numero di click: questo significa che al crescere dei tempi di visualizzazione, di coinvolgimento degli spettatori e di CTR, YouTube mostrerà sempre più in anteprima i video corrispondenti, aumentando, corrispondentemente, la possibilità di avere ancora più alti CTR.

Di conseguenza, un alto CTR è un buon segnale, ma va sempre incrociato con altri dati, ad esempio, con la durata media di visualizzazione dalle impressioni, che ci dà un'indicazione di quanto susciti interesse il video una volta che l'utente ha scelto di cliccare sulla sua anteprima.

Dal confronto tra i due grafici in figura 14 e 15, appare evidente che, sebbene risultino tra i più cliccati, alcuni video non hanno poi lo stesso appealing nel mantenere l'interesse del pubblico per un tempo troppo lungo. Viceversa, alcuni video poco cliccati risultano, invece, avere tempi di visualizzazione decisamente più interessanti.

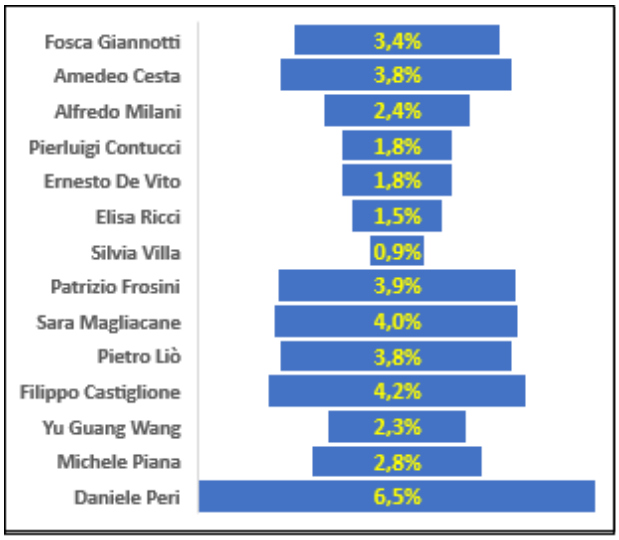


Figura 14: percentuale di click sulle impressioni per singolo video (CTR)

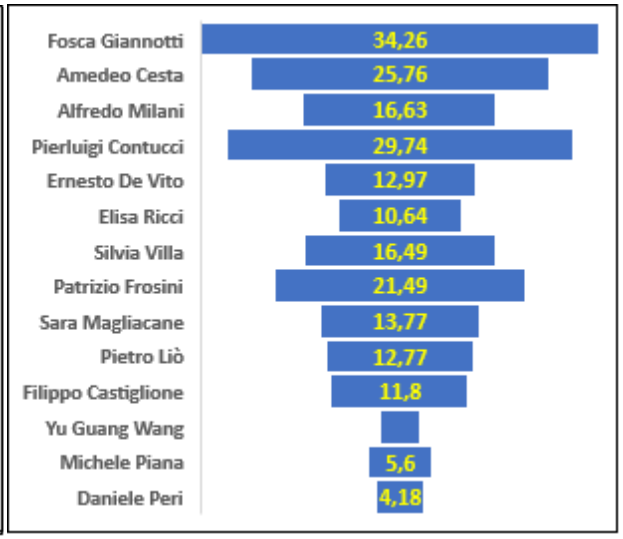


Figura 15: tempo totale di visualizzazione dalle impressioni (in ore)

Un indicatore che può essere considerato un buon proxy del tasso di coinvolgimento del pubblico è la durata del seminario che è stata visualizzata in media dal pubblico (considerando anche le visualizzazioni non in diretta). In figura 16 riportiamo il dato in percentuale, già normalizzato rispetto alla durata dei singoli video.

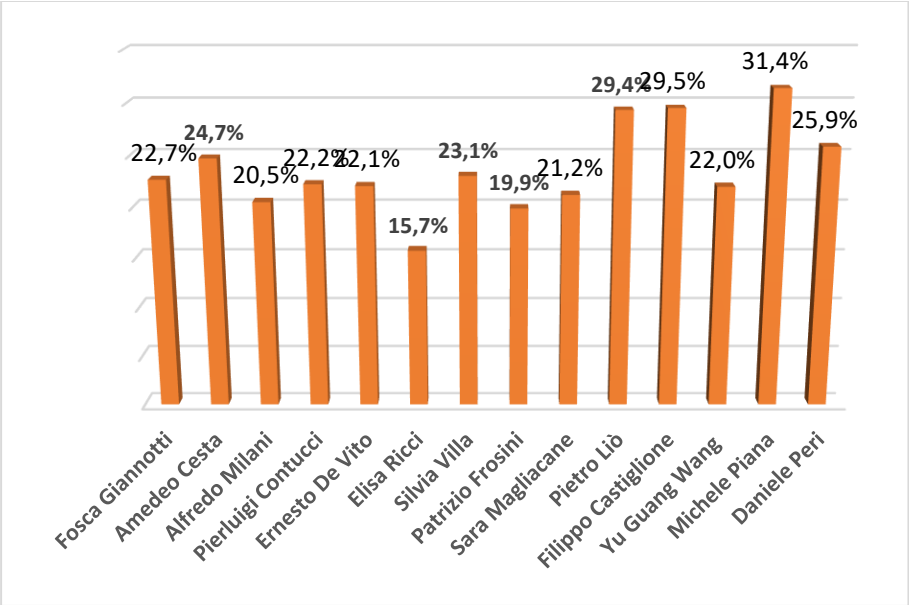


Figura 16: percentuale media dell'intera durata del video visualizzata dagli utenti (normalizzata rispetto alla durata totale dei seminari)

Se il CTR ha un valore piuttosto basso ma un tasso di coinvolgimento elevato, si potrebbe concludere che, pur essendo il pubblico piuttosto ristretto, esso potrebbe essere molto specifico e, soprattutto, interessato a guardare più a lungo i contenuti. Dal confronto tra la figura 16 e la figura 14 si può notare, ad esempio, come il seminario di Michele Piana non abbia un CTR molto elevato, ma risulti essere quello seguito più a lungo dagli utenti che ne hanno visualizzato il video.

4.2. Analisi delle performance dei seminari sulla pagina Facebook dell'IAC (@ist.applicazionidelcalcolo)

La promozione dei vari seminari è stata affidata, oltre che al sito, anche ai vari social di istituto. Sulla pagina Facebook @ist.applicazionidelcalcolo dell'IAC ogni seminario è stato annunciato mediante un post pubblicato in anticipo o a ridosso dell'evento. In qualche caso c'è stato un *remind* durante la diretta (tabella 3).

Nella maggior parte dei casi, l'annuncio è stato dato anche dal profilo del direttore (da cui la pagina dell'IAC dipende). Tale scelta è stata effettuata perché, in Facebook, i profili personali hanno la possibilità di menzionare altri profili personali, mentre le pagine possono menzionare solo altre pagine. In generale, quando in un post ci sono delle menzioni (ovvero la citazione di un nome preceduto dalla @ e collegato a un profilo specifico), la persona menzionata riceve una notifica e ha, così, la possibilità di rilanciare il post che la menziona attraverso la sua rete di contatti.

Data	Speaker	Data post Pagina IAC	Data post profilo direttore	Post durante la diretta	Pagina evento (data creazione)
17/11/2020	Fosca Giannotti	12/11/2020	12/11/2020	SI	
01/12/2020	Amedeo Cesta	30/11/2020	30/11/2020		
15/12/2020	Alfredo Milani	14/12/2021	14/12/2020	SI	
12/01/2021	Pierluigi Contucci		08/01/2021	SI	SI (7/1)
26/01/2021	Ernesto De Vito	26/01/2021 (mattina)	26/01/2021		
09/02/2021	Elisa Ricci	04/02/2021 e 09/02/2021 (mattina)			SI (4/2)
23/02/2021	Silvia Villa	23/02/2021 (mattina)	23/02/2021 (mattina)		SI (23/2)
09/03/2021	Patrizio Frosini	09/03/2021 (mattina)	09/03/2021 (mattina)	SI	SI (8/3)
23/03/2021	Sara Magliacane	23/03/2021 (mattina)	23/03/2021 (mattina)		SI (23/3)
06/04/2021	Pietro Liò	06/04/2021 (mattina)	06/04/2021 (mattina)		SI (6/4)
20/04/2021	Filippo Castiglione	19/04/2021	19/04/2021		SI (19/4)
04/05/2021	Yu Guang Wang	03/05/2021			SI (3/5)
18/05/2021	Michele Piana	18/05/2021 (mattina)			SI (18/5)
01/06/2021	Daniele Peri	01/06/2021 (mattina)			SI (1/6)

Tabella 3: cronologia delle diverse modalità di promozione su Fb dei seminari AIM

L'uso delle menzioni nei post, di conseguenza, diviene strategico per la "viralità" dei post, ovvero per aumentare le possibilità che un numero molto grande di utenti di Facebook visualizzi nella propria bacheca le informazioni promosse.

Nei post relativi ai seminari AIM, la pagina IAC ha sempre menzionato le pagine delle istituzioni di appartenenza dei relatori, mentre il profilo del direttore ha sempre menzionato il profilo degli speaker, laddove questi ne fossero provvisti. Nella tabella 3 sono indicate le date dei post di promozione per ciascun seminario, con l'indicazione ulteriore della creazione di una specifica pagina evento, quando questa è stata effettuata.

Di seguito, un'analisi delle principali metriche di performance dei post. In figura 17, il numero di persone raggiunte dagli annunci su Facebook. Come si può notare, il numero non è molto elevato

(eccetto nel caso del primo seminario). Ciò può essere dovuto o al fatto che i post non sono stati abbastanza condivisi, in primis dai relatori (cfr. figura 18), o forse anche per una sbagliata tempistica di pubblicazione (per lo più a ridosso dell'inizio del seminario). Inoltre, alcune metriche, come il numero di persone raggiunte e il numero di click sul link non sono rilevabili per i post inviati dal profilo personale del direttore (i dati di insight sono resi disponibili solo per le pagine).

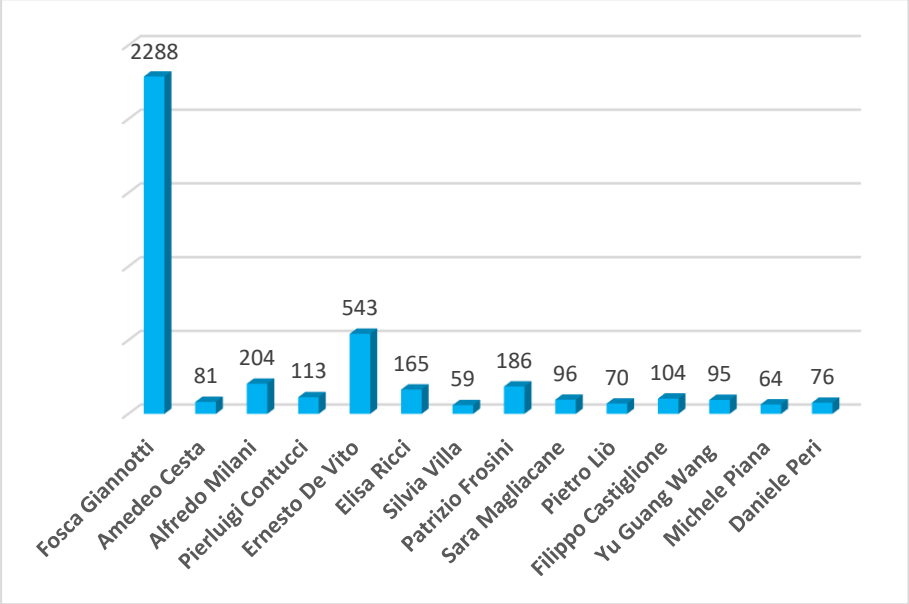


Figura 17: numero di persone raggiunte dai post Fb (dato cumulativo per tutti i post)

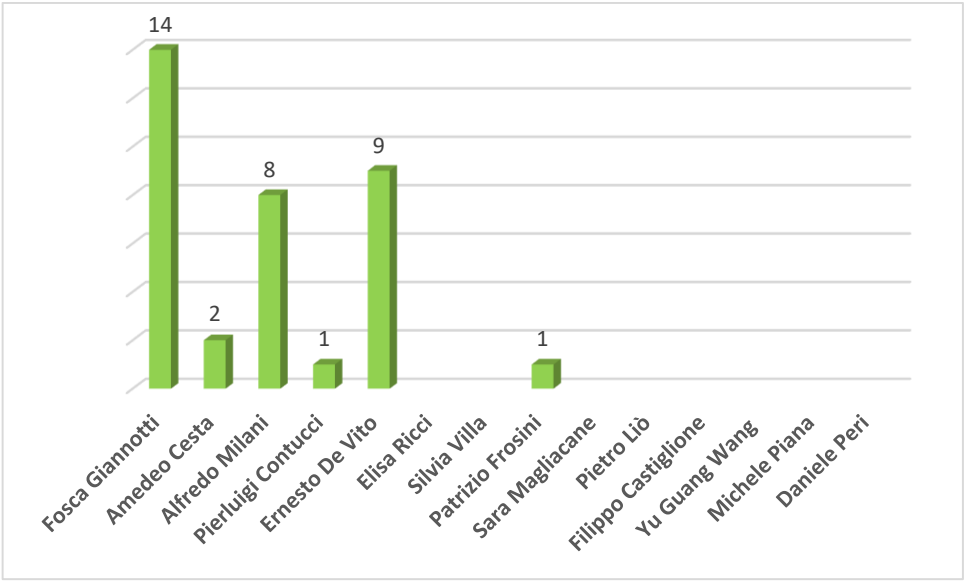


Figura 18: numero di condivisioni dei post (dato cumulativo per tutti i post)

Anche il numero di like non risulta molto elevato (cfr. figura 19), ma riteniamo che, rispetto al numero assoluto, possa avere più senso osservare il numero di like rispetto al numero di persone raggiunte

(figura 20) che rispecchia maggiormente il reale interesse del pubblico effettivamente coperto, rispetto all'argomento del post.

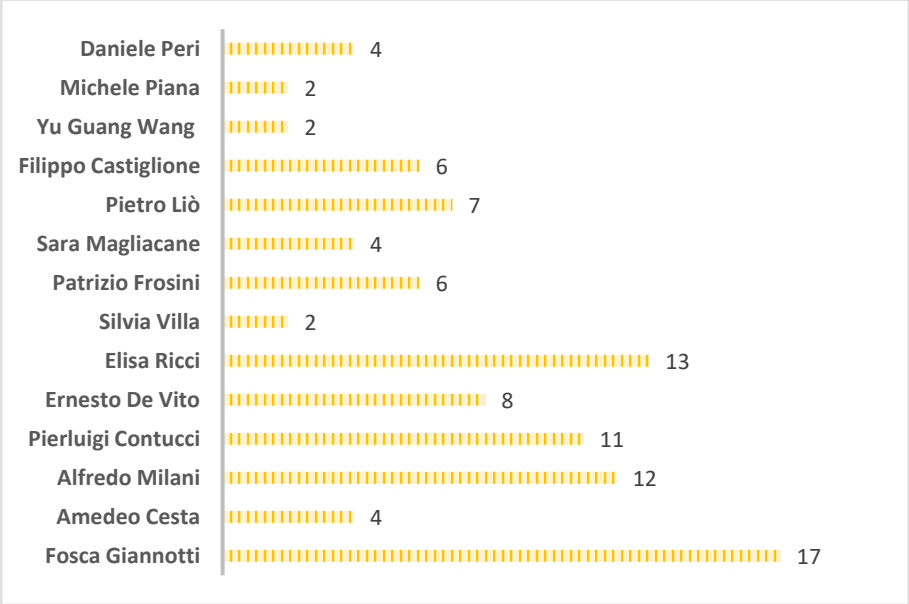


Figura 19: numero di like ottenuti dai post (dato cumulativo per tutti i post)

Ad esempio, il seminario di Fosca Giannotti, in assoluto il più gradito (maggior numero di like), rispetto al numero (alto) di persone raggiunte (anche grazie al maggior numero di condivisioni), risulta avere la percentuale più bassa di like per numero di persone che hanno letto il post. Viceversa, il seminario di Pietro Liò, con un numero di like decisamente più basso e nessuna condivisione, risulta essere quello percentualmente con più like rispetto alle persone raggiunte.

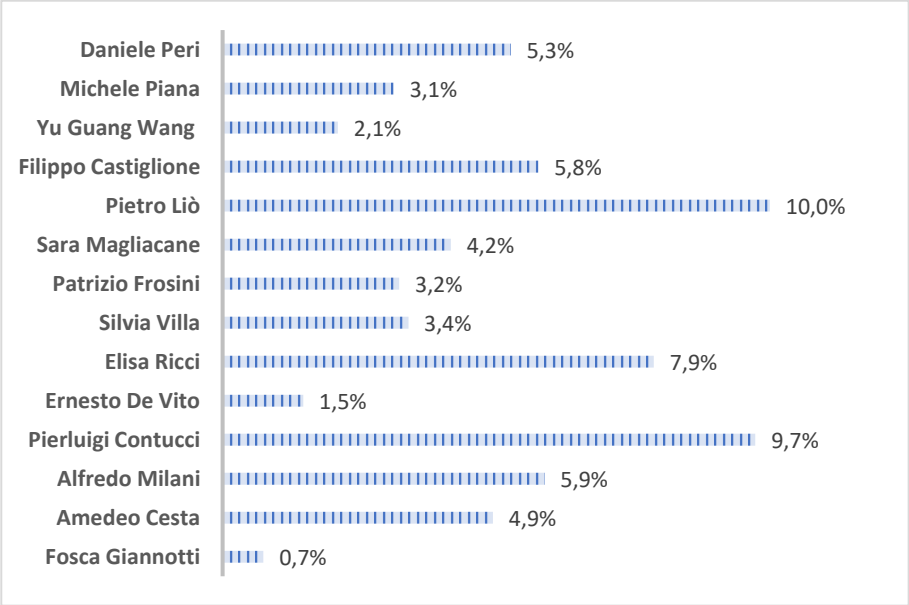


Figura 20: numero di like ottenuti dai post rispetto al numero delle persone raggiunte (dato cumulativo per tutti i post)

Di maggiore interesse, nel nostro caso, potrebbe essere sapere quante persone hanno fatto click sul link dell'evento (in genere il link della diretta streaming), perché potrebbe significare che siamo riusciti a portare il pubblico laddove volevamo, ovvero a seguire il seminario promosso.

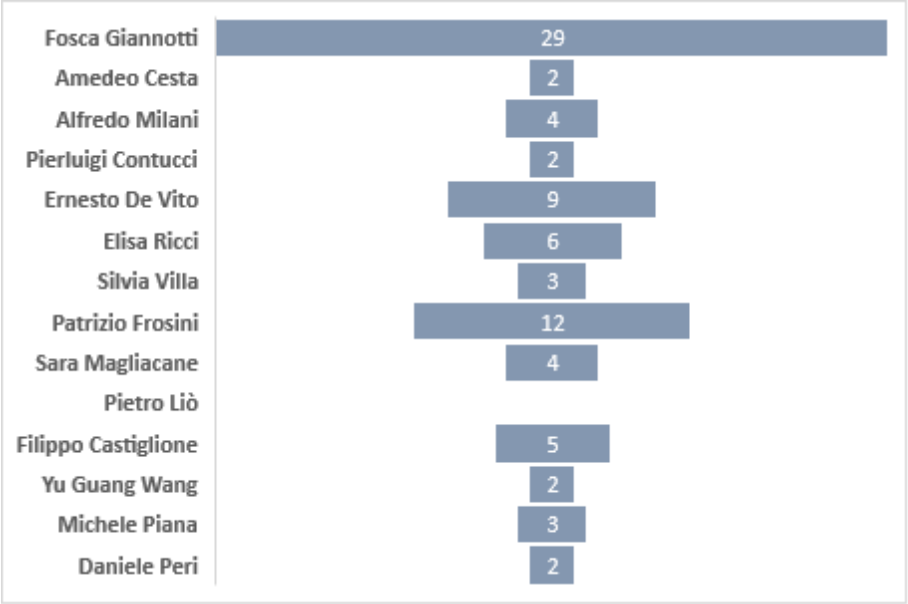


Figura 21: numero di click sul link (dato cumulativo per tutti i post)

Anche in questo caso, oltre al valore assoluto di click sul link (figura 21), riportiamo anche la percentuale di click rispetto al pubblico raggiunto (figura 22).

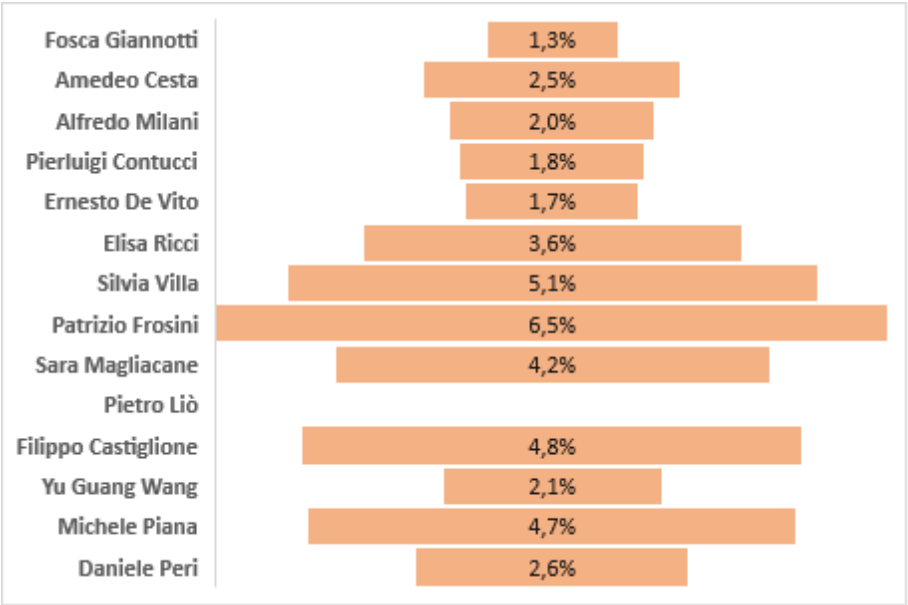


Figura 22: numero di click sul link rispetto al numero di persone raggiunte (dato cumulativo per tutti i post)

Costruiamo ora la matrice: numero di like/numero di click sul link. Essa, infatti, può aiutarci a comprendere se esiste una qualche correlazione tra questi due parametri e a verificare la performance

dei vari seminari su Facebook. Anche in questo caso, proviamo a confrontare i valori assoluti con i valori percentuali (rispetto al pubblico raggiunto). Come si può osservare dal confronto tra la figura 23 e la figura 24, in termini assoluti, appare esistere una correlazione positiva tra questi due parametri solo per il seminario di Fosca Giannotti (un alto numero di like corrisponde a un alto numero di click sul link). Ma se osserviamo la matrice dove i numeri sono normalizzati al pubblico raggiunto, notiamo come tale correlazione positiva si perde completamente e l'unico seminario che soddisfa la caratteristica di avere entrambi i valori sopra il valore mediano è quello di Elisa Ricci.

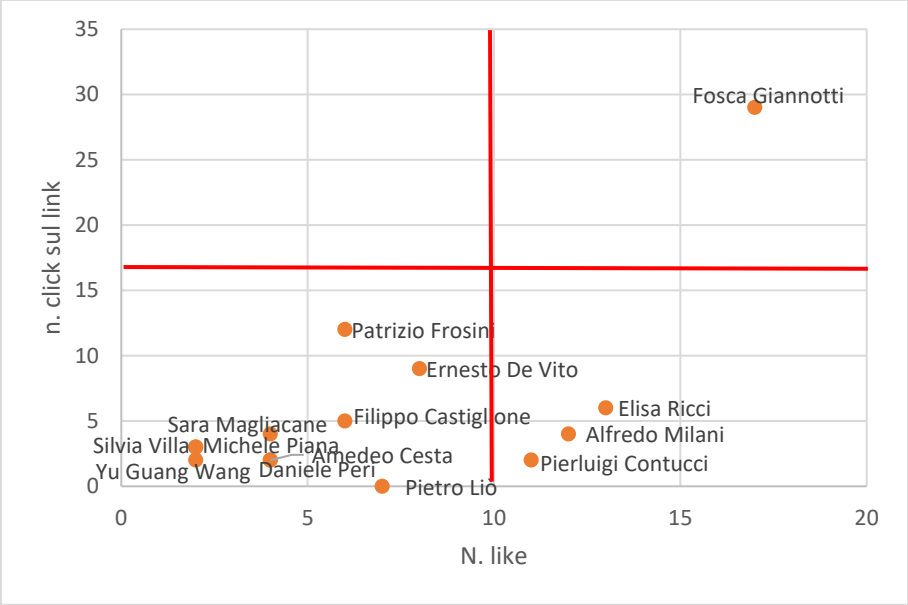


Figura 23: matrice n. like/n. di click su link (valori assoluti)

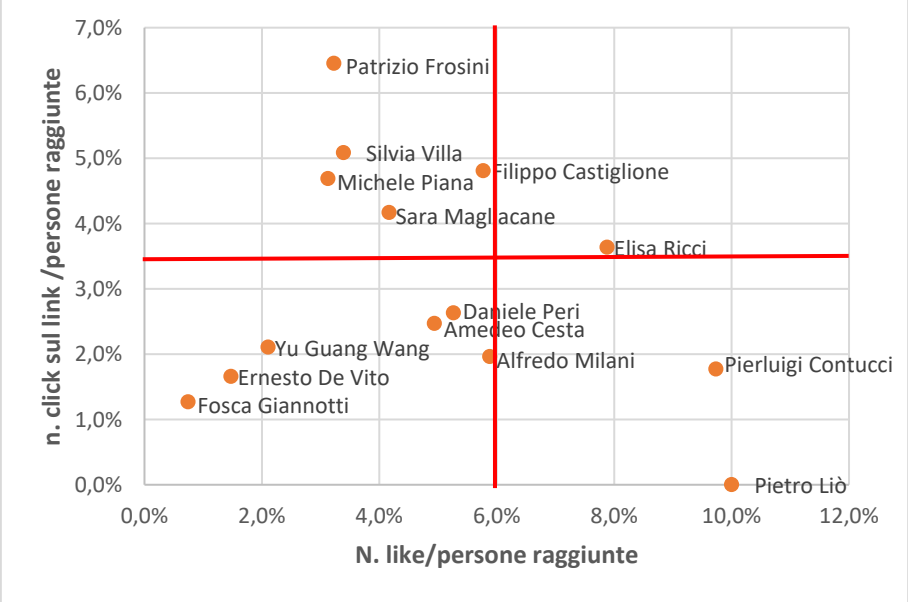


Figura 24: matrice n. like/n. di click su link (valori percentuali rispetto al pubblico raggiunto)

4.3. Analisi delle performance dei seminari sulla pagina Twitter dell'IAC (@CNRIAC)

Pur essendo anch'esso considerato uno strumento social, Twitter ha caratteristiche totalmente diverse da quelle di Facebook. Una delle peculiarità di Twitter, infatti, è la limitazione a 280 caratteri permessi nella composizione dei post (i *tweet*). Pur apparendo, questo, un grosso limite per la condivisione di contenuti complessi, in realtà, tale peculiarità si è rivelata, forse, quella di più grande successo, trasformandolo, di fatto, in un servizio di microblogging. Una recente review sull'uso di Twitter in ambito universitario ha dimostrato che i principali motivi per cui viene usato questo social in tale ambiente professionale riguardano la possibilità di fare networking, condividere informazioni rilevanti anche per le proprie attività di ricerca, per fare comunicazione e contribuire al "public engagement", ovvero a tutte quella attività dotate di valore educativo e di crescita culturale della società. Grande, inoltre, è l'utilizzo che si fa di Twitter prima e durante l'organizzazione di conferenze (Singh, 2020). Un'altra caratteristica di Twitter è l'uso di "hashtag", di fatto parole chiave che posizionano il tweet nell'ambito di uno o più discussioni e che sono utilizzati dall'algoritmo del social per proporre agli utenti, potenzialmente interessati a quegli argomenti, i post all'interno del loro feed (la sequenza di contenuti visualizzata da ciascun lettore nella propria pagina di accesso). In analogia con Facebook, anche in Twitter esiste la possibilità di menzionare altri utenti (con @ più nome dell'utente) o organizzazioni. Non esiste, in questo caso, però, la differenza tra profili privati e pagine istituzionali e, di conseguenza, c'è totale libertà di citazione in ogni tweet. Anche in questo social le menzioni aiutano a promuovere il messaggio che si vuole comunicare, perché chi viene menzionato, tendenzialmente, è portato a condividere il contenuto (re-twittare) o a commentarlo, aumentandone la visibilità. Tutte queste caratteristiche sono state sfruttare per promuovere i seminari AIM: messaggi brevi, con la ricerca delle migliori parole chiave per descrivere gli argomenti trattati e, laddove possibile, utilizzo delle menzioni per aumentare la probabilità di allargare il numero di utenti che visualizzavano i tweet.

In tabella 4 sono riportate le date dei tweet relativi ai singoli seminari AIM. In figura 25 sono riportate le visualizzazioni medie mentre, in figura 26, i "mi piace" e i retweet medi per seminario (si è scelto di fare la media perché il numero di tweet per evento era differente). In figura 27, infine, il numero medio di click sul link al seminario e di click sul profilo Twitter dell'IAC. Il primo di questi grafici ci dà un'indicazione dell'interesse al singolo talk, mentre il secondo riferisce come gli utenti, in occasione della lettura del tweet, si siano interessati anche agli altri contenuti promossi dall'istituto.

Data	Speaker	Data tweet profilo IAC	Tweet (durante la diretta)
17/11/2020	Fosca Giannotti	13/11/2020 e 17/11/2020 (mattina)	SI
01/12/2020	Amedeo Cesta	01/12/2020 (mattina)	
15/12/2020	Alfredo Milani	15/12/2020 (mattina)	SI (2 tweet)
12/01/2021	Pierluigi Contucci	07/01/2021 e 11/01/2021	SI (2 tweet)
26/01/2021	Ernesto De Vito	26/01/2021 (mattina)	SI
09/02/2021	Elisa Ricci	05/02/2021	SI
23/02/2021	Silvia Villa	23/02/2021 (mattina)	SI
09/03/2021	Patrizio Frosini	09/03/2021 (mattina)	SI
23/03/2021	Sara Magliacane	23/03/2021 (mattina)	SI
06/04/2021	Pietro Liò	06/04/2021 (mattina)	SI
20/04/2021	Filippo Castiglione	19/04/2021	SI (2 tweet)
04/05/2021	Yu Guang Wang	04/05/2021 (mattina)	SI
18/05/2021	Michele Piana	18/05/2021 (mattina)	
01/06/2021	Daniele Peri	01/06/2021 (mattina)	SI

Tabella 4: cronologia delle diverse modalità di promozione su Twitter dei seminari AIM

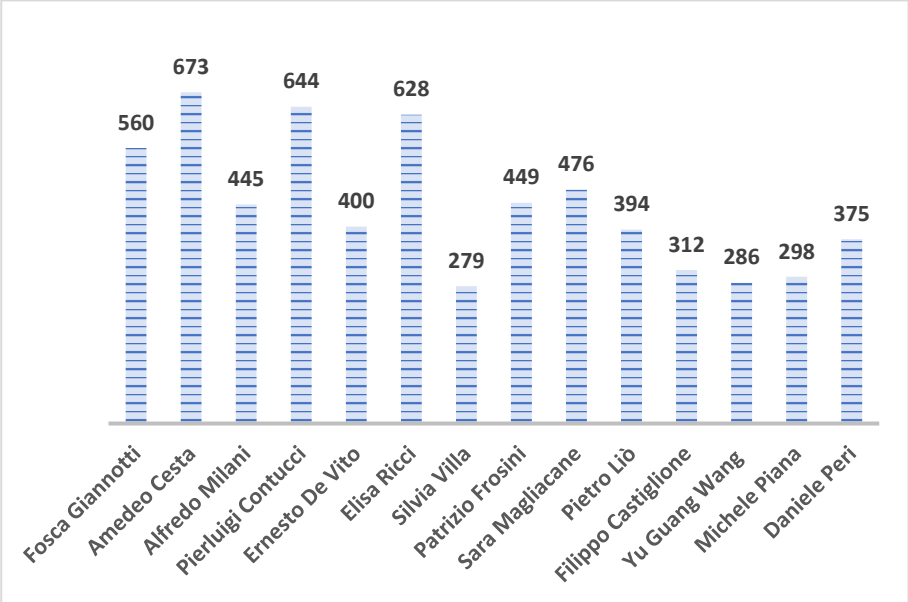


Figura 25: numero di visualizzazioni medie dei tweet relativi ai diversi seminari

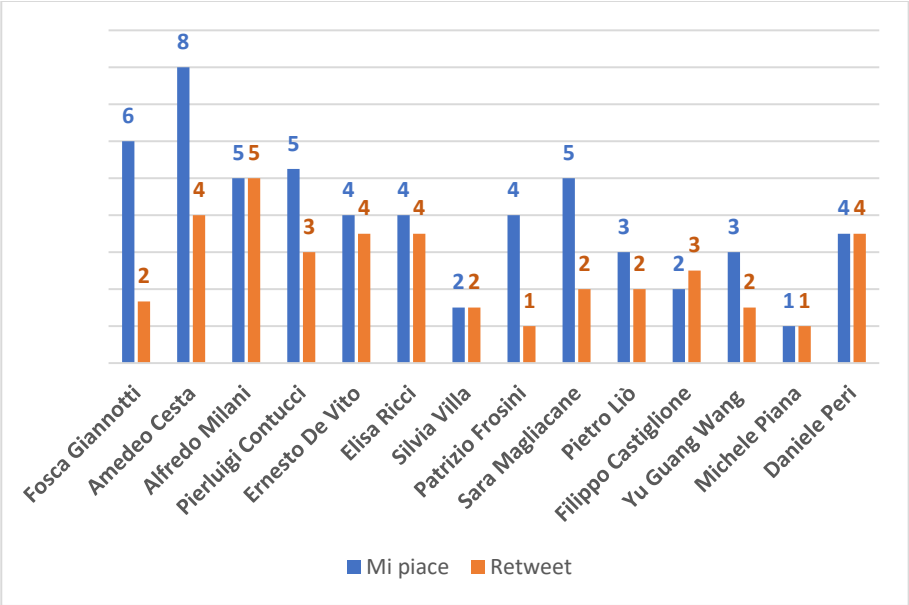


Figura 26: numero di "mi piace" e dei retweet medi dei tweet dei diversi seminari

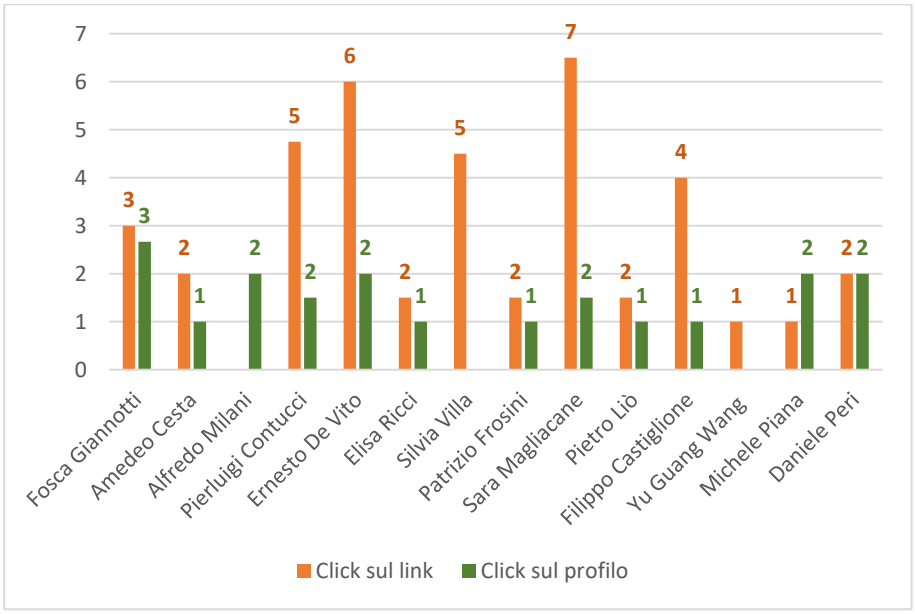


Figura 27: numero di click sul link del singolo seminario e sul link al profilo IAC

Come nel caso di Facebook, i numeri assoluti non dicono molto sulle performance dei diversi tweet. Per questo, dividiamo tutti i dati delle figure 26 e 27 per il numero medio di visualizzazioni. I dati così normalizzati sono riportati in figura 28. Sebbene i numeri non siano troppo alti per quasi tutti i parametri, si può ragionevolmente dire che i tweet relativi ai seminari di Silvia Villa, Ernesto De Vito, Sara Magliacane e Filippo Castiglione sono stati i più efficaci dal punto di vista dell'indirizzamento al link del seminario.

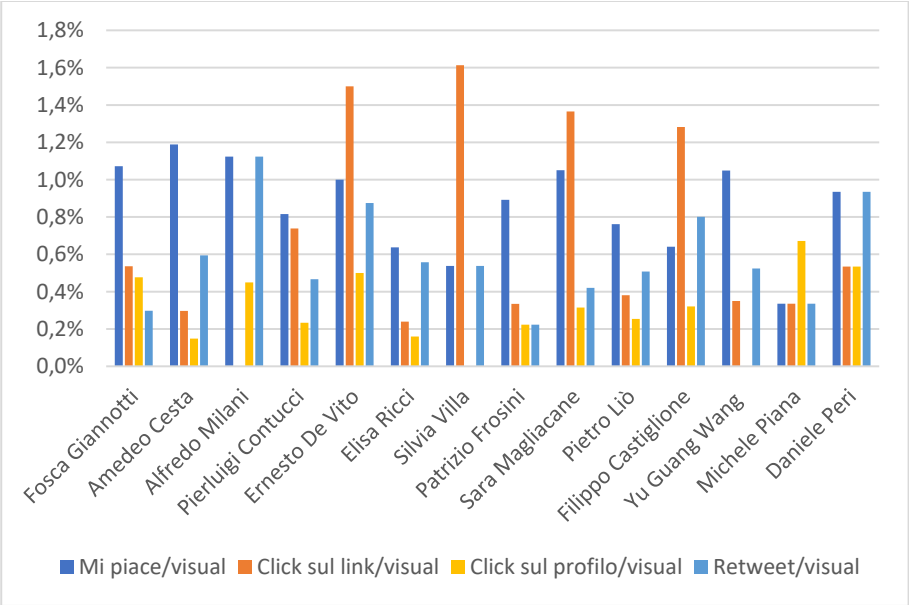


Figura 28: dati di insight normalizzati al numero di visualizzazioni medie dei tweet per singolo seminario

A questo punto è utile capire se il numero di visualizzazioni sia effettivamente influenzato dalle menzioni fatte nei tweet. Per questo, indichiamo nella tabella 5 i relatori che sono stati menzionati nei tweet di promozione del relativo seminario (che, quindi, possiedono, un profilo Twitter) e se nel tweet è stata fatta la menzione alla loro istituzione di appartenenza.

Speaker	Menzione al profilo Twitter del relatore	Menzione al profilo Twitter dell'istituzione di appartenenza
Fosca Giannotti	NO	NO
Amedeo Cesta	SI	SI
Alfredo Milani	NO	SI
Pierluigi Contucci	NO	SI
Ernesto De Vito	NO	SI
Elisa Ricci	NO	SI
Silvia Villa	NO	SI
Patrizio Frosini	NO	SI
Sara Magliacane	SI	SI
Pietro Liò	SI	SI
Filippo Castiglione	SI	NO (IAC)
Yu Guang Wang	SI	SI
Michele Piana	SI	SI
Daniele Peri	NO	NO (IAC)

Tabella 5: presenza di menzioni nei tweet (in rosso il caso in cui nei tweet ci sono menzioni sia al relatore che all'istituzione di appartenenza)

In effetti, solo nel caso di Amedeo Cesta e Sara Magliacane sembrerebbe che l'aver menzionato sia il profilo del relatore che quello dell'istituzione di appartenenza abbia portato a un elevato numero di visualizzazioni (ciò non accade, ad esempio, nel caso dei tweet sui seminari di Liò, Wang e Piana). Appare totalmente da escludere tale corrispondenza nel caso dei tweet sul seminario di Fosca Giannotti che, pur non avendo menzioni, sono tra quelli che hanno, tuttavia, ricevuto un elevato numero di visualizzazioni.

Tuttavia, la metrica più interessante da osservare, nel caso di Twitter, è il livello medio di coinvolgimento del pubblico per tweet (figura 29). Questo valore (*engagement*) si calcola, in forma percentuale, considerando tutte le varie interazioni del pubblico su un tweet (mi piace, retweet, commenti, etc.), diviso per il numero di visualizzazioni del medesimo tweet. Come si poteva dedurre anche dalla figura 28, i tweet con le migliori performance in termini di tassi di coinvolgimento sono stati quelli dei seminari di Villa e De Vito (tra l'altro entrambi privi di profilo menzionato nei tweet).

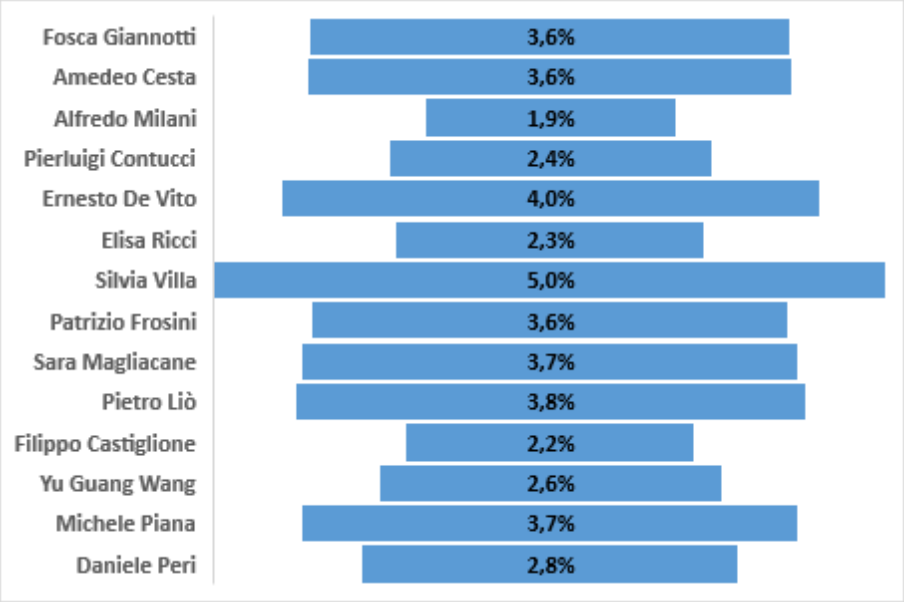


Figura 29: livello medio di engagement per i tweet dei diversi seminari

4.4. Analisi delle performance dei seminari sulla pagina Instagram dell'IAC (@cnr.iac)

Il canale Instagram (IG) dell'IAC può essere considerato il più "sperimentale" dei tre canali social attualmente aperti dall'istituto. Ciò, innanzitutto, perché è un social usato da un pubblico con un'età più giovanile rispetto a Facebook e Twitter e, di conseguenza, con un'audience più difficilmente interessata alle tematiche offerte dall'istituto. In secondo luogo, perché Instagram funziona essenzialmente con un linguaggio per immagini (nasce come il social della fotografia) e, dunque, nel creare i post, deve essere prestata una maggiore attenzione all'aspetto visivo, piuttosto che al

messaggio testuale di accompagnamento che, comunque, viene letto con maggiore probabilità se veicolato con un testo più semplice e, preferibilmente, con l'uso di emoticons.
Diciamo, innanzitutto che, mediante un account IG è possibile pubblicare due diverse tipologie di contenuti:

- post: devono contenere un'immagine o un video; rimangono nel feed dell'account e costituiscono l'identità visiva del profilo (esiste un'ampia manualistica su come meglio creare i post affinché il feed generale sia coerente con l'immagine che l'utente vuole dare di sé);
- stories: sono contenuti più essenziali, pubblicati sotto forma di immagini, video, brevi testi o musica e visibili dagli altri utenti per non più di 24 ore; trascorso questo tempo, la storia non è più visualizzabile e sparisce dal feed IG. Per mantenere visibile la storia, è possibile salvarla come "storia in evidenza", in modo che si fissi al di sotto delle informazioni del profilo Instagram.

Sia nei post che nelle stories, come negli altri social, è possibile menzionare altri account e, come in Twitter, è altamente raccomandato l'uso degli hashtag (se ne possono inserire fino a trenta in uno stesso post). Non è, d'altra parte, possibile condividere nel testo i link a siti web (a meno di non avere un numero molto elevato di followers). L'espediente utilizzato per farlo è rimandare alla "biografia" del profilo (la descrizione dell'utente subito al di sotto del nome dell'account) dove, utilizzando alcuni servizi (come Linktree[6]), è possibile inserire tutti i collegamenti che rimandano ai vari contenuti che si è deciso di promuovere.
Essendo un social che nasce per la condivisione di immagini, Instagram ha un funzionamento fortemente condizionato da questa peculiarità: ad esempio, esiste la possibilità di pubblicare da pc solo i post[7], mentre per le stories si deve utilizzare uno smartphone. Inoltre, non è possibile condividere direttamente nel proprio feed i contenuti di altri, ma solo "citarli" come fossero una storia.
Fatta questa lunga premessa e considerato che il profilo IG dell'IAC è stato aperto solo a settembre 2020, il ciclo di seminari AIM è stato usato anche come luogo per testare le funzionalità del canale e capirne le potenzialità. Si riportano, in tabella 6, le date e le modalità di pubblicazione su Instagram, degli avvisi relativi ai seminari del ciclo.

6 https://linktr.ee/CNR.IAC
7 È possibile pubblicare post anche da creator studio di Facebook.

Speaker	Data post	Data story
Fosca Giannotti	12 novembre	17 novembre
Amedeo Cesta	30 novembre	
Alfredo Milani	15 dicembre	
Pierluigi Contucci	07 gennaio	12 gennaio
Ernesto De Vito	26 gennaio	
Elisa Ricci		
Silvia Villa	23 febbraio	
Patrizio Frosini	09 marzo	
Sara Magliacane		23 marzo
Pietro Liò		6 aprile
Filippo Castiglione		20 aprile
Yu Guang Wang		4 maggio
Michele Piana		18 maggio
Daniele Peri		1° giugno

Tabella 6: cronologia delle diverse modalità di promozione su Instagram dei seminari AIM

Anche la funzionalità di insight di Instragram è particolarmente ridotta e non è possibile estrarre grandi informazioni sulle performance dei contenuti promossi. In particolare, i dati in figura 30 sono relativi ai post, mentre quelli in figura 31 si riferiscono alle storie.

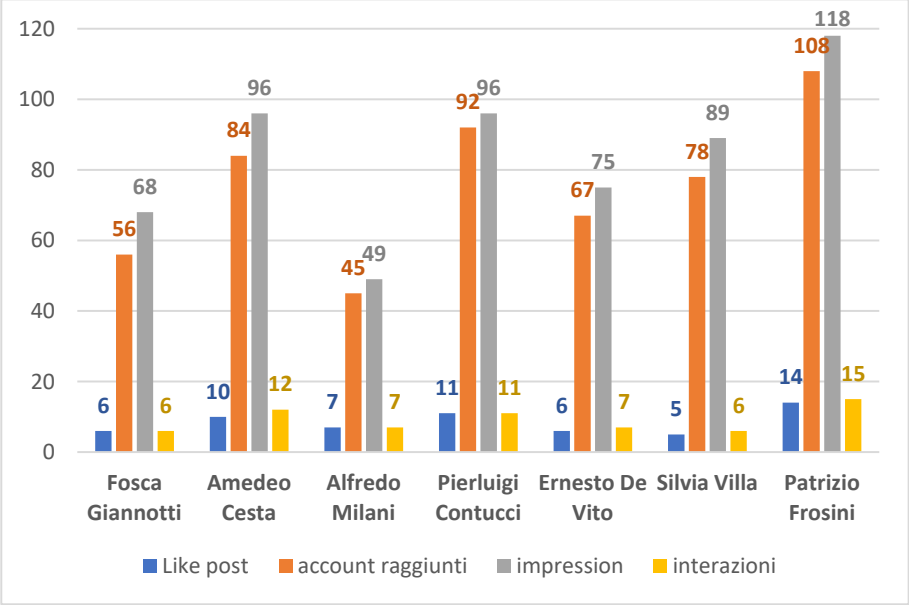


Figura 30: statistiche relative ai post Instagram

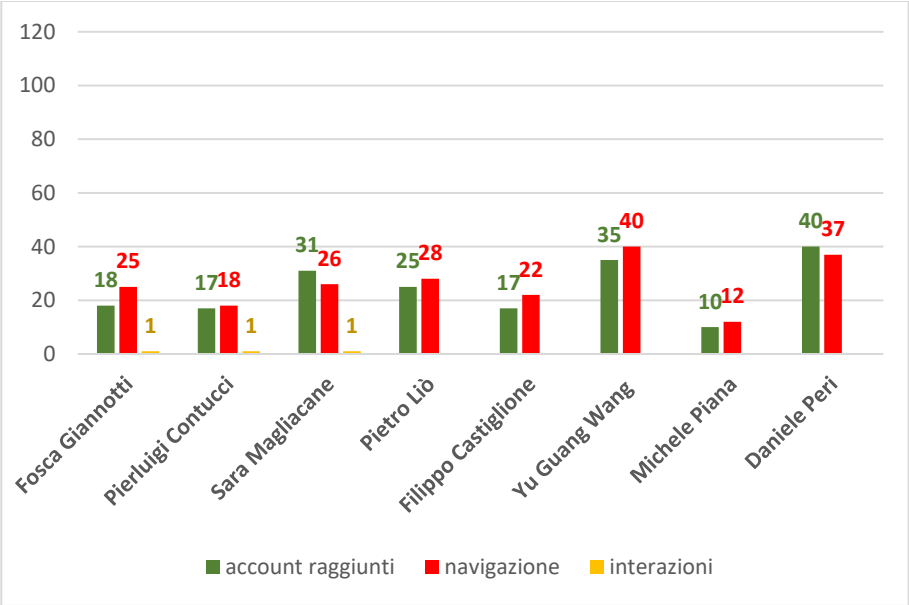


Figura 30: statistiche relative alle stories di Instagram

Sia per i post che per le storie, il dato relativo agli utenti raggiunti è la cosiddetta copertura, ovvero il numero di utenti unici che ha visualizzato il tuo post specifico, mentre le impressioni (che nelle storie non sono riportate perché coincidono con gli utenti unici) includono anche le visualizzazioni multiple avute da un medesimo account. Le interazioni riportano le attività dell'utente a seguito della lettura del singolo post/storia, es. visitare o iniziare a seguire il profilo o fare clic sul sito web. La navigazione nelle storie, invece, tiene traccia del numero di volte in cui un utente ha cliccato sul contenuto per passare al precedente o al successivo elemento multimediale presente nel profilo o in cui un utente lascia la sezione stories per tornare al feed home.

Come si può notare, il numero delle interazioni è sempre modesto o, comunque, non tale da giustificare un'analisi più approfondita. Certamente, andrà fatta una riflessione più attenta sull'opportunità di pubblicare post e/o storie (o entrambe) per promuovere in futuro dei seminari e, in ogni caso, bisognerà migliorare nell'uso strategico del canale e delle sue caratteristiche.

5. Conclusioni

Il primo ciclo di seminari *AIM – Artificial Intelligence and Mathematics*, realizzato da novembre 2020 a giugno 2021 ha costituito una nuova esperienza per l'IAC di seminari organizzati totalmente in streaming. Lo stato di emergenza pandemica, del resto, non avrebbe permesso lo svolgimento dei workshop in presenza, compromettendo la prosecuzione delle naturali relazioni tra i membri della comunità dei ricercatori dell'istituto. La modalità online, dunque, si è rivelata uno strumento fondamentale per continuare l'attività scientifica e seminariale in forma condivisa.

La scelta del tema - l'intelligenza artificiale e la sua dipendenza e interrelazione con la matematica - è stata dettata dall'interesse concreto ed emergente da parte di molti ricercatori IAC per questo argomento, oltre alla volontà di posizionare l'istituto in un'area interdisciplinare che si sta rivelando sempre più strategica per lo sviluppo scientifico e tecnologico del Paese e della scena internazionale.

Dai dati di partecipazione di pubblico, così come esaminati in questo report, emerge che una fetta molto rilevante di coloro che hanno seguito in diretta i diversi seminari del ciclo è costituita proprio da personale dell'IAC. In passato, nessuno dei seminari svolti in presenza aveva avuto lo stesso successo interno, a dimostrazione che la modalità di fruizione in streaming è stata tra le esperienze più aggregative per l'intero istituto che, con le sue quattro sedi a Roma, Napoli, Bari e Firenze, difficilmente riuscirebbe a "mettere insieme" gli stessi numeri dei seminari AIM con un workshop in presenza in una specifica località.

Dall'analisi delle performance dei seminari anche successivamente alla diretta[8], inoltre, si può certamente affermare che la serie è stata di grande impatto nella comunità scientifica, contribuendo a rafforzare il network dell'IAC nell'ambito dell'AI e a dare visibilità alle attività dell'istituto in questo settore, con seminari di rilevanza nazionale. Nonostante la disomogeneità dei risultati tra i diversi seminari, che potrebbe essere imputata a una diversa e migliorabile modalità di promozione dei singoli eventi, anche attraverso i canali social, i feedback ricevuti sono stati tutti positivi e ci permettono di proiettarci verso il secondo ciclo dei seminari AIM con rinnovato entusiasmo.

La breve indagine svolta tra il personale dell'IAC sugli aspetti positivi e negativi del seguire dei seminari in streaming anziché in presenza (si veda il § 2 di questo report) e gli output emersi dalle analisi sui social network (§ 4) ci stimolano a fare delle riflessioni su come meglio utilizzare questi strumenti nel prossimo futuro. Indubbiamente, una grande sfida consisterà nel migliorare la capacità di coinvolgimento delle persone: la tendenza all'ascolto passivo durante i seminari e la mancanza di una vera attività di networking sia con gli speaker che con gli altri partecipanti sono giudicate

8 Tutti i seminari sono tutt'ora disponibili sul canale YouTube dell'IAC e continuano ad avere nuove visualizzazioni ogni giorno.

negativamente da molti. Obiettivo per il futuro è cercare modalità che permettano una maggiore interattività tra il pubblico (ad esempio spingendo le persone a intervenire in diretta nella fase di *question and answer*, piuttosto che limitarsi a scrivere le domande in chat) o sperimentare l'organizzazione di incontri ibridi in presenza e in streaming, anche se questo ridurrà parzialmente la flessibilità e i vantaggi del seminario online.

6. Bibliografia

Adedoyin O.B., Soykan E. (2020). Covid-19 pandemic and online learning: the challenges and opportunities, *Interactive Learning Environments*, Review article, published online: 02 Sep 2020. https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1813180

Bottanelli, F., Cadot, B., Campelo, F., Curran, S., Davidson, P. M., Dey, G., Raote, I., Straube, A., & Swaffer, M. P. (2020). Science during lockdown - from virtual seminars to sustainable online communities. *Journal of cell science*, 133(15), https://doi.org/10.1242/jcs.249607

Dong C., Cao S., Li H., (2020). Young children's online learning during COVID-19 pandemic: Chinese parents' beliefs and attitudes, *Children and Youth Services Review*, 118. https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2020.105440

Hu M., Zhang M., Wang Y. (2017). Why do audiences choose to keep watching on live video streaming platforms? An explanation of dual identification framework, *Computers in Human Behavior*, 75, 594-606. https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.06.006

Iglič, H., Doreian, P., Kronegger, L. et al. (2017). With whom do researchers collaborate and why? *Scientometrics*, 112, 153–174. https://doi.org/10.1007/s11192-017-2386-y

Kyvik, S., Reymert, I. (2017). Research collaboration in groups and networks: differences across academic fields. *Scientometrics*, 113, 951–967. https://doi.org/10.1007/s11192-017-2497-5

McCulloch, W.S., Pitts, W. (1943). A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. *Bulletin of Mathematical Biophysics* 5, 115–133. https://doi.org/10.1007/BF02478259

No author (2020). Coronavirus in charts: are virtual conferences here to stay? Nature. https://www.nature.com/articles/d41586-020-01136-8

Sean A. Newman, Robert C. Ford (2021). Five Steps to Leading Your Team in the Virtual COVID-19, *Workplace, Organizational Dynamics*, 50 (1), https://doi.org/10.1016/j.orgdyn.2020.100802

Singh L. (2020). A Systematic Review of Higher Education Academics' Use of Microblogging for Professional Development: Case of Twitter, *Open Education Studies*, 2, 66–81. https://doi.org/10.1515/edu-2020-0102

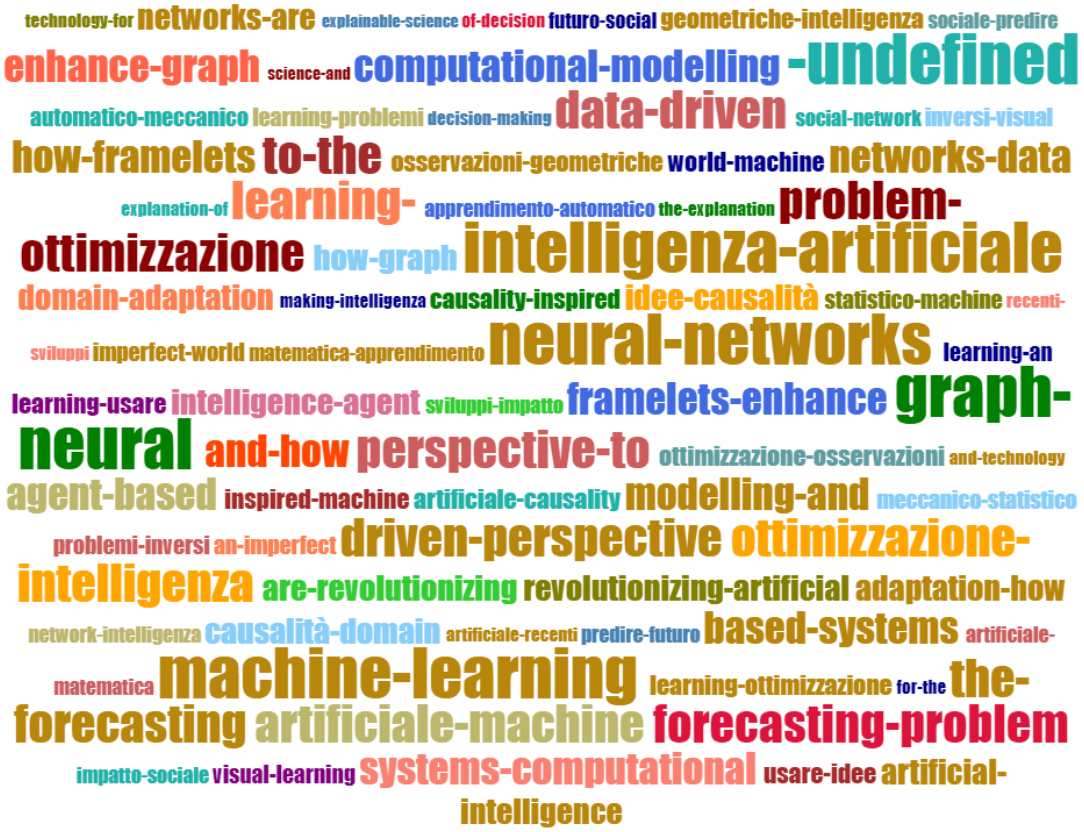
Tang, T., Abuhmaid, A. M., Olaimat, M., Oudat, D. M., Aldhaeebi, M., & Bamanger, E. (2020). Efficiency of flipped classroom with online-based teaching under covid-19, *Interactive Learning Environments*. Advance online publication. https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1817761

Turing, Alan (1950), Computing Machinery and Intelligence, *Mind*, LIX (236): 433–460, https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433

Urick, M.J. (2020). Generational Differences and COVID-19: Positive Interactions in Virtual Workplaces. *Journal of Intergenerational Relationships*, 18, 379 – 398. https://doi.org/10.1080/15350770.2020.1818662

Appendice I: link ai materiali dei seminari

- Fosca Giannotti: https://sites.google.com/view/aimseminars/fosca-giannotti-17-nov-2000
- Amedeo Cesta: https://sites.google.com/view/aimseminars/amedeo-cesta-1-dic-2020
- Alfredo Milani: https://sites.google.com/view/aimseminars/alfredo-milani-15-dic-2020
- Pierluigi Contucci: https://sites.google.com/view/aimseminars/pierluigi-contucci-12-gen-2021
- Ernesto De Vito: https://sites.google.com/view/aimseminars/ernesto-de-vito-26-gen-2021
- Elisa Ricci: https://sites.google.com/view/aimseminars/elisa-ricci-9-feb-2021
- Silvia Villa: https://sites.google.com/view/aimseminars/silvia-villa-23-feb-2021
- Patrizio Frosini: https://sites.google.com/view/aimseminars/patrizio-frosini-9-mar-2021
- Sara Magliacane: https://sites.google.com/view/aimseminars/sara-magliacane-23-mar-2021
- Pietro Liò: https://sites.google.com/view/aimseminars/pietro-liò-6-apr-2021
- Filippo Castiglione: https://sites.google.com/view/aimseminars/filippo-castiglione-20-apr-2021
- Yu Guang Wang: https://sites.google.com/view/aimseminars/yu-guang-wang-4-maggio-2021
- Michele Piana: https://sites.google.com/view/aimseminars/michele-piana-18-maggio-2021
- Daniele Peri: https://sites.google.com/view/aimseminars/daniele-peri-1-giugno-2021



Gli autori:

Flavio Lombardi: https://orcid.org/0000-0003-0723-7847

Italia De Feis: https://orcid.org/0000-0002-3694-8202

Stefania Giuffrida: https://orcid.org/0000-0003-1693-8610

Roberto Natalini: https://orcid.org/0000-0002-5453-6383