

Journal of Biomedical Practitioners

JBP

Periodico per le professioni biomediche a carattere tecnico - scientifico - professionale



V. 5, N. 2 (2021)

ISSN 2532-7925

Open Access journal - www.ojs.unito.it/index.php/jbp



Opera distribuita con Licenza Creative Commons
Attribuzione - Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale

Questa Rivista utilizza il Font [EasyReading](https://www.easyreading.com/)® carattere ad alta leggibilità, anche per i dislessici

Periodico per le professioni biomediche a carattere tecnico - scientifico - professionale

Direttore responsabile/Editor in chief: Francesco Paolo SELLITTI

Direttore di redazione/Editorial manager: Antonio ALEMANNI, Luca CAMONI, Simone URIETTI

Comitato di redazione/Editorial team:

Antonio ALEMANNI, Simone URIETTI, Mario CORIASCO, Annamaria VERNONE, Sergio
Editors: RABELLINO, Luciana GENNARI, Patrizia GNAGNARELLA, Alessandro PIEDIMONTE, Luca CAMONI, Manuela GIACOMELLI

Journal manager e ICT Admin: Simone URIETTI, Annamaria VERNONE

Book manager: Francesco P. SELLITTI

Graphic Design Editor: Mario CORIASCO, Sergio RABELLINO, Francesco P. SELLITTI

Comitato scientifico/Scientific board:

Dott. Anna Rosa Accornero	Dott. Mario Gino CORIASCO	Dott. Sergio MODONI
Prof. Roberto ALBERA	Dott. Laura DE MARCO	Dott. Alfredo MUNI
Dott. Massimo BACCEGA	Dott. Patrizio DI DENIA	Dott. Grazia Anna NARDELLA
Dott. Alberto BALDO	Dott. Chiara FERRARI	Dott. Salvatore PIAZZA
Prof. Nello BALOSSINO	Prof. Diego GARBOSSA	Prof. Lorenzo PRIANO
Prof. Paolo BENNA	Dott. Luciana GENNARI	Dott. Sergio RABELLINO
Prof. Mauro BERGUI	Dott. Ramon GIMENEZ	Dott. Fabio ROCCIA
Dott. Salvatore BONANNO	Dott. Gianfranco GRIPPI	Dott. Saverio STANZIALE
Prof. Ezio BOTTARELLI	Prof. Caterina GUIOT	Dott. Lorenzo TACCHINI
Prof. Gianni Boris BRADAC	Prof. Leonardo LOPIANO	Prof. Silvia TAVAZZI
Dott. Gianfranco BRUSADIN	Prof. Alessandro MAURO	Dott. Ersilia TROIANO
Dott. Luca CAMONI	Prof. Aristide MEROLA	Dott. Irene VERNERO
Prof. Alessandro CICOLIN	Prof. Daniela MESSINEO	

Periodico per le professioni biomedico-sanitarie a carattere tecnico - scientifico – professionale

SOMMARIO / TABLE OF CONTENTS Numero 2, Volume 5 – 2021

1	<i>Open Science ed editoria scientifica Open Access: un binomio ormai inderogabile. Analisi dei primi 4 anni di attività di JBP</i>
	Comitato di redazione di Journal of Biomedical Practitioners - JBP
11	<i>Open Science and Open Access Scientific Publishing: an essential combination. An analysis of the first 4 years of JBP activity</i>
	Editorial team of Journal of Biomedical Practitioners - JBP
21	<i>Indicatori di qualità quantitativi e percorsi di cura automatizzati in radioterapia</i>
	Luca Capone, Debora Di Minico, Ashley Pluchinsky, Federica Lusini, Leonardo Nicolini, Giulia Triscari, Francesca Cavallo, Velia Forte, Natascia Gennuso, Martha Mychkovsky, James Sinicki, Piercarlo Gentile
34	<i>Quantitative quality indicators and automated radiotherapy care paths</i>
	Luca Capone, Debora Di Minico, Ashley Pluchinsky, Federica Lusini, Leonardo Nicolini, Giulia Triscari, Francesca Cavallo, Velia Forte, Natascia Gennuso, Martha Mychkovsky, James Sinicki, Piercarlo Gentile
46	<i>Impatto della pandemia da SARS-CoV-2 sui workload di due centri UPMC di radioterapia ad alta specializzazione in Italia</i>
	Velia Forte, Debora Di Minico, Francesca Cavallo, Natascia Gennuso, Stefania Caponigro, Simona Borrelli, Leonardo Nicolini, Federica Lusini, Giulia Triscari, Claudia Canino, Luca Capone, Sara Allegretta, Ivana Russo, Gessica Abate, Piercarlo Gentile

Periodico per le professioni biomedico-sanitarie a carattere tecnico - scientifico – professionale

SOMMARIO / TABLE OF CONTENTS Numero 2, Volume 5 – 2021

58 *The impact of the SARS-COV-2 pandemic on the workloads of UPMC
Advanced Radiotherapy Centers in Italy*

Velia Forte, Debora Di Minico, Francesca Cavallo, Natascia Gennuso, Stefania Caponigro,
Simona Borrelli, Leonardo Nicolini, Federica Lusini, Giulia Triscari, Claudia Canino,
Luca Capone, Sara Allegretta, Ivana Russo, Gessica Abate, Piercarlo Gentile

70 *Raggiungimento dei crediti formativi nell'era della DaD: il caso del
corso di Statistica Medica*

Ilaria Stura, Alessandra Alemanni, Giuseppe Migliaretti

77 *Credit achievement ability during distance learning era: the case of
Statistics in Medicine course*

Ilaria Stura, Alessandra Alemanni, Giuseppe Migliaretti

84 *Studio della mammella con protesi in tomosintesi
Study of the breast with implants in tomosynthesis*

Enrico Pofi, Rosella Stella, Roberta Fedele, Sara Vecchio, Domenica D'Ottavio, Ilaria Valenti

OPEN ACCESS JOURNAL

<http://www.ojs.unito.it/index.php/jbp>

ISSN 2532-7925



Periodico per le professioni biomediche a carattere tecnico - scientifico - professionale

Open Science ed editoria scientifica Open Access: un binomio ormai inderogabile. Analisi dei primi 4 anni di attività di JBP

Comitato di redazione di Journal of Biomedical Practitioners - JBP

Contatto autori: Comitato di Redazione - jbp@unito.it

Submitted: 29 september 2021, Released: 23 December 2021, Published: 31 December 2021

ABSTRACT

Nel luglio 2017 nasce il Journal of Biomedical Practitioner (JBP) con la pubblicazione del primo fascicolo. Fin dal suo esordio il JBP vuole offrire ai professionisti della salute un "luogo di incontro" Open Access libero e senza pregiudizi per lo scambio di esperienze tra coloro che si occupano di Scienze Biomediche con finalità assistenziali, diagnostico-terapeutiche, riabilitative e di prevenzione, negli ambiti della ricerca di base e clinico. Si tratta di una rivista con pubblicazione semestrale, con revisione tra pari in doppio cieco, in lingua italiana ed inglese.

Questo editoriale approfondisce il percorso della rivista JBP riportando i contenuti del poster presentato al 2° Congresso Nazionale della Federazione Nazionale Ordini dei Tecnici Sanitari Radiologia Medica e delle Professioni Sanitarie Tecniche, della Riabilitazione e della Prevenzione (FNO TSRM e PSTRP) svoltosi a Rimini dal 19-21 novembre 2021.

Si evidenzia il miglioramento degli standard qualitativi offerti, rilevando il ruolo fondamentale del contributo dei revisori. L'analisi dei metadati ed il work flow presenti sulla piattaforma OJS/PKP utilizzata dalla rivista e ospitata dal Sistema di Riviste Open Access (SIRIO@Unito) dell'Università di Torino, ha consentito di estrarre dati relativi alle proposte editoriali inviati a JBP: delle 90 proposte pervenute è stato pubblicato il 57%, di cui il 16% in doppia lingua (italiano e inglese). Il tempo medio necessario è risultato essere di 62 giorni per la revisione e 110 giorni per la pubblicazione. Sono stati pubblicati in media 13 articoli all'anno, e il 60% di questi lavori accreditava autori appartenenti a professioni diverse.



Distribuita con Licenza Creative Commons. Attribuzione - Condividi 4.0 Internazionale

L'accesso immediato e l'indicizzazione di JBP sulle principali banche dati Open Access lo candida come mezzo preferenziale per la pubblicazione di prodotti della Ricerca nell'ambito delle Scienze Biomediche.

Parole chiave: Open Access, pubblicazioni scientifiche, revisioni tra pari, Open Science, revisori, editori.

LA SCIENZA APERTA

L'emergenza sanitaria conseguente al Covid-19 ha cambiato il modo di lavorare e comunicare, evidenziando la necessità di una migliore collaborazione a livello globale. L'impellente necessità di trovare soluzioni rapide ed efficaci alla pandemia ha sottolineato l'importanza di condividere nel modo più aperto possibile dati, pubblicazioni, software e altre tipologie di risultati scientifici e il bisogno di accelerare la ricerca biomedica, spinto dall'esperienza pandemica, ha trovato soddisfazione applicando metodi dell'*Open Science* o *Scienza Aperta*. Questo movimento cerca di estendere e condividere il principio della Scienza Aperta ad ogni passo del processo di ricerca, dai dati, ai protocolli, ai software fino ai risultati finali. Lo scopo finale è quello di condividere la conoscenza nel modo più rapido, ampio ed efficace possibile in un contesto di maggiore sostenibilità, rigore e responsabilità della ricerca.

I progressi scientifici possono essere più rapidi se i dati disponibili, non solo la sintesi finale della ricerca, sono condivisi prima possibile, rendendo accessibili tutti i risultati e collaborando in modo aperto.

Tali benefici si manifestano su svariati fronti: per la scienza in se stessa, che diventa più trasparente, verificabile e riproducibile, oltre che più efficiente nel contribuire al processo di creazione della conoscenza; per le imprese, che possono usufruire dei risultati della ricerca e, combinandoli con le loro specifiche competenze e risorse, offrire prodotti più innovativi; per la società intera, per i cittadini, per gli amministratori le cui decisioni derivanti da tali dati sono più obbiettive, per gli insegnanti ed i professionisti, che fruiscono di tali aggiornamenti, ed infine agli operatori sanitari e medici che possono curarci meglio.

Uno dei punti chiave della Scienza Aperta è l'Open Access ovvero la modalità di pubblicazione che consente l'accesso libero e senza restrizione alle conoscenze prodotte dalla ricerca (**Fig. 1**).

Gli elementi fondamentali che una rivista deve garantire per potersi dichiarare Open Access sono riassumibili in:

- deve essere concesso un accesso libero, irrevocabile, globale, continuo all'opera, garantendo la licenza di copiare, usare, distribuire, trasmettere, visualizzare il lavoro pubblicamente e distribuirne opere derivate attraverso ogni mezzo digitale, per qualsiasi finalità responsabile, fatta salva l'attribuzione all'autore;

- l'archiviazione digitale dell'opera, immediatamente dopo la pubblicazione iniziale, depositando in un formato elettronico standard adeguato una sua versione completa, con tutti i materiali supplementari ad essa correlati, insieme ad una copia dell'autorizzazione sopra indicata, in almeno un archivio online supportato da un'istituzione o società accademica, agenzia governativa o altra organizzazione consolidata che ne garantisca la distribuzione illimitata, l'interoperabilità e l'archiviazione a lungo termine.

Nazioni Unite, UNESCO, OCSE e Organizzazione Mondiale della Sanità hanno sposato la logica della Open Science come elemento chiave per raggiungere entro il 2030 gli obiettivi di sviluppo sostenibile. A beneficio di tutti, la Commissione Europea compie da anni passi decisivi nel tentativo di assicurare la disponibilità pubblica delle ricerche finanziate con fondi pubblici. Già nel programma quadro Horizon2020 vigeva l'obbligo di rendere disponibili tutti i risultati e i dati della ricerca in forma di Open Access.

Nel nuovo programma Horizon Europe si assiste a una scelta più radicale e più generale a sostegno della Open Science, e non solo dell'Open Access. In aggiunta agli obblighi di pubblicazione dei progetti approvati per un finanziamento pubblico, il progetto dovrà includere nella presentazione della metodologia di ricerca le misure di Open Science adottate.

In linea con queste tendenze, e in adesione al movimento della Scienza Aperta, nel luglio del 2017 è stato pubblicato il primo fascicolo del **Journal of Biomedical Practitioners** per offrire ai professionisti della salute un luogo di incontro libero e senza pregiudizi.

Questo editoriale approfondisce il percorso della rivista JBP basandosi sui contenuti presentati in occasione del 2° Congresso Nazionale Federazione Nazionale Ordini dei Tecnici Sanitari Radiologia Medica e delle Professioni Sanitarie Tecniche, della Riabilitazione e della Prevenzione (FNO TSRM e PSTRP) svoltosi a Rimini dal 19-21 novembre 2021.

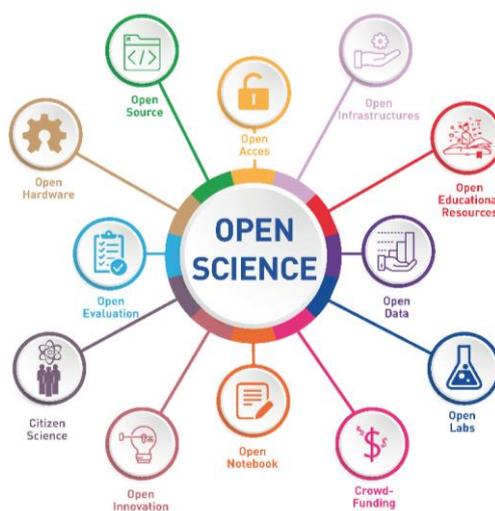


Figura 1: I componenti dell'Open Science, immagine tratta dalle raccomandazioni UNESCO sull'Open Science.

LA RIVISTA JBP

L'obiettivo primario di JBP vi è quello di porsi come sede di scambio di esperienze tra professionisti delle Scienze Biomediche, a prescindere dalle finalità assistenziali, diagnostico-terapeutiche, riabilitative o di prevenzione della loro opera, svolta in ambito di ricerca di base o in ambito clinico.

La rivista prevede una pubblicazione semestrale, con revisione tra pari in doppio cieco, ammettendo contributi sia in lingua italiana che in lingua inglese, cercando di colmare un vuoto editoriale nel contesto italiano su queste tematiche.

JBP è ospitato sulla piattaforma SIRIO@Unito (Sistema di Riviste Open Access) dell'Università di Torino basata sul software open source OJS (Open Journal Systems); prevede requisiti di qualità, accesso immediato e gratuito ed è presente sulle principali banche dati Open Access, quali Directory of Open Access Journals (DOAJ), Bielefeld Academic Search Engine (BASE), Open Access Infrastructure for Research in Europe (OpenAIRE), Google Scholar e Directory of Open Access scholarly resources (ROAD) e per questi motivi può rappresentare un mezzo preferenziale di pubblicazione per chi abbia ottenuto finanziamenti nell'ambito Horizon Europe.

Per i contenuti si adotta una licenza di copyright del tipo CC-BY-SA 4.0, aperta e quindi rispondente ai criteri della Scienza Aperta. Ad oggi, tra le 57 riviste connazionali presenti nel database DOAJ, JBP è l'unica che pubblica adottando questo tipo di licenza.

Questo tipo di licenza, rilasciata dal progetto Creative Commons, permette di distribuire, modificare, creare opere derivate dall'originale, anche a scopi commerciali, a condizione che vengano citate chiaramente le fonti e riconosciuta la paternità dell'opera all'autore; la nuova opera a sua volta deve sottostare alla stessa licenza, scelta che favorisce il circuito virtuoso delle licenze ad accesso aperto.

È giusto infine sottolineare che l'attività svolta dai revisori, così come tutti gli attori della rivista JBP, Comitato di redazione e Comitato scientifico, sono rese a titolo gratuito, per un convinto sostegno allo sviluppo culturale e scientifico del settore.

La disponibilità ed il contributo dei revisori hanno spesso migliorato le proposte editoriali pervenute, in accordo al principale obiettivo di JBP di contribuire alla crescita culturale e professionale degli autori, migliorando le loro prestazioni a vantaggio della collettività e a loro è rivolto un sincero ringraziamento per il tempo dedicato alla rivista.

I CONTRIBUTI

Dopo 4 anni, abbiamo sentito il bisogno di fare il punto su quanto è stato fatto; tramite i metadati e il work flow presenti nel database della piattaforma, è stato possibile estrarre i dati relativi alle proposte editoriali sottoposte a JBP nel periodo luglio 2017-dicembre 2021.

Emerge che delle 90 proposte pervenute alla redazione, poco più della metà (57%) è arrivato a pubblicazione (Figura 2). Di questo, il 16% è stato pubblicato anche in lingua inglese, e il 10% proveniva da una tesi di laurea.

Risulta evidente una difficoltà nel proporre contributi scientifici in lingua inglese, che di fatto contribuisce a limitare la diffusione e la citazione internazionale dei lavori pubblicati in rivista: di conseguenza, la linea editoriale della rivista si propone di incentivare la pubblicazione dei contributi scientifici in lingua inglese aumentando il supporto nelle traduzioni e nelle verifiche della correttezza del linguaggio.

In aggiunta ad una nuova strategia sull'inglese, per facilitare e promuovere la cultura della ricerca e della sua divulgazione, si punterà a ridurre il numero di articoli rifiutati, aiutando chi non ha particolare dimestichezza con le modalità di strutturazione del contributo scientifico.

In passato sono stati pubblicati articoli sulle modalità di stesura di un contributo scientifico al fine di colmare le lacune presenti negli ambiti in cui la cultura del documento scientifico è meno presente.

In figura 3 sono rappresentati il tempo medio necessario per la revisione di un articolo (62 giorni) ed il tempo totale necessario per la sua pubblicazione (110 giorni). Tali tempi sono tendenzialmente inferiori rispetto ai tempi medi necessari di altre riviste dello stesso ambito.

Nel periodo in esame sono stati pubblicati mediamente 13 articoli all'anno: nel 60% dei casi gli autori di un contributo appartengono a professioni diverse (Figura 2), evidenziando una realtà di collaborazione trasversale, in alcuni casi appartenenti a contesti "esterni" alle professioni bio-sanitarie, quest'ultimo elemento di sicuro interesse.

Su 21 professioni sanitarie coinvolte in totale, emerge come i più rappresentati numericamente siano i Tecnici Sanitari di Radiologia Medica, seguiti dai medici al secondo posto e dai fisici al terzo (Figura 4).

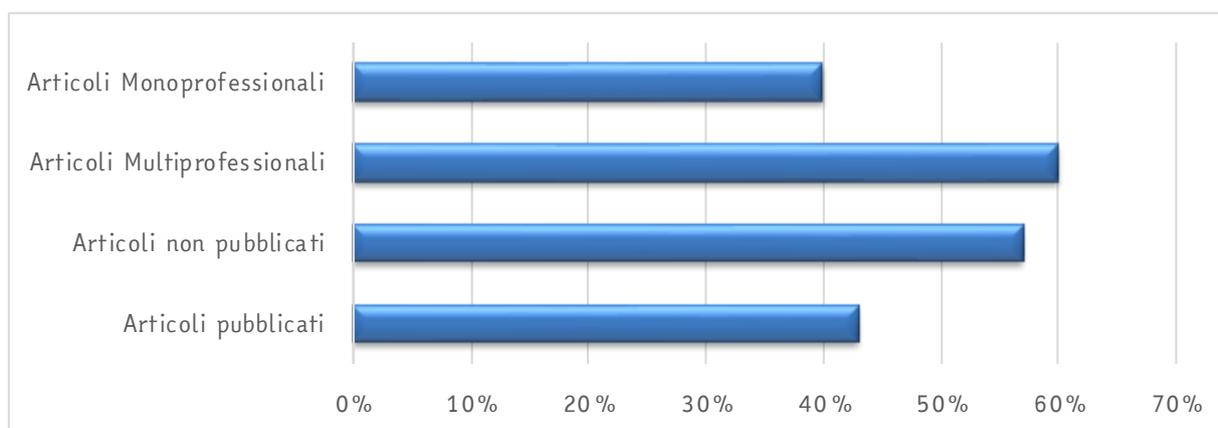


Figura 2: Percentuali degli articoli ricevuti, pubblicati e non pubblicati la loro multi/mono professionalità (periodo luglio 2017-dicembre 2021)

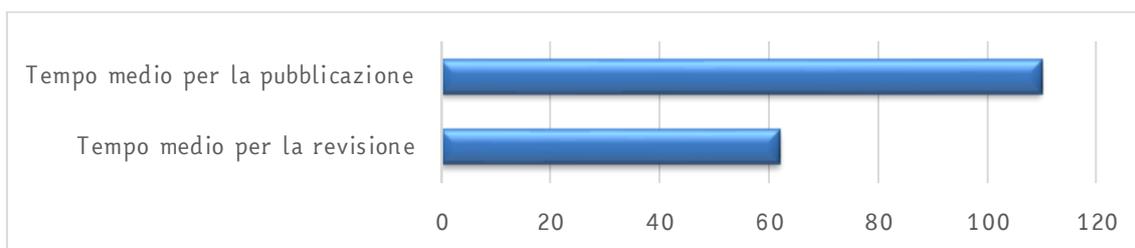


Figura 3: Tempi medi di revisione e pubblicazione (in giorni) nel periodo luglio 2017-dicembre 2021

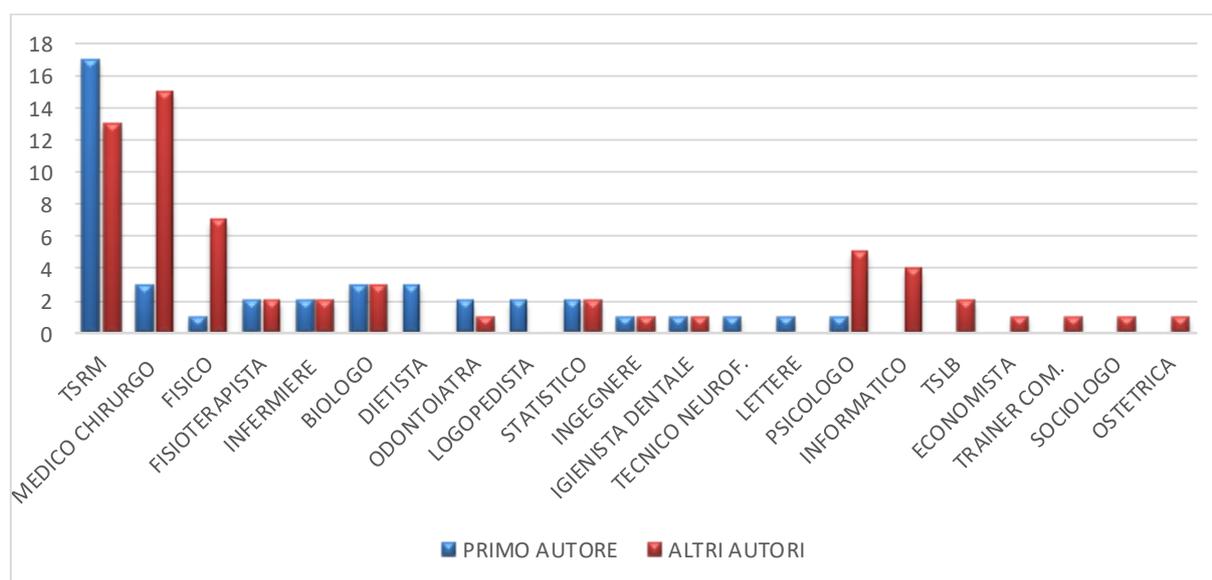


Figura 4: Professione degli autori che hanno presentato dei lavori su JBP.

La prevalenza numerica dei Tecnici di Radiologia Medica può essere ricondotta al fatto che l'appartenenza a questa professione è significativa tra i fondatori della Rivista: di conseguenza, tra i TSRM la diffusione della Rivista è stata più rapida ed ha inizialmente riscosso un numero più consistente di proposte editoriali.

Tale dato percentuale è atteso ridursi progressivamente ipotizzando un progressivo allargamento della rivista ad un più ampia e variegata partecipazione professionale.

La figura 5 rappresenta la distribuzione geografica degli articoli pubblicati in base alla provenienza del primo autore. Delle 11 regioni, non stupisce che il Piemonte, con 12 lavori pubblicati, sia la più rappresentata, seguita dalla regione Toscana e dalla Lombardia con 7 articoli e dal Lazio (6 articoli).

Se da un lato è possibile far risalire la prevalenza del Piemonte ad aspetti storici e logistici, questi dati confermano il carattere nazionale assunto dalla rivista.

Analizzando le cause del rifiuto della pubblicazione dei lavori sottomessi, le più comuni sono il mancato rispetto delle linee guida editoriali (59%) e la mancata risposta ai commenti dei

revisori (36%) probabilmente legata a difficoltà degli autori a modificare, integrare e completare il lavoro come da essi richiesto (Figura 6).

Solo il 3% delle proposte editoriali non ha superato il test antiplagio attivo per esse previsto (Turnitin), mentre una minima percentuale di autori ha deciso di ritirare il lavoro (2%).

Un altro aspetto rilevante sono i settori di provenienza della ricerca che ha dato origine agli articoli pubblicati (Figura 7).

Il 65% dei lavori pubblicati proviene dal settore pubblico, con un interessante 19% di cooperazione virtuosa tra pubblico e privato.

In ultimo ci siamo chiesti quanto la rivista abbia circolato e, facendo riferimento ai dati ufficiali della piattaforma, al 18/11/2021 risultano essere oltre 6000 i download di articoli full text (Figura 8), con un netto trend positivo. Questo è ovviamente solo un indicatore parziale, perché è facile aspettarsi uno scambio tra colleghi sia della versione digitale che di versioni stampate in autonomia, che non sono registrabili direttamente.

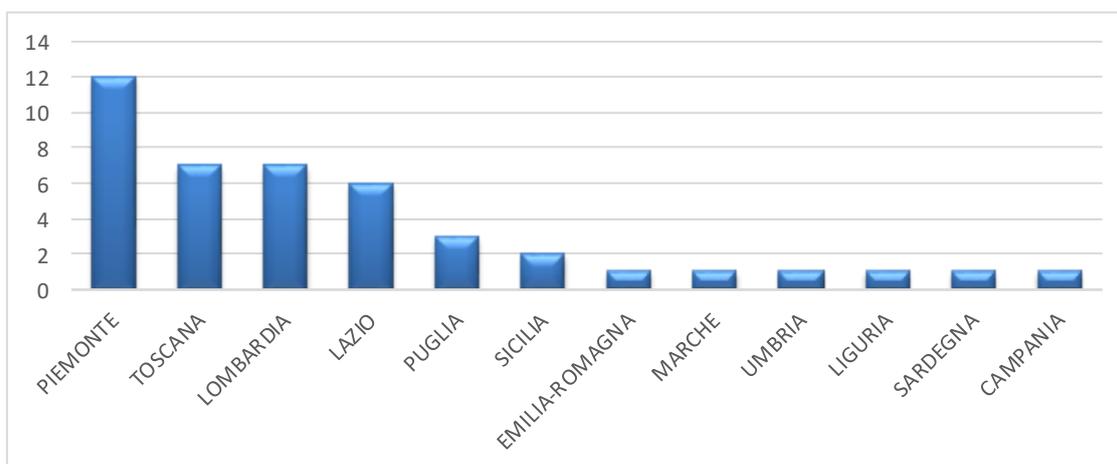


Figura 5: Regione di provenienza degli articoli pubblicati su JBP (primo autore).

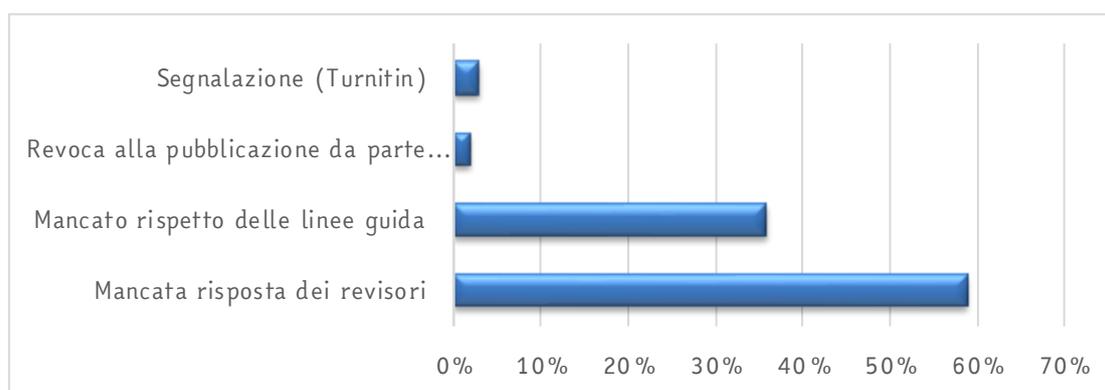


Figura 6: Cause di mancata pubblicazione su JBP.

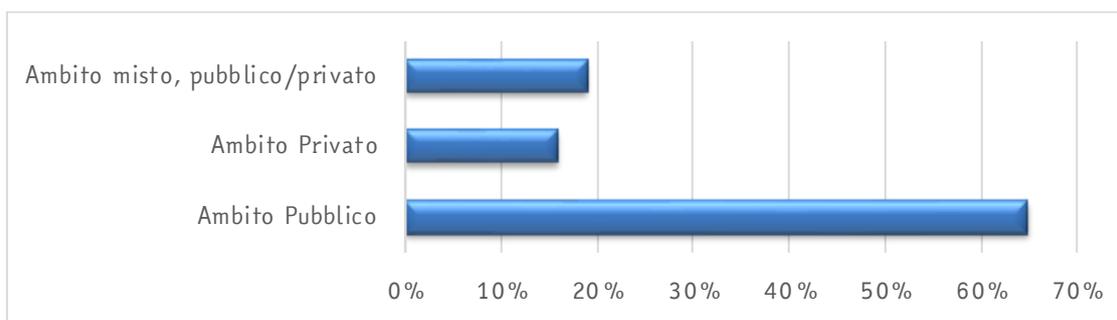


Figura 7: Settori di provenienza degli articoli pubblicati su JBP.



Figura 8: trend dei download nel periodo luglio 2017-novembre 2021 (dati del 18/11/2021)

IL FUTURO DI JBP

La disponibilità e la competenza dei revisori, unita al notevole tempo da essi dedicato alla qualità e cura dei lavori pubblicati, ha reso la rivista JBP una proposta editoriale unica nel contesto italiano, flessibile, ma soprattutto aperta ad un vasto pubblico di professionisti.

La quantità di download ed il suo trend, che cresce di circa mille unità l'anno, appaiono dimostrare un vivo interesse nella comunità scientifica, che ci fa avvertire tutta la responsabilità connessa questi risultati. Nell'ottica di un percorso di crescita nel contesto della Scienza aperta, il prossimo obiettivo è l'adozione del modello di "revisione aperta", ovvero uno standard di revisione tra pari in cui rendere aperte le identità di revisori e autori, pubblicando i rapporti di revisione allo scopo di consentire una maggiore partecipazione al processo di revisione.

Con lo spirito di una sempre maggiore condivisione delle conoscenze, ci accingiamo inoltre ad un nuovo progetto editoriale: la pubblicazione in formato digitale nella sezione dedicata alle Collane di JBP-Library, di contenuti quali e-book monografici, manuali, atti congressuali, anch'essi pubblicati nel solco tracciato delle regole dell'Open Access, inteso come valido ed efficace strumento di diffusione della conoscenza.

Il Comitato di redazione JBP

Francesco Paolo Sellitti (Direttore Responsabile), Antonio Alemanno, Luca Camoni, Mario Coriasco, Luciana Gennari, Manuela Giacomelli, Patrizia Gnagnarella, Alessandro Piedimonte, Sergio Rabellino, Annamaria Vernone, Simone Urietti.

LETTURE DI RIFERIMENTO

- [1] Tse EG, Klug DM, Todd MH. Open Science approaches to COVID-19. *F1000Res*. 2020 Aug25;9:1043. doi: 10.12688/f1000research.26084.1. PMID: 33145011; PMCID: PMC7590891.
- [2] Giglia E, Open Access e Open Science: per una scienza più efficace, *JBP*.2017;1(1):7-28 <https://doi.org/10.13135/2532-7925/2299>
- [3] UNESCO, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Towards a UNESCO Recommendation on Open Science 2021. https://en.unesco.org/sites/default/files/open_science_brochure_en.pdf
- [4] Bethesda Statement on Open Access Publishing. Released June 20, 2003 <http://legacy.earlham.edu/~peters/fos/bethesda.htm>
- [5] Callaway E. Will the pandemic permanently alter scientific publishing? *Nature*. 2020 Jun; 582(7811):167-168. doi: 10.1038/d41586-020-01520-4. PMID: 32504015.
- [6] Roorick, J Open Access lessons during Covid-19: No lockdown for research results!, *PlanS* blog, June 8, 2020 <https://www.coalition-s.org/blog/open-access-lessons-during-covid-19-no-lockdown-for-research-results/>
- [7] Independent Group of Scientists appointed by the Secretary-General. (2019). Global sustainable development report 2019: the future is now—science for achieving sustainable development.
- [8] https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/24797GSDR_report_2019.pdf
- [9] Laura, B., Francesca, B., Migliore, S., Tommaso, P., Cristina, P., Stefania, P., & Maria, S. (2020). Raccomandazione dell'UNESCO sulle risorse educative aperte. Traduzione italiana a cura del Gruppo di Studio AIB sulla Information Literacy.
- [10] https://www.aib.it/attivita/2020/87617-raccomandazione_unesco_oer/
- [11] Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico. OECD(2006). Recommendation of the Council concerning Access to Research Data from Public Funding. <https://www.oecd.org/sti/recommendation-access-to-research-data-from-public-funding.htm>
- [12] UNESCO, WHO and the UN High Commissioner for Human Rights call for “Open Science” 27/10/2020 <https://en.unesco.org/news/unesco-who-and-high-commissioner-human-rights-call-open-science>
- [13] Arrizabalaga O, Otaegui D, Vergara I, Arrizabalaga J, Méndez E. Open Access of COVID19-related publications in the first quarter of 2020: a preliminary study based in PubMed. *F1000Res*. 2020 Jun26;9:649. doi:10.12688/f1000research.24136.2. PMID: 32850121; PMCID: PMC7438966.
- [14] The directory of Open Access journals. Find Open Access journals & articles. <https://doaj.org/>

- [15] Camoni, L., Cossandi, M., & Rinaldi, R. (2020). Come scrivere un articolo originale - o una tesi sperimentale - nell'ambito della ricerca scientifica. *Journal of Biomedical Practitioners*, 4(2). <https://doi.org/10.13135/2532-7925/5459>
- [16] Casu, C. (2020). Come scrivere un Case Report nell'ambito medico - sanitario. *Journal of Biomedical Practitioners*, 4(2). <https://doi.org/10.13135/2532-7925/5460>
- [17] Stura, I., Alemanni, A., & Migliaretti, G. (2020). Guida pratica alla stesura di una metanalisi clinica. *Journal of Biomedical Practitioners*, 4(2). <https://doi.org/10.13135/2532-7925/5462>
- [18] Toroser D, Carlson J, Robinson M, Gegner J, Girard V, Smette L, Nilsen J, O'Kelly J. Factors impacting time to acceptance and publication for peer-reviewed publications. *Curr Med Res Opin.* 2017Jul;33(7):1183-1189. doi: 10.1080/03007995.2016.1271778. Epub 2016 Dec 31. PMID: 27977312.
- [19] Ross-Hellauer T. What is open peer review? A systematic review. *F1000Res.* 2017 Apr 27;6:588. doi: 10.12688/f1000research.11369.2. PMID: 28580134; PMCID: PMC5437951.

OPEN ACCESS JOURNAL

<http://www.ojs.unito.it/index.php/jbp>

ISSN 2532-7925



A Scientific, Technical and Professional Practice Journal for Biomedical Practitioners

Open Science and Open Access Scientific Publishing: an essential combination. An analysis of the first 4 years of JBP activity.

Editorial board of Journal of Biomedical Practitioners - JBP

Correspondant author: Editorial Board - jbp@unito.it

Submitted: 29 september 2021, Released: 23 December 2021, Published: 31 December 2021

ABSTRACT

In July 2017, the Journal of Biomedical Practitioner (JBP) starts publications with its first number. Since its debut JBP would offer itself as a meeting place to health professionals, free to all and Open Access, without prejudices for experience exchanging between people that work in Biomedical Sciences with various purposes from welfare, diagnostic-therapeutic, rehabilitation and prevention, to the fields of basic and clinical research.

JBP it's a six-monthly publication, with double-blind peer review, written in Italian and English language.

This editorial aims to analyze in deep the journal path in these 4 years, reporting the poster contents shown at 2° Congresso Nazionale della Federazione Nazionale Ordini dei Tecnici Sanitari Radiologia Medica e delle Professioni Sanitarie Tecniche, della Riabilitazione e della Prevenzione (FNO TSRM e PSTRP) that took place in Rimini on 19-21 november 2021.

The improvement of quality standards offered will be highlighted, noting the fundamental role of the contribution of the auditors. The metadata analysis on the OJS/PKP platform, which is used by the journal and in turn it's hosted by Sistema di Riviste Open Access (SIRIO@Unito) of the University of Turin, shows much interesting information about the article submitted: we received 90 article proposals and the 57% was published, of which the 16% was written in the two languages. The mean time needed was 62 days for the revision process and 110 days to get the article published. In each year were published a mean of 13 papers and 60% of them were written by authors from different professional areas.



Distributed under a Creative Commons License. Attribution - Share 4.0 International

The fast access to the contents and the indexing of JPB on the main directories of Open Access Journals are the best reasons to choose this journal for publishing in the Biomedical Science areas.

Keywords: Open Access, scientific publications, peer review, Open Science, auditors, editors.

THE OPEN SCIENCE

The healthcare emergency resulting from the Covid-19 pandemic has changed the way of working and communicating, highlighting the need for a better collaboration globally. The urgent need for finding quick and effective solutions to the pandemic underlined the importance of sharing data, publications, software, and other types of scientific results in the most open way possible, as well as the need to accelerate the biomedical research, that was driven by the pandemic experience, has found a good outcome by applying Open Science methods. This movement seeks to extend and share the principle of Open Science at every step of the research process, from data, protocols, and software to the final results. The final purpose is to share information in the fastest, broadest and most effective way possible in the context of improved sustainability, rigour and responsibility of research.

Scientific progress can be faster if the available data is shared as soon as possible (not only the final summary of the research), by making all the results accessible and collaborating in an open way.

These benefits are manifested on several fronts: for science itself, becoming more transparent, verifiable and reproducible, as well as more efficient in contributing to the process of creating the knowledge; for companies, which can take advantage of the research results and offer more innovative products combining them with their specific skills and resources; for the whole society, for the population, for the administrators whose decisions deriving from such data are more objective, for teachers and professionals who benefit from such updates, and also to healthcare professionals and doctors who work to look after population health in the best way possible.

One of the key points of the Open Science is the Open Access, that allows free and unrestricted access to the knowledge produced by research (image 1).

The fundamental elements that a journal must guarantee in order to declare itself Open Access are:

Free, irrevocable, global, continuous access to the work must be guaranteed, granting the license to: copy, distribute, transmit, view the work publicly and distribute derivative works through any digital way for any responsible purpose, without prejudice to attribution to the author.

Digital archiving of the work immediately after its initial publication, by filing a complete version of it in an appropriate standard electronic format, with all additional data related to it,

together with a copy of the authorisation indicated above, in at least one online archive supported by an institution or academic company, governmental agency or other established organisation that ensures its unlimited distribution, interoperability and long-term archiving.

United Nations, UNESCO, OECD and World Health Organization have embraced the Open Science as a key element to achieve goals of development by 2030. For everyone's benefit, the European Commission has worked for years attempting to ensure the publicly funded research availability. In the programme Horizon2020 there was already an obligation to make available all research results and data in the form of Open Access. The project must include the Open Science measures adopted in the presentation of the research methodology, in addition to the public obligations of projects approved for public fundings.

In line with these trends and adhering to the Open Science movement, in July 2017 the first issue of the Journal of Biomedical Practitioners has been published to offer healthcare professionals a free and unprejudiced meeting place.

This editorial explores the course of the JBP magazine on the basis of the contents presented on the occasion of the 2nd National Congress of Medical Radiology Technicians and Technical Healthcare Professions, Rehabilitation and Preventions Orders, held in Rimini from 19th – 21st November 2021.

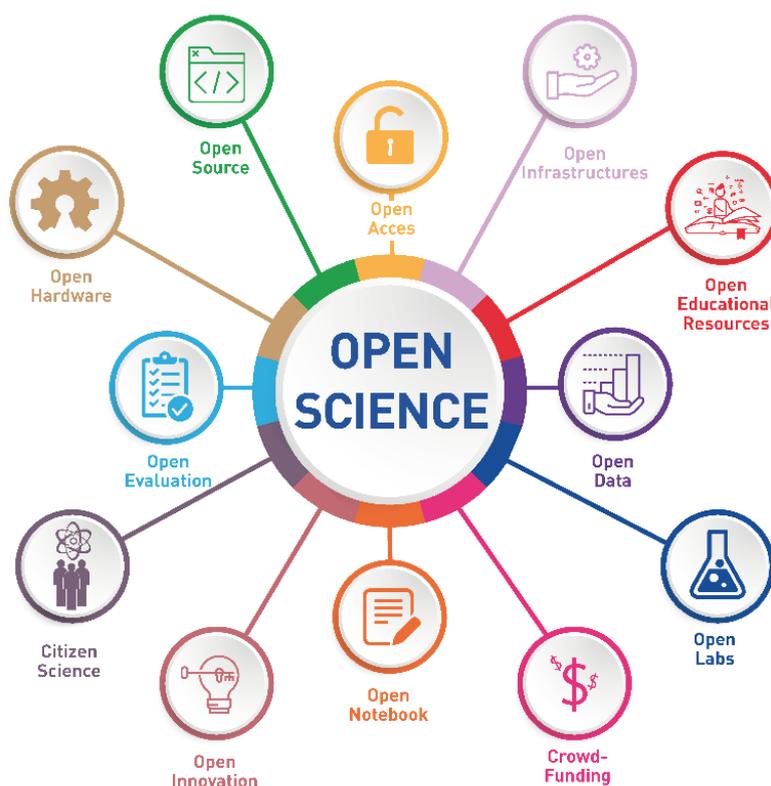


Figure 1: Open Science components, image from UNESCO recommendations.

THE JBP JOURNAL

JBP' primary objective is to act as a forum for exchanging experiences between professionals of Biomedical Sciences, regardless of the charitable, diagnostic-therapeutic, rehabilitative or preventive purposes of their work, carried out in the field of basic research or in the clinical setting.

The journal is scheduled to be published every six months, with double-blind peer review, admitting contributions in both Italian and English languages, trying to fill an editorial gap in the Italian context on these themes.

JBP is hosted on the Sirio@unito (Open Access Magazine System) of the University of Turin, based on the open-source software OJS (Open Journal Systems); it provides quality requirements, immediate and free access and it is present on the main Open Access Databases, such as Directory of Open Access Journal (DOAJ), Bielefeld Academic Search Engine (BASE), Open Access Infrastructure for Research in Europe (Openaire), Google Scholar and Directory of Open Access (ROAD). For these reasons, it may be a preferential means of publication for obtaining funding under Horizon Europe.

A copyright license CC-BY-SA 4.0 is adopted for the contents and therefore respondent to the criteria of Open Science. To date, among the 57 national journals in the DOAJ database, JBP is the only one that publishes using this kind of license.

The type of license that has been released by the Creative Commons project, allows the distribution, modification and creation of derivative works from the original; this includes commercial purposes, so far as the sources are clearly cited and the authorship recognised; this new work must be subject to the same license, a choice that favours the open access licences. It is fair to point out the activity carried out by the reviewers, as well as all the JBP authors, Editorial Committee, and Scientific Committee, are made free of charge, for the committed support to the cultural and scientific development of the sector.

Availability and contribution of the reviewers have often improved the editorial proposals that have been received, in accordance with JBP's main objective of contributing to the cultural and professional growth of the authors therefore improving their performance for the benefit of the community. Sincere thanks are addressed to them for the time dedicated to the journal.

CONTRIBUTIONS

After 4 years, we resume below what has been done; through the metadata and workflow present in the platform database it was possible to extract the data relating to the editorial proposals submitted to JBP in the period July 2017 – December 2021. It has emerged that of the 90 proposals received by the editorial staff, just over half (57%) were published (Figure 2). Of these, 16% were published in English (and Italian), and 10% came from a dissertation.

It is evident that the difficulty in proposing scientific contributions in English limits the international diffusion and citation of work that has been published in the journal: consequently, the editorial line of the journal aims to encourage the publication of scientific contributions in English, therefore increasing the translation support and language verification.

In addition to a new strategy for the English language, the aim will be to reduce the number of rejected articles, to facilitate and promote the culture of research and its dissemination and helping those who are not particularly familiar with methods of structuring scientific contributions. Some articles on how to draft a scientific contribution have already been published in the past, in order to fill the gaps in the areas where the knowledge about scientific documentation is lacking.

Figure 3 shows the average time required for the revision of an article (62 days) and the total time required for its publication (110 days), which is shorter than the average times required for other journals in the same field.

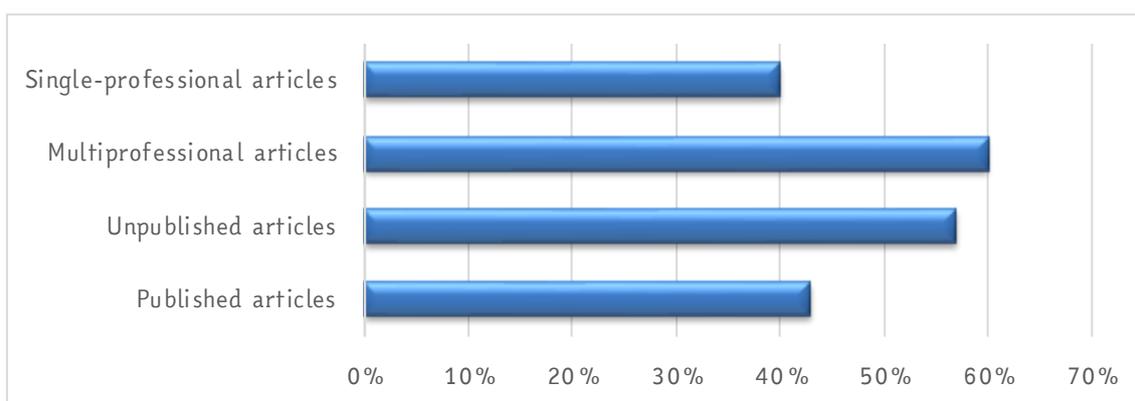


Figure 2: percentages of articles received, published and unpublished, their multi/mono professionalism (between July 2017 and December 2021).

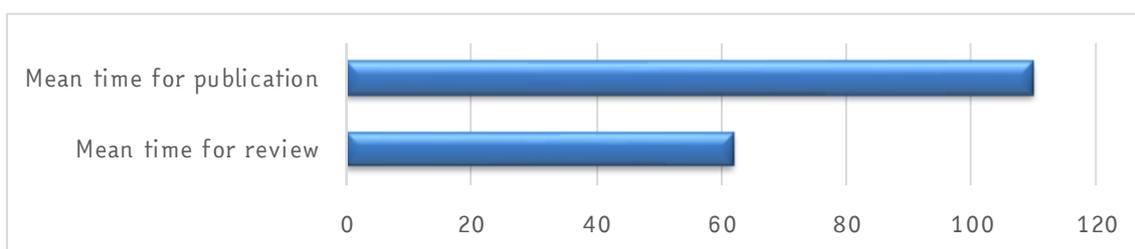


Figure 3: average review and publication times (in days) between July 2017 and December 2021.

In the period under review, an average of 13 articles per year were published: in 60% of cases the authors belonged to a different profession (Fig. 2), highlighting the reality of transversal collaboration, in some cases belonging to contexts that are external to bio-healthcare professions, this latter element is of great interest.

Out of 21 health professions involved, it emerges that the most numerically represented are the Radiology Technicians, followed by Doctors in second place and Physicists in third place (Fig.5). The numerical prevalence of Radiology Technicians can be led to the fact that membership in this profession is significant among the journal's founders: consequently, the circulation of the journal was faster among the Radiology Technicians and initially received a great number of editorial proposals. This percentage is expected to decrease gradually, assuming a progressive enlargement of the journal to a wider and more varied professional participation.

Figure 5 represents the geographical distribution of the articles published according to the origin of the first author. Out of 11 regions, Piedmont is the most represented with 12 published works, followed by Tuscany and Lombardy with 7 articles each and by Lazio with 6 articles. These data confirm the national character assumed by the journal.

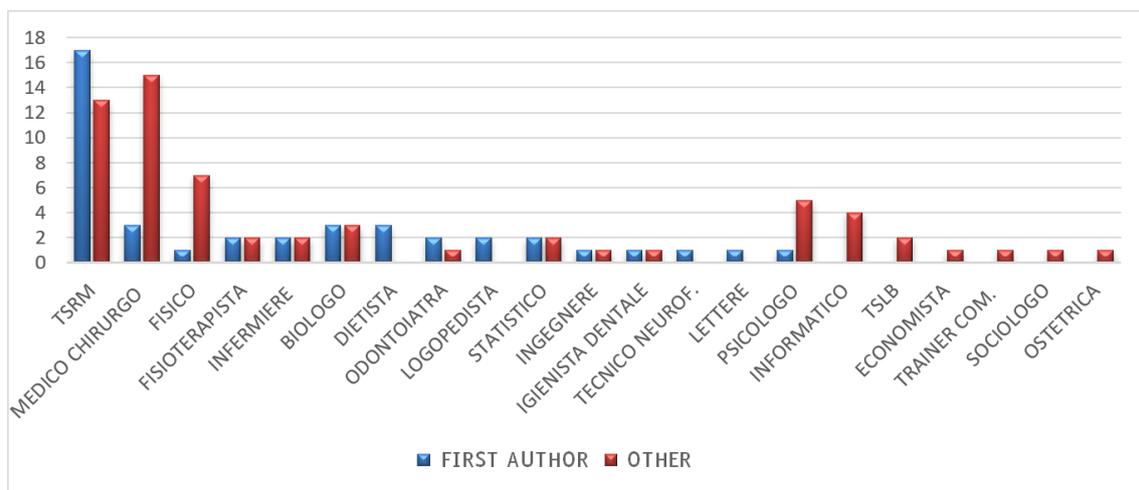


Figure 4: profession of the authors who submitted works on JBP.

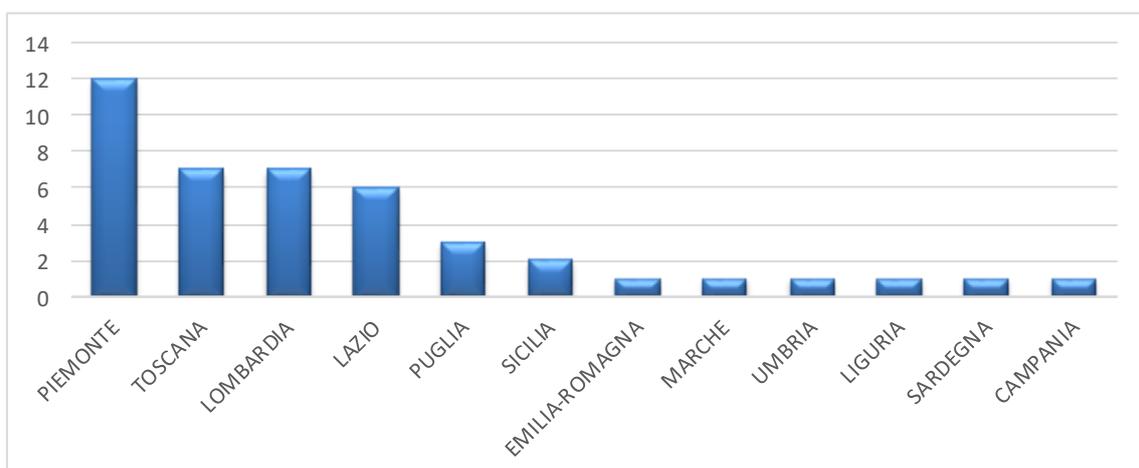


Figura 5: Region of origin of the articles published on JBP (first author).

Analysing the reasons of the refusal to publish the submitted works, the most common are the failure to comply with the editorial guidelines (59%) and failure to respond to the reviewers' comments (36%). This is probably linked to the authors difficulties in editing, integrating and completing the work as requested.

Only 3% of editorial proposals did not pass the plagiarism test (Turnitin), and a small percentage of authors decided to withdraw the work (2%)(Fig.6).

Another relevant aspect are the origin sectors of the research that worked on the published articles (Fig.7). 65% of the published works come from the public sector, with an interesting 19% of virtuous cooperation between public and private.

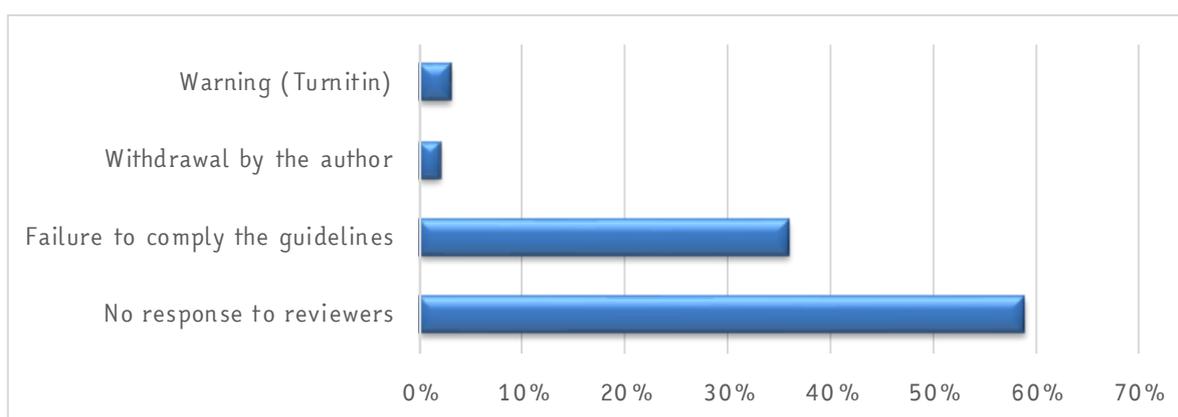


Figure 6: causes of non-publication on JBP

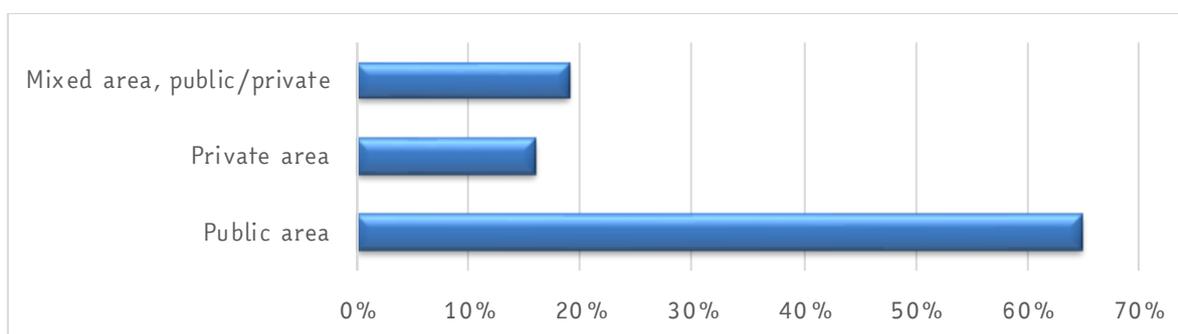


Figure 7: sectors of origin of the articles published on JBP.

Finally, we wondered how much the journal has circulated and, referring to the official data of the platform, there are over 6000 downloads of full text articles (Fig.8), with a good, positive trend (as of 18/11/2021).

This is obviously only a partial indicator, because it is easy to expect an exchange of both digital and independently printed version between colleagues, which is not directly recordable.



Figure 8: downloads trend (from July 2017 to November 2021)

THE FUTURE OF JBP

The availability and competence of the reviewers, combined with the considerable time they dedicated to the quality and care of the published works, made JBP a unique editorial proposal in the Italian context, flexible and open to a large public of professionals.

The amount of downloads and its trend (which grows by about a thousand units a year) appear to demonstrate a keen interest in the scientific community, which makes us feel all the responsibility connected with this result.

In view of a growth path in the open science context, the next goal is to adopt the 'open review' model, that is a standard peer review, where the identities of reviewers and authors are made open by publishing reports of the review to allow for bigger participation in the review process.

With the spirit of an even larger sharing of knowledge, we are also preparing a new editorial project: the publication in digital format of contests such as monographic e-books, manuals and conference proceedings. This will be inserted in the section dedicated to the Series of the JBP-Library, following the Open Access rules, intended as a valid and effective tool for disseminating knowledge.

The JBP editorial board

Francesco Paolo Sellitti (Direttore Responsabile), Antonio Alemanno, Luca Camoni, Mario Coriasco, Luciana Gennari, Manuela Giacomelli, Patrizia Gnagnarella, Alessandro Piedimonte, Sergio Rabellino, Annamaria Vernone, Simone Urietti.

REFERENCES

- [1] Tse EG, Klug DM, Todd MH. Open Science approaches to COVID-19. *F1000Res*. 2020 Aug25;9:1043. doi: 10.12688/f1000research.26084.1. PMID: 33145011;PMCID: PMC7590891.
- [2] Giglia E, Open Access e Open Science: per una scienza più efficace, *JBP*.2017;1(1):7-28 <https://doi.org/10.13135/2532-7925/2299>
- [3] UNESCO, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Towards a UNESCO Recommendation on Open Science 2021. https://en.unesco.org/sites/default/files/open_science_brochure_en.pdf
- [4] Bethesda Statement on Open Access Publishing. Released June 20, 2003 <http://legacy.earlham.edu/~peters/fos/bethesda.htm>
- [5] Callaway E. Will the pandemic permanently alter scientific publishing? *Nature*. 2020 Jun; 582(7811):167-168. doi: 10.1038/d41586-020-01520-4. PMID: 32504015.
- [6] Roorick, J Open Access lessons during Covid-19: No lockdown for research results!, PlanS blog, June 8, 2020 <https://www.coalition-s.org/blog/open-access-lessons-during-covid-19-no-lockdownfor-research-results/>
- [7] Independent Group of Scientists appointed by the Secretary-General. (2019). Global sustainable development report 2019: the future is now—science for achieving sustainable development.
- [8] https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/24797GSDR_report_2019.pdf
- [9] Laura, B., Francesca, B., Migliore, S., Tommaso, P., Cristina, P., Stefania, P., & Maria, S. (2020). Raccomandazione dell'UNESCO sulle risorse educative aperte. Traduzione italiana a cura del Gruppo di Studio AIB sulla Information Literacy.
- [10] https://www.aib.it/attivita/2020/87617-raccomandazione_unesco_oer/
- [11] Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico. OECD(2006). Recommendation of the Council concerning Access to Research Data from Public Funding. <https://www.oecd.org/sti/recommendation-access-to-research-data-from-public-funding.htm>
- [12] UNESCO, WHO and the UN High Commissioner for Human Rights call for “Open Science” 27/10/2020 <https://en.unesco.org/news/unesco-who-and-high-commissioner-human-rights-call-open-science>
- [13] Arrizabalaga O, Otaegui D, Vergara I, Arrizabalaga J, Méndez E. Open Access of COVID19-related publications in the first quarter of 2020: a preliminary study based in PubMed. *F1000Res*. 2020 Jun26;9:649. doi:10.12688/f1000research.24136.2. PMID: 32850121; PMCID: PMC7438966.
- [14] The directory of Open Access journals. Find Open Access journals & articles. <https://doaj.org/>
- [15] Camoni, L., Cossandi, M., & Rinaldi, R. (2020). Come scrivere un articolo originale - o una tesi sperimentale - nell'ambito della ricerca scientifica. *Journal of Biomedical Practitioners*, 4(2). <https://doi.org/10.13135/2532-7925/5459>
- [16] Casu, C. (2020). Come scrivere un Case Report nell'ambito medico - sanitario. *Journal of Biomedical Practitioners*, 4(2). <https://doi.org/10.13135/2532-7925/5460>

- [17] Stura, I., Alemanni, A., & Migliaretti, G. (2020). Guida pratica alla stesura di una metanalisi clinica. *Journal of Biomedical Practitioners*, 4(2). <https://doi.org/10.13135/2532-7925/5462>
- [18] Toroser D, Carlson J, Robinson M, Gegner J, Girard V, Smette L, Nilsen J, O'Kelly J. Factors impacting time to acceptance and publication for peer-reviewed publications. *Curr Med Res Opin.* 2017Jul;33(7):1183-1189. doi: 10.1080/03007995.2016.1271778. Epub 2016 Dec 31. PMID: 27977312.
- [19] Ross-Hellauer T. What is open peer review? A systematic review. *F1000Res.* 2017 Apr 27;6:588. doi: 10.12688/f1000research.11369.2. PMID: 28580134; PMCID: PMC5437951.

Indicatori di qualità quantitativi e percorsi di cura automatizzati in radioterapia

Luca Capone¹, Debora Di Minico², Ashley Pluchinsky³, Federica Lusini¹,
Leonardo Nicolini¹, Giulia Triscari¹, Francesca Cavallo², Velia Forte²,
Natascia Gennuso², Martha Mychkovsky⁴, James Sinicki⁴, Piercarlo
Gentile^{1,2}

¹ UPMC Hillman Cancer Center San Pietro FBF, Roma

² UPMC Hillman Cancer Center Villa Maria, Mirabella Eclano (AV)

³ International UPMC Passavant, Pennsylvania, US

⁴ UPMC Shadyside, Pittsburgh, PA, US

Contatto autori: Francesca Cavallo – cavallof@upmc.edu

N. 2, Vol. 5 (2021) – 21:33

Submitted: 15 February 2021

Revised: 21 March 2021

Accepted: 19 November 2021

Published: 31 December 2021

Think **green** before you print



RIASSUNTO

INTRODUZIONE

I successi della moderna radioterapia sono spesso guidati da elevati standard di qualità. Questo studio punta a valutare percorsi di cura automatizzati e personalizzabili per definire nuovi indicatori di qualità quantitativi in radioterapia oncologica, al fine di ottimizzare l'efficienza e la sicurezza dei servizi erogati.

MATERIALI E METODI

Per questo studio, sono stati coinvolti due centri oncologici internazionali appartenenti allo stesso network (UPMC San Pietro di Roma (CC#1) ed UPMC Villa Maria di Mirabella Eclano (CC#2)), entrambi dotati di un acceleratore lineare ed uno scanner TC. L'analisi dei dati ha preso in considerazione il periodo compreso tra gennaio 2019 e dicembre 2019.

Seguendo il workflow delle attività di entrambi i centri, nello sviluppo della cartella clinica elettronica, sono stati creati dei modelli automatizzati adattabili alle differenti tipologie di trattamento, e quindi personalizzabili per ciascun paziente: utilizzando il software ARIA v15 (Varian Medical System, CA, Palo Alto, USA), abbiamo convertito tutti gli step del percorso di cura del paziente in moduli che hanno la possibilità di essere collegati per andare a formare il processo di cura del paziente stesso.

I "Carepaths" infatti, rappresentano dei moduli in un processo automatizzato all'interno dei quali sono presenti attività ("task") e appuntamenti ("appointment"), aventi dei tempi di esecuzione ben definiti entro i quali devono essere completati elettronicamente.

Per avere un riferimento in merito alle prestazioni in termini quantitativi riguardo i centri, abbiamo focalizzato l'attenzione su tre fattori: percentuale di attività completate in relazione al tempo di esecuzione, giorni trascorsi e compliance dello staff con l'utilizzo di questo sistema automatizzato.

RISULTATI

La misurazione delle attività completate consente di definire la conformità del processo automatizzato ai percorsi assistenziali, mentre le tempistiche del completamento delle attività consentono di determinare le aree di miglioramento.

In questo studio, i "Timeout" vengono sempre eseguiti con puntualità, ma i risultati su "Peer Review" e "Treatment Approval" non sono soddisfacenti. Un tempo di ritardo definito ci consente di tenere traccia delle attività in modo preciso, e l'analisi di questi valori in entrambi i centri oncologici presi in analisi, ci consente di capire se il tempo di consegna per le attività è appropriato o se c'è un margine di miglioramento.

Tutti i dati osservati mostrano che la percentuale di attività completate in entrambi i centri oncologici e i tempi trascorsi per il completamento delle stesse sono differenti.

CONCLUSIONI

I percorsi assistenziali automatizzati, con i relativi moduli, possono essere uno strumento valido ed efficiente per misurare le attività in un reparto di radioterapia oncologica, soprattutto se utilizzati come strumento di miglioramento continuo della qualità delle prestazioni.

Parole chiave: Radioterapia, indicatori di qualità quantitativi, percorsi di cura automatizzati.

OBIETTIVO

Lo studio mira a valutare percorsi di cura automatizzati e personalizzati, con lo scopo di definire nuovi indicatori quantitativi di qualità in radioterapia oncologica per ottimizzare l'efficienza e la sicurezza dei servizi erogati.

INTRODUZIONE

I successi della moderna radioterapia sono spesso guidati da elevati standard di qualità [1].

È ben noto, infatti, che la complessità delle attuali tecniche radioterapiche richieda apparecchiature e software sofisticati e perfettamente integrati tra loro, che devono essere gestiti dalle varie figure presenti in un team multiprofessionale di radioterapia oncologica per fornire un'assistenza di elevata qualità ai pazienti, anche in termini di efficacia e di sicurezza [2].

Il percorso di cura di un paziente che accede in un reparto di radioterapia consiste in diverse fasi che coinvolgono diversi professionisti. Risultano quindi di fondamentale importanza: la condivisione delle informazioni, il rapido completamento dei compiti e la comunicazione tra i membri del team di radioterapia oncologica. Per far sì che questo avvenga nella maniera più fluida possibile, è necessario sviluppare un workflow basato sulle attività di reparto, sui compiti dei diversi membri dello staff e sui bisogni del paziente (Figura 1) [3].

Questa logica è presente già nella maggior parte dei centri di radioterapia che forniscono trattamenti radioterapici ad alte dosi e con tecniche speciali, come la radioterapia stereotassica corporea (SBRT) [4], la radiochirurgia stereotassica (SRS) [4], la radioterapia guidata dalla risonanza magnetica (MR-IGRT) o il gating respiratorio (4D-RT): queste tecniche e tipi di trattamenti necessitano di un solido processo di gestione del rischio per prevenire gli errori e individuare i possibili incidenti in tempo utile.

Esempi di attività utili ad una buona prevenzione dei rischi possono essere le revisioni tra pari (Peer Review) e il controllo delle cartelle cliniche (Chart Round), che svolgono un ruolo molto importante nell'assicurare un trattamento radioterapico sicuro, in cui più professionisti cooperano per il miglioramento della qualità del servizio reso [5]. Essendo entrambe le attività estremamente difficili da monitorare in un approccio di miglioramento continuo della qualità, l'utilizzo di indicatori dedicati risulta vantaggioso [6].

L'utilizzo di sistemi di verifica e di controllo della qualità delle prestazioni erogate sono state introdotte nel 1992 [7]. Gli indicatori presenti attualmente in letteratura per quanto concerne la radioterapia sono stati forniti dal rapporto ISTISAN 2002 [8]. Questi indicatori hanno l'obiettivo di rilevare la qualità dell'assistenza sanitaria erogata [9][10][11].

Monitorare tutte le attività legate al paziente e al reparto, dunque, tramite agende digitali condivisibili [11][12], consente di avere una grande mole di dati a disposizione e di tenere sotto controllo tutto il percorso di cura del paziente, dalla prima visita radioterapica fino ai controlli a distanza, e risulta altresì utile per evidenziare le aree di miglioramento dei processi assistenziali, aprendo gli orizzonti a nuovi possibili indicatori di qualità legati alla radioterapia [12][13][14].

Il nostro obiettivo è quello di definire e testare i nuovi indicatori per monitorare le attività svolte durante il percorso di cura del paziente ed avere un programma di qualità lineare e condivisibile.

MATERIALI E METODI

Lo studio ha coinvolto due centri oncologici appartenenti al network internazionale UPMC Hillman Cancer Center: UPMC San Pietro di Roma (CC#1) e UPMC Villa Maria di Mirabella Eclano (CC#2).

Entrambi i centri hanno a disposizione un acceleratore lineare ed uno scanner TC dedicato alla radioterapia, sono interamente digitalizzati e hanno preso parte al processo di accreditamento di Joint Commission International (JCI), seguendo tutti gli standard di qualità richiesti dall'ente accreditante. Al momento dell'analisi dei dati, il CC#1 risultava già accreditato e in fase di secondo accreditamento mentre CC#2 in preparazione al primo accreditamento.

I volumi relativi al personale dello staff ed ai pazienti sono mostrati in Tabella 1.

Per entrambi i centri, più della metà dei trattamenti sono eseguiti con tecniche speciali (60% dei trattamenti totali), e tutti i pazienti vengono sottoposti quotidianamente a radioterapia guidata dalle immagini (IGRT – Image Guided RadioTherapy).

	CC#1	CC#2
PATIENT/YEAR	720	450
ADMINISTRATIVE (ADMIN)	2	2
RADIATION THERAPIST (RTT)	4	3
RADIATION ONCOLOGIST (RO)	6	2
MEDICAL PHYSICIST (MP)	4	2
NURSE (RN)	3	2

Tabella 1: membri dello staff e volumi dei pazienti per il centro (CC#1) e CC#2 nel 2019

L'analisi dei dati ha preso in considerazione il periodo compreso tra gennaio e dicembre 2019.

In entrambi i centri, viene utilizzato il medesimo sistema di cartella clinica elettronica (Electronic Medical Records - EMR) collegato ad un sistema di Record and Verify (R&V).

Il workflow, illustrato in Figura 1, rappresenta tutte le attività condivise dal team del reparto di radioterapia, diviso in gruppi differenti: ogni banda colorata rappresenta l'area di competenza di ciascuna categoria professionale, tuttavia alcune attività sono condivise tra più figure professionali (riunioni, controllo cartelle etc.). Seguendo il workflow, nello sviluppo dell'EMR, sono stati creati dei percorsi di cura automatizzati personalizzati sui tipi di trattamento radioterapico possibili [9]; infatti, attraverso l'utilizzo del software ARIA v15 (Varian Medical System, CA, Palo Alto, USA), si ha la possibilità di convertire tutti gli step del workflow del paziente in moduli di un processo automatizzato (Figura 2).

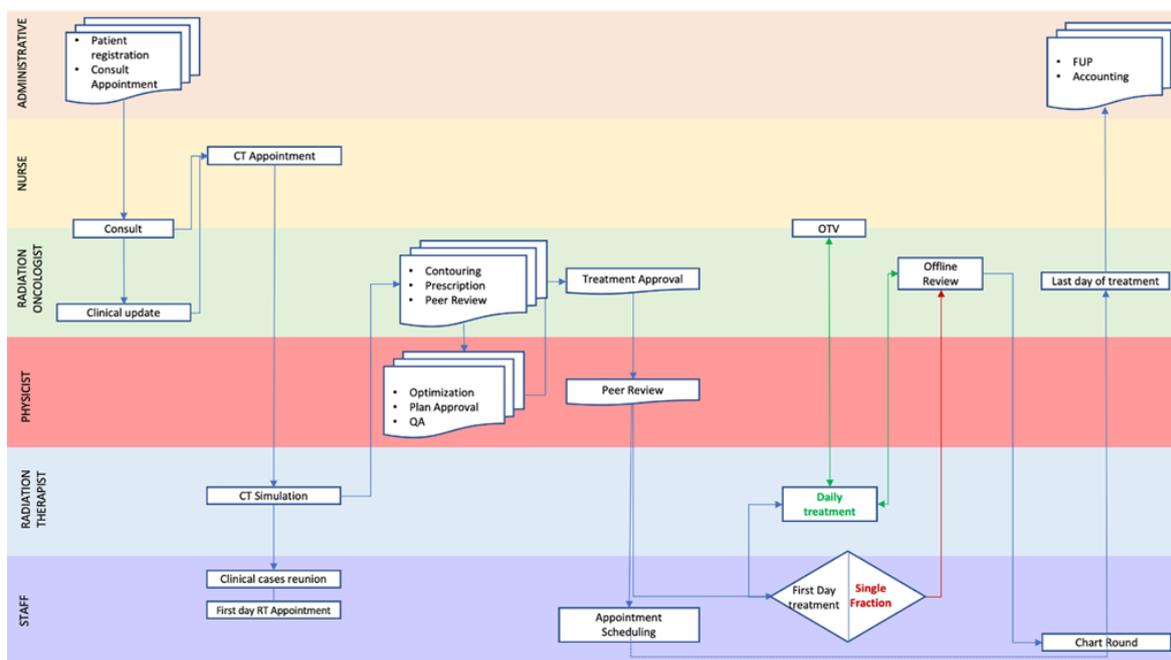


Figura1: schema del flusso di lavoro (Workflow) e delle attività che lo compongono nel CC#1 e nelCC#2

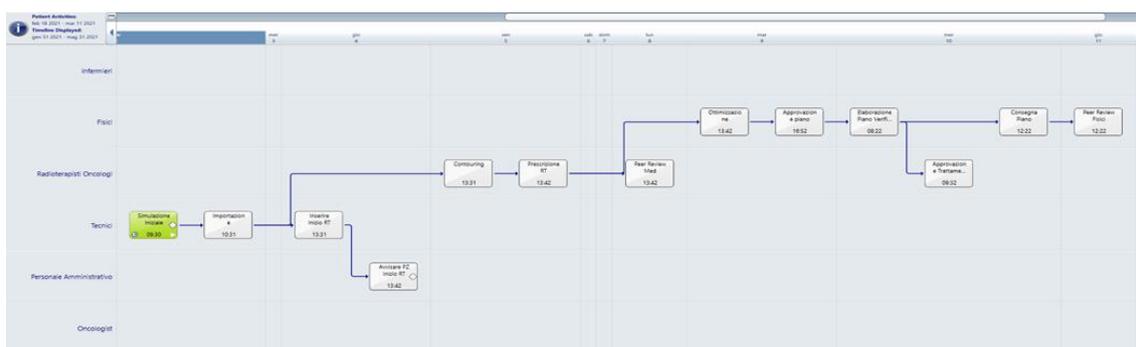


Figura2: esempio di flusso di attività di un percorso di cura digitalizzato (Carepath) nel CC#1 e nel CC#2

PERCORSI DI CURA DIGITALI

I "carepaths" rappresentano processi di cura automatizzati all'interno dei quali sono presenti dei moduli. Essi sono divisi in attività (*task*) e appuntamenti (*appointment*) come raffigurato in Tabella 2, e sono associate alle categorie professionali di appartenenza. Con il termine Appointment si intendono quelle procedure direttamente legate al paziente e all'agenda digitale presente in EMR: rappresentano step compresi nel workflow del carepath che vengono completati dai membri del team in una finestra temporale predefinita, ad esempio "TC Simulazione" (Figura 2). Con il termine Task si intendono le procedure legate al gruppo professionale non dipendenti dalle suddette agende digitali. Esempi di task sono raffigurati in Fig. 2: tutti i moduli rappresentano le attività legate all'appuntamento "TC di Simulazione" associato sull'agenda dell'EMR (Figura 2). I moduli dei carepath sono interconnessi, l'attività successiva diviene "disponibile" solo nel momento in cui la precedente è stata correttamente completata.

Le varie attività possono essere completate da qualsiasi membro dello staff che appartiene alla categoria associata: questo permette ad un medico di completare un'attività lasciata in sospeso da un collega o ad un infermiere di avere visione di tutte le attività legate al proprio gruppo professionale. Ogni modulo ha una finestra temporale in cui deve essere completato (*expiration time*) e tra i moduli sono presenti intervalli temporali predefiniti (*lag time*).

I task completati prima del tempo predefinito vengono considerati come completati in anticipo (*ahead*); quelli completati nella finestra temporale di scadenza vengono definiti in tempo (*on time*), e quelli completati dopo la scadenza vengono considerati in ritardo (*overdue*). Quando un modulo viene chiuso, il carepath abilita direttamente lo step successivo, e viene notificato nell'agenda della categoria associata a quel task. I moduli possono essere aggiunti o rimossi per creare un percorso digitale personalizzato per ogni paziente.

INDICATORI DI QUALITÀ

Lo studio si è concentrato sui risultati misurati, selezionati per essere utilizzati come indicatori di qualità indipendenti per i centri oncologici. Per fare ciò, abbiamo analizzato tutte le informazioni dalle attività completate, ordinate per gruppo professionale di interesse e confrontate fra CC#1 e CC#2. Per creare un riferimento di dati quantitativi per entrambi i centri oncologici, ci siamo concentrati su tre diversi parametri:

- **Percentuale di attività completate e relativa tempistica:**

Numero totale di attività programmate nel reparto e completate, divise per il tempo di scadenza degli stessi.

- **Giorni trascorsi:**

Giorni intercorsi dalla programmazione di attività e le effettive date e tempi di completamento delle stesse.

- **Staff compliance:**

Numero di attività che sono state completate elettronicamente dal singolo membro appartenente a ciascuna categoria, diviso le attività totali della categoria di appartenenza.

		GROUP	LAG TIME	EXPIRATION TIME
APPOINTMENT	Consult	RO	-	45 (min)
TASK	Consult	RO	1 (h)	45 (min)
	Consult	RN	10 (min)	30 (min)
	Patient Registration	ADMIN	-	15 (min)
APPOINTMENT	CT Simulation	RTT	-	30 (min)
TASK	Time Out (CT Sim)	RTT	10 (min)	15 (min)
	Target Delineation	RO	3 (h)	3 (h)
	Prescription	RO	1 (d)	15 (min)
	4D Gating	MP	1 (d)	2 (h)
	Planning Approval	MP	1 (h)	30 (min)
	Treatment Approval	RO	1 (h)	30 (min)
	Initial Chart Checks	MP	3 (h)	2 (h)
	Peer Review	MP	1 (d)	15 (min)
	Peer Review	RO	1 (d)	15 (min)
APPOINTMENT	Daily treatment	RTT	-	30 (min)
TASK	Time Out (First Day)	RTT	1 (min)	10 (min)
	Time Out (Daily)	RTT	10 (min)	15 (min)
	On Treatment Visit	RN	7 (d)	15 (min)
	Last Day of treatment	RO	10 (min)	15 (min)
	Last Day of treatment	RN	10 (min)	15 (min)
	Follow Up	RO	-	30 (min)
TASK	Follow Up (FUP)	RO	1 (h)	15 (min)
	Follow Up (FUP)	RN	10 (min)	15 (min)

Tabella 2- Task/Appointment in CC#1 e CC#2 divisi per gruppi professionali di assegnazione con relativi Lag Time ed Expiration Time. MP (Medical Physicist – Fisico medico); RO (Radiation Oncologist- Oncologo Radioterapista); RN (Radiation Nurse – Infermiere di radioterapia); ADMIN (Administrative Staff- staff Amministrativo); RTT (Radiation Therapist- Tecnico di Radioterapia).

	CC#1			CC#2		
	ON TIME	OVERDUE	AHEAD	IN TIME	OVERDUE	AHEAD
Consult	48%	52%	0%	63%	37%	0%
TO First Day (RTT)	99%	1%	0%	99%	1%	0%
TO Daily (RTT)	89%	8%	3%	100%	0%	0%
Planning Approval (MP)	13%	53%	34%	14%	71%	15%
Treatment Approval (RO)	9%	88%	3%	14%	77%	9%
Peer Rev. (MP)	16%	46%	38%	6%	86%	8%
Peer Rev. (RO)	16%	82%	2%	11%	83%	6%
4D Gating	5%	87%	8%	52%	38%	10%

Tabella 3-Percentuale di attività svolte "On Time", "Overdue" ed "Ahead" nel CC#1 e nel CC#2 selezionati per l'analisi

RISULTATI

È stato selezionato un breve elenco di task per descrivere l'andamento nell'utilizzo dei percorsi di cura automatizzati nei due centri oncologici. La tabella 3 mostra la loro percentuale di completamento nel CC#1 e nel CC#2, durante il periodo di tempo definito e la data di scadenza. I task "Time Out", precedenti a qualsiasi attività assistenziale, terapeutica e/o diagnostica, in cui si verificano che tutte le informazioni relative al paziente siano corrette, sono stati completati mediamente "on time" in entrambi i centri: "Time Out First Day (RTT)" (99%) e "Time Out Daily (RTT)" (89% CC#1; 100% CC#2).

Le attività "Planning Approval" (Approvazione del Piano) e "Treatment Approval" (Approvazione al trattamento) risultano completate in "overdue" (53% e 88% in CC#1; 71% e 77% in CC#2), così come "Peer Review (MP)" (46% CC#1; 86% CC#2) e "Peer Review (RO)" (82% CC#1; 83% CC#2).

Le maggiori discrepanze fra ciò che si osserva nei due centri, si evidenziano per il "Consult" (Prima Visita Radioterapica) e il 4D Gating task. Nel CC#1 le attività "Consult" vengono completate in ritardo nel 52% dei casi, mentre nel CC#2 le medesime attività vengono svolte in tempo con una percentuale dei casi osservati pari al 63%. Inoltre, le attività "Gating 4D" risultano in ritardo nel CC#1 (87%) e in tempo nel CC#2 (52%).

Osservando i grafici in figura 3 è possibile visualizzare le percentuali di completamento delle attività prese in considerazione per l'analisi con relative tempistiche medie per ogni mese del 2019. Le attività di "Time out First Day" e "Time out Daily" del gruppo Radiation Therapists hanno un andamento lineare orientato verso il completamento "on time" durante tutti i mesi rispetto ad altre attività, mentre è possibile osservare un andamento irregolare con una percentuale rilevante di attività scadute per "Treatment Approval" e "Peer review" del gruppo Radiation Oncologist.

Sulla base del Report "Attività e data di scadenza" generato automaticamente da ARIA, gli Elapsed Days sono stati calcolati sottraendo la data di completamento effettiva dell'attività alla data di scadenza della stessa.

Il risultato, espresso in giorni e in formato decimale, è riportato in tabella (Figura 4).

Confrontando il tempo di scadenza predefinito per singola attività con gli Elapsed Days calcolati in media per ogni mese nei due centri, si evince che solo poche attività sono state effettivamente completate in linea con i tempi previsti, e quindi on time (Consult CC#2, TimeOut First Day, TimeOut Daily).

Le restanti attività invece, mostrano un andamento di completamento tendente verso il ritardo-overdue (Treatment Approval (RO), Peer Review (MP), Peer Review (RO), 4D Gating, Planning Approval (MP)), con alcune percentuali di completamento in anticipo-ahead (Peer Review (MP) CC#1, 4D Gating, Planning Approval (MP) CC#1).

In seconda analisi è stato possibile valutare la compliance del personale relativamente all' utilizzo della cartella clinica elettronica, attraverso questi step automatizzati.

Rielaborando i dati valutati per gli Elapsed days è stato possibile analizzare le attività per singolo operatore responsabile della stessa.

La Figura 5 mostra la percentuale di compliance del personale alla chiusura delle attività prese in esame per ciascun gruppo di appartenenza, per entrambi i centri.

Per ogni categoria professionale, il 100% delle attività è stato completato da ciascun membro in percentuali variabili: il RO4 del CC#1, ad esempio, ha completato il 45% del totale delle attività di competenza del suo gruppo, mentre gli altri 3 rappresentanti del gruppo hanno chiuso una percentuale minore di attività, essendo quindi meno *compliant* con questo sistema.

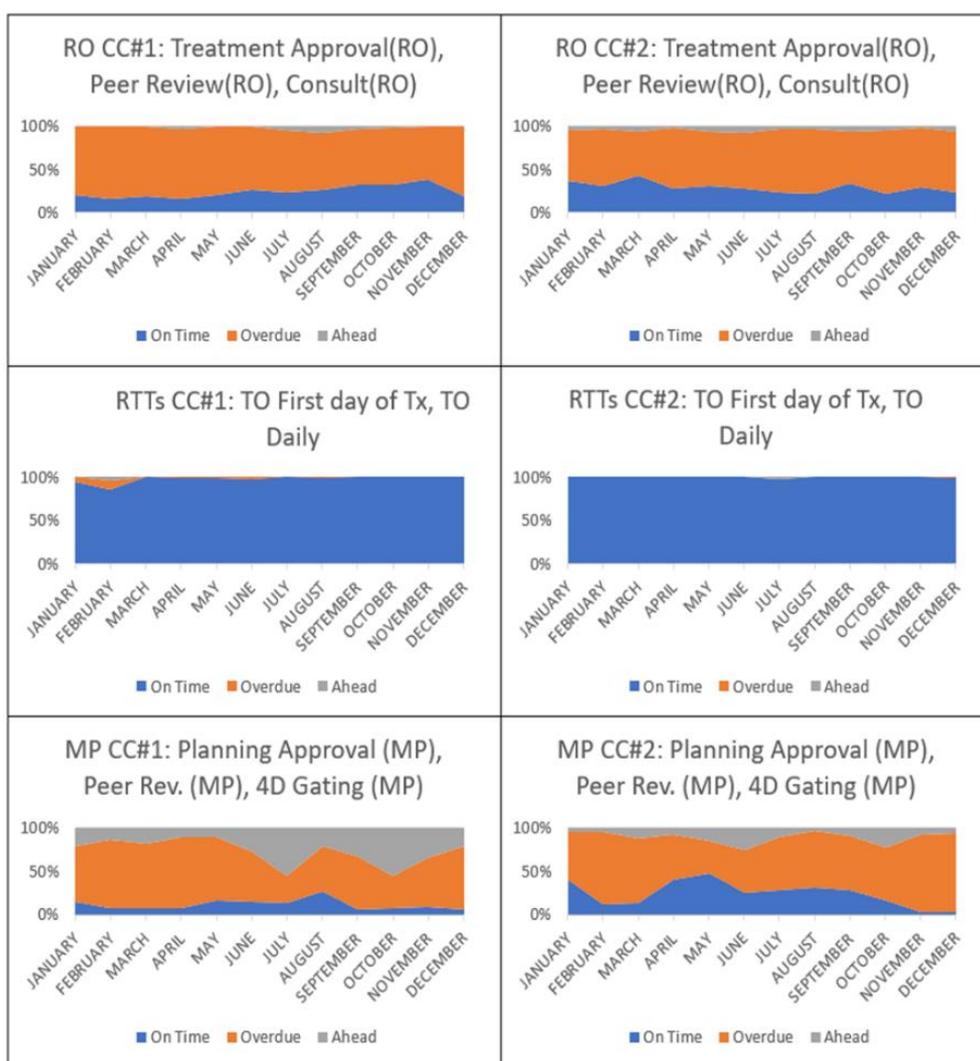
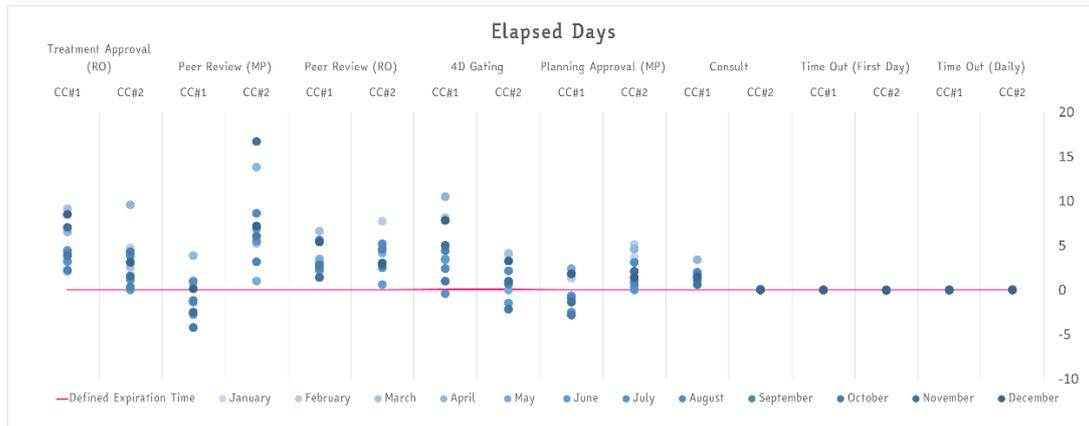


Figura 3: distribuzione del Timing della chiusura delle attività di competenza delle diverse figure professionali, per mesi



	Treatment Approval (RO)		Peer Review (MP)		Peer Review (RO)		4D Gating	
	CC#1	CC#2	CC#1	CC#2	CC#1	CC#2	CC#1	CC#2
Defined Expiration Time	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,08	0,08
January	2,00	4,15	1,00	5,20	2,00	5,05	1,00	0,00
February	3,10	4,70	1,00	5,25	2,20	7,73	1,00	4,00
March	9,13	2,54	0,63	5,34	6,63	4,09	8,10	4,10
April	6,52	9,58	3,85	13,80	3,50	4,51	10,50	0,00
May	4,13	4,31	-2,80	1,00	3,28	4,25	3,50	0,00
June	4,45	0,00	-1,36	6,85	2,24	0,61	3,40	-1,50
July	3,21	1,13	-2,67	5,48	2,87	2,48	-0,42	0,66
August	4,16	3,82	1,00	8,61	5,60	5,20	2,40	2,16
September	2,20	0,33	-1,20	3,16	2,48	4,60	4,42	0,66
October	3,86	4,24	-4,24	6,06	2,76	3,02	1,00	-2,16
November	7,04	1,55	-2,49	16,70	1,40	2,80	5,00	1,00
December	8,50	3,09	0,12	7,17	5,41	3,00	7,80	3,25

	Planning Approval (MP)		Consult		Time Out (First Day)		Time Out (Daily)	
	CC#1	CC#2	CC#1	CC#2	CC#1	CC#2	CC#1	CC#2
Defined Expiration Time	0,02	0,02	0,03	0,03	0,01	0,01	0,02	0,02
January	1,30	3,70	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
February	1,40	5,10	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
March	1,73	1,00	1,28	0,00	-0,07	0,00	0,00	0,00
April	2,36	4,60	3,40	0,00	-0,02	0,00	-0,01	0,00
May	2,40	1,30	1,51	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00
June	-0,64	0,00	1,42	0,10	0,00	0,00	0,04	0,00
July	-2,50	0,30	2,00	0,00	0,00	-0,10	0,00	0,00
August	-1,37	3,10	1,45	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
September	-0,90	0,80	1,78	0,00	0,00	0,00	-0,05	0,00
October	-2,83	2,10	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
November	-1,36	2,10	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
December	1,83	1,40	1,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Figura 4 - Giorni trascorsi dalla data e ora preimpostati per l'esecuzione delle attività e tempo reale di completamento della stessa.

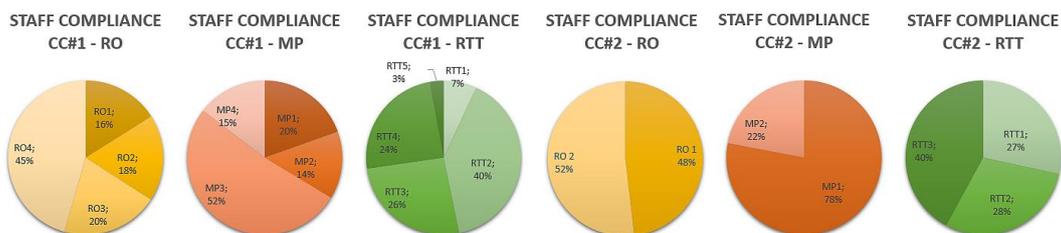


Figura 5 - Compliance media annuale di ciascun membro dello staff RO-MP-RTT (CC#1-CC#2) all'utilizzo delle attività previste per la propria categoria di riferimento.

CONCLUSIONI

ATTIVITÀ COMPLETATE

Il numero di volumi mostrato in Tabella 1 riflette in maniera coerente la raccolta dei dati.

Il rapporto tra volume di pazienti e il personale impiegato, dei CC#1 e CC#2, è equivalente.

La misurazione delle attività completate ci consente di definire la conformità ai percorsi assistenziali e la tempistica delle attività consente di determinare le aree di miglioramento.

In questo studio, i "Timeout" vengono sempre eseguiti in tempo, ma i risultati di "Peer review" e "Treatment Approval" non sono soddisfacenti.

Il nostro obiettivo è ridurre il numero di attività completate in ritardo, aumentando la percentuale di completamento "on time".

È importante notare che un'area di miglioramento è rappresentata dal completamento delle attività prima della loro scadenza.

In effetti, ridurre il numero di attività completate in anticipo (ahead) aumenterebbe il numero delle attività completate all'interno della finestra temporale predefinita (on time), riducendo contestualmente il numero di attività completate oltre la finestra temporale (overdue).

La categoria di attività completate potrebbe essere utilizzata come un indicatore quantitativo efficace per soddisfare i diversi standard di qualità nei centri oncologici, consentendo anche un miglioramento in termini di sicurezza nella gestione delle varie prestazioni erogate al paziente.

GIORNI TRASCORSI

Lo studio si concentra sulla ricerca di una correlazione tra dati qualitativi e quantitativi da utilizzare come indicatori di qualità in radioterapia.

Come mostrato in Figura 4, è possibile usare i giorni trascorsi come parametro per definire un programma di qualità: un tempo di ritardo definito ci consente di tenere traccia delle attività rispetto al loro riferimento.

La misurazione di questa distanza, nel reparto preso in considerazione, può mostrare se il tempo di consegna dei vari compiti sia appropriato o se ci sia un margine di miglioramento.

Ad esempio, nel nostro studio le attività di "Consult" nel CC#1 sono superiori al nostro valore di riferimento, ma nel CC#2 risultano ottimali.

I tempi di completamento devono essere migliorati nel CC#1 ma non nel CC#2.

Il tempo impiegato per il completamento delle attività "Peer review" da parte dell'RO è risultato superiore rispetto al valore di riferimento preimpostato per la chiusura della stessa.

Con queste informazioni è stato possibile valutare una modifica nelle tempistiche associate alle attività che maggiormente mostravano un ritardo nel completamento.

STAFF COMPLIANCE

Tutti i dati osservati mostrano che la percentuale di attività completate in entrambi i centri oncologici e i relativi giorni trascorsi differiscono tra i task. Ciò significa che la percentuale di completamento e la relativa tempistica dipendono da ciascun membro dello staff.

Tutte le categorie possono essere utili solo se tutto il personale coinvolto nelle attività del dipartimento è disposto ad utilizzare volentieri il sistema dei percorsi assistenziali automatizzati.

Come mostra la figura 5, non è necessario avere una tendenza all'aumento delle attività completate per raggiungere un risultato.

Lo scopo dell'analisi del fattore "compliance del personale" è quello di indagare se i percorsi di cura siano di rapida esecuzione e facili da utilizzare in tutti i loro step, non per definire chi è il membro del personale con attività meno svolte.

Non è obbligatorio che tutti debbano completare lo stesso numero di attività, ma che tutte le attività siano completate per gruppo associato.

La suddivisione del numero totale di compiti per ogni membro del personale ci consente di rilevare chi non è conforme o su chi ricade il peso dell'utilizzo dei Carepaths.

Questo supporta il progetto di miglioramento della qualità e incoraggia l'utilizzo di questi percorsi automatizzati, aumentando i livelli di sicurezza nell'espletamento di ogni fase del processo di cura del paziente.

In conclusione, i percorsi assistenziali sono un modo valido ed efficiente per misurare le attività in un reparto di radioterapia oncologica, se usati come strumento di miglioramento della qualità.

Le attività completate e i tempi di completamento delle stesse, i giorni trascorsi e la compliance del personale sono fattori utili per analizzare i diversi centri oncologici indipendentemente dalle loro differenze intrinseche.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] Nataliya Kovalchuk, Gregory A. Russo, Jacob Y. Shin et al. Optimizing efficiency and safety in a radiation oncology department through the use of ARIA 11 Visual Care Path. *Pract Radiat Oncol.* 2015; 5(5): 295-303.
- [2] Eric C. Ford, Ray Gaudette, Lee Myers et al. Evaluation of safety in a radiation oncology setting using failure mode and effects analysis. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2009; 74(3): 852-858.
- [3] Maria Jacobs, Liesbeth J Boersma, Rachelle Swart et al. Electronic Health Record implementation in a large academic radiotherapy department: Temporarily disruptions but long-term benefits, International. *Int J Med Inform.* 2019; (129): 342-348.

-
- [4] The international commission on radiation units and measurements. ICRU REPORT 91: Prescribing, recording, and reporting of stereotactic treatments with small photon beams. Journal of the ICRU. Vol. 14 No. 2. Oxford University Press, 2014.
- [5] Kelly Cooper Younge, Katherine Woch Naheedy, Joel Wilkinson et al. Improving patient safety and workflow efficiency with standardized pretreatment radiation therapist chart reviews. *Pract Radiat Oncol.* 2017; 7(5): 339-34.
- [6] Michael L. George, John Maxey, David Rowlands et al. *The Lean Six Sigma Pocket Toolbook: A Quick Reference Guide to Nearly 100 Tools for Improving Process Quality Speed and Complexity.* McGraw-Hill, 2005.
- [7] D.Lgs. n. 502/1992. Riordino della disciplina in materia sanitaria, a norma dell'articolo 1 della legge 23 ottobre 1992, n. 421 (in Suppl. ordinario alla Gazz. Uff., n. 305, del 30 dicembre 1992).
- [8] Istituto Superiore di Sanità. Indicatori generali di valutazione per radioterapia alla luce di un primo audit clinico. A cura del Gruppo di lavoro Miglioramento Continuo di Qualità in Radioterapia. Rapporti ISTISAN 04/27. III edizione, 42 p. 2004.
- [9] M. Saiful Huq, Benedick A Fraass, Peter B Dunscombe et al. A method for evaluating quality assurance needs in radiation therapy. *International Journal of Radiation OncologyBiologyPhysics*, 2008.
- [10] Rex A. Cardan, Elizabeth L. Covington, John B. Fiveash, et al. Using a whiteboard web application for tracking treatment workflow metrics for dosimetrists and physicians. *Med Dosim.* 2020; 45(1):73-76.
- [11] Yasir A. Bahadur, Camelia Constantinescu, Ammar Y. Bahadur, et al. Assessment of performance indicators of a radiotherapy department using an electronic medical record system. *Rep Pract Oncol Radiother.* 2017; 22(5): 360-367.
- [12] R. Alfredo Siochi; Edward C. Pennington; Timothy J. Waldron, et al. Radiation therapy plan checks in a paperless clinic. *J Appl Clin Med Phys.* 2009; 10(1):43-62
- [13] Maurizio Portaluri, Sergio Casciaro, Santa Bambace, et al. Quality assurance in radiotherapy. How to improve the effectiveness and completeness of an electronic patient's chart. *Ann Ist Super Sanità* 2005;41(4):493-499
- [14] Deshan Yang, Yu Wu, Ryan S Brame, et al. Technical note: electronic chart checks in a paperless radiation therapy clinic. *Med Phys.* 2012; 39(8):4726-32.

OPEN ACCESS JOURNAL

<http://www.ojs.unito.it/index.php/jbp>

ISSN 2532-7925



A Scientific, Technical and Professional Practice Journal for Biomedical Practitioners

Quantitative quality indicators and automated radiotherapy care paths

Luca Capone¹, Debora Di Minico², Ashley Pluchinsky³, Federica Lusini¹,
Leonardo Nicolini¹, Giulia Triscari¹, Francesca Cavallo², Velia Forte²,
Natascia Gennuso², Martha Mychkovsky⁴, James Sinicki⁴, Piercarlo
Gentile^{1,2}

¹UPMC Hillman Cancer Center San Pietro FBF, Roma

²UPMC Hillman Cancer Center Villa Maria, Mirabella Eclano (AV)

³International UPMC Passavant, Pennsylvania, US

⁴UPMC Shadyside, Pittsburgh, PA, US

Corresponding author: Francesca Cavallo – cavallof@upmc.edu

N. 2, Vol. 5 (2021) – 34:45

Submitted: 15 February 2021

Revised: 21 March 2021

Accepted: 20 December 2021

Published: 31 December 2021

Think **green** before you print



Distributed under a Creative Commons License. Attribution – Share 4.0 International

ABSTRACT

INTRODUCTION

High quality standards are often the key for success in modern radiotherapy. The goal of this study is to assess automated and targeted care paths to define new quantitative quality indicators in radiation oncology and optimize the efficiency and safety of the services provided.

MATERIALS AND METHODS

For this study, two international cancer centers part of the same network (UPMC San Pietro in Rome (CC#1) and UPMC Villa Maria in Mirabella Eclano (CC#2)) have been involved, both equipped with a linear accelerator and a CT scan. The data reviewed refers to a period between January 2019 and December 2019. Following the workflow of both centers during electronic medical record data input, we created automated models adaptable to the different types of treatment and customizable for each patient.

Using the ARIA v15 (Varian Medical System, CA, Palo Alto, USA) software, we converted the various steps of the care path in modules that can be connected to create the patient's care process. Care paths are therefore modules of an automated process consisting of tasks and appointments, with well-defined execution times within which they must be completed electronically.

To obtain quantitative information on both centers we focused on three factors: tasks completed in relation to their execution times, number of days, and staff compliance with the automated system.

RESULTS

Measuring the completed tasks allows to define the compliance of the automated process with the care paths, whereas the time required to complete the tasks helps identify areas for improvement. Within this study timeouts are always performed on time, but peer review and treatment approval outcomes are unsatisfactory.

A defined delay time allows to keep track of tasks in a precise manner and reviewing these values in both centers helps us understand if the task delivery time is appropriate or if there is room for improvement. All analyzed data show that the percentage of tasks completed in both centers and the completion times are different.

CONCLUSIONS

Automated care paths and their modules can be an effective and efficient tool to measure the tasks performed by a radiation oncology unit, especially if they are used as a tool of continuous quality improvement.

Keywords: Radiotherapy, quantitative quality indicators, automated care paths.

GOAL

This study aims at assessing automated and personalized care paths to define new quantitative quality indicators in radiation oncology, and therefore optimize the efficiency and safety of the provided services.

INTRODUCTION

High quality standards are often the key for success in modern radiotherapy [1].

It is known in fact that the complexity of modern radiation therapy techniques calls for equipment and software both sophisticated and fully integrated between them, managed by the multi-disciplinary radiation oncology team to provide high quality care to patients, also in terms of efficacy and safety [2].

The care path of a patient admitted to a radiation therapy unit involves multiple phases involving various professionals. Sharing information, rapidly completing the tasks, and effective communication between members of radiation oncology team are therefore of fundamental importance. To guarantee seamless operations, a workflow must be developed based on the activity of the unit, on the tasks of the various staff members, and on the patient's needs (Image 1) [3].

This rationale is already present in most radiation therapy centers providing high-dose radiation therapies and specialty techniques, such as stereotactic body radiation therapy (SBRT) [4], stereotactic radiosurgery (SRS) [4], MRI-image guided radiation therapy (MR-IGRT), and respiratory gating (4D-RT): these techniques and treatments require a solid risk management process to prevent errors and identify possible incidents in good time. Effective risk prevention measures include peer review and chart rounds, which have a very important role in ensuring safe radiation therapy treatments and involve multiple professionals working in synergy to improve the quality of services [5]. Since both activities are extremely difficult to monitor in a continuous quality improvement approach, the use of dedicated indicators is beneficial [6].

Quality assurance systems were first introduced in 1992 [7]. Current indicators in literature regarding radiation therapy were provided by the ISTISAN 2002 report [8]. These indicators aim at detecting the quality of the care provided [9][10][11]. Monitoring all patient and department activity with shared digital agendas [11][12] allows to have a large amount of data available and keep track of the patient's entire care path from the first radiation therapy visit to remote visits. This is also useful to highlight areas of improvement and consider new possible radiation therapy quality indicators [12][13][14]. Our goal is to define and test the new indicators to monitor the tasks performed during the patient's care path and have a consistent and shareable quality program.

MATERIALS AND METHODS

The study involved two cancer centers: UPMC San Pietro FBF (CC#1) and UPMC Villa Maria (CC#2). Both centers are equipped with a linear accelerator and a CT scan dedicated for radiation therapy, both are fully digitized and have undergone the Joint Commission International (JCI) accreditation process, complying with all quality standards required by the accreditation body.

At the time of the data analysis, CC#1 was already accredited and in the second accreditation phase, while CC#2 was preparing for the first accreditation. Staff and patient volumes are shown in Table 1. In both centers, more than half of the treatments are performed with special techniques (60% of the total treatments) and all patients undergo daily image-guided radiation therapy (IGRT).

The data reviewed refers to a period between January 2019 and December 2019. In both centers the same electronic medical record (EMR) system is used connected to a record and verify (R&V) system. The workflow (Figure 1) shows all tasks shared by the radiation therapy team, divided in different groups: each colored band represents the area of competence of each professional category, however some tasks are shared among several professionals (meetings, EMR control, etc.). Following the workflow, in the development of the EMR, customized automated care paths were created for the types of possible radiation treatments⁹. In fact, the ARIA v15 software (Varian Medical System, CA, Palo Alto, USA) allows to convert all steps of the patient's workflow into modules of an automated process (Figure 2).

DIGITAL CARE PATHS

Care paths are automated care processes that contain different modules. These are divided into tasks and appointments (see Table 2) and associated with the professional categories of reference. The term "appointment" refers to procedures directly related to the patient and digital agenda in the EMR: these are steps included in the care path workflow that team members complete in a predefined timeframe, such as "CT Simulation" (Figure 2). The term "task" refers to procedures linked to the team that are not dependent on the digital agendas. Some task examples are shown in Figure 2: all modules represent tasks related to the associated "CT Simulation" appointment on the EMR agenda (Figure 2).

	CC#1	CC#2
PATIENT/YEAR	720	450
ADMINISTRATIVE (ADMIN)	2	2
RADIATION THERAPIST (RTT)	4	3
RADIATION ONCOLOGIST (RO)	6	2
MEDICAL PHYSICIST (MP)	4	2
NURSE (RN)	3	2

Table 1: staff and patient volumes for (CC#1) and CC#2 in 2019

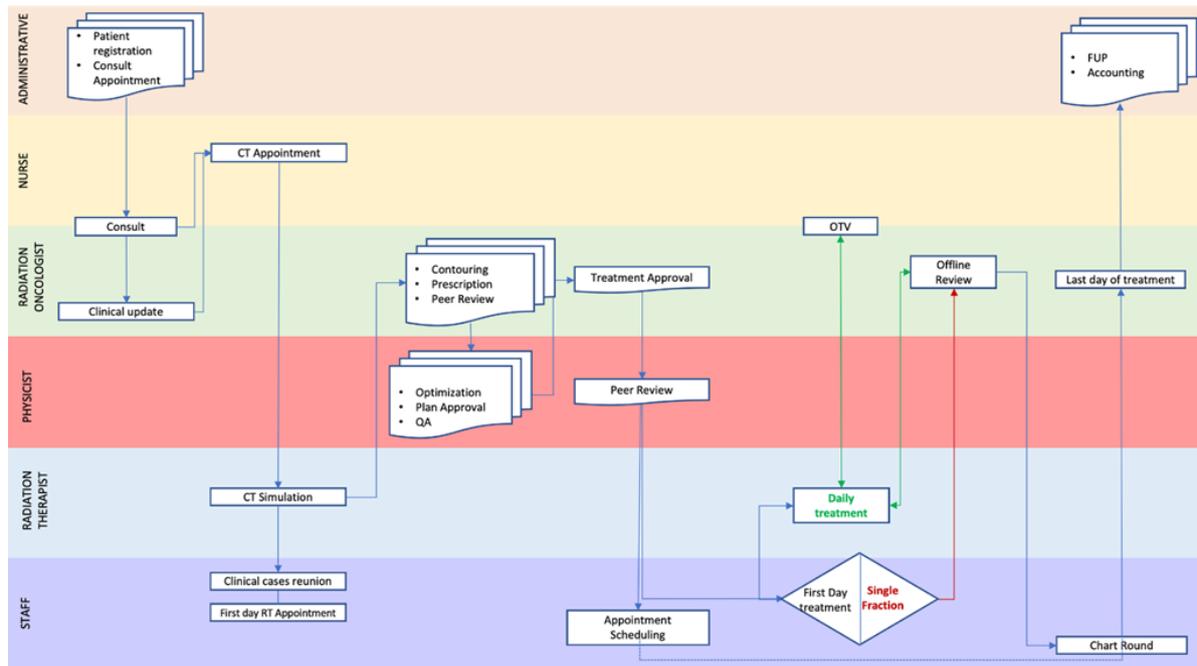


Figure 1: schema del flusso di lavoro (Workflow) e delle attività che lo compongono nel CC#1 e nelCC#2

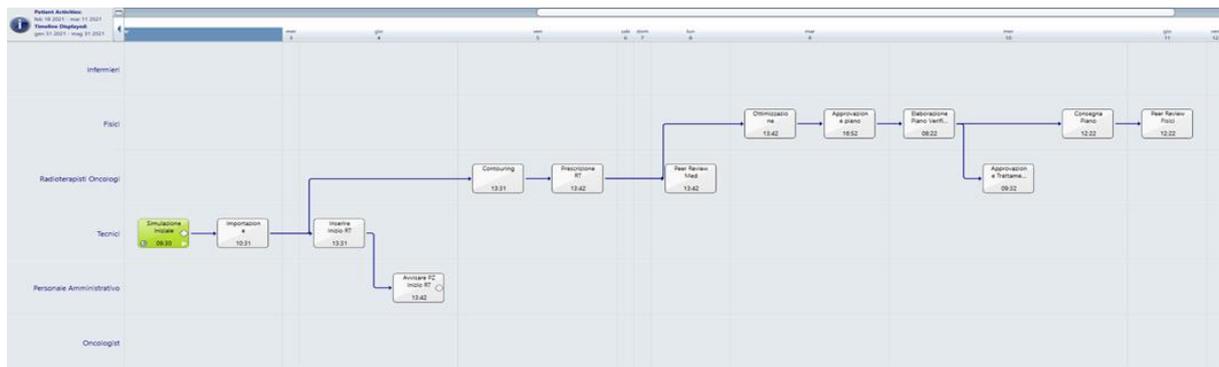


Figure 2: Example of a digital care path flow in CC#1 and CC#2

Care path modules are interconnected, the next task becomes "available" only when the previous task has been successfully completed. The various tasks can be completed by any staff member of the associated category: this allows a physician to complete a task left on hold by a colleague or a nurse to visualize all tasks related to the nursing team. Each module has a timeframe during which the task must be completed (expiration time) and default time slots are available between the modules (lag time). Tasks completed before the predefined time are considered completed ahead of time; tasks completed in due time are defined as on time, and tasks completed after the due time are considered overdue. When a module is closed, the care path directly enables the next step, and this is notified in the agenda of the category associated with that task. Modules can be added or removed to create a personalized digital path for each patient.

QUALITY INDICATORS

The study focused on measured outcomes, selected to be used as independent quality indicators for cancer centers. To do so we reviewed all data on the completed tasks sorted by team and compared them between CC#1 and CC#2. To create a quantitative data reference for both centers we focused on three different parameters:

- **Percentage of completed tasks and related timing:** *Total number of tasks scheduled in the unit and completed, divided by expiration time.*
- **Passed days:** *Days passed from task planning and actual date and time of completion.*
- **Staff compliance:** *Number of tasks completed electronically by the individual team member, divided by the total tasks of their team.*

		GROUP	LAG TIME	EXPIRATION TIME
APPOINTMENT	Consult	RO	-	45 (min)
TASK	Consult	RO	1 (h)	45 (min)
	Consult	RN	10 (min)	30 (min)
	Patient Registration	ADMIN	-	15 (min)
APPOINTMENT	CT Simulation	RTT	-	30 (min)
TASK	Time Out (CT Sim)	RTT	10 (min)	15 (min)
	Target Delineation	RO	3 (h)	3 (h)
	Prescription	RO	1 (d)	15 (min)
	4D Gating	MP	1 (d)	2 (h)
	Planning Approval	MP	1 (h)	30 (min)
	Treatment Approval	RO	1 (h)	30 (min)
	Initial Chart Checks	MP	3 (h)	2 (h)
	Peer Review	MP	1 (d)	15 (min)
	Peer Review	RO	1 (d)	15 (min)
APPOINTMENT	Daily treatment	RTT	-	30 (min)
TASK	Time Out (First Day)	RTT	1 (min)	10 (min)
	Time Out (Daily)	RTT	10 (min)	15 (min)
	On Treatment Visit	RN	7 (d)	15 (min)
	Last Day of treatment	RO	10 (min)	15 (min)
	Last Day of treatment	RN	10 (min)	15 (min)
APPOINTMENT	Follow Up	RO	-	30 (min)
TASK	Follow Up (FUP)	RO	1 (h)	15 (min)
	Follow Up (FUP)	RN	10 (min)	15 (min)

Table 2- Task/Appointment in CC#1 and CC#2 divided by assigned team with related Lag Time and Expiration Time. MP (Medical Physicist); RO (Radiation Oncologist); RN (Radiation Nurse); ADMIN (Administrative Staff); RTT (Radiation Therapist).

RESULTS

A short list of tasks was selected to describe the trend in the use of automated care paths in the two centers. Table 3 shows their percentage of completion in CC#1 and CC#2, during the

defined period and the expiration date. "Time Out" tasks, prior to any care, therapeutic and/or diagnostic activity, in which all patient data is verified for correctness, were completed on average "on time" in both centers:

"Time Out First Day (RTT)" (99%) and "Time Out Daily (RTT)" (89% CC#1; 100% CC#2). The "Planning Approval" and "Treatment Approval" tasks are completed in "overdue" (53% and 88% in CC#1; 71% and 77% in CC#2), as well as "Peer Review (MP)" (46% CC#1; 86% CC#2) and "Peer Review (RO)" tasks (82% CC#1; 83% CC#2).

The major discrepancies between the two centers refer to the "Consult" (first radiation therapy visit) and the 4D Gating Task. In CC#1, the "Consult" tasks are completed late with an average of 52%, while in CC#2 the same tasks are completed on time with an average of 63%. In addition, "4D Gating" tasks are completed late in CC#1 (87%) and on time in CC#2 (52%).

Figure 3 shows the completion rates of tasks considered for review with the related average time frames for each month of 2019. The "Time out First Day" and "Time out Daily" tasks of the Radiation Therapists group have a linear trend oriented towards "on time" completion during all months, compared to other tasks, while there is an irregular trend with a significant percentage of overdue tasks of "Treatment Approval" and "Peer review" for the Radiation Oncologist group.

Based on the "Activities and expiration date" report generated by ARIA, the Elapsed Days were calculated subtracting the actual completion date of the task from the expiration date of that task. The result, expressed in days in decimals, is shown in the table (Figure 4).

Comparing the predefined expiration time for each task with the Elapsed Days calculated on average for each month in the two centers, only a few tasks were completed in line with the expected times, and therefore on time (Consult CC#2, TimeOut First Day, TimeOut Daily).

	CC#1			CC#2		
	ON TIME	OVERDUE	AHEAD	IN TIME	OVERDUE	AHEAD
Consult	48%	52%	0%	63%	37%	0%
TO First Day (RTT)	99%	1%	0%	99%	1%	0%
TO Daily (RTT)	89%	8%	3%	100%	0%	0%
Planning Approval (MP)	13%	53%	34%	14%	71%	15%
Treatment Approval (RO)	9%	88%	3%	14%	77%	9%
Peer Rev. (MP)	16%	46%	38%	6%	86%	8%
Peer Rev. (RO)	16%	82%	2%	11%	83%	6%
4D Gating	5%	87%	8%	52%	38%	10%

Table 3: Percentage of tasks conducted "On Time", "Overdue" and "Ahead" in CC#1 and CC#2 selected for review

The remaining tasks, on the other hand, show a completion trend toward an overdue delay (Treatment Approval (RO), Peer Review (MP), Peer Review (RO), 4D Gating, Planning Approval

(MP)), with some ahead percentages of completion (Peer Review (MP) CC#1, 4D Gating, Planning Approval (MP) CC#1).

Upon a second review we were able to assess the staff's compliance with the use of the EMR through these automated steps.

By reprocessing the data assessed for the Elapsed days, we were able to analyze the tasks by single operator. Figure 5 shows the staff's compliance with the completion of the considered task for each group, in both centers.

For each professional category, 100% of tasks were completed by each member in varying percentages: the RO4 of CC#1, for example, completed 45% of the total tasks of its group, while the other 3 members of the group completed a smaller amount of tasks and was therefore less compliant with this system.

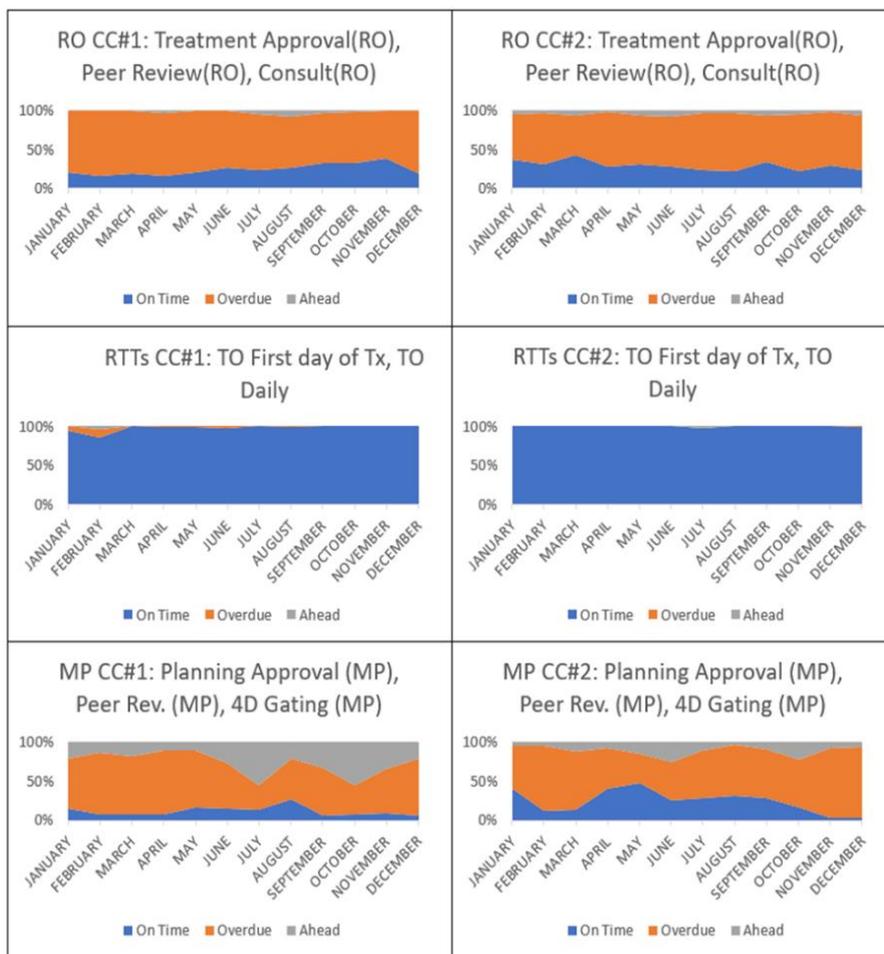


Figure 3: Distribution of task closing times of the various groups, by months.

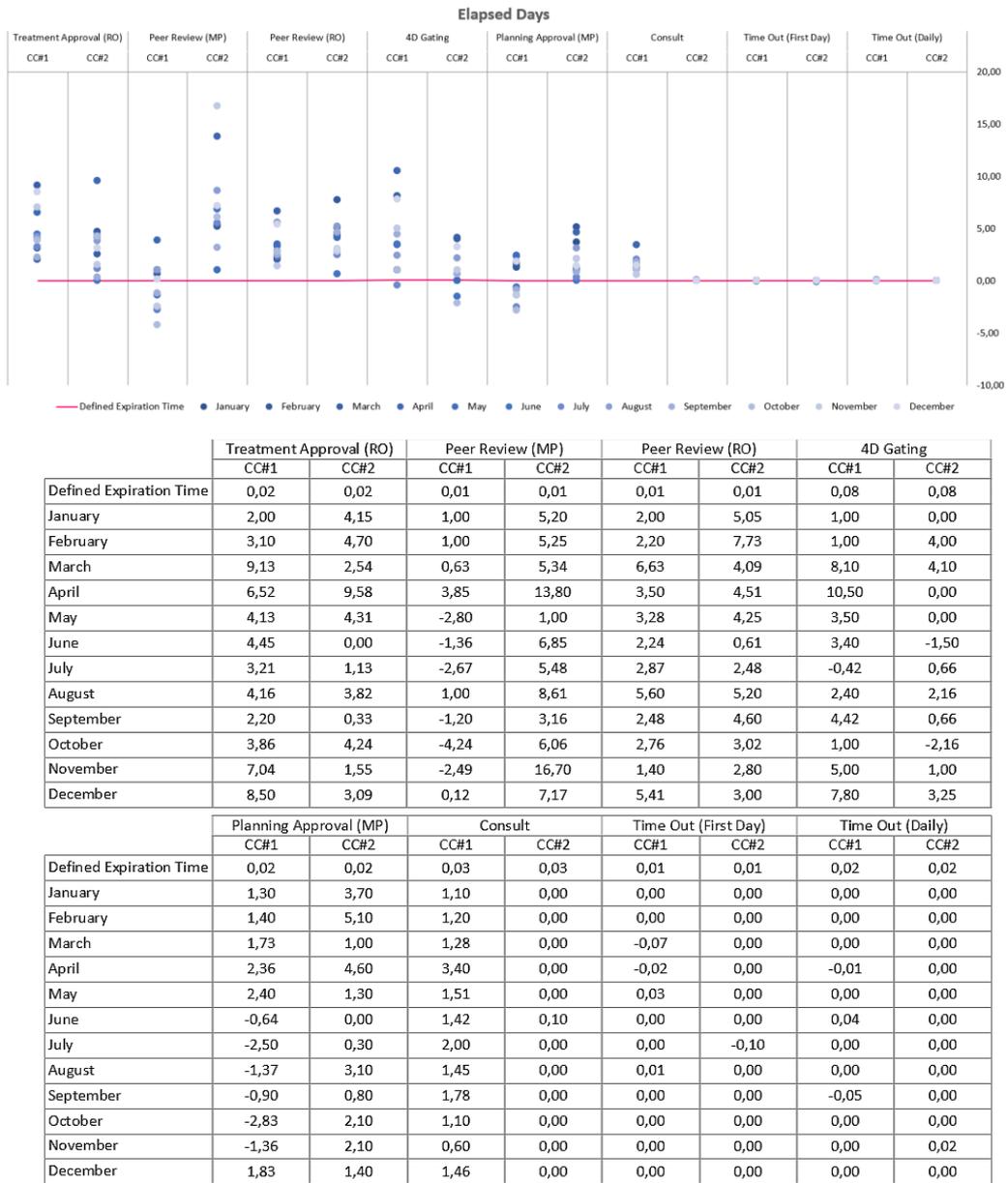


Figure 4: Days elapsed since preset date and time to perform tasks and the actual time to complete tasks.

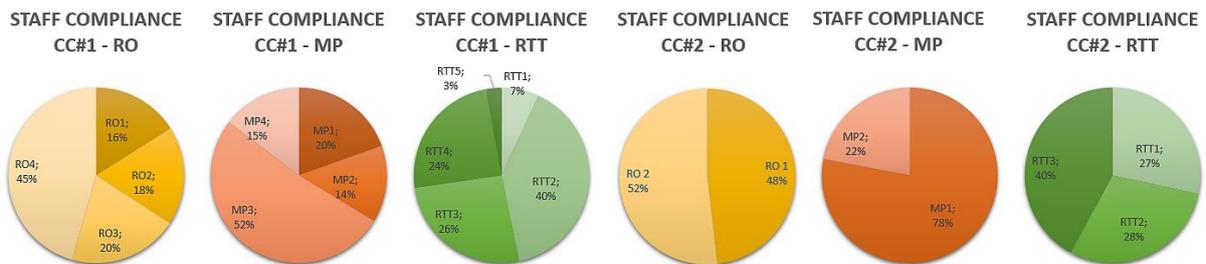


Figure 5: Annual average compliance of each RO-MP-RTT staff member (CC#1-CC#2) with the tasks planned for their reference category.

CONCLUSIONS

TASKS COMPLETED

The number of volumes shown in Table 1 consistently reflects the data collected.

The ratio between patient volume and staff employed, CC#1 and CC#2, is equivalent.

Measuring completed tasks allows us to define compliance with care paths, while the timing of tasks enables to determine areas for improvement. In this study, "Timeouts" are always performed on time, but the results of "Peer review" and "Treatment Approval" are not satisfactory.

Our goal is to reduce the number of tasks completed late, increasing the "on time" completion rate.

It is important to note that one area of improvement is to complete tasks before they expire. In fact, reducing the number of tasks completed ahead of time would increase the number of tasks completed within the default time window, while reducing the number of tasks completed beyond the time window (overdue).

The category of completed tasks could be used as an effective quantitative indicator to meet the different quality standards in cancer centers, and to improve the safety in the management of the various services provided to patients.

ELAPSED DAYS

The study focuses on identifying a correlation between qualitative and quantitative data to be used as quality indicators in radiation therapy.

As shown in Figure 4, it is possible to use elapsed days as a parameter to define a quality program: a defined delay time allows to track the tasks compared to their reference.

Measuring this gap in the unit can show if the delivery time of the various tasks is appropriate or if there is room for improvement. For example, in our study, the "Consult" activities in CC#1 are higher than our reference value, but in CC#2 they are optimal. Completion times must be improved in CC#1, but not in CC#2.

The time required for the RO to complete the "Peer review" tasks was higher than the preset reference value for completing the task. With this information, we were able to assess a change in the timing associated with the tasks that most showed a delay in completion.

STAFF COMPLIANCE

All analyzed data show that the procedures carried out in both centers and the relevant elapsed days differ from one task to another.

This means that the completion rate and timing depend on each staff member.

All categories can only be useful if all the staff involved in the unit's activities are willing to use the automated care path system.

As shown in Figure 5, there is no need to have a trend toward increasing completed tasks to achieve a result.

The purpose of reviewing "staff compliance" is to investigate whether the care paths are fast and easy to use in all their steps, not to determine the staff member with less performed tasks.

It is not mandatory that everyone should complete the same number of tasks, but that all tasks are completed by each associated group.

The division of the total number of tasks for each staff member allows us to detect who is not in compliance or who is responsible for the use of the care paths. This supports the quality improvement project and encourages the use of these automated paths, increasing the levels of safety at each step of the patient care process.

In conclusion, care paths are a good and efficient way to measure tasks in a radiation oncology unit, when used as a quality improvement tool.

The completed tasks and their completion times, elapsed days, and staff compliance are useful factors to analyze the different cancer centers regardless of their intrinsic differences.

BIBLIOGRAPHY

- [1] Nataliya Kovalchuk, Gregory A. Russo, Jacob Y. Shin et al. Optimizing efficiency and safety in a radiation oncology department through the use of ARIA 11 Visual Care Path. *Pract Radiat Oncol.* 2015; 5(5): 295-303.
- [2] Eric C. Ford, Ray Gaudette, Lee Myers et al. Evaluation of safety in a radiation oncology setting using failure mode and effects analysis. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2009; 74(3): 852-858.
- [3] Maria Jacobs, Liesbeth J Boersma, Rachelle Swart et al. Electronic Health Record implementation in a large academic radiotherapy department: Temporarily disruptions but long-term benefits, International. *Int J Med Inform.* 2019; (129): 342-348.
- [4] The international commission on radiation units and measurements. ICRU REPORT 91: Prescribing, recording, and reporting of stereotactic treatments with small photon beams. *Journal of the ICRU.* Vol. 14 No. 2. Oxford University Press, 2014.
- [5] Kelly Cooper Younge, Katherine Woch Naheedy, Joel Wilkinson et al. Improving patient safety and workflow efficiency with standardized pretreatment radiation therapist chart reviews. *Pract Radiat Oncol.* 2017; 7(5): 339-34.
- [6] Michael L. George, John Maxey, David Rowlands et al. *The Lean Six Sigma Pocket Toolbox: A Quick Reference Guide to Nearly 100 Tools for Improving Process Quality Speed and Complexity.* McGraw-Hill, 2005.
- [7] D.Lgs. n. 502/1992. Riordino della disciplina in materia sanitaria, a norma dell'articolo 1 della legge 23 ottobre 1992, n. 421 (in Suppl. ordinario alla Gazz. Uff., n. 305, del 30 dicembre 1992).

- [8] Istituto Superiore di Sanità. Indicatori generali di valutazione per radioterapia alla luce di un primo audit clinico. A cura del Gruppo di lavoro Miglioramento Continuo di Qualità in Radioterapia. Rapporti ISTISAN 04/27. III edizione, 42 p. 2004.
- [9] M. Saiful Huq, Benedick A Fraass, Peter B Dunscombe et al. A method for evaluating quality assurance needs in radiation therapy. *International Journal of Radiation OncologyBiologyPhysics*, 2008.
- [10] Rex A. Cardan, Elizabeth L. Covington, John B. Fiveash, et al. Using a whiteboard web application for tracking treatment workflow metrics for dosimetrists and physicians. *Med Dosim.* 2020; 45(1):73-76.
- [11] Yasir A. Bahadur, Camelia Constantinescu, Ammar Y. Bahadur, et al. Assessment of performance indicators of a radiotherapy department using an electronic medical record system. *Rep Pract Oncol Radiother.* 2017; 22(5): 360-367.
- [12] R. Alfredo Siochi; Edward C. Pennington; Timothy J. Waldron, et al. Radiation therapy plan checks in a paperless clinic. *J Appl Clin Med Phys.* 2009; 10(1):43-62
- [13] Maurizio Portaluri, Sergio Casciaro, Santa Bambace, et al. Quality assurance in radiotherapy. How to improve the effectiveness and completeness of an electronic patient's chart. *Ann Ist Super Sanità* 2005;41(4):493-499
- [14] Deshan Yang, Yu Wu, Ryan S Brame, et al. Technical note: electronic chart checks in a paperless radiation therapy clinic. *Med Phys.* 2012; 39(8):4726-32.

Impatto della pandemia da SARS-CoV-2 sui workload di due centri UPMC di radioterapia ad alta specializzazione in Italia

Forte Velia²; Di Minico Debora²; Cavallo Francesca²; Gennuso Natascia²; Caponigro Stefania²; Borrelli Simona²; Nicolini Leonardo¹; Lusini Federica¹; Triscari Giulia¹; Canino Claudia¹; Capone Luca¹; Allegretta Sara²; Russo Ivana²; Abate Gessica²; Gentile PierCarlo^{1,2}

¹ UPMC Hillman Cancer Center San Pietro FBF, Roma

² UPMC Hillman Cancer Center Villa Maria, Mirabella Eclano (AV)

Contatto autori: Francesca Cavallo – cavallof@upmc.edu

N. 2, Vol. 5 (2021) – 46:57

Submitted: 11 May 2021

Revised: 10 September 2021

Accepted: 26 October 2021

Published: 31 December 2021

Think **green** before you print



RIASSUNTO

OBIETTIVI

I Centri di Radioterapia UPMC San Pietro FBF di Roma (CC#1) e UPMC Villa Maria di Mirabella Eclano (CC#2) hanno condotto uno studio con l'obiettivo di analizzare le variazioni avvenute durante la pandemia sui workload e i workflow di reparto. È stato, inoltre, ricercato l'eventuale nesso tra queste e l'introduzione di nuove procedure per la prevenzione e il contenimento del contagio da Covid-19.

MATERIALI E METODI

I dati utilizzati sono stati ricavati da reports presenti nel sistema ARIA (V.15.1 Varian Medical System, CA, Palo Alto, USA). Per esaminare i workload è stato utilizzato il Downtime, un indicatore che quantifica direttamente l'inattività del reparto, ricavato dal rapporto tra il tempo di standby giornaliero dei LINAC (TrueBeam STx®, Varian Medical System, CA, Palo Alto, USA) e la media di trattamenti giornalieri effettuati. Per esaminare workflow ed eventuali ritardi tra le attività, sono stati valutati gli intervalli di tempo tra una terapia e la successiva (Intervalli di terapia).

RISULTATI

Il Downtime nel CC#1 ha subito un leggero aumento del valore medio dal 3.1% del 2019 al 3.8% del 2020, tuttavia l'analisi mensile mostra consistenti picchi di riduzione (marzo-aprile-maggio) e di incremento (novembre-dicembre). Per il CC#2 il trend del Downtime nel 2020 è abbastanza regolare (valore medio del 3,3%), con un incremento durante la prima ondata della pandemia.

Gli Intervalli di terapia di "5-10 min" nel CC#1, analizzati confrontando il trimestre marzo-aprile-maggio 2020 col 2019, risultano maggiori per i primi mesi e ridotti a maggio; quelli di "10-15" min risultano stabili; quelli "> 20 min" sono leggermente aumentati a marzo 2020. Per il CC#2 il trend nel 2020 decresce nei mesi di maggiore emergenza sanitaria e incrementa nei mesi estivi.

CONCLUSIONI

Il fatto che i trend degli indicatori utilizzati abbiano dei picchi esclusivamente in corrispondenza dei periodi di maggiore emergenza sanitaria, è indice di un certo impatto – sia in termini di workload che di workflow – della pandemia, ma anche della capacità del personale di adattarsi in breve tempo alle nuove procedure da eseguire, senza inficiare sul rendimento generale dei Centri.

Parole chiave: radioterapia, carichi di lavoro, SARS-CoV-2.

INTRODUZIONE

L'Italia è stato uno dei Paesi più colpiti al mondo nel 2020 dalla pandemia da SARS-CoV-2 ed è possibile riscontrare due ondate durante l'arco dell'anno: la prima iniziata nel mese di marzo e l'altra nel mese di ottobre [1]. In corrispondenza dei picchi di massima emergenza sanitaria, si è assistito ad un vero e proprio rallentamento di vari servizi sanitari con la chiusura di migliaia di studi medici e centri specialistici. Anche le grandi reti sono state duramente colpite, avendo rinviato gli interventi chirurgici elettivi, trattamenti per malattie croniche non urgenti e molti altri servizi non correlati al virus [2].

Come in altri Paesi del mondo, le ripercussioni di questo fenomeno sono state avvertite anche nell'ambito della Radioterapia.

L'American Society for Radiation Oncology (ASTRO) ha condiviso con la European Society for Therapeutic Radiology and Oncology (ESTRO) un sondaggio che è stato inviato a oltre 500 dipartimenti negli Stati Uniti per comprendere l'impatto della pandemia sulle loro cliniche e gli adattamenti di processo apportati per affrontarlo [3]. Anche in Europa il questionario è stato inviato a 500 dipartimenti di radioterapia oncologica [4] e sono stati ricevuti in totale 139 questionari completati (tasso di risposta 28%) da 29 paesi diversi. La maggior parte delle risposte proveniva da: Italia (14%), Germania (12%), Spagna (11%), Paesi Bassi (7%), Svizzera (6%), Regno Unito (6%) e Belgio (5%). La percentuale restante proveniva dagli altri 22 paesi. Dalle risposte al questionario è risultato che i dipartimenti trattano una media di 1300 nuovi casi di cancro all'anno e che durante la pandemia il numero medio di pazienti in trattamento è stato di 100 al giorno.

Come mostrato nella Tabella 1, nel 58% di essi il trattamento di alcuni nuovi casi è stato rinviato a data da destinarsi e nel 60% si è verificato un calo del numero dei pazienti.

Paese	Nuovi inizi rimandati	Nuovi inizi rimandati %	Riduzione numero RT	Riduzione numero RT%
Italia	8/20	40%	12/20	60%
Germania	13/17	76%	9/17	53%
Spagna	11/15	73%	8/15	53%
Paesi Bassi	4/10	40%	5/10	50%
Svizzera	8/9	89%	5/9	56%
Regno Unito	8/8	100%	7/8	88%
Belgio	3/7	43%	6/7	86%
Altri	26/53	49%	32/53	60%
Tutti	81/139	58%	84/139	60%

Tabella 1: Nuovi inizi rimandati e calo del numero di RT rilevati attraverso il questionario in Europa4.

I dati provenienti dall'Italia mostrano un notevole impatto della pandemia sui dipartimenti che hanno risposto al questionario, riportando una riduzione del 60% del numero di trattamenti, con il 40% di nuovi inizi rimandati a data da destinarsi.

Il fenomeno è stato riscontrato anche nell'esperienza dei Centri di Radioterapia ad alta specializzazione Centro UPMC San Pietro FBF di Roma (CC#1) e Centro UPMC Villa Maria di Mirabella Eclano (CC#2), anche se in maniera diversa l'una dall'altra.

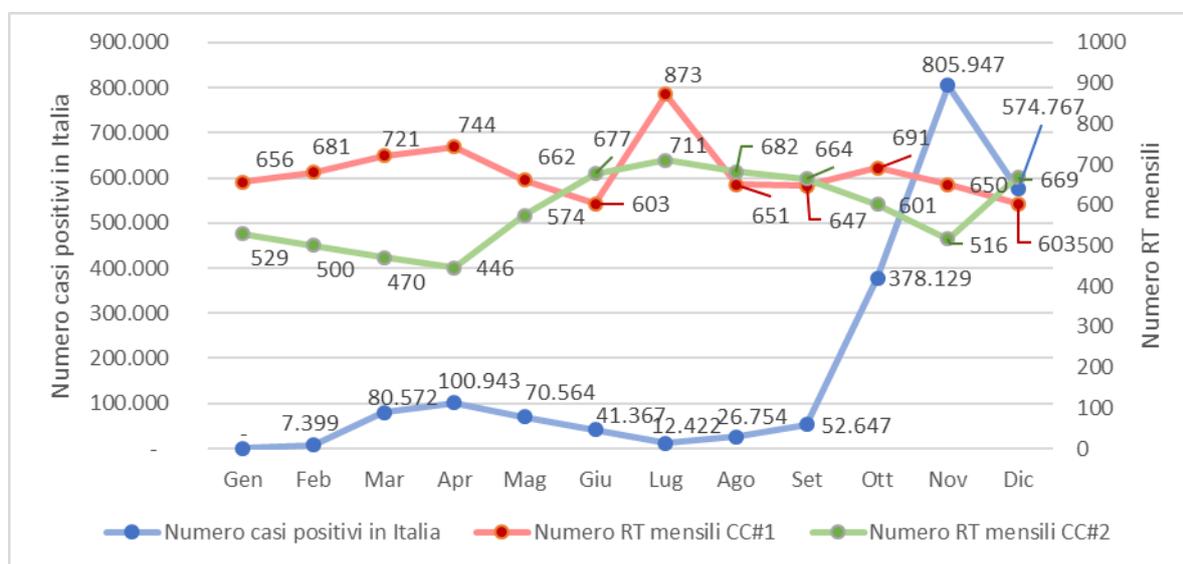


Figura 1: Confronto tra trends, casi positivi al SARS-CoV-2 in Italia e numero di trattamenti mensili erogati nel CC#1 e nel CC#2.

La figura 1 mostra come nel CC#1 la riduzione dei trattamenti radioterapici si sia verificata non durante la prima ondata della pandemia ma nei primi mesi successivi ad essa, e quindi come una sua diretta conseguenza. Il successivo calo dei contagi e la ripresa dei servizi sanitari hanno causato, poi, un picco di incremento dei pazienti durante i mesi estivi ed un plateau di assestamento fino a novembre, quando si osserva una nuova deflessione a seguito della seconda ondata.

Nel CC#2, invece, il trend del numero di trattamenti ha seguito quello dei casi positivi al Covid-19 in Italia: il calo è stato concomitante alle due ondate della pandemia verificatesi durante l'anno, mentre si assiste ad un suo aumento durante i mesi estivi meno colpiti dalla pandemia.

Trattandosi di un servizio essenziale e che necessita di continuità [5], la massima priorità era garantire ai pazienti in corso di trattamento il proseguimento della terapia senza interruzioni e assicurare l'inizio di nuovi percorsi di cura. Inoltre, essendo reparti frequentati da pazienti appartenenti ad una delle categorie più a rischio nel caso di un'infezione, a causa della loro condizione di immunodepressione e spesso di comorbidità [6], è stato di primaria importanza attivare con tempestività tutte le procedure volte alla prevenzione e al contenimento del contagio [7].

Il Centro UPMC San Pietro FBF, accreditato Joint Commission International, fa da sempre riferimento a specifici protocolli che garantiscono i migliori standard qualitativi con cui gestire

ogni attività [8]. Il Centro UPMC Villa Maria, attivo da appena due anni, ha adottato fin dall'inizio le medesime policy e procedure. Alcune di queste, quali "Igiene delle mani", "Pulizia dell'attrezzatura sanitaria", "Utilizzo dei dispositivi di protezione individuale" e "Prevenzione e controllo delle infezioni", sono state implementate con apposite modifiche in linea con le direttive impartite dagli enti internazionali e nazionali preposti, quali l'OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità) [9] e l'ISS (Istituto Superiore di Sanità) [10], nonché dai Decreti Legge emanati dal Governo durante il corso della pandemia.

In particolare, dal 9 marzo 2020 entrambi i dipartimenti hanno attuato la Procedura di contenimento del contagio da Covid-19, la quale prevede:

- Rilevazione della temperatura corporea ($< 37.5^{\circ}\text{C}$), igienizzazione delle mani e utilizzo della mascherina obbligatorie.
- Estrema puntualità rispetto all'orario del proprio appuntamento.
- Accesso consentito ai soli pazienti, salvo casi eccezionali in cui è concesso l'ingresso ad un solo accompagnatore e al personale paramedico che effettui servizio di trasporto per pazienti invalidi o barellati.
- Disinfezione eseguita da parte del personale di tutte le superfici e degli accessori con cui i pazienti entrano in contatto, impiegando soluzioni antisettiche con Chlorohexidine gluconate.
- Se un paziente in corso di trattamento manifesta sintomi riconducibili all'infezione da COVID-19, come da linee guida ASTRO [11] ed AIRO (Associazione Italiana Radioterapia Oncologica) [12], il Medico Radioterapista Oncologo provvede alla sospensione della terapia fino all'esito dell'esame tramite tampone molecolare da questi effettuato. In caso di risultato negativo, è possibile procedere con il trattamento radioterapico; altrimenti, si provvede con la valutazione di diverse opzioni: interromperlo in caso si tratti di una palliazione o in caso di ricovero, oppure procedervi ugualmente se si tratta di un caso urgente, e convertirlo in ipofrazionato, compatibilmente con il suo quadro clinico. In tal caso si posticipano i suoi appuntamenti a fine turno di lavoro, di modo che siano gestiti separatamente rispetto agli altri pazienti, per garantire loro le cure necessarie in piena sicurezza.

Inoltre, secondo i protocolli predisposti dai Piani Regionali di riferimento [13,14], in entrambi i Centri è stato introdotto l'obbligo di sottoporsi al test antigenico una volta a settimana per tutto il personale e, in maniera preventiva, anche ai pazienti.

Dalla necessità di mettere in atto queste misure, è risultato interessante valutare se tutto ciò abbia avuto un impatto sulla quotidiana attività di reparto. Lo studio è stato condotto nei due Centri analizzando le variazioni dei carichi di lavoro del personale avvenute nell'arco del 2020, rispetto a quelli registrati in periodi non interessati dalla pandemia.

MATERIALI E METODI

L'analisi della variazione dei carichi di lavoro del Centro UPMC San Pietro FBF di Roma (CC#1) è stata effettuata raccogliendo i dati relativi a tutto il 2020 per confrontarli con quelli del 2019, che funge da baseline non interessata dalla pandemia. Per il Centro UPMC Villa Maria di Mirabella Eclano (CC#2), invece, a causa della sua recente apertura al pubblico avvenuta nel dicembre 2018, è stato ritenuto opportuno valutare l'andamento dei carichi di lavoro unicamente durante il 2020, confrontando i periodi di massima emergenza con quelli meno critici.

Entrambi i Centri sono muniti di un acceleratore lineare VARIAN Truebeam STx® (Varian Medical System, CA, Palo Alto, USA) e per la raccolta dei dati sono stati utilizzati specifici reports di ARIA® versione 15.1 (Varian Medical System, CA, Palo Alto, USA), da cui è stato possibile estrapolare:

- *Tempi di accensione dell'acceleratore.*
- *Numero di trattamenti effettuati.*
- *Durata dei singoli trattamenti.*

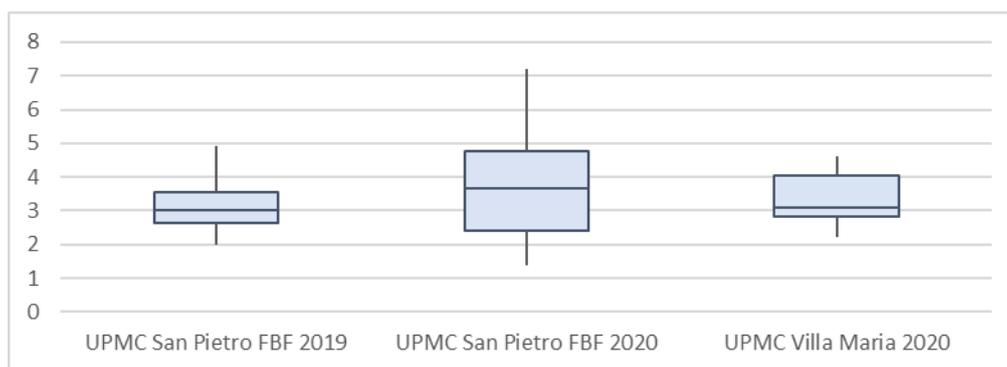
È stato, poi, elaborato ad hoc un indicatore che permettesse di evincere quantitativamente ed obiettivamente, in maniera immediata, il verificarsi o meno di un calo dell'attività nei Centri a seconda dei vari mesi dell'anno. Andando nel dettaglio, dai tempi di accensione quotidiani dell'acceleratore, è stato calcolato il numero di ore su ogni turno lavorativo in cui il LINAC è stato in standby. Questo dato, messo in rapporto con il valore medio di terapie giornaliere eseguite al mese, genera il cosiddetto Downtime, che esprime, dunque, quanto inattivo è stato il reparto in relazione ai trattamenti eseguiti.

$$\text{Downtime} = \text{n° ore standby LINAC} / \text{n° trattamenti RT giornalieri eseguiti}$$

Inoltre, tramite l'analisi dei dati sulla durata di ogni singolo trattamento, è stata calcolata la differenza di tempo intercorso tra un'irradiazione e la successiva, chiamata Intervallo di terapia. Gli Intervalli di terapia sono stati quantificati e raggruppati in categorie distinte in base alla loro durata in pause di "5-10 min", "10-15 min", e "> 20 min", in modo da poter studiare una loro eventuale variazione nei periodi più critici a causa della pandemia, e rispetto alla baseline fornita dal 2019 per il CC#1.

RISULTATI

Analizzando i dati relativi al Downtime, nel CC#1 ricaviamo per il 2019 una mediana di 3%, un valore minimo di 2,0% e uno massimo di 4,9%, con una media di 33,3 trattamenti giornalieri. Nel 2020 si osserva un incremento della mediana, pari al 3,65%, un valore minimo di 1,4% e un valore massimo di 7,2% (Figura 2), con una media di 33,2 trattamenti al giorno.



	UPMC San Pietro FBF 2019 (CC#1)	UPMC San Pietro FBF 2020 (CC#1)	UPMC Villa Maria 2020 (CC#2)
MIN	2	1.4	2.2
MAX	4.9	7.2	4.6
MEDIANA	3	3.65	3.2
DS	0.75	1.83	0.76

Figura 2: Boxplot dei data set sul Downtime nel 2019 e nel 2020 per il CC#1, e nel 2020 per il CC#2

I maggiori picchi di incremento si osservano per i mesi di novembre e dicembre 2020, con un Downtime rispettivamente di 7,2% e 7%, quando avviene, infatti, anche una riduzione del numero di pazienti in trattamento, rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente. I maggiori picchi di riduzione del Downtime si verificano nel trimestre marzo-aprile-maggio del 2020: dal 2,2% di marzo fino al 1,4% di maggio (Figura 3).

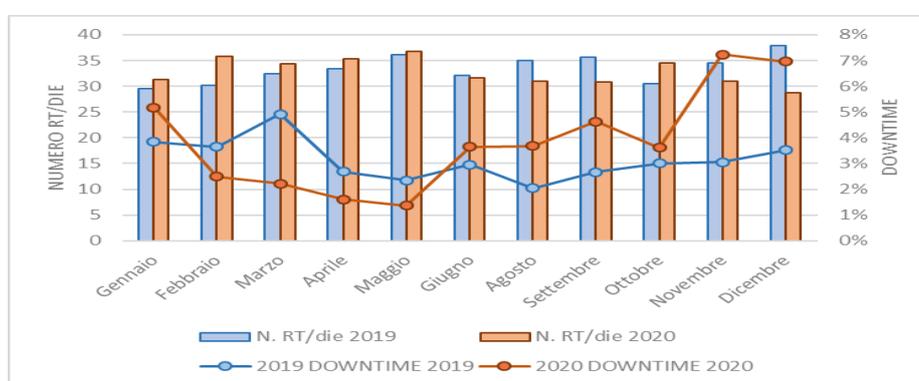


Figura 3: Downtime e media RT/die nel CC#1, 2019 e 2020

Per il CC#2, il Downtime nel 2020 presenta una mediana di 3,2%, un valore minimo di 2,2% e un massimo di 4,6% (Figura 4). Si osserva un picco di incremento durante i mesi di marzo (4,4%) ed aprile (4,6%), in cui si è registrato anche un minore afflusso di pazienti.

A maggio si è registrato un recupero del numero di pazienti in corso di trattamento, fino ad un progressivo incremento dello stesso nei mesi successivi, con un massimo di 711 terapie erogate nel mese di luglio. Di concerto, si osserva una riduzione del Downtime fino a settembre.

Ad ottobre e a novembre il Downtime aumenta nuovamente (4,3%) con un nuovo calo di terapie erogate: sono stati registrati, infatti, rispettivamente 601 trattamenti per il mese di ottobre e 516 a novembre, a fronte dei 683 mediamente erogati nei quattro mesi precedenti (Figura 7).

Nel mese di dicembre si osserva un riassetto di entrambi i fattori presi in considerazione: un Downtime di 3,3% e un numero di trattamenti pari a 669, intorno alla media registrata nei mesi dell'anno meno critici.

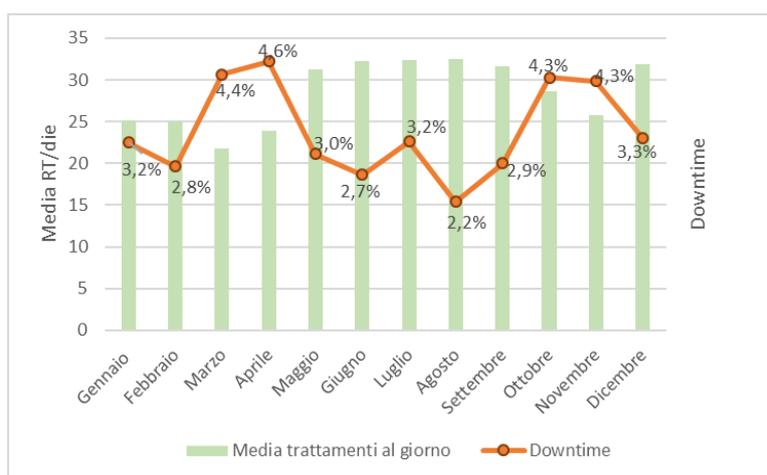


Figura 4: Downtime e media RT/die nel CC#2, 2020

Esaminando il fattore degli Intervalli di terapia, trattandosi del tempo intercorso tra una terapia e la successiva, si deduce che, per la loro stessa definizione, siano strettamente dipendenti dal numero dei trattamenti eseguiti.

Infatti, dai dati ricavati per il CC#1 (Figura 5), si osserva che i due fattori abbiano un andamento direttamente proporzionale tra loro, fatta eccezione per il mese di marzo – in cui si è verificato un numero complessivo di Intervalli di terapia maggiore rispetto ad aprile, nonostante un numero di RT mensili inferiore.

Inoltre, avendo a disposizione i dati relativi al 2019 utilizzabili come baseline, non influenzati dalla pandemia, è risultato interessante eseguire un confronto, concentrando l'attenzione sul periodo più critico dell'anno, identificato come la prima ondata: il trimestre marzo-aprile-maggio. Nel 2020, rispetto all'anno precedente, si evidenzia un consistente aumento di quelli di "5-10 min" nei mesi di marzo e aprile, mentre diminuiscono a maggio. Il trend del gruppo di pause di "10-15 min" si mostra abbastanza regolare in tutti e tre i mesi presi in considerazione. Anche

il trend del gruppo degli Intervalli di terapia “ > 20 min” risulta lineare nei due trimestri esaminati, eccetto che per il mese di marzo, in cui risultano leggermente aumentati nel 2020 rispetto al 2019 (Figura 6).

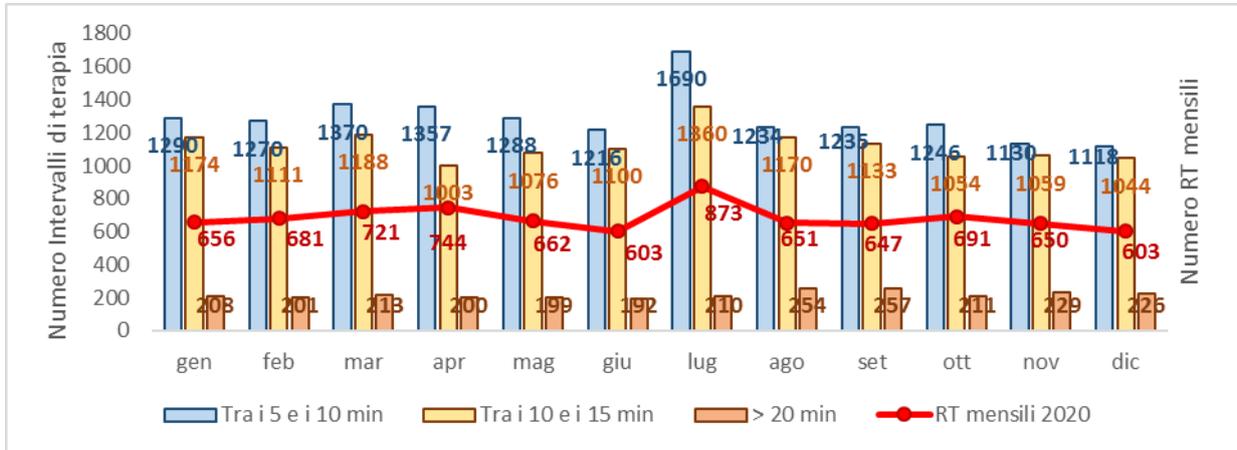


Figura 5: distribuzione degli Intervalli di terapia nel CC#1, 2020.

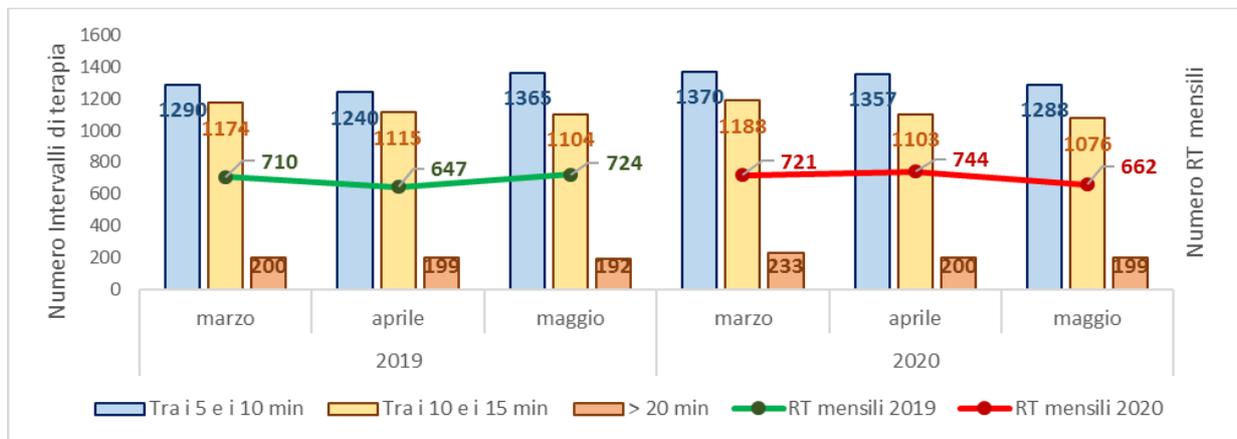


Figura 6: distribuzione degli Intervalli di terapia nel trimestre marzo-aprile-maggio per il CC#1. Confronto tra 2019 e 2020

Anche dal dataset ricavato per il CC#2, è emerso che il valore complessivo degli Intervalli di terapia segue il trend del Downtime e del numero di trattamenti. In particolare, è minore nei mesi di marzo e aprile, rispetto ai successivi mesi estivi, si riduce nuovamente ad ottobre e novembre, per poi risalire a dicembre (Figura 7).

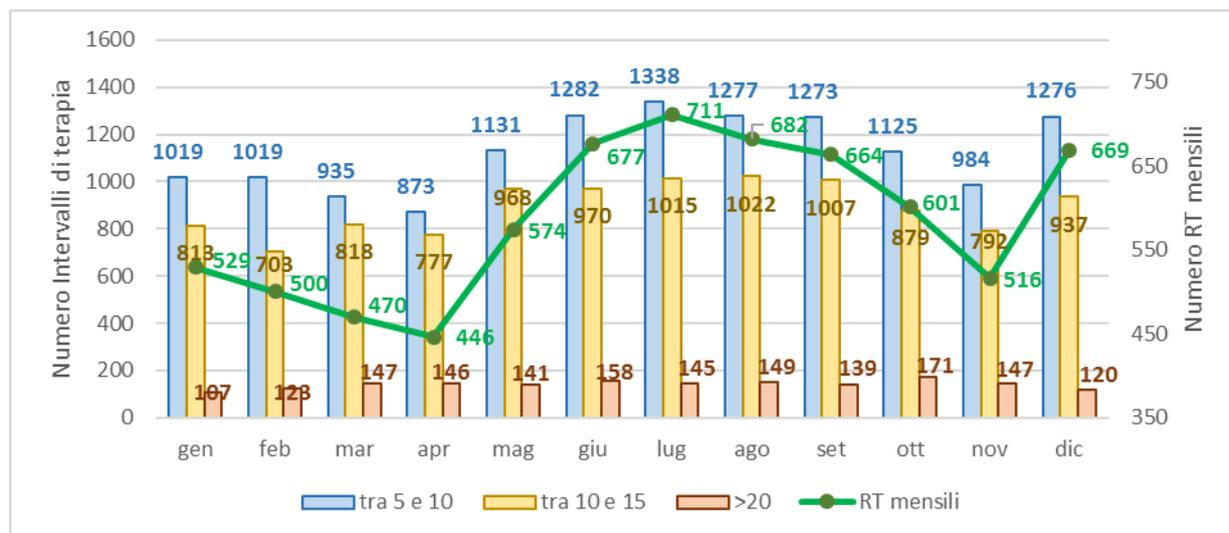


Figura 7: distribuzione degli Intervalli di terapia nel 2020 per il CC#2

CONCLUSIONI

Valutando in maniera complessiva l’impatto della pandemia da SARS-CoV-2 sui due Centri di Radioterapia, è possibile riscontrarne la rilevanza sui carichi di lavoro di reparto, ma si sono verificate variazioni diverse a seconda delle realtà di contesto presenti durante l’arco di tempo preso in esame.

Dal data set del Centro UPMC San Pietro FBF di Roma (CC#1), è risultato interessante esaminare i picchi di riduzione del Downtime: non è un caso, infatti, che si siano verificati da marzo a maggio, ovvero nel periodo in cui l’Italia si trovava ad affrontare la prima ondata della pandemia.

Sembra, infatti, che i dati di questo periodo siano facilmente riconducibili all’inizio della pandemia e al fatto che questi sono stati i primi mesi in cui sono state introdotte le nuove politiche e misure di sicurezza per il contenimento del contagio.

A marzo, in particolare, è stato rilevato un numero di Intervalli di terapia di “5-10 min” maggiore rispetto a quelli di aprile, nonostante il numero di trattamenti mensili inferiore. In termini pratici tutto ciò indica la necessità di un maggior tempo da dedicare per ogni paziente, per eseguire la sanificazione del bunker di cui sopra. Nel mese di maggio e in quelli successivi si osserva, infatti, un calo di questo indicatore, in coerenza con l’avvenuta assimilazione delle procedure da parte del personale.

L’andamento degli Intervalli di terapia di “10 min-15 min”, riconducibili ai tempi stessi di erogazione delle terapie risulta stabile, insieme al valore medio dei trattamenti giornalieri. Il lieve aumento degli Intervalli di terapia “ > 20 min” può essere associato al riscontro di sporadici ritardi dei pazienti dovuti all’esigenza di rispettare scrupolosamente gli appuntamenti e ad eventuali controlli da parte delle forze dell’ordine durante il tragitto verso il Centro.

Inoltre, di rilevante importanza è stato osservare che, nonostante queste variazioni dei workflow e quelle dei workload (quali l'aumento della mediana del Downtime e le variazioni dei picchi, sia di riduzione che di incremento), riscontrate confrontando i dati del 2019 con quelli del 2020, il numero medio di trattamenti giornalieri è rimasto praticamente costante: il 33,3 RT/die nel 2019 e 33,2 RT/die nel 2020.

Dai dati raccolti presso il Centro UPMC Villa Maria (CC#2), appare ancor più evidente quanto i periodi caratterizzati da un alto valore del Downtime siano corrispondenti alle due diverse ondate di massima emergenza sanitaria verificatesi in Italia. A tal proposito si specifica che durante la prima fase proprio alcuni Comuni limitrofi a Mirabella Eclano, sede del Centro, siano stati definiti "zone rosse" a causa dell'elevato numero di casi positivi al SARS-CoV-2, e che in generale la Campania sia stata più volte classificata tra le "Regioni rosse" per periodi di tempo prolungati durante la seconda fase. Questo fattore è stato determinante per l'attività del Centro e si è tradotto in termini pratici nel drastico calo dell'afflusso di pazienti avvenuto in corrispondenza di tali periodi.

Tuttavia, a parte i mesi più critici della pandemia, durante il 2020 sono stati registrati un aumento del numero di trattamenti mensili, un incremento dell'organico del personale per le categorie di Tecnici radioterapisti, Radioterapisti Oncologi, Infermieri e Amministrativi e un'estensione del turno lavorativo, che evidenziano una crescita dell'attività.

In conclusione, è possibile quindi affermare che, nonostante le variazioni avvenute durante il corso dell'anno legate ai periodi di massima emergenza sanitaria, il personale è riuscito a fronteggiare l'emergenza, garantendo le misure di prevenzione e contenzione dell'infezione, senza però andare ad inficiare significativamente il workload e il workflow complessivo di reparto.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] Ministero della Salute, Dashboard, Elaborazione e gestione dati a cura del Dipartimento della Protezione Civile, Available online at <https://www.epicentro.iss.it/coronavirus/sars-cov-2-dashboard>
- [2] COVIDSurg Collaborative, Elective surgery cancellations due to the COVID-19 pandemic: global predictive modelling to inform surgical recovery plans, *British Journal of Surgery*; 2020
- [3] COVID-19's Impact on Radiation Oncology. Initial Results of a Nationwide Physician Survey, Available online at <https://www.astro.org/ASTRO/media/ASTRO/News%20and%20Publications/PDFs/ASTROCOVID19Survey1-ExecSummary.pdf>; 2020
- [4] Atun R. et al. Expanding global access to radiotherapy. *The Lancet Oncology*; 2015
- [5] Slotman BJ, Lievens Y, Poortmans P. Effect of COVID-19 pandemic on practice in European radiation oncology centers. *Radiother Oncol.*; 2020
- [6] Ruge M, Zorzi M, Guzzinati S., SARS-CoV-2 infection in the Italian Veneto region: adverse outcomes in patients with cancer. *Nature Cancer*; 2020

-
- [7] Ministero della Salute, Raccomandazioni per la gestione dei pazienti oncologici e oncoematologici in corso di emergenza da COVID-19, Available online at <http://www.trovanorme.salute.gov.it/norme/render-NormsanPdf?anno=2020&codLeg=73635&parte=1%20&serie=null>
- [8] Joint Commission International, Joint Commission International Accreditation Standards for Hospitals. 7th Edition; 2020
- [9] World Health Organization Coronavirus Disease (COVID-19), Infection prevention and control guidance, Available online at <https://www.who.int/teams/risk-communication/health-workers-and-administrators/infection-prevention-and-control/guidance>
- [10] Gruppo di Lavoro ISS Prevenzione e Controllo delle Infezioni, Indicazioni ad interim per un utilizzo razionale delle protezioni per infezione da SARS-COV-2 nelle attività sanitarie e sociosanitarie (assistenza a soggetti affetti da covid-19) nell'attuale scenario emergenziale SARS-COV-2, Rapporto ISS COVID-19 n. 2/2020 Rev.
- [11] American Society for Radiation Oncology, Covid-19 FAQs; 2020 Available online at <https://www.as-tro.org/Daily-Practice/COVID-19-Recommendations-and-Information/COVID-19-FAQ-Updates/COVID-19-FAQs>
- [12] Associazione Italiana di Radioterapia Oncologica, Documento di indirizzo per la valutazione e la gestione del rischio dei pazienti e degli operatori dei reparti di radioterapia oncologica in corso di diffusione del COVID-19; 2020, Available online at <https://www.radioterapiaitalia.it/wp-content/uploads/2020/03/v-2-Documento-AIRO-COVID-19-24-03-2020.pdf>
- [13] Regione Lazio, Registro Ufficiale U.0963319.10-11-2020, Indicazioni sull'esecuzione di test antigenico agli operatori sanitari; Prot. N. 162740/2020
- [14] Regione Campania, Piano Regionale di potenziamento delle attività diagnostiche dei casi COVID-19 e di screening degli operatori sanitari e della popolazione maggiormente esposta in Regione Campania; Aggiornamento luglio 2020

OPEN ACCESS JOURNAL

<http://www.ojs.unito.it/index.php/jbp>

ISSN 2532-7925



A Scientific, Technical and Professional Practice Journal for Biomedical Practitioners

The impact of the SARS-CoV-2 pandemic on the workloads of UPMC advanced radiotherapy centers in Italy

Forte Velia²; Di Minico Debora²; Cavallo Francesca²; Gennuso Natascia²; Caponigro Stefania²; Borrelli Simona²; Nicolini Leonardo¹; Lusini Federica¹; Triscari Giulia¹; Canino Claudia¹; Capone Luca¹; Allegretta Sara²; Russo Ivana²; Abate Gessica²; Gentile PierCarlo^{1,2}

¹ UPMC Hillman Cancer Center San Pietro FBF, Roma

² UPMC Hillman Cancer Center Villa Maria, Mirabella Eclano (AV)

Corresponding author: Francesca Cavallo – cavallof@upmc.edu

N. 2, Vol. 5 (2021) – 58:69

Submitted: 11 May 2021

Revised: 10 September 2021

Accepted: 19 November 2021

Published: 31 December 2021

Think **green** before you print



Distributed under a Creative Commons License. Attribution – Share 4.0 International

ABSTRACT

GOALS

The Advanced Radiotherapy Centers of UPMC San Pietro FBF of Rome (CC#1) and UPMC Villa Maria of Mirabella Eclano (CC#2) conducted a study to review variations in department workloads and workflows experienced during the pandemic. The potential relation between these variations and the new procedures introduced to prevent and contain the COVID-19 infection was also studied.

MATERIALS AND METHODS

The data used were obtained from reports present in the ARIA[®] system (v. 15.1 Varian Medical Systems, Palo Alto, CA, U.S.A.). To examine the workloads was used the Downtime, an indicator that directly quantifies the inactivity of the department, derived from the ratio between the daily stand-by time of the LINACs (TrueBeam STx[®], Varian Medical Systems, Palo Alto, CA, U.S.A.) and the mean number of treatments performed every day. In order to examine the workflows and possible delays, we measured the time between the treatments ("Therapy intervals").

RESULTS

The Downtime average at CC#1 slightly increased from 3.1% in 2019 to 3.8% in 2020. However, the monthly analysis shows significant reduction (March-April-May) and increase (November-December) peaks. At CC#2, the 2020 Downtime trend was fairly consistent (average value: 3.3%), with an increase during the first wave of the pandemic.

The "5-10 min" Therapy intervals at CC#1, reviewed comparing the March-April-May 2020 quarter with 2019, were higher in the first months and lower in May; the "10-15 min" intervals were stable; the ">20 min" intervals slightly increased in March 2020. At CC#2, the trend in 2020 decreased during the months of higher health care emergency and increased during the summer months.

CONCLUSIONS

The fact that the trends of the indicators show peaks only during the periods of major health care emergency indicates an impact of the pandemic, both on the workload and on the workflow. However, they also highlight the staff's ability to rapidly adapt to the new procedures, without affecting the overall performance of the both centers.

Keywords: Advanced Radiotherapy, workload, SARS-CoV-2.

INTRODUCTION

In 2020, Italy was one of the most affected countries in the world by the SARS-CoV-2 pandemic, with two waves during that year: the first began in March, the second in October [1]. During the peak of the health care emergency, many clinical services suffered a major reduction of their activity, and thousands of medical and specialist centers were forced to close. Hospital services globally were also severely disrupted, with a high number of elective operations, treatments for chronic non-urgent diseases, and many other non-virus-related services that had to be postponed [2].

As in other countries around the world, this had a serious effect and impact on the field of radiation therapy. The American Society for Radiation Oncology (ASTRO) shared with the European Society for Therapeutic Radiology and Oncology (ESTRO) a survey that was sent to over 500 departments in the United States to understand the impact of the pandemic on their clinics and the process adaptations made to address it [3]. In Europe, the surveys were sent to 500 radiation oncology departments [4], and a total of 139 completed surveys were received (response rate: 28%) from 29 different countries. Most of these surveys came from: Italy (14%), Germany (12%), Spain (11%), The Netherlands (7%), Switzerland (6%), United Kingdom (6%), and Belgium (5%). The remaining ones arrived from the other 22 countries. The questionnaire highlighted that the departments treat an average of 1,300 new cancer cases every year, and that during the pandemic the average number of patients treated was 100 per day.

As shown in Table 1, treatment of some new cases was postponed (58%) and there was a decrease in the number of patients (60%).

Country	New cases postponed	New cases postponed %	Reduced number of RT	Reduced number of RT %
Italy	8/20	40%	12/20	60%
Germany	13/17	76%	9/17	53%
Spain	11/15	73%	8/15	53%
The Netherlands	4/10	40%	5/10	50%
Switzerland	8/9	89%	5/9	56%
United Kingdom	8/8	100%	7/8	88%
Belgium	3/7	43%	6/7	86%
Other	26/53	49%	32/53	60%
All	81/139	58%	84/139	60%

Table 1: Postponed new cases and shortfall in access to RT reported with the survey in Europe. [4].

Data from Italy show a significant impact of the pandemic on departments that responded to the questionnaire, reporting a 60% reduction in the number of treatments, with 40% of new cases postponed to a later date.

The phenomenon also characterized the activity of Advanced Radiotherapy Centers of UPMC San Pietro FBF of Rome (CC#1) and UPMC Villa Maria of Mirabella Eclano, although in a different manner.

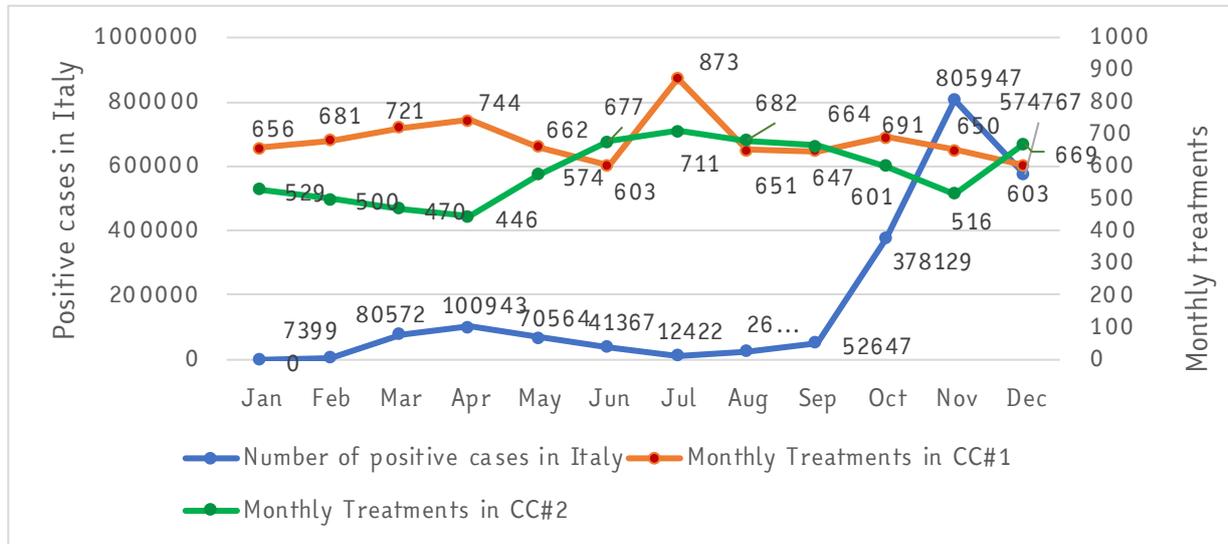


Figure 1: Trend comparison: SARS-CoV-2 positive cases in Italy1 and number of monthly treatments at CC#1 and CC#2.

Figure 1 shows how at CC#1 the reduction in radiotherapy treatments occurred not during the first wave of the pandemic, but in the first months after it, and therefore as a direct consequence. The subsequent decline of infections and the resumption of the clinical services caused a peak of the number of patients in Summer, and a plateau until November, when there was another deflection after the second wave.

At CC#2, on the other hand, the trend of treatments followed that of the COVID-19 positive cases in Italy: the decline was concomitant with the two waves of the pandemic during that year, while there was an increase in Summer when the country was less affected by the pandemic.

Being an essential service that requires continuity [5], the maximum priority was to make sure patients undergoing treatment could continue their therapy without interruption and guarantee the start of new plans of care. Moreover, since this patient population is among those more at risk in case of an infection due to their condition of immunodepression and oftentimes to their comorbidities [6], it was of primary importance to immediately activate all processes to prevent and contain the contagion [7].

The UPMC San Pietro FBF Center (CC#1), accredited by Joint Commission International, has always followed specific protocols that guarantee top quality standards for all its services [8]. The UPMC Villa Maria Center, which opened only two years ago, has adopted the same policies

and procedures from the beginning of its activity. Some of these policies, such as "*Hand Hygiene*", "*Cleaning Clinical Equipment*", "*Use of Personal Protective Equipment*" and "*Infection Prevention and Control*", were implemented with appropriate modifications in line with the directives issued by international and national bodies, such as WHO (World Health Organization) [9] and ISS (Italian Higher Institute of Health) [10], as well as decrees issued by the Italian Government during the pandemic..

On 9 March 2020 both departments introduced the "Containment of COVID-19 infection" policy that provides for:

- Mandatory body temperature (< 37.5 °C), hand sanitization, and use of face mask.
- Extreme punctuality with respect to scheduled appointments.
- Access allowed only to patients, except in specific cases when one accompanying person is allowed access, and paramedics transporting patients with disabilities or on a stretcher.
- Disinfection performed by staff of all surfaces and accessories with which patients come into contact, using anti-septic chlorhexidine gluconate solutions.
- If a patient undergoing treatment presents symptoms of a COVID-19 infection, in compliance with the ASTRO [11] and AIRO (Italian Association of Radiation Oncology) [12] guidelines, the radiation oncologist discontinues the therapy until the results of the nose swab PCR test for COVID-19 are available. In case of a negative result, it is possible to proceed with the radiotherapy treatment, otherwise alternative options are assessed: discontinue the treatment if palliative or in the event of an admission, or proceed in case of emergency, converting into hypofractionated therapy consistently with the patient's clinical picture. In these cases, the patient's appointments are postponed at the end of the shift, so that they can be managed separately from the other patients, ensuring the necessary care is provided under conditions of total safety.

Moreover, according to the protocols issued by the regional reference programs [13,14], the obligation to undergo the antigenic test once a week for all staff and, as a preventive measure, also for patients, has been introduced at both centers.

Introducing these measures was an interesting opportunity to assess if they had an impact on the daily activities of the departments. The study was conducted in the two centers reviewing changes in staff workloads during 2020 and comparing them to those recorded in periods not affected by the pandemic.

MATERIALS AND METHODS

The workload variation at the UPMC San Pietro FBF Center (CC#1) was reviewed collecting data for 2020 and comparing them with those of 2019, which served as non-pandemic baseline. For the UPMC Villa Maria Center, on the other hand, due to its recent opening in December 2018,

it was considered appropriate to only assess the workload trend of 2020, comparing the periods of maximum emergency with the less critical periods.

Both centers are equipped with a VARIAN TrueBeam STx[®] linear accelerator (Varian Medical Systems, Palo Alto, CA, U.S.A.), and reports from ARIA[®] (v. 15.1 Varian Medical Systems, Palo Alto, CA, U.S.A.) were used for data collection from which it was possible to extrapolate:

- LINAC operational times.
- Number of treatments performed.
- Duration of individual treatments.

A specific indicator was developed to immediately calculate, quantitatively and objectively, potential reductions of activity, if any, in the centers in the various months of the year.

From the daily operational times of the LINAC, the number of hours in each shift when the LINAC was in stand-by was calculated. This figure, measured against the mean number of daily therapies performed every month, provides the Downtime of the department in relation to the treatments performed.

$$\text{Downtime} = \# \text{ hours if LINAC stand-by} / \# \text{ daily RT treatments performed}$$

In addition, the time between each irradiation and the next one, or Therapy interval, was calculated analyzing data on the duration of every single treatment.

Therapy intervals were quantified and grouped into separate categories based on their duration in "5-10 min", "10-15 min", and ">20 min". This allowed to study potential variations during critical periods of the pandemic and compared them to the baseline provided from 2019 for CC#1.

RESULTS

By reviewing Downtime data at CC#1 in 2019, there was a median of 3%, a minimum of 2.0%, and a maximum of 4.9%, with an average of 33.3 treatments per day. In 2020, there was an increase of the median (3.65%), a minimum of 1.4%, and a maximum of 7.2% (Figure 2), with an average of 33.2 treatments per day.

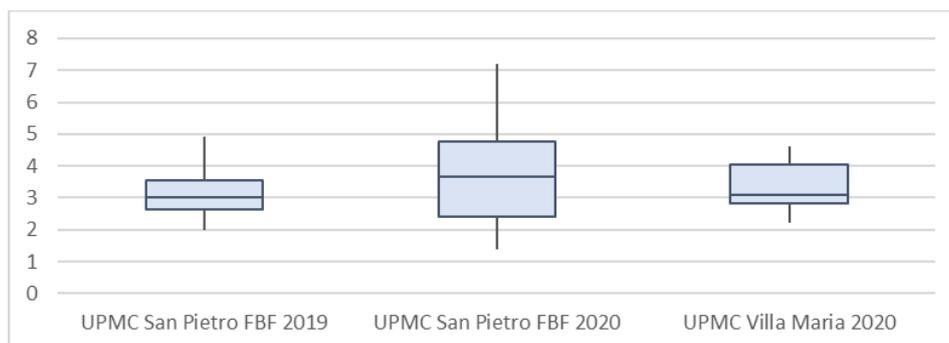


Figure 2/a: Boxplot of datasets on Downtime in 2019 and 2020 for CC#1, and in 2020 for CC#2

	UPMC San Pietro FBF 2019 (CC#1)	UPMC San Pietro FBF 2020 (CC#1)	UPMC Villa Maria 2020 (CC#2)
MIN	2	1.4	2.2
MAX	4.9	7.2	4.6
MEDIAN	3	3.65	3.2
DS	0.75	1.83	0.76

Figure 2/b: Boxplot of datasets on Downtime in 2019 and 2020 for CC#1, and in 2020 for CC#2

The increase peaks were observed in November and December 2020, with a downtime of 7.2% and 7%, respectively, with a concomitant reduction in the number of treated patients compared to the same period the previous year. The downtime reduction peaks occurred in March-April-May 2020: from 2.2% in March to 1.4% in May (Figure 3).

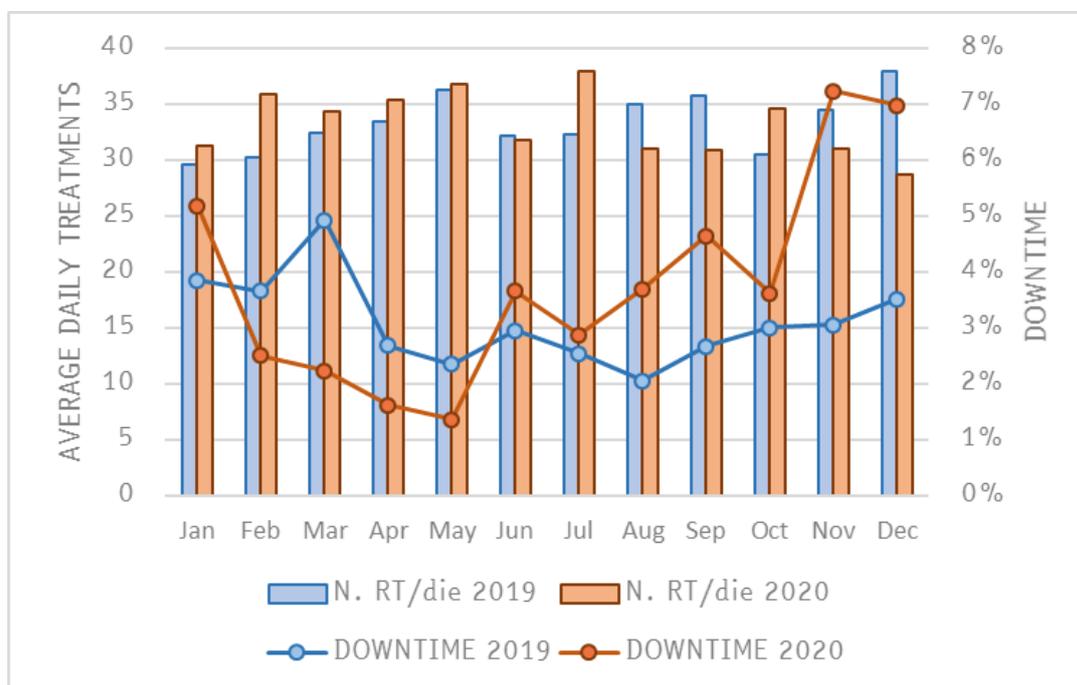


Figure 3: Downtime e media RT/die in CC#1, 2019 and 2020

For CC#2, the median downtime in 2020 was 3.2%, with a minimum of 2.2%, and a maximum of 4.6% (Figure 4). An increase peak was observed in March (4.4%) and in April (4.6%) when there was also a lower patient flow.

In May, the number of patients on treatment increased again with a progressive increase in the following months, up to a maximum of 711 therapies in July. There was also a downtime reduction until September.

In October and November, the downtime increased again (4.3%) with a new drop in treatment delivery: a total of 601 treatments were registered in October and 516 in November, compared with the mean 683 treatments delivered in the previous four months (Figure 7).

In December, there was a downtime of 3.3% and 669 treatments, close to the mean value reported during the less critical months of the year.

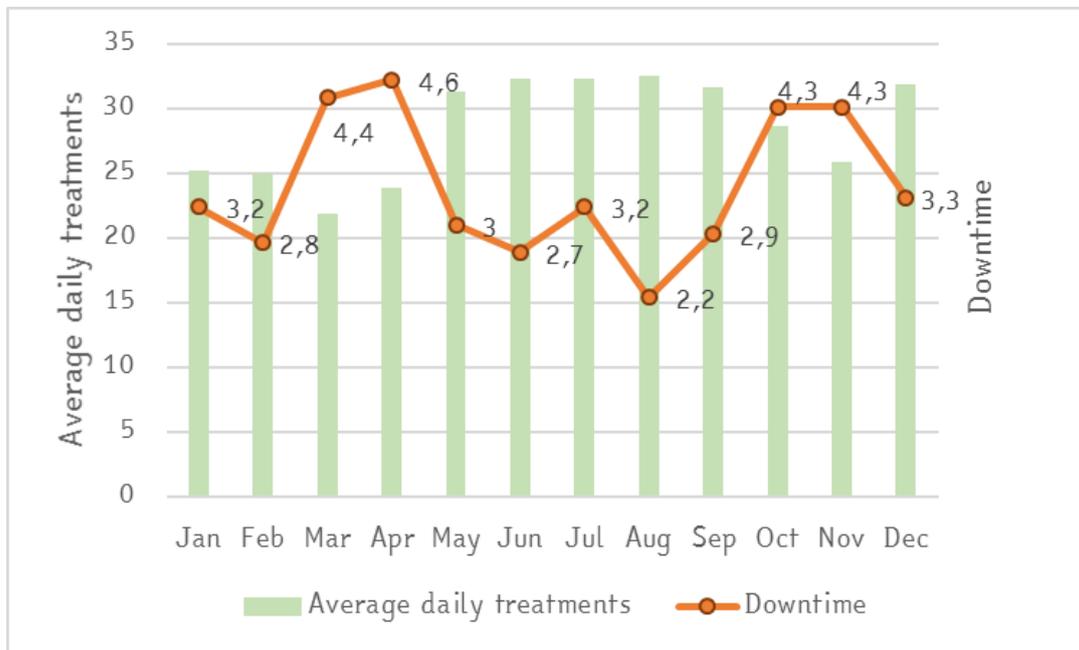


Figure 4: Downtime and average RT/die in CC#2, 2020

The *therapy intervals*, i.e., the time elapsing between one therapy and the next, show that, by their own definition, they are strictly dependent on the number of treatments performed.

In fact, from data obtained for CC#1 (Figure 5) shows that the two factors have a directly proportional trend between each other, except for the month of March characterized by a higher number of therapy intervals compared to April, despite a lower number of RTs per month.

Moreover, using the 2019 data as baseline, therefore not influenced by the pandemic, it was interesting to compare the numbers, focusing on the most critical period of the year, identified as the first wave: March-April-May.

In 2020, compared to the previous year, there was a significant increase of the "5-10 min" intervals in March and April, followed by a decrease in May. The "10-15 min" intervals are fairly regular in all three months under consideration.

The trend of the ">20 min" intervals is also linear in the two quarters reviewed, except in March when it increased slightly in 2020 compared to 2019 (Figure 6).

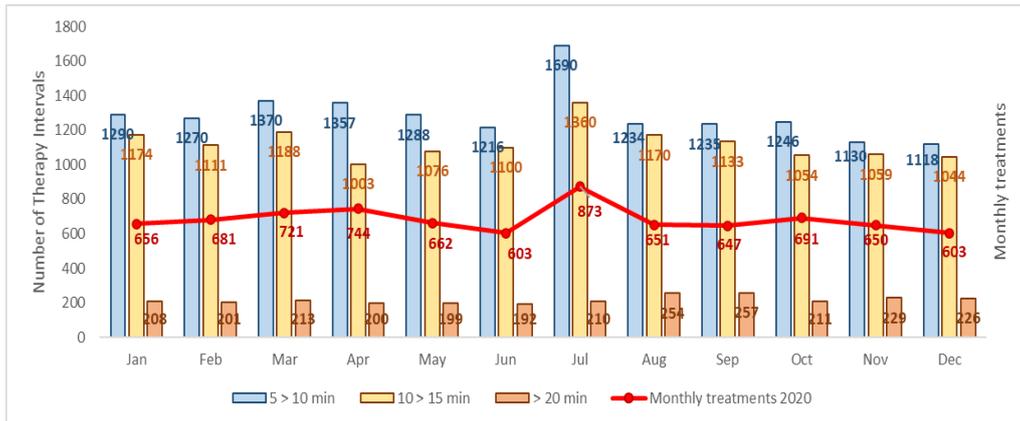


Figure 5: Distribution of therapy intervals in CC#1, 2020.

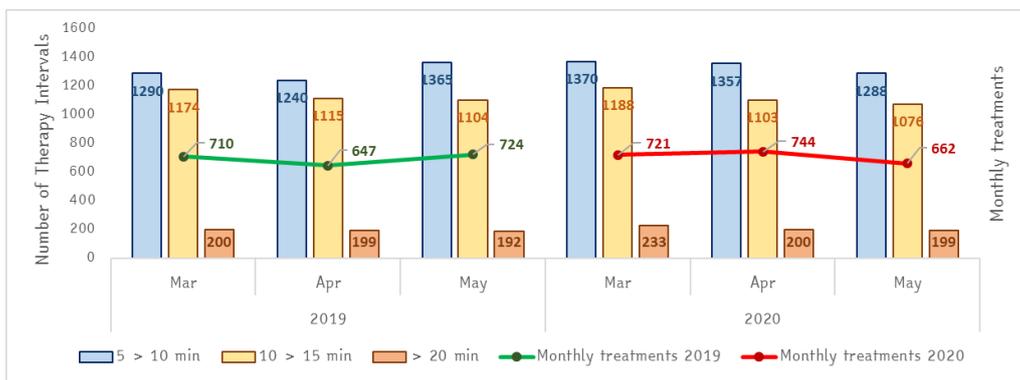


Figure 6: Distribution of therapy intervals in March-May for CC#1. Comparison between 2019 and 2020

The dataset for CC#2 also showed that the total value of therapy intervals follows the trend of the downtime and of the number of treatments. In particular, this was lower in March and April compared to the summer months, and reduced again in October and November, finally rising again in December (Figure 7).

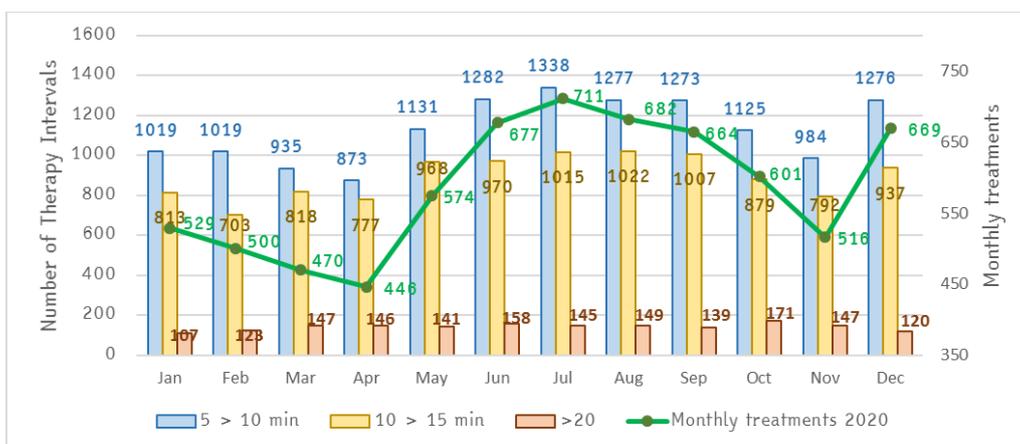


Figure 7: Distribution of therapy intervals in CC#2, 2020

CONCLUSIONS

Assessing the overall impact of the SARS-CoV-2 pandemic in the two radiation therapy centers allows to determine its relevance in terms of impact on the department workloads. However, during the time interval taken into consideration, there were different variations depending on the context.

Assessing the overall impact of the SARS-CoV-2 pandemic in the two radiation therapy centers allows to determine its relevance in terms of impact on the department workloads. However, during the time interval taken into consideration, there were different variations depending on the context.

From the dataset of the UPMC San Pietro FBF (CC#1), it was interesting to review the peaks of downtime reduction: it is not by chance that these occurred between March and May, when Italy was facing the first wave of the pandemic.

It appears, in fact, that the data from this period can easily be attributed to the onset of the pandemic, and to the fact that these were the first months when the new policies and safety measures for the containment of the infection were introduced.

In March, in particular, there was a larger number of "5-10 min" therapy intervals than in April, despite the lower number of monthly treatments. In practical terms, this indicates the need for more time to dedicate to each patient to sanitize the bunker. In May and in the following months, this indicator decreased as staff become more accustomed with the policies.

The trend of "10-15 min" therapy intervals, which can be traced to the treatment delivery times, is stable, together with the mean daily treatments. The slight increase of the "> 20 min" therapy intervals may be associated with the occasional delay of patients due to the need to scrupulously comply with the schedule and to possible Police checks on the way to the centers.

We also observed that despite these workflow and workload variations (such as the increase in median downtime and peak variations, both decreasing and increasing) obtained comparing data from 2019 and 2020, the average number of daily treatments remained practically constant: 33.3 RT/day in 2019 and 33.2 RT/day in 2020.

From the data collected at the UPMC Villa Maria (CC#2), it appears even more evident that the periods characterized by a high downtime correspond to the two periods of maximum health emergency in Italy. In this regard, it is worth noting that during the first period, some cities close to Mirabella Eclano, where the Center is located, were classified as "red zones" because of the high number of positive cases to SARS-CoV-2 and that, in general, the Region of Campania was classified several times as "red zone" for extended periods of time during the second period. This was a crucial factor for the Center's activities and translated into a dramatic reduction of number of patients during these periods.

However, apart from the most critical months of the pandemic, we witnessed an increase in the number of monthly treatments during 2020, an increased staff levels among radiotherapy

technicians, radiation oncologists, nurses and administrators, and extended work shifts, thus showing an increase in the activity.

In conclusion, it is safe to say that despite the changes that occurred during the year linked to periods of maximum health emergency, the staff managed to cope with the emergency, guaranteeing compliance with the infection prevention and containment policies, without significantly affecting the workload and the overall workflow of the department.

BIBLIOGRAPHY

- [1] Ministero della Salute, Dashboard, Elaborazione e gestione dati a cura del Dipartimento della Protezione Civile, Available online at <https://www.epicentro.iss.it/coronavirus/sars-cov-2-dashboard>
- [2] COVIDSurg Collaborative, Elective surgery cancellations due to the COVID-19 pandemic: global predictive modelling to inform surgical recovery plans, *British Journal of Surgery*; 2020
- [3] COVID-19's Impact on Radiation Oncology. Initial Results of a Nationwide Physician Survey, Available online at <https://www.astro.org/ASTRO/media/ASTRO/News%20and%20Publications/PDFs/ASTROCOVID19Survey1-ExecSummary.pdf>; 2020
- [4] Atun R. et al. Expanding global access to radiotherapy. *The Lancet Oncology*; 2015
- [5] Slotman BJ, Lievens Y, Poortmans P. Effect of COVID-19 pandemic on practice in European radiation oncology centers. *Radiother Oncol.*; 2020
- [6] Ruggie M, Zorzi M, Guzzinati S., SARS-CoV-2 infection in the Italian Veneto region: adverse outcomes in patients with cancer. *Nature Cancer*; 2020
- [7] Ministero della Salute, Raccomandazioni per la gestione dei pazienti oncologici e oncoematologici in corso di emergenza da COVID-19, Available online at <http://www.trovanorme.salute.gov.it/norme/render-NormsanPdf?anno=2020&codLeg=73635&parte=1%20&serie=null>
- [8] Joint Commission International, Joint Commission International Accreditation Standards for Hospitals. 7th Edition; 2020
- [9] World Health Organization Coronavirus Disease (COVID-19), Infection prevention and control guidance, Available online at <https://www.who.int/teams/risk-communication/health-workers-and-administrators/infection-prevention-and-control/guidance>
- [10] Gruppo di Lavoro ISS Prevenzione e Controllo delle Infezioni, Indicazioni ad interim per un utilizzo razionale delle protezioni per infezione da SARS-COV-2 nelle attività sanitarie e socio-sanitarie (assistenza a soggetti affetti da covid-19) nell'attuale scenario emergenziale SARS-COV-2, Rapporto ISS COVID-19 n. 2/2020 Rev.
- [11] American Society for Radiation Oncology, Covid-19 FAQs; 2020 Available online at <https://www.astro.org/Daily-Practice/COVID-19-Recommendations-and-Information/COVID-19-FAQ-Updates/COVID-19-FAQs>
- [12] Associazione Italiana di Radioterapia Oncologica, Documento di indirizzo per la valutazione e la gestione del rischio dei pazienti e degli operatori dei reparti di radioterapia oncologica in corso di diffusione del COVID-19; 2020, Available online at <https://www.radioterapiaitalia.it/wp-content/uploads/2020/03/v-2-Documento-AIRO-COVID-19-24-03-2020.pdf>

-
- [13] Regione Lazio, Registro Ufficiale U.0963319.10-11-2020, Indicazioni sull'esecuzione di test antigenico agli operatori sanitari; Prot. N. 162740/2020
- [14] Regione Campania, Piano Regionale di potenziamento delle attività diagnostiche dei casi COVID-19 e di screening degli operatori sanitari e della popolazione maggiormente esposta in Regione Campania; Aggiornamento luglio 2020

OPEN ACCESS JOURNAL

<http://www.ojs.unito.it/index.php/jbp>

ISSN 2532-7925



Periodico per le professioni biomediche a carattere tecnico - scientifico - professionale

Raggiungimento dei crediti formativi nell'era della DaD: il caso del corso di Statistica Medica

Ilaria Stura, Alessandra Alemanni, Giuseppe Migliaretti

Dipartimento di Scienze della Sanità Pubblica e Pediatriche, Università degli Studi di Torino

Contatto autori: Ilaria Stura - ilaria.stura@unito.it

N. 2, Vol. 5 (2021) – 70:76
Submitted: 22 September 2021
Revised: 8 October 2021
Accepted: 19 October 2021
Published: 31 December 2021

Think **green** before you print



Distribuita con Licenza Creative Commons. Attribuzione – Condividi 4.0 Internazionale

RIASSUNTO

La Didattica a Distanza (DaD) è diventata obbligatoria in Italia da marzo 2020, a causa dell'emergenza COVID19.

In questo studio desideravamo quindi analizzare gli effetti della DaD sulle carriere accademiche degli studenti, in particolare sulla loro capacità di superare gli esami. In questo studio pilota, sono state analizzate le performance degli studenti del corso di Statistica Medica del Corso di Laurea in Infermieristica in tre sedi dell'Università degli Studi di Torino (Cuneo, Aosta e Beinasco) negli Anni Accademici 2019-2020 e 2020-2021.

Lo studio si basa su 308 studenti, il 48% dei quali ha frequentato sia le lezioni che gli esami in DaD. L'effetto del DaD sulle prestazioni degli studenti è stato valutato utilizzando la regressione logistica modelli; i risultati sono mostrati in termini di Odds Ratio (OR) aggiustati per sesso, età e sede.

I risultati mostrano che la DaD non ha portato particolari limitazioni agli studenti, evidenziando al contrario evidenti benefici in termini di organizzazione e gestione di lezioni ed esami. Inoltre, il livello di soddisfazione degli studenti alla fine del corso è aumentato in DaD.

La DaD sembra non intaccare la capacità dello studente di conseguire crediti, almeno in materie matematiche. Sono necessarie ulteriori indagini considerando tutti i tipi di corsi.

Parole chiave: didattica a distanza; educazione; infermieri; CFU.

INTRODUZIONE

La Didattica a Distanza (DaD) è diventata obbligatoria in tutte le Università italiane nel marzo 2020 [5], a causa dello scoppio dell'emergenza COVID19. Una delle domande principali in questa nuova situazione è stata se DaD sarà sufficiente per l'insegnamento e l'apprendimento rispetto alle lezioni in presenza.

La qualità dell'insegnamento e dell'apprendimento dipendono da molteplici fattori, non facilmente definibili. Molti articoli, negli ultimi due anni, hanno cercato di focalizzarsi su alcuni di essi: la performance degli studenti [6][10][11], insegnamento e strumenti di apprendimento [1][2][3], preparazione e motivazione degli insegnanti [8].

Inoltre, non è facile definire cosa sia la 'performance' degli studenti e non c'è consenso su come debba essere misurata. In alcuni casi i ricercatori hanno creato un nuovo punteggio: Foo ha considerato punteggi standardizzati forniti dai tutor degli studenti [7]; ha utilizzato i diagrammi radar mediani degli studenti dopo un progetto di ingegneria [9]; Ziganshin ha focalizzato l'attenzione sulla formazione clinica [12].

Nuovi punteggi potrebbero essere utili per comprendere abilità particolari, ma questo approccio richiede un dispendio di tempo nel calibrare la metodica e quindi essa non è sempre applicabile.

In questo lavoro, la performance degli studenti viene definita come capacità di conseguire crediti formativi (CFU). Il raggiungimento di CFU non è ovviamente strettamente legato alla qualità dell'apprendimento o della preparazione, ma potrebbe essere un metro di valutazione della capacità degli studenti di raggiungere gli standard minimi richiesti dagli insegnanti. In altre parole, vorremmo studiare la capacità degli studenti di superare l'esame.

Questo perché fino ad oggi sono presenti, almeno in Italia, due percezioni opposte: qualcuno sottolinea il deficit di attenzione nelle lezioni online e le difficoltà degli studenti nel comprendere nuove materie in DaD. Per i sostenitori di questa idea, la formazione a distanza non è sufficiente e predicono un declino nelle prestazioni degli studenti. Contro questa ipotesi si può replicare che deficit di attenzione è un dato di fatto, ma non bisogna dimenticare che gli studenti hanno a disposizione registrazioni, libri, dispense, esercizi e altro materiale, molto più di quanto non accadesse con le lezioni in presenza.

Altre persone sottolineano invece la facilità di copiare durante gli esami online, che porterà a un miglioramento delle prestazioni degli studenti. È vero che gli studenti sono facilitati nel far fronte alle definizioni o risposte teoriche. Tuttavia, gli esami online consentono all'insegnante di randomizzare le domande, assicurandosi che ogni studente abbia una domanda diversa. Inoltre, molti esami, in particolare quelle matematiche, non possono essere superati con una conoscenza solo teorica. Pertanto, la facilità a copiare può essere calmierata con una serie di accorgimenti.

Considerando queste due tesi opposte, vogliamo capire se c'è una vera differenza nel raggiungimento di CFU tra lezioni in presenza e online.

Come studio esplorativo, abbiamo considerato gli ultimi due anni del corso "Statistica in Medicina" del Corso di Laurea in Infermieristica dell'Università degli Studi di Torino.

L'ESPERIENZA DELL'UNIVERSITÀ DI TORINO

L'Università di Torino ha messo a disposizione un'ampia varietà di strumenti per la DaD [4].

In genere, WebEx è la piattaforma più utilizzata per lezioni e conferenze. Questa piattaforma consente agli insegnanti di eseguire le lezioni e contemporaneamente di registrarle. Durante la sessione, l'insegnante può condividere il proprio desktop, utilizzare una lavagna virtuale, avere il feedback degli studenti tramite audio, video e/o chat. Inoltre, ogni corso è stato dotato di una pagina web Moodle con cui condividere i collegamenti e le registrazioni WebEx, slides, materiali aggiuntivi (ad es. video-pillole), esercizi e anche prove d'esame.

Per quanto riguarda il corso di Statistica considerato in questo lavoro, durante le lezioni in presenza il docente ha mostrato diapositive PowerPoint e fatto alcuni esercizi e spiegazioni aggiuntive alla lavagna.

Le lezioni online sono state erogate con sessioni WebEx utilizzando slide PowerPoint, la lavagna virtuale e fogli Excel per i calcoli. Nella pagina Moodle sono state fornite sia le diapositive che la registrazione della lezione agli studenti.

Per quanto riguarda gli esami online, gli studenti devono essere collegati tramite WebEx durante tutto l'esame, con video e audio attivati. Una disconnessione di più di cinque minuti porta alla cancellazione dell'esame (ma non ci sono stati casi di questo nel nostro campione).

Gli studenti hanno ricevuto il test via e-mail come documento Word, che possono o compilare direttamente o allegarci foto/scansione degli esercizi eseguiti su un foglio di carta bianca. Devono creare un documento PDF con il loro esame e caricarlo su un blocco dedicato in Moodle. L'insegnante può quindi vedere, annotare e correggere i file direttamente su Moodle.

OBIETTIVO

Al fine di valutare gli effetti della DaD sulla carriera accademica, stiamo sviluppando uno studio sulle carriere accademiche presso i Corsi di Laurea in Medicina, Infermieristica e Odontoiatria dell'Università degli Studi di Torino, confrontando il rendimento degli studenti per tipologia di lezioni (in presenza o DaD) e per tipologia di esami (in presenza o online). Per ora sono disponibili solo i dati del corso di laurea in Infermieristica relativo a tre sedi dell'Università degli Studi di Torino (Aosta, Beinasco, Cuneo).

Il presente contributo si propone di presentare alcuni risultati preliminari relativi a 308 studenti frequentanti il Corso di Statistica Medica del Corso di Laurea in Infermieristica in tre sedi dell'Università degli Studi di Torino (Cuneo, Aosta e Beinasco) negli Anni Accademici 2019-2020 e 2020-2021.

MATERIALI E METODI

In questo studio esplorativo, è stato considerato solo il corso di Statistica in Medicina presso il corso di laurea in Infermieristica presso l'Università di Torino (Italia). In particolare, sono stati inclusi tre campus: Cuneo (Sezione A e Sezione B), Beinasco (Sezione A) e Aosta. Il periodo di osservazione è l'Anno Accademico 2019/2020 (primo semestre) e 2020/2021 (primo semestre), per le lezioni in presenza e gennaio 2020, giugno 2020, luglio 2020, settembre 2020, dicembre 2020, gennaio 2021 e febbraio 2021 per l'esame in DaD.

Gli studenti sono stati divisi in due gruppi in base alla frequenza delle lezioni: Gruppo DaD (lezione online) o Gruppo IP (lezioni in presenza). Le prestazioni degli esami sono state analizzate per modalità d'esame (modalità online vs aula).

Lo studio si basa su 308 studenti di cui il 52% appartiene al Gruppo DaD e ha sostenuto gli esami in modalità online. Nel Gruppo IP il 15% ha sostenuto l'esame in modalità online, per questo motivo è stato possibile analizzare gli effetti del DaD sia in generale (studenti che hanno frequentato le lezioni e sostenuto l'esame in DaD) che separatamente solo per gli esami (studenti

che hanno frequentato le lezioni “in modalità aula” ma hanno sostenuto la modalità online dell'esame) per verificare se è realmente presente una facilità di superamento.

Le differenze tra il gruppo DaD e il gruppo IP sono state valutate utilizzando il test chi-quadrato o il test di Mann-Whitney.

Per analizzare l'effetto del DaD sulle prestazioni degli esami, sono stati utilizzati modelli di regressione logistica, grezzi e aggiustati per sesso, età e sede. I risultati sono mostrati in termini di Odds Ratio (OR) e relativo intervallo di confidenza al 95% (95% CI).

Infine, è stata considerata anche la soddisfazione degli studenti. Dopo la fine di ogni corso, gli studenti devono compilarne una valutazione e i dati aggregati sono messi a disposizione degli insegnanti da Edumeter. È stata confrontata la media delle tre sedi tra i due anni per analizzare la soddisfazione generale degli studenti per la nuova modalità.

RISULTATI

È stato analizzato un totale di 308 studenti (gruppo DaD: 160 (51,9%) e gruppo IP: 148 (48%)): 20 da Aosta, 78 da Beinasco e 210 da Cuneo. Nel nostro campione, 125 (40%) hanno sostenuto l'esame in presenza e 183 (60%) in modalità online, tra questi ultimi 23 appartenevano al Gruppo IP. Nelle prime due sessioni, il 68,3% degli studenti di Gruppo IP e il 71,2% degli studenti del gruppo DaD ha superato l'esame ($p=0,5881$). Il 70% degli studenti che hanno sostenuto l'esame in modalità aula e il 68,9% degli studenti che hanno sostenuto l'esame in modalità online hanno superato l'esame entro le prime due sessioni ($p=0,8379$).

Pertanto, non sono state riscontrate differenze significative nel superamento dell'esame tra lezione ed esame tipi. Tuttavia, è interessante sottolineare che tra gli studenti di Gruppo IP che hanno sostenuto l'esame in modalità online, la percentuale di studenti che hanno superato l'esame entro le prime due sessioni è stata dell'89,2%.

Anche aggiustando le stime per sesso, età e sede utilizzando modelli di regressione logistica, non sono state riscontrate differenze statisticamente significative tra lo svolgimento degli esami in modalità aula rispetto a sostenere gli esami in modalità online (OR = 0,53 95%CI da 0,21 a 1,31). Vale inoltre la pena evidenziare l'associazione, anche se non statisticamente significativa, al superamento dell'esame entro i primi due appelli con gli studenti del gruppo DaD rispetto agli studenti di Gruppo IP (OR = 1,79 95%CI da 0,74 a 4,38). Il risultato va letto anche in relazione al miglioramento medio nelle valutazioni finali.

Un altro aspetto è legato all'indice di soddisfazione degli studenti che risulta essere significativamente aumentata in modalità online, passando da un livello di soddisfazione medio dell'80% ad un livello del 92% ($p=0,02$).

DISCUSSIONE

I risultati presentati non evidenziano effetti significativi del DaD sulle prestazioni degli studenti. Simili risultati sono stati riportati da [9] e [12], mentre [7] hanno evidenziato un calo delle prestazioni. Vale la pena sottolineare che i soggetti indagati sono molto diversi. Jacques ha concentrato l'attenzione sugli studenti di ingegneria; Ziganshin ha sottolineato che le prestazioni dei giovani studenti di medicina erano invariate mentre quelle degli studenti più grandi era peggiorato, come riferito da Foo considerando solo gli studenti del quarto anno di Medicina.

La differenza di questi risultati è quindi dovuta alle materie: apprendimento della matematica, ingegneria, materie di base è più adatto in DaD rispetto all'apprendimento di quelle più specifiche e/o cliniche. Per questo motivo è previsto un lavoro più approfondito da parte del nostro gruppo per confrontare tutti gli anni del Corso di Laurea in Infermieristica e tutte le materie. Prevediamo dunque una differenza in prestazioni tra materie di base e/o scientifiche rispetto a quelle cliniche. Un altro aspetto che vale la pena sottolineare è legato alla soddisfazione degli studenti che sembrano avere livelli statisticamente aumentati rispetto agli anni precedenti. Ciò è probabilmente dovuto alla maggiore facilità di interazione tra docente e studenti: infatti, durante le lezioni in presenza gli studenti spesso aspettano l'ora della lezione per fare domande, o al massimo scrivono una mail al Professore. Al contrario, in modalità online l'insegnante può connettersi tramite WebEx con un singolo o un piccolo gruppo di studenti per rispondere ai loro dubbi, anche fuori dall'orario di lezione.

Vanno sottolineati alcuni limiti del presente studio. In particolare, solo il corso di Statistica Medica è stato preso in considerazione, che non è necessariamente rappresentativo dell'intero Corso di Laurea in Infermieristica. Tuttavia, si possono evidenziare alcuni aspetti positivi della progettazione che hanno permesso di controllare possibili fattori di confondimento. Ad esempio, l'insegnante di questi corsi era lo stesso, e il programma, la difficoltà d'esame, i libri e le tipologie di esercizi non sono cambiate tra le lezioni in presenza e quelle in DaD.

CONCLUSIONI

Anche con tutte le limitazioni che presenta il nostro studio, esso è uno dei primi volti a evidenziare eventuali effetti della DaD sul rendimento universitario dello studente.

I risultati sembrano dimostrare che il DaD non ha portato particolari limitazioni agli studenti, evidenziando al contrario evidenti vantaggi in termini di organizzazione e gestione di lezioni ed esami, apprezzato dagli studenti come testimonia il loro livello di soddisfazione alla fine del corso, anche in una materia che solitamente non è particolarmente apprezzata come Statistica in Medicina.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] Aleshkovskiy, I.A., A.T. Gasparishvili, O.V. Krukhmaleva, N.P. Narbut, and N.E. Savina. 2020. "Russian University Students about Distance Learning: Assessments and Opportunities." *Vysshee Obrazovanie v Rossii* 29 (10): 86–100. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-29-10-86-100>.
- [2] Casado-Aranda, L.-A., S.S. Caeiro, J. Trindade, A. Paço, D. Lizcano Casas, and A. Landeta. 2020. "Are Distance Higher Education Institutions Sustainable Enough? – A Comparison between Two Distance Learning Universities." *International Journal of Sustainability in Higher Education*. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-07-2020-0260>.
- [3] Co, Michael, and Kent-Man Chu. 2020. "Distant Surgical Teaching during COVID-19 - A Pilot Study on Final Year Medical Students." *Surgical Practice* 24 (3): 105–9. <https://doi.org/10.1111/1744-1633.12436>.
- [4] "Didattica alternativa." 2020. Università di Torino. March 25, 2020. <https://www.unito.it/ateneo/gli-speciali/coronavirus-aggiornamenti-la-comunita-universitaria/didattica-alternativa>.
- [5] "DPCM-8-Marzo-2020-1.Pdf." n.d. Accessed March 5, 2021. <https://re.istruzioneer.gov.it/wp-content/uploads/sites/10/2020/04/DPCM-8-marzo-2020-1.pdf>.
- [6] Ferraro, F.V., F.I. Ambra, L. Aruta, and M.L. Iavarone. 2020. "Distance Learning in the Covid-19 Era: Perceptions in Southern Italy." *Education Sciences* 10 (12): 1–10. <https://doi.org/10.3390/educsci10120355>.
- [7] Foo, C.-C., B. Cheung, and K.-M. Chu. 2021. "A Comparative Study Regarding Distance Learning and the Conventional Face-to-Face Approach Conducted Problem-Based Learning Tutorial during the COVID-19 Pandemic." *BMC Medical Education* 21 (1). <https://doi.org/10.1186/s12909-021-02575-1>.
- [8] Halpern, C. 2021. "Distant Learning: The Experiences of Brazilian Schoolteachers during the Covid-19 School Closures." *Journal of Ethnic and Cultural Studies* 8 (1): 206–25. <https://doi.org/10.29333/ejecs/595>.
- [9] Jacques, S., A. Ouahabi, and T. Lequeu. 2021. "Remote Knowledge Acquisition and Assessment during the Covid-19 Pandemic." *International Journal of Engineering Pedagogy* 10 (6): 120–38. <https://doi.org/10.3991/IJEP.V10I6.16205>.
- [10] Kaila, E., and H. Kajasilta. 2020. "Blended or Distance Learning?: Comparing Student Performance between University and Open University." *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)* 12128 LNCS: 477–84. https://doi.org/10.1007/978-3-030-50578-3_32.
- [11] Ramos-Morcillo, A.J., C. Leal-Costa, J.E. Moral-García, and M. Ruzafa-Martínez. 2020. "Experiences of Nursing Students during the Abrupt Change from Face-to-Face to e-Learning Education during the First Month of Confinement Due to COVID-19 in Spain." *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17 (15): 1–15. <https://doi.org/10.3390/ijerph17155519>.
- [12] Ziganshin, A.M., V.A. Mudrov, S.F. Nasyrova, V.Z. Galimzyanov, D.A. Salimonenko, A.Yu. Alekseeva, I.M. Nasibulin, and A.G. Yaschuk. 2020. "Distance Learning Opportunities during the COVID-19 Epidemic." *Kazan Medical Journal* 101 (6): 876–82. <https://doi.org/10.17816/KMJ2020-876>.

OPEN ACCESS JOURNAL

<http://www.ojs.unito.it/index.php/jbp>

ISSN 2532-7925



A Scientific, Technical and Professional Practice Journal for Biomedical Practitioners

Credit achievement ability during distance learning era: the case of Statistics in Medicine course

Ilaria Stura, Alessandra Alemanni, Giuseppe Migliaretti

Dipartimento di Scienze della Sanità Pubblica e Pediatriche, Università degli Studi di Torino

Corresponding author: Ilaria Stura – ilaria.stura@unito.it

N. 2, Vol. 5 (2021) – 77:83

Submitted: 22 September 2021

Revised: 8 October 2021

Accepted: 7 December 2021

Published: 31 December 2021

Think **green** before you print



Distributed under a Creative Commons License. Attribution – Share 4.0 International

ABSTRACT

AIM

In this study, the effects of the DL on academic career were investigated.

BACKGROUND

Distance Learning (DL) became mandatory in Italy from March 2020, due to COVID19 emergency.

DESIGN

The performances of students in Medical Statistics course of the Nursing degree in three campus of the University of Turin (Aosta, Beinasco and Cuneo) in the Academic Years 2019-2020 and 2020-2021 were considered.

METHODS

The study is based on 308 students, 48% of whom both attended the lessons and took the exams in DL. The effect of DL on student's performance was evaluated using Logistic regression models and the results are showed in terms of odds ratios adjusted for gender, age and campus.

RESULTS

The results show that DL did not bring particular limitations to the students, highlighting on the contrary evident benefits in terms of organization and management of lessons and exams. Moreover, the level of students' satisfaction at the end of the course increased in DL.

CONCLUSION

DL seems to do not affect the student's ability on achieve credits, at least in mathematical subjects. More investigations are needed considering all courses' types.

Keywords: distance learning; academic success; Italy; medical education; comparative study.

INTRODUCTION

Distance Learning (DL) became mandatory in all the Italian Universities in March 2020 [5], due to the outbreak of COVID19 emergency. One of the main questions in this new framework was if DL will be enough for teaching and learning as in presence setting.

The quality of teaching and learning depend on multiple factors, which cannot be easily defined. Many papers, in the last two years, tried to focus on some of them: students' performance [7][9][12], students' perception [6][10][11], teaching and learning instruments [1][2][3], teachers' preparation and motivation [8].

Moreover, also the students' performance is not easy to define and there is no consensus on how the performance must be measured. In some cases the researchers created a new score: Foo considered standardized scores given by the tutors of the students [7]; Jacques used the median radar diagrams of the students after an engineering project [9]; Ziganshin focused the attention on clinical training [12]. New scores could be useful for understanding abilities, but this approach is time consuming and not always applicable.

In this paper, students' performance is studied as ability of achieve credits. The achievement of credits cannot be strictly matched with quality of learning or preparation, but it could be a yardstick of the ability of the students to reach the minimum standards that teachers require. In other words, we would like to study the ability of the students on passing the exam.

Indeed, two opposite perceptions are present up to now, at least in Italy: someone emphasize the attention deficit in online lessons and the difficulties of the students in understand new subjects in this new framework. For the supporters of this idea, distance learning is not enough, and a decline of students' performance will be assessed. However, attention deficit is a fact, but don't forget that recordings, books, lecture notes, exercises and other materials are always available to students.

Other people emphasize instead the ease of cheating during online exams, which will lead to an improvement of students' performance. It is true that students are facilitated in coping definitions or theoretical answers. However, online examinations allow the teacher to randomize the questions and make sure that each student has a different question. Moreover, many subjects, especially the mathematical ones, cannot be passed with an only theoretical knowledge. Therefore, coping in these examinations is not very easy.

Considering these two-opposite theses, we want to understand if there is a true difference in credit achievement between in presence and online lessons.

As an explorative study, we considered the last two years of one course, the course "Statistics in Medicine" in the degree course of Nursing at the University of Turin

THE EXPERIENCE OF THE UNIVERSITY OF TURIN

The University of Turin gave a large variety of instruments for DL [4].

Generally, WebEx is the most used platform for lessons and conferences. This platform allows the teachers to both perform lessons simultaneously and register them. During the session, the teacher can share his/her desktop, use a virtual blackboard, have the students' feedback through audio, video and/or chat. Moreover, each course was provided with a Moodle web page in with share WebEx links, WebEx registrations, slides, additional materials (e.g. video-pills), exercises and also exam tests.

As concerns the course of Statistics considered in this paper, during in presence lessons the teacher showed PowerPoint slides and made some exercises and additional explanation on the blackboard. Online lessons were provided with WebEx sessions using PowerPoint slides, the virtual blackboard and Excel sheets for calculations. In Moodle page, both slides and lesson's recording were provided to students.

As concerns the exams, in both cases (online or classroom mode) students must be connected via WebEx during all the exam, with video and audio turned on. A disconnection of more than five minutes leads to the cancellation of the exam (but there were no cases of this in our samples). Students received the test via e-mail as Word document, then they could both write on the document or on a white paper sheet and take a picture of it. They must create a PDF document with their exam and upload it on a dedicated block in Moodle. The teacher can then see, annotate and correct the files directly on Moodle.

OBJECTIVE

In order to evaluate the effects of the DL on the academic career, we are developing a study on academic careers at the Degree Courses of Medicine, Nursing and Dentistry at the University of Turin, comparing student's performance by lessons types (in presence or DL) and by exams types (in presence or online). For now, only the data of the degree course in Nursing relating three campus of the University of Turin (Aosta, Beinasco, Cuneo) are available.

The present paper aims to present some preliminary results relating to 308 students attended to the Medical Statistics course of the Nursing degree in three campus of the University of Turin (Cuneo, Aosta and Beinasco) in the Academic Years 2019-2020 and 2020-2021.

MATERIALS AND METHODS

In this explorative study, only the Statistics in Medicine course at the course degree in Nursing at University of Turin (Italy) was considered. In particular, three campus were included: Cuneo (Section A and Section B), Beinasco (Section A) and Aosta. The observation period is Academic Years 2019/2020 (first semester) and 2020/2021 (first semester), for the lessons and January 2020, June 2020, July 2020, September 2020, December 2020, January 2021 and February 2021 for the examination sessions. The students were divided in two groups according to the lessons attendance: 'DL mode' (DLgroup) or 'classroom mode' (CRgroup). Exams performance were analyzed by exam mode (online vs classroom mode).

The study is based on 308 students of which 52% belong to DLgroup and took the exams in online mode.

In the CRgroup, the 15% took the exam in online mode, for this reason, it was possible to analyse the effects of DL both in general (students who attended lessons and took the exam in

DL) and separately only for the exams (students who have attended the lessons 'in classroom mode' but took the exam online mode) in order to see if an ease of coping is really present.

Differences between DLgroup and CRgroup were evaluated using chi-square test or Mann-Whitney test.

In order to analyze the effect of DL on exams performance, Logistic regression models were performed, and the results are showed in terms of odds ratios (OR) and relative 95% Confidence Intervals (95%CI) adjusted for gender, age and campus.

Finally, students' satisfaction was also considered. After the end of each course, students must compile an evaluation of it and aggregated data are available to teachers by Edumeter. The average of the three campus were considered in order to compare the satisfaction between the two years.

RESULTS

A total of 308 students was analyzed (DLgroup: 160 (51.9%) and CRgroup: 148 (48%)): 20 from Aosta, 78 from Beinasco and 210 from Cuneo campus.

In our sample, 125 (40%) took the exam in presence and 183 (60%) in online mode, among the latter 23 belonged to CRgroup.

In the first two exam sessions, the 68.3% of the students of CRgroup and 71.2% of the students of DLgroup were passed ($p=0.5881$).

The 70% of students who took the exam in classroom mode and 68.9% of students who took the exams in online mode passed the exam within the first two sessions ($p=0.8379$).

Therefore, no significant differences were found in passing the exam between lesson and exam types. However, it is interesting to underline that among the students of CRgroup who took the exam in online mode, the percentage of students who passed the exam within the first two exam sessions was 89.2%.

Even adjusting the estimates for gender, age and campus using Logistic regression models, no statistically significant effects were found between taking exams in classroom mode compared to taking exams in online mode (OR = 0.53 95%CI from 0.21 to 1.31). However, it is worth highlighting the association, also although it is not statistically significant, with passing the exam within the first two exam session with the students of DLgroup compared to students of CRgroup (OR = 1.79 95%CI from 0.74 to 4.38). The result must also be read in relation to an average improvement in the final evaluations.

Another aspect that is worth highlighting is related to the satisfaction index of students who seem to have statistically increased in online mode, passing from a level of satisfaction average of 80% at a level of 92% ($p=0.02$).

DISCUSSION

The presented results do not highlight significant effects of DL on student performance. Similar results were reported by [9] and [12], while [7] underlined a decrease in performance. It worth underlining that the investigated subjects are very different. Jacques focused their attention on engineering students [9]; Ziganshin emphasized that the performance of young medical students was unchanged while the older students' one was worsened [12], as Foo reported considering only medical students at the fourth year [7].

The difference in these results are therefore due to the subjects: learning mathematical, engineering, basic subjects in DL is more suitable than learning more specific and/or clinical ones. For this reason, a more in-depth work is planned by our group in order to compare all the years of the Degree course in Nursing (and maybe in Medicine) and all the subjects. A difference in performance between basic and/or scientific versus clinical subjects is expected.

Another aspect that is worth highlighting is related to the students' satisfaction who seem to have statistically increased levels in comparison to previous years. This is probably due to the greater ease of interaction between teacher and students: indeed, during in presence lessons the students often wait the lesson time to ask questions, or at least they write an email to the Professor. On the contrary, in online mode the teacher can connect via WebEx with a single or a small group of students in order to answer to their doubts, also away from lesson time.

On the other side, some limitations must be underlined. Only the Medical Statistics course was considered, which is not necessarily representative of the whole Nursing degree. However, some positive aspects of the design can be highlighted which have allowed to control the possible bias. For example, the teacher of these courses was the same, and the program, the exam difficulties, books and exercises types were not changed between in presence and in DL lessons.

CONCLUSIONS

Even with all the limitations that our study presents, our study is one of the first aimed at highlighting any effects of DL on the student's university performance.

The results seem to show that DL did not bring particular limitations to the students, highlighting on the contrary evident benefits in terms of organization and management of lessons and exams, appreciated by students as evidenced by their level of satisfaction at the end of the course, even in a subject that usually is not particularly popular (especially in clinical course degree) as the Statistics in Medicine.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] Aleshkovskiy, I.A., A.T. Gasparishvili, O.V. Krukhmaleva, N.P. Narbut, and N.E. Savina. 2020. "Russian University Students about Distance Learning: Assessments and Opportunities." *Vysshee Obrazovanie v Rossii* 29 (10): 86-100. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-29-10-86-100>.

-
- [2] Casado-Aranda, L.-A., S.S. Caeiro, J. Trindade, A. Paço, D. Lizcano Casas, and A. Landeta. 2020. "Are Distance Higher Education Institutions Sustainable Enough? – A Comparison between Two Distance Learning Universities." *International Journal of Sustainability in Higher Education*. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-07-2020-0260>.
- [3] Co, Michael, and Kent-Man Chu. 2020. "Distant Surgical Teaching during COVID-19 - A Pilot Study on Final Year Medical Students." *Surgical Practice* 24 (3): 105–9. <https://doi.org/10.1111/1744-1633.12436>.
- [4] "Didattica alternativa." 2020. Università di Torino. March 25, 2020. <https://www.unito.it/ateneo/gli-speciali/coronavirus-aggiornamenti-la-comunita-universitaria/didattica-alternativa>.
- [5] "DPCM-8-Marzo-2020-1.Pdf." n.d. Accessed March 5, 2021. <https://re.istruzioneer.gov.it/wp-content/uploads/sites/10/2020/04/DPCM-8-marzo-2020-1.pdf>.
- [6] Ferraro, F.V., F.I. Ambra, L. Aruta, and M.L. Iavarone. 2020. "Distance Learning in the Covid-19 Era: Perceptions in Southern Italy." *Education Sciences* 10 (12): 1–10. <https://doi.org/10.3390/educsci10120355>.
- [7] Foo, C.-C., B. Cheung, and K.-M. Chu. 2021. "A Comparative Study Regarding Distance Learning and the Conventional Face-to-Face Approach Conducted Problem-Based Learning Tutorial during the COVID-19 Pandemic." *BMC Medical Education* 21 (1). <https://doi.org/10.1186/s12909-021-02575-1>.
- [8] Halpern, C. 2021. "Distant Learning: The Experiences of Brazilian Schoolteachers during the Covid-19 School Closures." *Journal of Ethnic and Cultural Studies* 8 (1): 206–25. <https://doi.org/10.29333/ejecs/595>.
- [9] Jacques, S., A. Ouahabi, and T. Lequeu. 2021. "Remote Knowledge Acquisition and Assessment during the Covid-19 Pandemic." *International Journal of Engineering Pedagogy* 10 (6): 120–38. <https://doi.org/10.3991/IJEP.V10I6.16205>.
- [10] Kaila, E., and H. Kajasilta. 2020. "Blended or Distance Learning?: Comparing Student Performance between University and Open University." *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)* 12128 LNCS: 477–84. https://doi.org/10.1007/978-3-030-50578-3_32.
- [11] Ramos-Morcillo, A.J., C. Leal-Costa, J.E. Moral-García, and M. Ruzafa-Martínez. 2020. "Experiences of Nursing Students during the Abrupt Change from Face-to-Face to e-Learning Education during the First Month of Confinement Due to COVID-19 in Spain." *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17 (15): 1–15. <https://doi.org/10.3390/ijerph17155519>.
- [12] Ziganshin, A.M., V.A. Mudrov, S.F. Nasyrova, V.Z. Galimzyanov, D.A. Salimonenko, A.Yu. Alekseeva, I.M. Nasibulin, and A.G. Yaschuk. 2020. "Distance Learning Opportunities during the COVID-19 Epidemic." *Kazan Medical Journal* 101 (6): 876–82. <https://doi.org/10.17816/KMJ2020-876>.

OPEN ACCESS JOURNAL

<http://www.ojs.unito.it/index.php/jbp>

ISSN 2532-7925



Periodico per le professioni biomediche a carattere tecnico - scientifico - professionale

Studio della mammella con protesi in tomosintesi

Study of the breast with implants in tomosynthesis

Enrico Pofi¹, Rosella Stella¹, Roberta Fedele¹, Sara Vecchio², Domenica D'Ottavio¹, Ilaria Valenti¹

¹ *Asl Roma 1*

² *R&D divisioni, IMS Giotto, Sasso Marconi (Bo)*

Contatto autori: Roberta Fedele – roberta.fedele1@gmail.com

N. 2, Vol. 5 (2021) – 84:100

Submitted: 7 October 2021

Revised: 16 November 2021

Accepted: 5 December 2021

Published: 31 December 2021

Think **green** before you print



Distribuita con Licenza Creative Commons. Attribuzione – Condividi 4.0 Internazionale

RIASSUNTO

OBIETTIVO

Ottimizzazione di un protocollo a bassa dose con tecnica Tomosintesi per lo studio delle mammelle con protesi, nel percorso di screening.

INTRODUZIONE ALLO STUDIO

Le linee guida in Italia, in UK e negli Stati Uniti concordano che la mammografia 2D, in presenza di protesi, non offra una diagnosi affidabile e pertanto invitano ad effettuare anche la manovra di Eklund. A causa della tipica radiopacità delle protesi, la Tomosintesi, attualmente, non rappresenta la tecnica di elezione per lo screening di questo tipo di mammelle. Abbiamo voluto sperimentare un protocollo in cui sia possibile utilizzare la Tomosintesi per dare maggiori informazioni diagnostiche anche in presenza di protesi mammarie, conciliando l'aspetto tecnico, metodologico e dosimetrico.

MATERIALI E METODI

Sono state arruolate in totale 53 donne che hanno aderito al programma di screening della mammella, riservato a donne con protesi di età compresa tra i 50 ed i 74 anni, nella ASL Roma 1. A queste donne è stato chiesto il consenso di acquisire le immagini anche con la Tomosintesi. In un primo gruppo di 15 donne, utilizzando una configurazione standard per l'algoritmo di controllo automatico dell'esposizione (AEC) presente sul mammografo IMS Giotto Class, sono state acquisite otto proiezioni, di cui quattro con mammografia digitale con protesi inclusa, e quattro in Tomosintesi con manovra di Eklund. In un secondo gruppo di 38 donne si è attivata una configurazione a bassa dose dell'AEC. L'età media delle donne che hanno fatto parte dello studio è compresa tra i 50 ed i 65 anni. Una donna rientrava nel programma di screening dopo 10 anni dall'intervento di quadrantectomia.

RISULTATI

Dall'analisi e dal confronto dei dati acquisiti nelle diverse modalità di studio è emerso che allo studio in modalità Mammografia, con le sole quattro proiezioni a protesi inclusa, con esposimetro standard, è associata una dose media ghiandolare di 7.5 mGy. Se si effettua anche la manovra di Eklund in modalità Tomosintesi si espone la donna ad una media di 11 mGy totali. Ad una configurazione a bassa dose dell'AEC, per le otto proiezioni, acquisite anche in tomosintesi, è associata una dose media ghiandolare pari a 9,2 mGy totali. Questa configurazione dedicata consente di abbassare la dose del 15%, mantenendo adeguata la qualità delle immagini.

DISCUSSIONE

Al momento attuale la Tomosintesi per lo studio delle mammelle con protesi non è ancora considerata un valido test diagnostico, principalmente a causa dell'ingombro della protesi; tuttavia, i risultati di questo test sembrano rendere ipotizzabile un suo efficace utilizzo.

CONCLUSIONI

La metodica di studio sperimentata è basata sulle migliori pratiche e sulle più innovative tecnologie appositamente progettate per la mammografia. Si è dimostrata in grado di migliorare l'accuratezza dei test di screening, ha garantito una dose ghiandolare controllata ed un risultato iconografico adeguato. Diffondendo tale metodologia potremmo essere in grado di aumentare il livello qualitativo delle prestazioni nel target identificato.

Parole chiave: mammografia, tomosintesi, protesi mammaria.

ABSTRACT

OBJECTIVE

Optimization of a low-dose protocol with Tomosynthesis technique for the study of breast with prosthesis during the screening process.

INTRODUCTION TO THE STUDY

Guidelines in both Italy, UK and US agree that 2D mammography, in the presence of prostheses, does not offer a reliable diagnosis and therefore invite clinicians to perform the Eklund maneuver. Due to the typical radiopacity of implants, Tomosynthesis is not currently the technique of choice for screening this type of breast. In this study, we wanted to experiment a protocol in which Tomosynthesis can be used to provide more diagnostic information even in the presence of breast implants, reconciling the technical, methodological and dosimetric aspects.

MATERIALS AND METHODS

A total of 53 women who joined the breast screening program reserved for women with prostheses aged between 50 and 74 years, in the ASL Roma 1, were enrolled in this study. These women were asked for consent to acquire the images also with Tomosynthesis.

In a first group of 15 women, using a standard configuration for the automatic exposure control algorithm (AEC), present on the IMS Giotto Class mammography unit, eight projections were acquired: four with digital mammography with prosthesis included and four in Tomosynthesis with Eklund's maneuver.

A low-dose configuration of the AEC was activated in a second group of 38 women. The average age of the women who took part in the study was between 50 and 65. One woman returned to the screening program 10 years after the quadrantectomy.

RESULTS

From the analysis and comparison of the data acquired in the different study modes, it emerged that the study in Mammography mode, with only four projections with prosthesis included, with standard exposure meter, is associated with an average glandular dose of 7.5 mGy.

If the Eklund maneuver is also performed in Tomosynthesis mode, the woman is exposed to an average of 11 mGy in total. A low-dose configuration of the AEC, for the eight projections, also acquired in tomosynthesis, is associated with an average glandular dose equal to 9.2 mGy total. This dedicated configuration allows to lower the dose by 15%, while maintaining adequate image quality.

DISCUSSION

At the present time, Tomosynthesis for the study of breasts with prostheses is not considered a valid diagnostic test yet, mainly due to the encumbrance of the prosthesis. However, the results of this test seem to highlight the possibility to use it effectively.

CONCLUSIONS

The study methodology tested is based on the best practices and on the most innovative technologies specifically designed for mammography. This methodology was able to improve the accuracy of screening tests, guarantee a controlled glandular dose and an adequate iconographic result. By disseminating this methodology, we may be able to increase the qualitative level of performance in the identified target.

Keywords: mammography, tomosynthesis, breast implants.

INTRODUZIONE E SCOPO DELLO STUDIO

Sebbene la presenza di impianto protesico non sia associata ad un aumento dei carcinomi mammari, la caratteristica composizione radiopaca delle protesi nasconde, in ogni proiezione mammografica, una percentuale variabile di tessuto ghiandolare. Questo determina, per le donne che ne sono portatrici, il rischio di non individuare per tempo le micro-calcificazioni, considerate un segnale di pericolo e di possibile patologia, e di ricevere una diagnosi infausta ad uno stadio avanzato della malattia.

Ciò che colpisce in modo particolare è il dato che viene esposto nello studio di Diana L. Miglioretti (2004) [1], la quale dichiara una sensibilità della mammografia digitale (FFDM), in presenza di protesi del 45,0%, contro il 66,8% nelle mammelle senza protesi.

Uno studio di Lavigne E. (2013) [2] individua nel seno denso una causa di errori diagnostici. Anche lo studio di Ciarrapico (2013) [3] indica di rilevare il 30% di cancro d'intervallo, attestando che il tasso dei falsi negativi sia un dato preoccupante e che circa l'1-3% delle donne con un sospetto clinico, una mammografia negativa e un'ecografia negativa può, invece, avere il cancro al seno.

È di fondamentale importanza, quindi, considerare che, nel caso della presenza di protesi mammarie, si rende ancora più stringente il dovere di utilizzare tutti gli strumenti tecnici, metodologici e strumentali a disposizione del tecnico per produrre informazioni attendibili e accurate.

Le indicazioni della F.D.A (Food & Drug Administration), in materia di tecnologia e processi per garantire la massima affidabilità e precisione della mammografia, in una bozza pubblicata nell'aprile 2019, confermano quanto riportato in letteratura, e sottolineano l'esigenza di considerare la densità ghiandolare come un fattore di rischio per il carcinoma.

A questo scopo suggeriscono di definire standard di qualità che prevedano:

- A. norme che richiedono l'istituzione e il mantenimento di un programma di assicurazione e controllo della qualità in ciascuna struttura che sia adeguato e appropriato per garantire l'affidabilità, la chiarezza e l'accuratezza dell'interpretazione delle mammografie e degli standard per un'adeguata dose di radiazioni;
- B. norme che richiedono l'uso di apparecchiature radiologiche appositamente progettate per la mammografia, comprese norme radiologiche e norme per altre apparecchiature e materiali utilizzati insieme a tali apparecchiature;
- C. che il personale che esegue la mammografia sia adeguatamente formato e specializzato.

Tutto ciò premesso, la Tomosintesi rappresenta una tecnologia più performante rispetto alla mammografia in quanto è in grado di individuare la patologia anche nei seni particolarmente densi.

Il limite della Tomosintesi è stato individuato nell'aumento della dose erogata alla paziente, quantificato in un lavoro di Maldera, nel +10-30%; in un altro lavoro di Gennaro et al. viene indicato un aumento di dose di +38%, con un range da 0 al 75%, dipendente dallo spessore e dalla densità mammaria, oltre che dalla compressione e dal sistema automatico di esposizione (AEC).

Per poter verificare la possibilità di utilizzare tale tecnologia anche in presenza di protesi, abbiamo considerato che, applicando la manovra di Eklund, ed escludendo la protesi dall'area sensibile, sarebbe diminuito lo spessore della mammella. Riducendo lo spessore si riduce la dose necessaria alla formazione dell'immagine; quindi, abbiamo voluto quantificare il lieve aumento di dose necessario all'acquisizione in modalità Tomosintesi ai fini protezionistici per la paziente.

È stata verificata la correttezza delle nostre supposizioni sia a livello iconografico, attraverso l'analisi della qualità delle immagini ottenute, sia valutando il dato dosimetrico.

BACKGROUND SCIENTIFICO

La performance tecnica e l'esperienza del radiologo sono elementi fondamentali per determinare l'efficacia dei programmi di screening nell'individuazione precoce dei segni della patologia.

La ricerca scientifica e la sperimentazione sono fondamentali, all'interno dell'organizzazione per il sistema qualità, per affrontare e minimizzare le criticità insite nella mammografia.

Uno studio australiano, intitolato Mammography Cannot be Solved through Technology Alone (2018) [4], afferma che anche in presenza di esami correttamente eseguiti, ai radiologi sfuggano

tra il 10 ed il 30% dei tumori. Uno studio pubblicato nel 2003 sulla rivista *Radiographics* (Majid 2001) [5] individua nel seno denso, nel posizionamento e nella tecnica inadeguata, le cause di alcuni errori diagnostici.

Si può quindi certamente confermare che, in presenza di protesi, tutte queste criticità si amplificano. Abbiamo ricercato riferimenti normativi, sia a livello nazionale che internazionale, su un protocollo con Tomosintesi per migliorare l'imaging mammografico in presenza di protesi.

Un articolo di Ed Susman, pubblicato su *MedPage Today* il 26 novembre 2018, riferisce dello studio di Ethan Cohen, del MD Anderson Cancer Center di Huston, che riporta la notizia di aver acquisito dati incompleti con la Tomosintesi, su pazienti con protesi, a causa della sovrapposizione della protesi. Non viene riportato il dato se sia stata usata la manovra di Eklund. Vi si legge anche della discussione fra ricercatori che ne è seguita, e che conferma il fatto che il limite rappresentato dalle protesi per l'imaging della mammella, non sia stato superato in alcun modo.

Sulla base di questi dati, nel nostro studio si è voluto sperimentare un protocollo nuovo, che potesse conciliare l'aspetto metodologico (lo studio della mammella anche con la manovra di Eklund) all'aspetto tecnico (cioè l'utilizzo della Tomosintesi), con l'aspetto protezionistico, per garantire una bassa dose ghiandolare. Tutti questi accorgimenti, nel loro insieme, avrebbero garantito la migliore condizione metodologica e la garanzia di una tecnica adeguata ad individuare i segni di patologia in una struttura ghiandolare densa, o resa più densa dalla compressione causata dalla protesi mammaria

METODO DI STUDIO

Da una ricerca e dal confronto fra professionisti del settore, abbiamo appreso di una discreta varietà di protocolli di studio utilizzati in varie strutture senologiche in Italia, per lo studio della mammella con protesi nello screening.

In nessun caso si ricorre alla Tomosintesi, in pochissime strutture viene effettuata regolarmente la manovra di Eklund.

È possibile individuare quattro modalità di studio diverse, acquisite sempre in modalità Mammografia:

1. Quattro proiezioni a protesi inclusa (CC + MLO).
2. Due proiezioni CC a protesi inclusa + due proiezioni MLO con manovra di Eklund.
3. Quattro proiezioni a protesi inclusa (CC+MLO) + quattro proiezioni con manovra di Eklund.
4. Sei proiezioni (CC+MLO+LL) a protesi inclusa + quattro proiezioni (CC+MLO) con Eklund.

IL NOSTRO PROTOCOLLO DI STUDIO

Il nostro protocollo è il numero 3, cui abbiamo aggiunto la Tomosintesi. Trattandosi di screening, cioè di donne potenzialmente sane, si è ritenuto di non eseguire di routine la proiezione laterale.

Utilizziamo mammografi Giotto Class della IMS Giotto, equipaggiati con un detettore a conversione diretta, con la possibilità di acquisizione in Tomosintesi, con controllo automatico dell'esposizione e fino a tre configurazioni liberamente selezionabili per ottenere diversi livelli di dose mammo e/o tomo ("Dose", "Standard", "Contrast"), e con software dedicato alla ricostruzione dell'immagine sintetica. Abbiamo eseguito la Tomosintesi solo in abbinamento alla manovra di Eklund, cioè solo sulla ghiandola e non sulla protesi.

Le immagini sono state analizzate da due senologi su schermi ad alta risoluzione Barco. Nel confronto delle immagini acquisite con due livelli di esposizione, "Standard"/(low) "Dose". Il radiologo non ha percepito differenze nella qualità e non ha rilevato difficoltà nella ricerca delle micro-calcificazioni o di altri segni di patologia mammaria.

La popolazione target è stata identificata nelle donne con protesi mammaria afferenti al programma di screening nella ASL Roma 1 in età compresa tra 50 e 74 anni. Lo studio è stato effettuato solo su mammelle con protesi estetiche.

Sono state acquisite quattro proiezioni, in CC e MLO in FFDM, comprendendo la protesi. Altre quattro proiezioni sono state acquisite con la manovra di Eklund ed in Tomosintesi nelle due proiezioni CC e MLO.

Si è utilizzata in entrambi i casi la tecnica automatica (AEC) di esposizione per il controllo della dose erogata. Tale algoritmo utilizza le informazioni dello studio, quali lo spessore della mammella, la forza di compressione, l'immagine di pre-esposizione, la eventuale presenza della protesi, per effettuare un'erogazione della dose ottimale, specifica per la singola mammella. Al contrario, utilizzando la tecnica manuale, l'operatore non è in grado di valutare preventivamente la reale densità della mammella. Inoltre, il fenomeno dell'exposure creep (Gibson DJ 2012) [6] spiega come, nei sistemi digitali si possa verificare un aumento occulto della dose, di cui l'operatore può non accorgersi, potendo valutare solo il deterioramento dell'immagine, sino a quando la dose erogata non superi del 200% la dose adeguata.

Per questi motivi siamo ricorsi alla tecnica manuale solo quando il tessuto mammario è risultato particolarmente esiguo rispetto alla dimensione della protesi: in questo caso, infatti, le difficoltà di compressione e la scarsità di tessuto nell'immagine potrebbero compromettere il corretto funzionamento dell'algoritmo AEC con conseguenze sulla dose e/o sulla qualità di immagine.

Solo quando la protesi risultava contratta e la dimensione dell'impianto risultava nettamente prevalente rispetto al tessuto ghiandolare, non si è potuto effettuare la manovra di Eklund.

In figura 1 il confronto fra le immagini ottenute con algoritmo di elaborazione delle immagini del tipo Standard e low Dose.

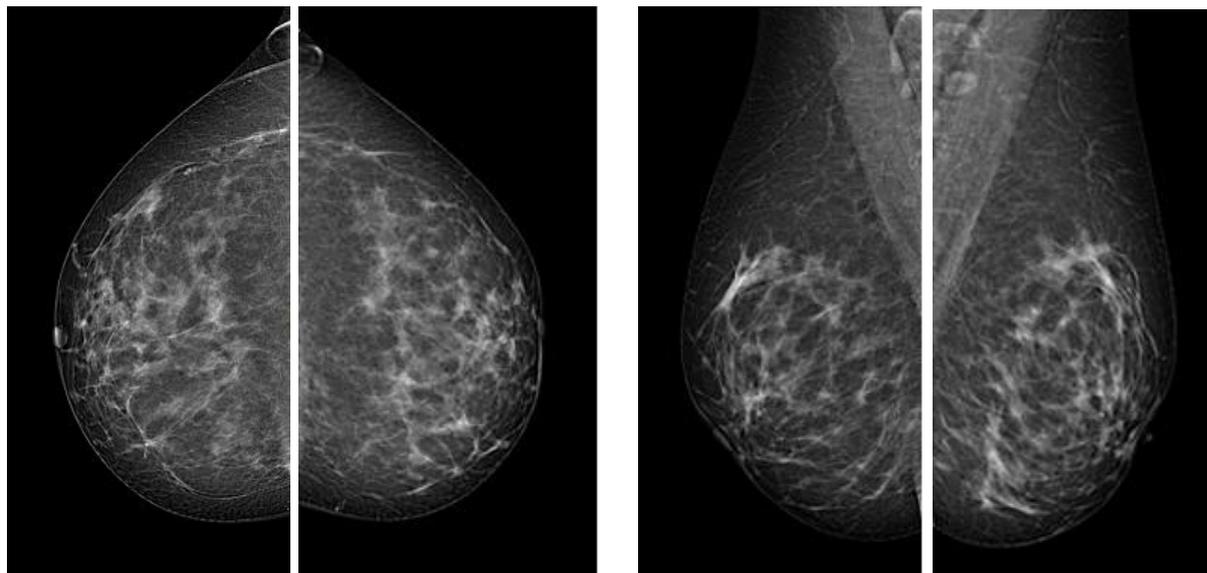


Figura 1: Algoritmi applicati da sx a dx: Standard, Low Dose, Standard, Low Dose

Nel primo gruppo di 15 donne (120 immagini) abbiamo utilizzato l'algoritmo standard. Si è lasciato alle donne la possibilità di scegliere se eseguire solo lo studio con quattro proiezioni a protesi inclusa (cui erano abituate), o se eseguire anche la manovra di Eklund per acquisire anche le immagini in Tomosintesi. Tutte le donne hanno optato per il protocollo completo con Tomosintesi.

Nel secondo gruppo di 38 donne abbiamo acquisito 312 immagini, utilizzando sempre l'algoritmo a bassa dose. Fra queste, 6 donne presentavano una protesi contratta di cui tre presentavano una contrattura grave che non consente Eklund; in due si è rilevato una contrattura lieve che permetteva la manovra di spostamento. Una donna aveva una protesi molto piccola e contratta, ma essendo inserita in una mammella sufficientemente voluminosa si è potuto eseguire la compressione del solo tessuto mammario ed acquisire con Tomosintesi.

Tutte le donne hanno ricevuto materiale informativo e rilasciato un consenso informato.

Prima di procedere all'esecuzione della mammografia i dati sono stati raccolti in una scheda tecnica, compilata dal TSRM per la parte di sua competenza e dal radiologo per il referto.

È stato poi effettuato uno studio dosimetrico per valutare l'adeguatezza tecnica, clinica ed anche etica del protocollo. Otto proiezioni totali acquisite con algoritmo standard sono state confrontate con le stesse otto proiezioni acquisite con algoritmo a bassa dose. Tutti i dati sono stati riportati in una scheda tecnica.

SCHEDA TECNICA

La scheda tecnica utilizzata (ALL. 1) è composta da 9 colonne distinte per item, ogni campo colorato corrisponde ad una donna ed è composto da tre righe. Il codice identificativo è composto

dal numero progressivo della scheda, dal numero progressivo della donna e dalla data dello studio. Le lettere corrispondono alle iniziali della donna e dalla sede della Breast Unit dove è stato eseguito l'esame: SS (Ospedale S. Spirito) o SFN (Ospedale S. Filippo Neri). Si compone di una parte anagrafica, in cui viene assegnato un codice identificativo della paziente composto da un numero progressivo, dal numero dato alla paziente in ordine di arrivo in accettazione infermieristica, viene poi indicato il giorno di esame e la sigla della sede. Nel referto di mammografia viene riportato il codice B-Rads con distinzione fra densità della ghiandola mammaria, indicata con lettera dell'alfabeto e dal codice di patologia, indicato con un numero. La classificazione B-RADS relativa alla densità ghiandolare è un indicatore qualitativo attribuito dal Radiologo ed è indice della percentuale di tessuto ghiandolare presente nella mammella rispetto al tessuto adiposo.

ANALISI DOSIMETRICA

Nella stima della dose assorbita nelle due modalità di acquisizione in Mammografia ed in Tomosintesi si è schematizzato il risultato come rappresentato nelle Figure 2a e 2b. Nella figura 2a viene rappresentata la dose rilevata nelle due metodiche di studio: a protesi inclusa, acquisita in modalità Mammo, e con manovra di Eklund acquisita in modalità Tomo, nelle quattro proiezioni CC e MLO destra e sinistra.

Nella figura 2b si rappresenta la distribuzione degli spessori della mammella nella mammografia a protesi inclusa e con manovra di Eklund nelle proiezioni CC e MLO. Si osserva come nel posizionamento con protesi piena si possano raggiungere spessori di 90 mm, e come tale spessore sia significativamente ridotto in manovra di Eklund per la stessa mammella (mai oltre i 60 mm e tipicamente anche inferiori). Tale riduzione di spessore contribuisce alla riduzione di dose per l'immagine acquisita in tomosintesi. Tra i punti più estremi del grafico si trova una mammella sinistra in proiezione MLO: 89 mm (2.7 mGy) in protesi inclusa, 59 mm (1.6 mGy) in tomo con manovra di Eklund.

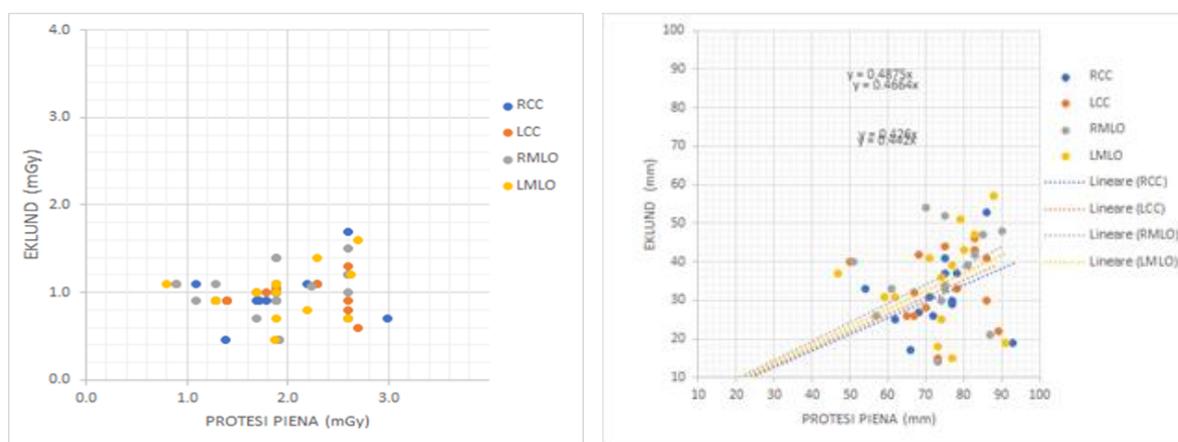


Figura 2a: dose mammografia con protesi piena e con Eklund, Figura 2b: spessore con protesi inclusa e con Eklund.

Non sono presenti nel campione mammelle con spessori inferiori a 48 mm nel posizionamento con protesi inclusa.

I valori medi rilevati sul campione che abbiamo acquisito con algoritmo standard ci indicano una media di 7.5 mGy per le 4 immagini in mammografia a protesi inclusa. La manovra di Eklund riduce sensibilmente lo spessore mammario e, con algoritmo standard, è associata a una dose media ghiandolare di circa 3,5 mGy. L'algoritmo "low dose" riduce la dose del 15%.

Dose media ghiandolare ALGORITMO STANDARD 4 proiezioni FFDM (2D)	4 proiezioni Tomo	Tot. 8 proiezioni
Solo mammo 2D con protesi	Solo Eklund	2D + Eklund
7.5 mGy	3.5 mGy	11 mGy

Tabella 1: esprime i valori di dose media acquisiti con algoritmo Standard.

Dose media ghiandolare ALGORITMO DOSE 4 proiezioni FFDM (2D)	4 proiezioni Tomo	Tot. 8 proiezioni
Solo mammo 2D con protesi	Solo Eklund	2D + Eklund
6.3 mGy	2.9 mGy	9.2 mGy

Tabella 2: esprime i valori di dose media acquisiti con algoritmo Dose

I dati acquisiti dimostrano che la dose ghiandolare media, confrontata nelle due modalità di acquisizione: solo Mammo e Mammo + Tomo, si possono considerare molto simili. La maggiore informazione ottenuta con il doppio protocollo, infatti, non raddoppia la dose erogata alla donna ed il risultato sembra validare la tesi che la Tomosintesi può essere efficacemente utilizzata anche in un programma di screening.

CONCLUSIONI

I risultati del nostro studio confermano l'ipotesi di partenza: utilizzando le opportune configurazioni per l'elaborazione di immagini in modalità "Dose" e eseguendo la Tomosintesi solo sulla parte ghiandolare e non sulla protesi, è stato possibile acquisire le immagini nelle due modalità "Mammo + Tomo" in tutta sicurezza.

La metodica Mammo è indicata per lo studio delle aree mammarie posteriori, integra le informazioni rilevate con la metodica Tomo, specifica per l'analisi della componente ghiandolare.

È stato dimostrato che utilizzando un AEC configurato in modalità a bassa dose è possibile acquisire otto immagini Mammo/Tomo con una dose totale di 9.2 mGy, mentre il solo protocollo Mammo analizzato in modalità "Standard" espone la donna a una media di 11 mGy.

La qualità delle immagini acquisite nelle due modalità “Dose” e “Mammo” è la medesima.

Nel complesso la procedura utilizzata appare in linea con gli standard di qualità previsti dalla DLgs.101/2020.

Il protocollo Mammo+ Tomo a bassa dose, utilizzando la Tomosintesi, che viene considerata come la più innovativa tecnologia in campo mammografico, soddisfa il criterio di eticità del protocollo.

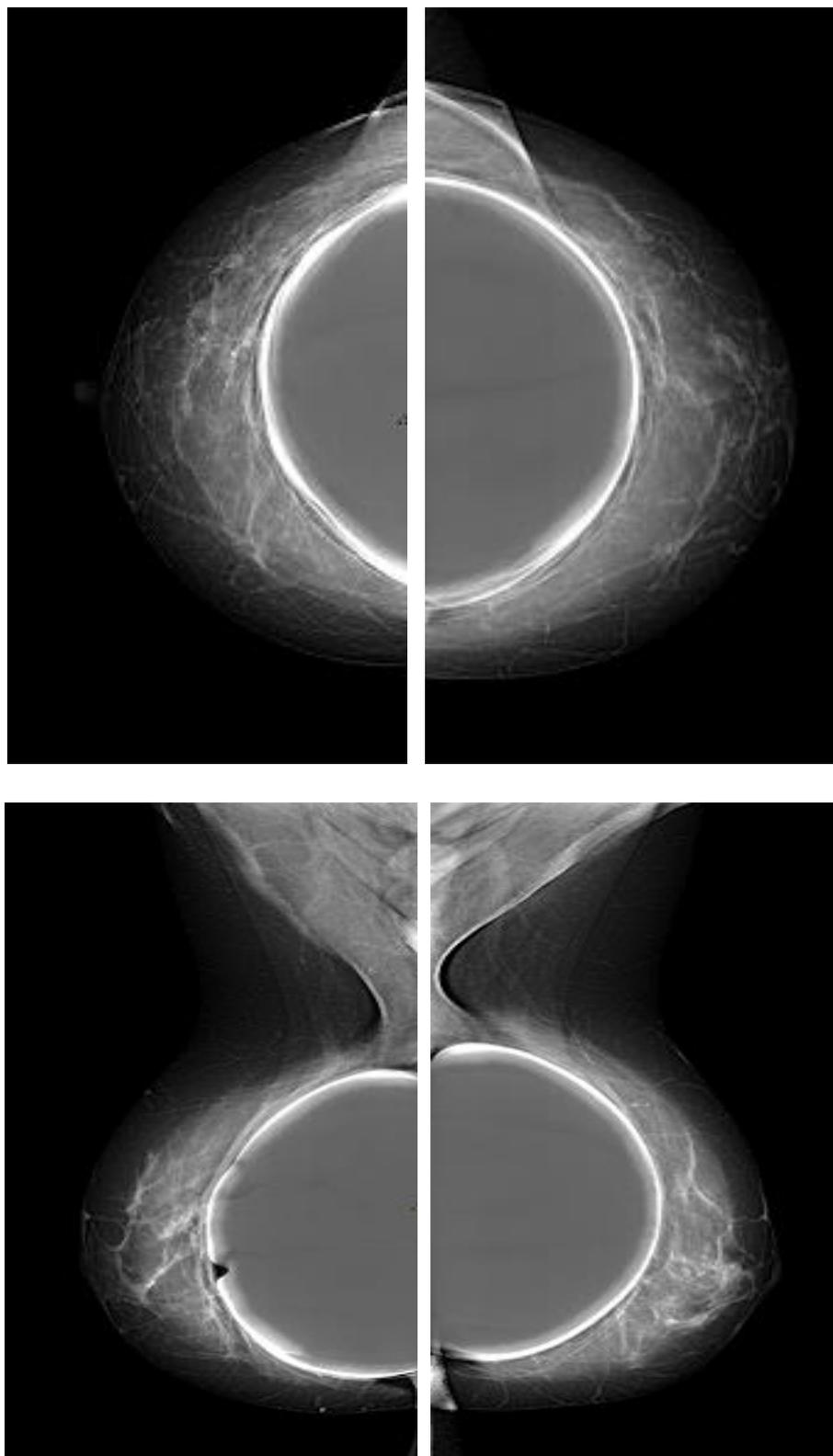
Inoltre, il protocollo con la Tomosintesi è stato percepito dalle donne come un miglioramento della prestazione ed una garanzia di maggiore affidabilità del test di screening rispetto al passato. Riteniamo che il gradimento da parte dell’utenza potrebbe fidelizzare le donne ai programmi di screening.

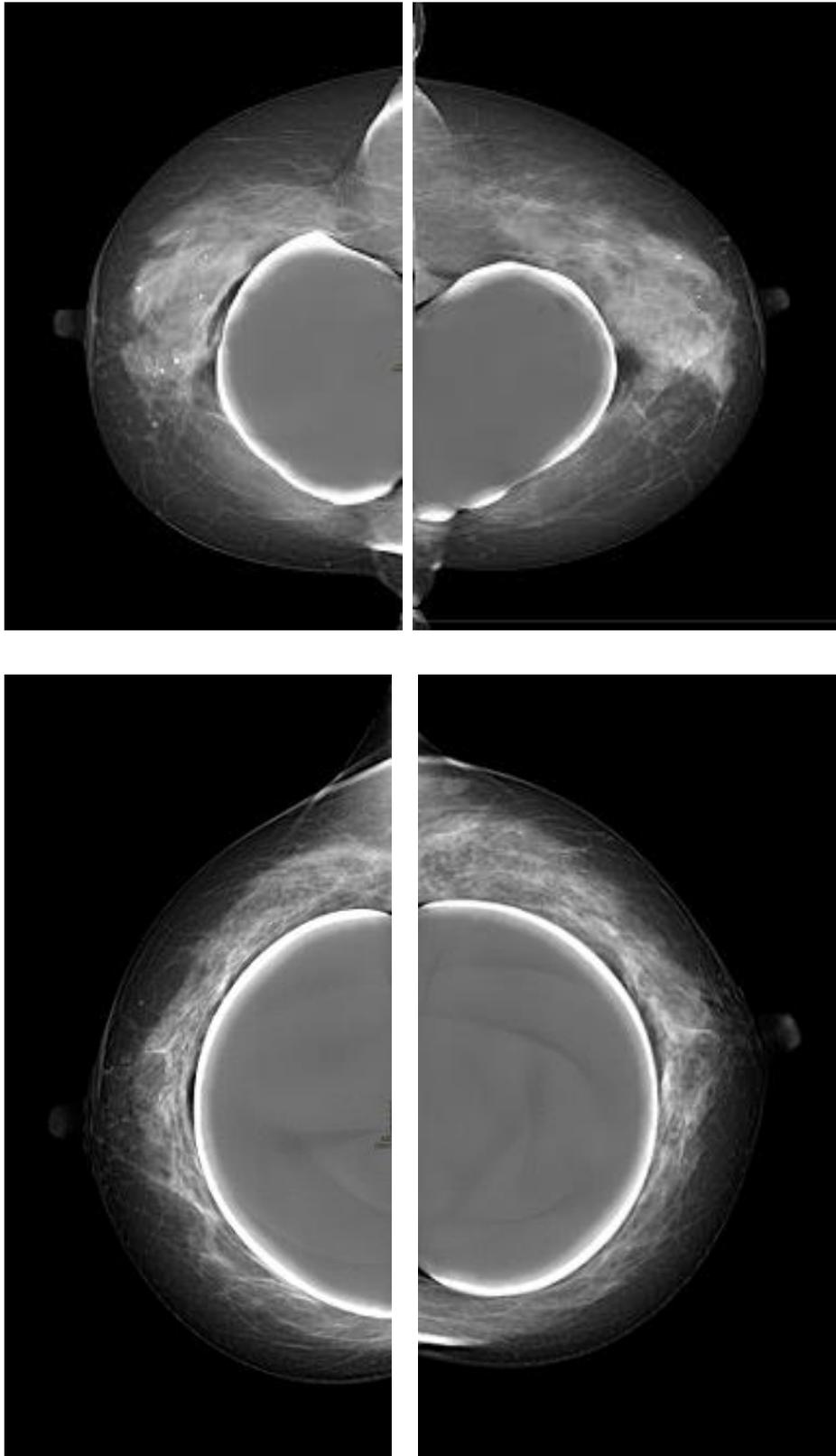
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] Diana L. Miglioretti, PhD; Carolyn M. Rutter, PhD; Berta M. Geller, EdD; et al Gary Cutter, PhD; William E. Barlow, PhD; Robert Rosenberg, MD; Donald L. Weaver, MD; Stephen H. Taplin, MD; Rachel Ballard-Barbash, MD, MPH; Patricia A. Carney, PhD; Bonnie C. Yankaskas, PhD; Karla Kerlikowske, MD. JAMA. 2004; 291 (4): 442-450. doi: 10.1001 / jama.291.4.442)
- [2] Lavigne E, Holowaty EJ, Pan SY, Villeneuve PJ, Jhonson KC, Ferguson DA, Morrison H, Brisson J.; Breast cancer detection and survival among women with cosmetic breast implant: systematic review and meta-analysis of observational studies. BMJ. 2013; 346.
- [3] A. Ciarrapico, A. Laghi, C. Pistolese, Nuove tecnologie, appropriatezza e costo efficacia dei programmi di prevenzione di qualità, Rivista Tendenze nuove, ISSN: 2239-237otto, Il Mulino, art. 3/20013, pp 219-326, Tendenze nuove, ISSN: 2239-237otto, 219-326.
- [4] Ekpo EU, Alkhras M, Brennan P. Errors in Mammography cannot be solved through technology alone, Feb 26;19(2):291-301Hughes LL, W. M. (2009 Nov 10;27 (32): 5319-24). Local excision alone without irradiation for ductal carcinoma in situ of the breast: a trial of the Eastern Cooperative Oncology Group. J Clin Oncol.
- [5] Majid, Paredes et al, Missed breast carcinoma: pitfalls and pearls. 26 (2): 216–225. Fisher B. Land S. Maimounas E, e. a. (s.d.). Prevention of invasive breast cancer in women with ductal carcinoma in situ: an update of the National Surgical Adjuvant Breast and Bowel Project experience. Semi. Oncol 2001; 2otto:400-41otto.
- [6] Gibson DJ, Davidson RA. Exposure creep in computed radiography: a longitudinal study. Acad Radiol. 2012 Apr; 19(4):45otto-62., Indicazioni ad interim per un utilizzo razionale delle protezioni per infezione da SARS-COV-2 nelle attività sanitarie e sociosanitarie (assistenza a soggetti affetti da covid-19) nell’attuale scenario emergenziale SARS-COV-2, Rapporto ISS COVID-19 n. 2/2020 Rev.

GALLERIA FOTOGRAFICA

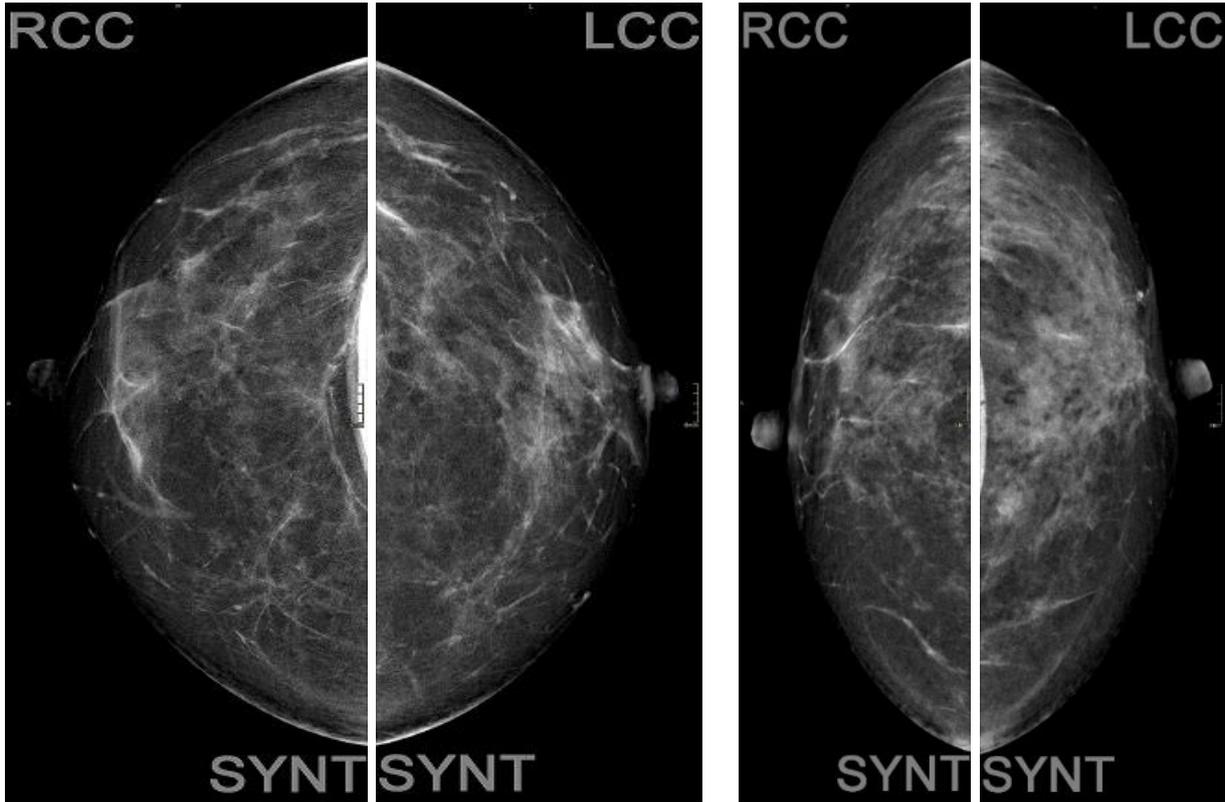
Immagini acquisite in modalità FFDM, a tutta protesi, con algoritmo Dose.

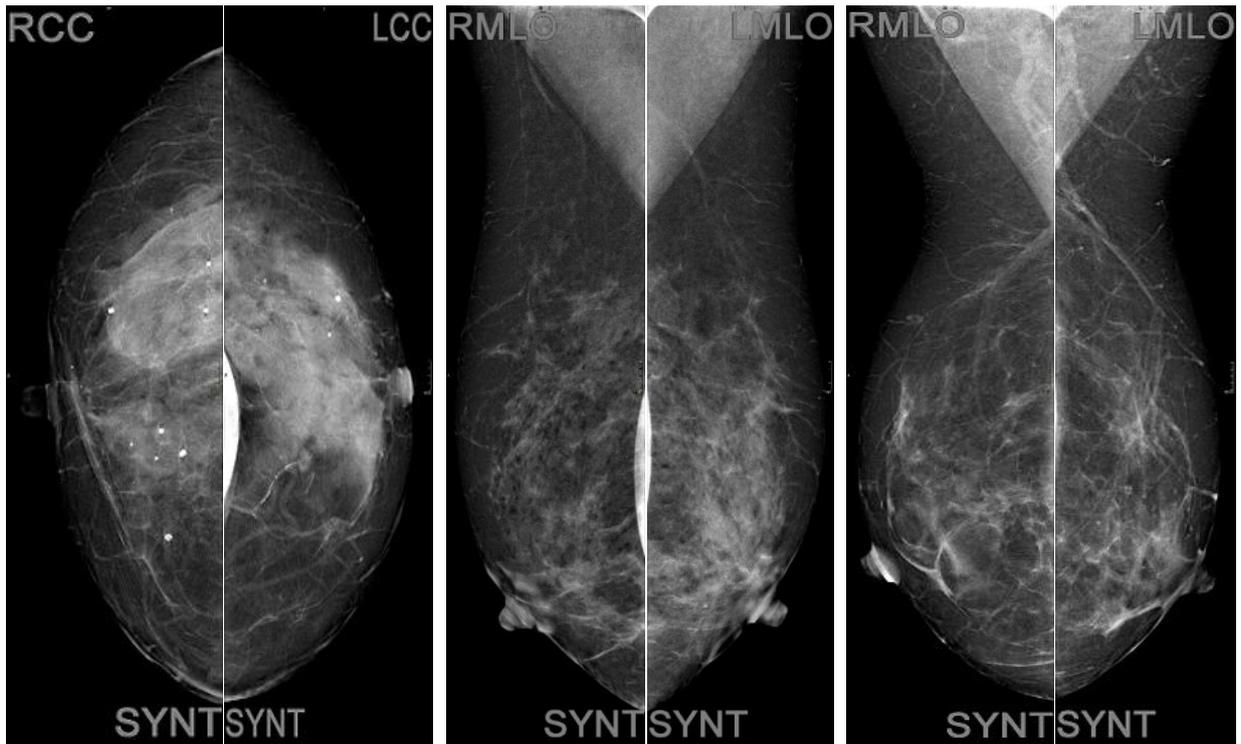




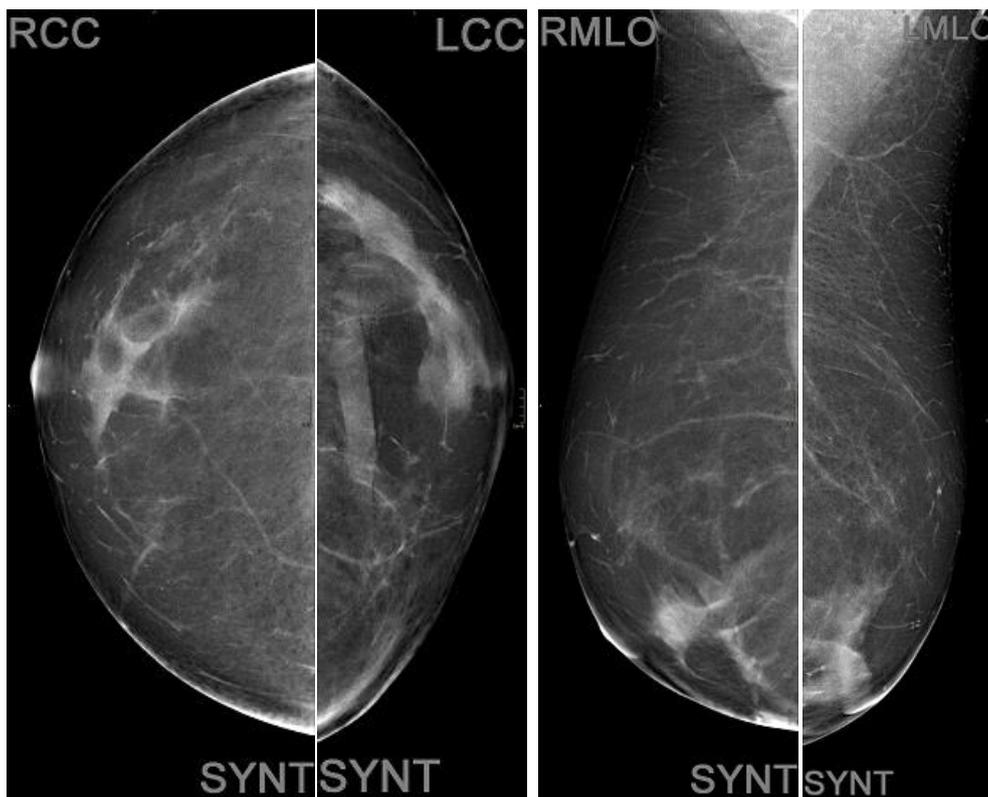


Immagini sintetiche di Tomosintesi, acquisite in modalità Dose, in presenza di protesi.





Nella seguente coppia di immagini la mammella sinistra appare di volume ridotto a causa di una quadrantectomia



Allegato 1: scheda tecnica "Progetto Protesi"

Data	sede	Codici risposte da inserire nello spazio bianco: negativo = 0 positivo = 1	
Anagrafica			
Codice numerico identificativo progressivo			
Cognome e Nome			
Sigla nome			
Età			
Anamnesi			
A quanti anni ha avuto il menarca			
A quanti anni è entrata in menopausa			
Tipo di protesi			
Impianto retro-ghiandolare	Retro muscolare	Dual plane	
Anno di impianto della protesi	A destra :	A sinistra:	
Osservazioni tecniche			
Paziente in stazione eretta	collaborante		
Paziente in posizione seduta	collaborante		
Presenza di nevi o formazioni peduncolate			
Stato della protesi: Non Contratta = 0 Contratta =1			
Si può applicare Eklund			
Referto medico			
	Negativo =0/positivo =1	Cod. B-RADS da 0 a 5 Glandularità	Cod. B-RADS da 0 a 5 Patologia
Mammografia a tutta protesi			
Eklund in Mammo			
Eklund in Tomo			
Ecografia			
RM			
Referto Istologico			

Allegato 2: estratto della scheda riassuntiva

COD. ID	Età	Anno e Tipo impianto	Contrattura	Esame eseguito	Referto	Controllo consigliato	Codice B-RADS	
							Densità	Patologia
4/6/23 EA/SS	52	2017 Retro Ghiandola	0	Mammo 2D	1		B	3
				<u>Tomo + Eklund</u>	LA PAZIENTE RIFIUTA EKLUND, viene consigliata RM			
				Eco	1	RM		3
5/7/23 RE/SS	65	NON PERVEN UTO	0	Mammo 2D	0		B	0
				<u>Tomo + Eklund</u>			B	0
				Eco	1	RM per <u>sosp/</u> <u>rottura</u> protesi		
37/9/6 DCF/SFN	52	2007 dato non fornito	0	Mammo 2D	0			0
				<u>Tomo + Eklund</u>	0			0
				Eco	0			0
3otto/10/ 6 BC/SFN	57	2018 dato non fornito	0	Mammo 2D	0			0
				<u>Tomo + Eklund</u>	0			0
				Eco	0			0