

COLLANA DI STUDI E RICERCHE

LXIV



ACCADEMIA LIGURE DI SCIENZE E LETTERE

*COLLANA DI STUDI E RICERCHE*

---

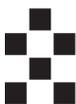
LXIV

Premi di ricerca  
2020



GENOVA  
2020

La pubblicazione del presente volume è stata resa possibile grazie ai contributi della Compagnia di San Paolo e del Ministero per i beni e le attività culturali e per il turismo.



Fondazione  
Compagnia  
di San Paolo



Ministero  
per i beni e le  
attività culturali  
e per il turismo

Accademia Ligure di Scienze e Lettere  
Palazzo Ducale, Piazza G. Matteotti 5, 16123 Genova  
Tel. 010 565570 – Telefax 010 566080  
e-mail: [segreteria@accademialigurediscienzelettere.it](mailto:segreteria@accademialigurediscienzelettere.it)  
[www.accademialigurediscienzelettere.it](http://www.accademialigurediscienzelettere.it)

*Comitato scientifico:*

Vincenzo Lorenzelli (Presidente), Mario Pestarino, Massimo Bacigalupo, Giancarlo Albertelli, Giuseppe Casale, Gabriella Airaldi, Giancarlo Torre, Maria Stella Rollandi

© 2020 Accademia Ligure di Scienze e Lettere – Genova

Sono rigorosamente vietati la riproduzione, la traduzione, l'adattamento, anche parziale o per estratti, per qualsiasi uso e con qualsiasi mezzo effettuati, compresi la copia fotostatica, il microfilm, la memorizzazione elettronica ecc., senza la preventiva autorizzazione scritta dell'Accademia Ligure di Scienze e Lettere.

ISBN 978-88-86746-42-7

Realizzazione editoriale: Arta, Genova, [www.artastudio.it](http://www.artastudio.it)

## INDICE

VINCENZO LORENZELLI <i>Presentazione</i>	7
SCIENZE FISICHE, MATEMATICHE, NATURALI E MEDICHE	
STEFANO BRUSCO <i>Il fenomeno del distacco dei vortici nel contesto dell'Ingegneria del Vento</i>	11
ISOTTA CAINERO <i>Augmented Expansion Microscopy to study cellular organization at the nanoscale</i>	44
ANDREA GROSSO <i>Il trasporto di emergenza neonatale della Regione Liguria, Istituto G. Gaslini. Esperienza ventennale nell'assistenza respiratoria simultanea di neonati gemellari durante il trasporto</i>	57
ALICE GUZZI <i>Antartide e organismi marini: nuove tecniche tassonomiche</i>	70
FRANCESCA VERDE <i>Le molecole intelligenti. Studi di attivazione in cellula mediante palladio di profarmaci sintetizzati attraverso reazioni multicomponente</i>	88
SCIENZE MORALI, STORICHE, LETTERARIE E GIURIDICHE	
ENRICO AJMAR <i>Il presidente plebiscitario del Reich. In tempi di emergenza sanitaria e un secolo dopo Weimar, uno sguardo al passato per comprendere il presente</i>	113
FIAMMETTA CAMPANA <i>Albert Camus: i fantasmi del diritto e della giustizia. Una lettura a partire dall'Odradek di Kafka</i>	130

LETIZIA CIARLO	
<i>Vicende corporative e professione dell'indoratore a Genova nel Seicento. Qualche dato a confronto</i>	150
DAVIDE CLINIMARCHI	
<i>Omnicanalità e integrazione fra canali fisici e digitali come risposta all'evoluzione del comportamento del consumatore</i>	165
ROBERTO TURCO	
<i>Dall'alba al tramonto della libertà. Le pagine letterarie della "Gazzetta di Genova" nel contesto giacobino-bonapartista</i>	184

## *Presentazione*

Nella loro storia plurisecolare le Accademie hanno sempre promosso lo sviluppo delle basi culturali che rappresentano le vere fonti della creatività, e pertanto della vitalità e della produttività, delle nazioni.

Se è evidente che i progressi delle scienze e della tecnologia hanno prodotto uno sviluppo straordinario della disponibilità di beni e servizi, è altrettanto vero che l'approfondimento delle conoscenze nei differenti ambiti umanistici ha creato le condizioni per aiutare le società a mantenere viva la memoria storica, a migliorare la qualità della vita e a cooperare per il bene comune. Questi compiti sono stati realizzati storicamente anche dalle Accademie creando ambienti favorevoli non solo allo sviluppo degli studi e delle ricerche nei vari settori della conoscenza, ma anche alla promozione di una visione interdisciplinare di queste attività e alla trasmissione di questo messaggio alle giovani generazioni.

La nostra tradizione ha sempre visto, quindi, le Accademie come sedi primarie per l'identificazione delle nuove vocazioni giovanili allo studio e alla ricerca e per l'attività di sostegno, realizzata sia con il coinvolgimento dei giovani nelle attività accademiche, sia fornendo loro i supporti strumentali (biblioteche, laboratori e altro) e quelli economici (borse di studio, assegni e premi di ricerca) per agevolarli nel loro progetto di vita.

Secondo la tradizione, l'attività istituzionale di erogazione di Borse e Premi di studio e di ricerca era resa possibile negli anni passati esclusivamente grazie al reddito dei donativi e dei lasciti da parte degli Accademici stessi e di persone amiche, ma questa fonte, purtroppo, come è noto, ha visto progressivamente ridursi in questi ultimi anni le disponibilità.

Quest'anno la nostra Accademia ha ottenuto dalla Compagnia di San Paolo (che riconosce tra i suoi progetti prioritari l'aiuto e lo sviluppo delle potenzialità giovanili nei vari settori innovativi, e alla quale rivolgiamo il nostro vivo ringraziamento) un congruo contributo che ci

ha permesso di sviluppare l'iniziativa della quale presentiamo in questo volume i risultati. Abbiamo infatti potuto bandire dieci premi (cinque per ciascuna Classe) su argomenti di ricerca avanzata selezionati dal Consiglio Direttivo tra quelli segnalati dai Soci, riservati a giovani che hanno conseguito la Laurea Magistrale presso l'Università degli Studi di Genova nell'ultimo triennio accademico. Nelle domande, i candidati hanno dovuto impegnarsi a presentare entro sei mesi dall'eventuale assegnazione del premio un articolo scientifico per la pubblicazione e a tenere una relazione sull'argomento in una riunione accademica. Questa formula è stata studiata per incentivare il proseguimento degli studi *post lauream* e aiutare i giovani ricercatori a superare il difficile periodo di attesa dei vari concorsi di dottorato e altro, contribuendo, così, a sostenere le vocazioni alle attività di ricerca e di insegnamento.

In questo volume della nostra tradizionale "Collana di studi e ricerche" presentiamo gli articoli proposti dai vincitori degli assegni di ricerca, approvati per la pubblicazione dalle apposite Commissioni di valutazione nominate dal Consiglio Direttivo.

Il successo che auspichiamo per questa nuova iniziativa potrebbe permettere, anche con eventuali modifiche che si rivelassero opportune, di stimolare eventuali contributi di altri Enti o persone fisiche, con evidente beneficio di promozione delle nuove generazioni di ricercatori e docenti, sempre più necessari in una società basata sulla conoscenza.

*Vincenzo Lorenzelli*

SCIENZE FISICHE, MATEMATICHE,  
NATURALI E MEDICHE



STEFANO BRUSCO

*Il fenomeno del distacco dei vortici  
nel contesto dell'Ingegneria del Vento*

**Abstract:** On a global level, there is no natural phenomenon as destructive as wind, a phenomenon that every year generates fatalities and damages. Light and flexible structures, such as bridges, chimneys, skyscrapers and cables, are strongly sensitive to wind actions and their design is dominated by them. This paper offers a brief description of the discipline of Wind Engineering, then focuses on what usually occurs when a fluid encounters a body – the production of vortices beyond the body. This is called vortex-shedding, and it can have devastating effects on unprotected structures. While there is a plentiful literature about vortex-shedding on parallel-sided structures, few contributions address tapered structures, characterized by a varying cross-section along the axis. This is the subject of the present paper, which concludes that many questions regarding vortex-shedding and other phenomena in Wind Engineering remain unanswered to this day.

*Prefazione*

Durante la fase di progettazione di strutture, per un ingegnere è necessario misurarsi con il vento, fenomeno atmosferico che costituisce di gran lunga l'azione più importante per strutture snelle, caratterizzate da leggerezza e flessibilità, come ponti, ciminiere, grattacieli e cavi. Un fenomeno che può causare numerosi problemi per le costruzioni è quello del distacco dei vortici in seguito all'interazione fra struttura e vento, i cui effetti possono dare luogo a grandi spostamenti della costruzione con conseguenti danni. Dopo avere fornito una generale descrizione di come il vento impatti sulle persone e sulle strutture, questo articolo descrive brevemente il fenomeno del distacco dei vortici e si focalizza su come questo fenomeno si relazioni con una struttura particolare, che presenta lati non paralleli, caratterizzata da una sezione che si rastrema molto velocemente verso l'alto. L'ultima parte dell'articolo è focalizzata sulle molte domande riguardanti il distacco dei vortici, e non solo, che nel contesto dell'Ingegneria del Vento sono ancora senza risposta.

## 1. Generalità sull'Ingegneria del Vento

Il vento costituisce il fenomeno atmosferico più pericoloso per le persone e per le costruzioni (Solari 2019), causando circa il 70% delle vittime indotte dalla natura ogni anno. Il vento si può manifestare in numerose forme, che vengono definite attraverso classificazioni che considerano la dimensione del fenomeno. Tra queste, una tipologia che genera effetti devastanti è quella dei cicloni tropicali, chiamati uragani nel continente americano o tifoni in Asia, eventi che si muovono sugli oceani lungo traiettorie che dipendono dalla posizione rispetto all'Equatore e che portano a velocità elevatissime che colpiscono persone e cose, e sono inoltre accompagnati da piogge torrenziali. Mentre questo tipo di vento è molto frequente nelle regioni del Golfo del Messico, del Mar delle Filippine e ad est dell'Australia, nell'area europea e in generale alle latitudini temperate sono molto frequenti i cicloni extratropicali

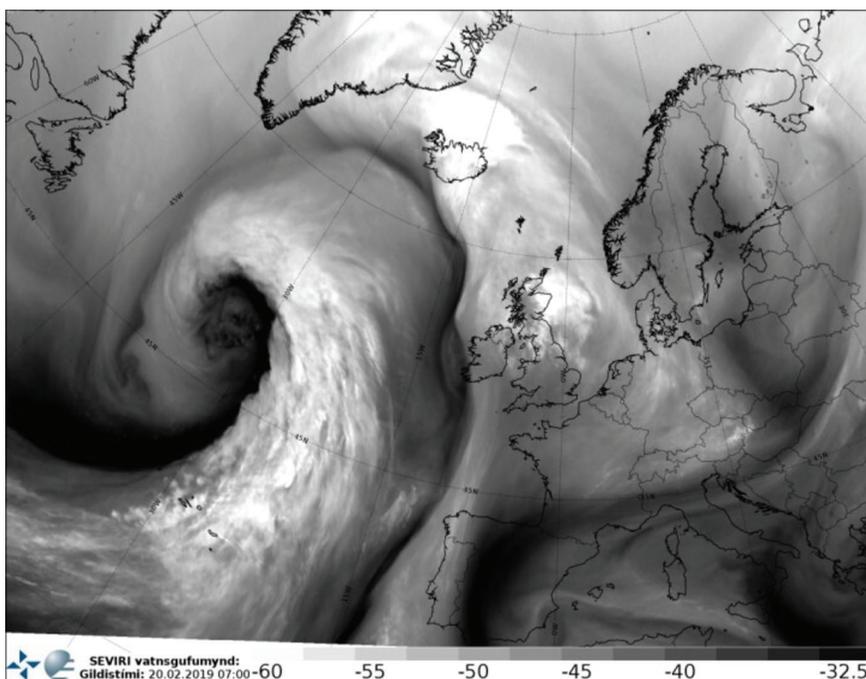


Figura 1. Foto satellitare di un ciclone extratropicale in Europa (fonte: [weatheritalian.wordpress.com](http://weatheritalian.wordpress.com)).

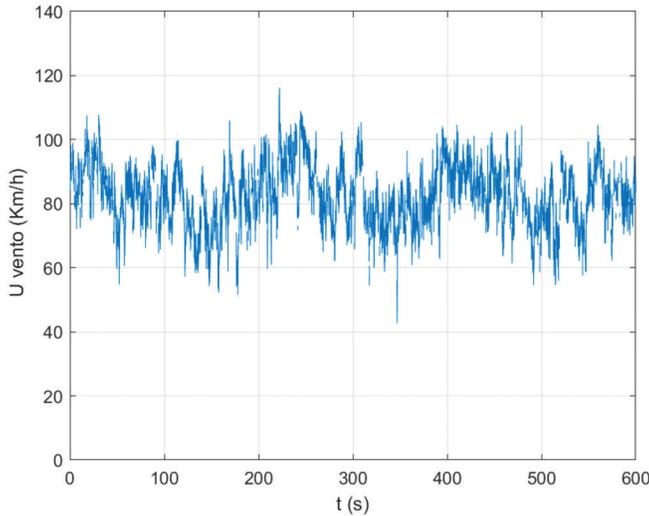


Figura 2. Segnale di 10 minuti di un vento associato a un ciclone extratropicale misurato a Livorno.

(figura 1), formazioni caratterizzate da dimensioni molto più grandi rispetto ai cicloni tropicali e la cui durata è nell'ordine dei giorni. Questa tipologia di vento è caratterizzata da segnali come quello mostrato in figura 2, che riporta una storia temporale di 10 minuti misurata da un anemometro nel porto di Livorno che è parte della rete anemometrica coordinata dal gruppo di Ingegneria del Vento e Dinamica Strutturale (WinDyn) dell'Università degli Studi di Genova.

I venti associati ai cicloni extratropicali sono regolari all'interno di una finestra temporale di 10 minuti e sono solitamente piuttosto sostenuti (come il segnale riportato nella figura 2, che indica velocità superiori a 90 km/h). Gran parte delle misure collezionate dagli ingegneri nel corso degli anni sono riferite a questa tipologia di vento. Altre tipologie di vento molto importanti e dannose per le costruzioni sono quelle generate da tornado e temporali, che presentano dimensioni piuttosto contenute (alcune centinaia di metri per i primi e alcuni chilometri per i secondi) e possono causare danni molto ingenti.

L'Ingegneria del Vento è la disciplina che studia questi eventi, cercando di prevenire o limitare gli effetti indotti sulle strutture e sulle persone. Uno dei pionieri della materia, Alan Garnett Davenport, nel

1961 pubblicò uno studio divenuto una pietra miliare del settore (Davenport 1961), legando concetti associati alla climatologia e alle caratteristiche dei cicloni extratropicali con quelli riguardanti l'aerodinamica delle costruzioni e la dinamica delle strutture, e permettendo di valutare come una struttura risponda al vento. Questo processo, chiamato in suo onore catena di Davenport (*Davenport chain*), ha costituito la base per la realizzazione dei codici e delle normative relative all'azione del vento sulle costruzioni in tutto il mondo.

Per lo studio degli effetti del vento sulle strutture l'Ingegneria del Vento si serve di modelli matematici, che schematizzano le costruzioni snelle (cioè caratterizzate da una dimensione prevalente sulle altre due) come strutture indefinitamente lunghe, in modo da concentrarsi su quanto avviene su una singola sezione trasversale (come effetto bidimensionale). In questa schematizzazione, l'azione del vento incidente la struttura secondo una qualsiasi direzione non genera una sola forza nella direzione nel vento ( $F_v$ , indicata in verde in figura 3, dove una generica sezione trasversale di una costruzione è riportata in nero). Infatti, compaiono sempre anche una forza nella direzione perpendicolare ( $F_p$ , colorata in rosso) e un momento torcente ( $M_t$ , in azzurro). Mentre la

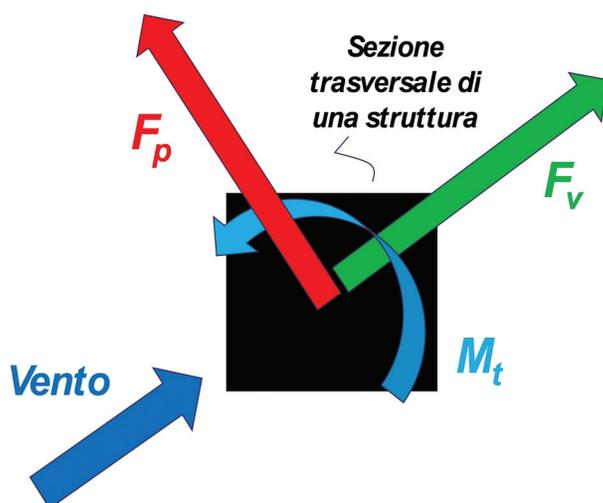


Figura 3. Schema di una sezione (in nero) di una struttura snella e delle due componenti di forza ( $F_v$  e  $F_p$ ) e di un momento torcente ( $M_t$ ) generati dall'azione del vento.

forza nella direzione del vento (a meno di edifici estremamente alti) e il momento torcente sono componenti strettamente associati al segnale eolico, la forza nella direzione perpendicolare è fortemente influenzata da un fenomeno molto affascinante che avviene ogniqualvolta un fluido interagisce con un corpo, il fenomeno del distacco dei vortici.

## 2. *Il fenomeno del distacco dei vortici*

Quando un fluido, non necessariamente l'aria, ma qualsiasi liquido o gas, incontra un corpo, rallenta e decelera. Questo porta alla generazione di vortici dietro al corpo, i quali si staccano dalla struttura in maniera alternata (figura 4). I vortici che si generano (in termini tecnici, si

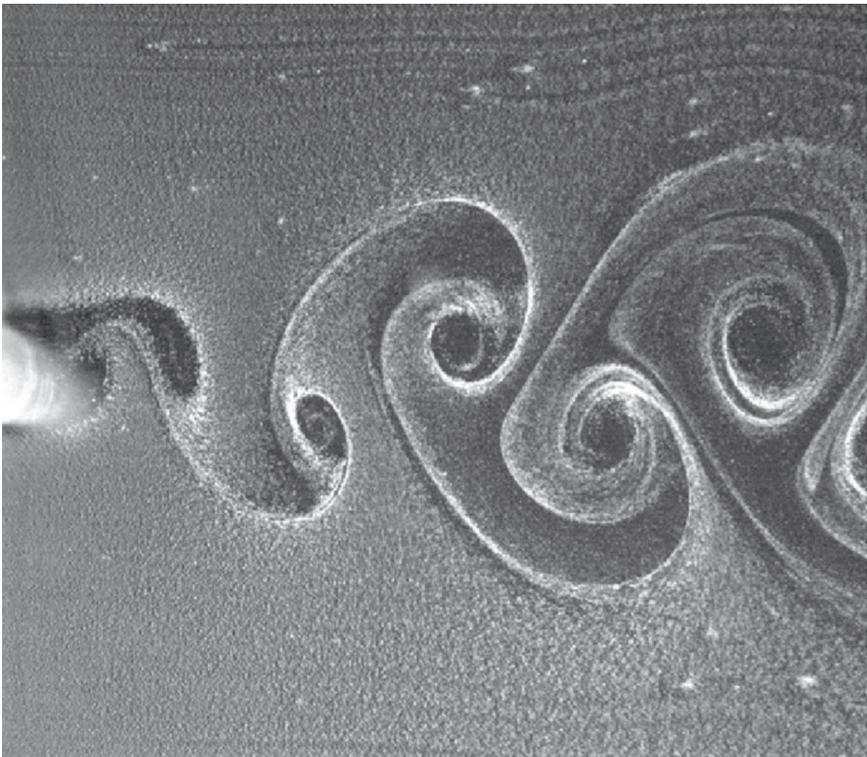


Figura 4. *Visualizzazione di un distacco di vortici alternato dietro a un cilindro circolare (fonte: Huang et al. 2019).*



Figura 5. *Scia di vortici staccati dietro al picco dell'isola di Juji, al largo della penisola coreana (fonte: Wikipedia Commons).*

può anche dire che “si staccano”, oppure “si separano”) dietro al corpo e che sono trascinati dalla corrente costituiscono la *von Kármán street*, dal nome di Theodore von Kármán, fisico e ingegnere tedesco che per primo intuì il fenomeno.

Uno dei rari casi in cui questo fenomeno non si verifica è quello di un'ala di aereo a incidenza molto piccola, ma in generale il fenomeno del distacco dei vortici è pressoché inevitabile.

Esso può verificarsi sia a piccole sia a grandi scale. Un esempio eclatante è quello dell'isola di Jeju, posizionata a sud della penisola coreana: in quest'isola, di circa 72 x 32 km, vi è una montagna alta 1950 m sul livello del mare. Quando su questo picco isolato soffiano i venti dal nord è possibile osservare, se vi è presente un banco di nuvole non troppo spesso, la *von Kármán street* oltre il rilievo (figura 5).

L'azione dovuta ai vortici che si separano dal corpo si traduce in una forza oscillante, che, come anticipato nel paragrafo precedente, non ha particolari contributi nella forza della direzione del vento o nel momento torcente, ma costituisce di gran lunga la componente più importante della forza nella direzione perpendicolare all'azione del vento per le strutture civili (Solari 1985) (figura 6).

È importante ricordare che tutte le strutture civili sono caratterizzate dai cosiddetti "modi di vibrazione", che indicano i naturali movimenti che la costruzione tenderebbe a seguire in maniera ciclica (si pensi al movimento di un'altalena). Ognuno di questi movimenti è caratterizzato da

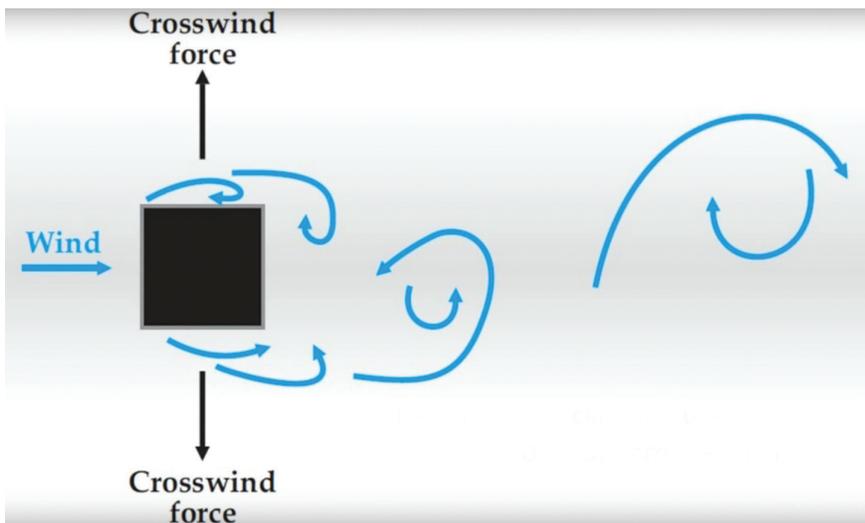


Figura 6. Rappresentazione schematica del distacco dei vortici su una struttura con sezione trasversale quadrata (fonte: National Geographic 2010).

una propria frequenza, che indica quanto rapidamente o lentamente la struttura compie un ciclo prima di ritornare alla posizione di partenza.

I vortici si separano dal corpo con una frequenza che dipende da alcuni fattori, su tutti l'aerodinamica (quindi la forma) e le dimensioni del corpo e la velocità del fluido agente. Quest'ultimo punto è un fattore chiave, in quanto implica che per una velocità del fluido maggiore si deve avere una frequenza di distacco più alta, cioè in un fissato intervallo di tempo sono molti di più i vortici che si generano, mentre se la velocità del fluido è inferiore si osserva un distacco più lento.

Poiché la frequenza del distacco dei vortici non è una grandezza fissa per la costruzione, ma varia con la velocità del vento, può accadere che il vento agisca sulla struttura con una velocità che genera un distacco che avviene a una frequenza pari a una di quelle proprie della costruzione. Questo porta alla risonanza e, qualora la costruzione non sia adeguatamente protetta, può condurre a fenomeni estremamente pericolosi di interazione fra la struttura e il fluido, che sincronizzano l'intera costruzione su un'unica frequenza, generando grandi spostamenti e gravi danni. Il nome tecnico del fenomeno è *lock-in*, a indicare che la frequenza del distacco viene bloccata su una delle frequenze strutturali. Una velocità che conduce a una risonanza strutturale è detta velocità critica.

Tutte le strutture snelle, come ponti, ciminiere, grattacieli e cavi, sono suscettibili a questo fenomeno. In particolare, i cavi possono essere particolarmente puniti a causa della loro dimensione trasversale molto contenuta, che fa sì che le velocità critiche siano molto basse e diffuse nel campo di velocità che la costruzione potrà sperimentare nella sua vita, rendendo la probabilità che la struttura sperimenti un distacco risonante dei vortici molto alta.

La filosofia della progettazione di una struttura al distacco dei vortici è molto diversa rispetto al design tradizionale: infatti, non è il vento massimo che è rilevante per il progetto, bensì una velocità solitamente medio-bassa. È fondamentale sottolineare che velocità basse del vento sono molto più frequenti rispetto a quelle alte. Questo spiega perché le azioni del distacco dei vortici associate a velocità critiche basse, quindi frequenti, siano altamente pericolose soprattutto per le costruzioni metalliche: più spesso queste accadono, più la struttura tende a danneggiarsi ripetutamente. Le sollecitazioni associate a cicli di sollecitazione indotti dal distacco dei vortici possono condurre a rotture progressive

che erodono la resistenza di un materiale. Questo meccanismo di riduzione della resistenza porta a un tipo di collasso che è detto “per fatica” (figura 7).

Molti importanti ingegneri del vento del XX secolo hanno lavorato alle problematiche indotte dal distacco dei vortici, realizzando modelli matematici fenomenologici supportati da prove in galleria del vento, effettuate principalmente su cilindri circolari o prismi a base quadrata o rettangolare. Questi studi hanno evidenziato come i parametri strutturali chiave che concorrono alla sicurezza della costruzione siano la massa e lo smorzamento. Lo smorzamento è una caratteristica che indica la capacità che la struttura ha di dissipare l'energia che le viene fornita da un evento esterno, come può essere l'azione del vento oppure di un terremoto; è fortemente dipendente dalle tecnologie di costruzione che vengono adottate, come la tipologia dei giunti, oppure dalla presenza di appositi dispositivi esterni in grado di fornirli, come gli smorzatori e i dissipatori. Se si vuole proteggere la costruzione dal distacco dei vortici ed evitare il fenomeno del *lock-in* è necessario portare massa e smorzamento a livelli adeguati.



Figura 7. *Collasso per fatica di un palo circolare.*

### 3. *Il caso di un cilindro circolare rastremato*

Mentre sono numerosi gli studi effettuati su cilindri circolari o prismi a lati paralleli, molte meno investigazioni sono state effettuate su strutture snelle rastremate, cioè su costruzioni in cui la sezione trasversale non è costante, ma varia lungo l'asse (figura 8). Sembrerebbe ragionevole pensare che la disuniformità della sezione possa scoraggiare la regolarità del distacco dei vortici, riducendo la possibilità della sincronizzazione della struttura su un'unica frequenza e, dunque, mitigando i rischi dovuti dal distacco dei vortici. D'altra parte, però, molto poco viene indicato nelle normative al riguardo di questa situazione e un progettista può avere difficoltà nel capire come comportarsi in un caso del genere.

L'azienda BMT Fluid Mechanics, una delle società leader nel mondo dell'Ingegneria del Vento, avente sede a Londra, si è interfacciata con un problema di questo genere nel 2011, dovendo studiare il pinnacolo di un pilone di un ponte che si voleva realizzare con un cilindro circolare fortemente rastremato, avente alla base un diametro di 3.6 m, che si riduceva fino a chiudersi in una punta a 45 m di altezza (figura 9). Fu in quella circostanza che si decise di studiare il problema attraverso una campagna di misure in galleria del vento e venne commissionato un modello rappresentante il pinnacolo. Le prove in galleria del vento non vennero eseguite, in quanto il progetto del pilone venne in seguito modificato; lo studio del comportamento al vento del pinnacolo mi venne assegnato come oggetto di Tesi Magistrale (Brusco 2017) nel periodo ottobre 2016 - marzo 2017, nell'ambito di una collaborazione tra l'Università degli Studi di Genova, rappresentata dal prof. Giuseppe Piccardo, e BMT Fluid Mechanics, nelle persone dell'ing. Anna Bagnara e dell'ing. Stefano Cammelli, allievi dell'Università degli Studi di Genova a cavallo degli anni Duemila, tra i primi studenti del corso di Ingegneria del Vento, che venne inaugurato nel 2000.

Prima di fornire una descrizione del modello della galleria del vento, è necessario chiarire che si possono distinguere le prove che vi si possono effettuare in due grandi categorie: statiche e dinamiche. Le prove di tipo statico prevedono che il modello sia fissato in una posizione e non si muova sotto l'azione del vento (cioè abbia un comportamento rigido); l'obiettivo di queste prove è solitamente lo studio dell'aero-



Figura 8. *Ciminiera a sezione rastremata.*

dinamica del corpo, legata alla sua forma. Queste prove si possono a loro volta dividere tra prove effettuate con le bilance di forza oppure con sensori di pressione. Nel primo caso, il modello è collegato alla propria base a una bilancia che è in grado di misurare la forza globale agente a causa del vento; nel secondo caso, invece, il modello viene bucato in numerose posizioni, che vengono riempite da sensori di pressione; questi sono piccoli tubi, di dimensione interna inferiore al

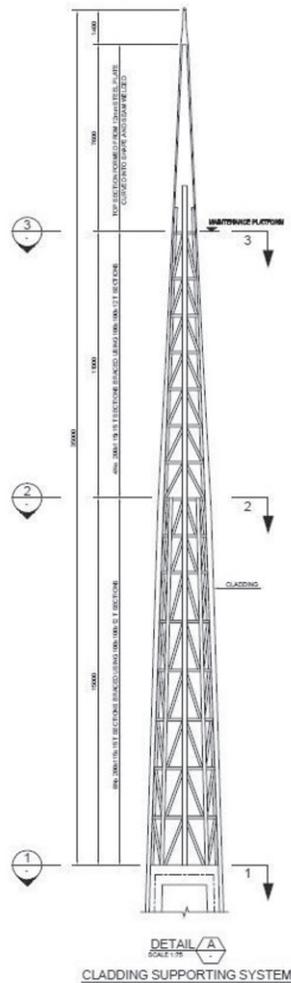


Figura 9. Schema del pinnacolo del pilone.

millimetro, che scorrono all'interno del modello e che sono in grado di registrare la pressione esercitata dal vento nei punti specifici a cui sono fissati. Mentre le prove su bilance di forza permettono di valutare il carico globalmente agente sul corpo, le prove con i sensori di pressione forniscono informazioni molto più dettagliate su come l'azione eolica si eserciti in specifiche posizioni della struttura. Al contrario di quelle statiche, le prove dinamiche mirano a valutare l'interazione tra vento e struttura, studiando i fenomeni pericolosi potenzialmente insorgenti, tra cui la sincronizzazione dovuta a un distacco risonante dei vortici, che la costruzione potrebbe soffrire. I modelli dinamici, a loro volta, si dividono in modelli sezionali, per i quali l'elasticità è concentrata agli estremi, attraverso l'uso di molle opportune, e modelli aeroelastici, che sono invece a elasticità diffusa, tesi a riprodurre le principali caratteristiche deformative della struttura. I modelli per le prove statiche sono pertanto molto più semplici da realizzare rispetto ai modelli per le prove dinamiche, in quanto devono rappresentare accuratamente solo la forma della costruzione; questo non è vero per i modelli per le prove dinamiche, i quali, oltre alla forma e alla geometria della costruzione, devono rappresentare anche altri parametri chiave, come la massa e la rigidità. Le prove che si volevano effettuare sul cilindro rastremato miravano a valutare l'interazione tra corpo e fluido, quindi il modello, che si sarebbe dovuto deformare durante le prove, avrebbe dovuto rispettare requisiti superiori alla semplice scalatura della geometria. La variazione continua di sezione ha fatto preferire l'uso di un modello aeroelastico in grado di riprodurre il primo modo flessionale della struttura.

Il modello è in scala 1:30, dunque è alto 1.5 m e ha un diametro alla base di 13 cm. È realizzato attraverso la composizione di undici diversi anelli di balsa rastremati che vengono connessi a un tubo di fibra di carbonio centrale attraverso l'uso di irrigidenti orizzontali (figura 10a e b) e incollati tra di loro. Lo spessore degli anelli di balsa è calibrato in modo da fornire al modello una massa che sia rappresentativa della struttura vera. L'uso del tubo di fibra di carbonio assicura la solidarietà dell'intero sistema su un unico riferimento. La rigidità, invece, viene fornita da una coppia di molle presenti all'estremità inferiore del supporto centrale, realizzata con un tubo di acciaio, che si trova sotto il pavimento della galleria del vento e non è esposta al vento (figura 11b); esse sono disposte in una posizione tale da far sì che il

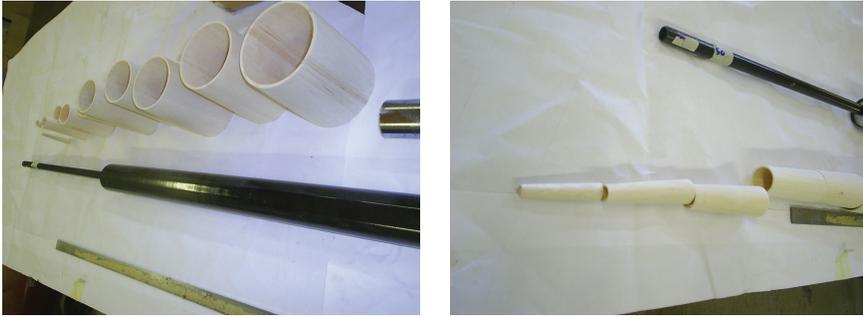


Figura 10. a) anelli di balsa con tubo di fibra di carbonio; b) la cima del modello.

cilindro sia libero di oscillare nella direzione perpendicolare all'azione del vento. Nella stessa figura si può vedere anche il dispositivo che permette di far variare lo smorzamento: esso genera un campo magnetico che viene attraversato da un disco circolare di rame (visibile nella figura 11a) connesso alla parte terminale del tubo centrale; il disco di rame è solidale al modello e quindi si muove dentro e fuori dall'area d'azione del dispositivo ed è questa variazione di area che genera una forza di richiamo che costituisce lo smorzamento. Sempre nella figura 11a, si può vedere la cerniera che realizza la giunzione tra il tubo di fibra di carbonio e la parte terminale centrale realizzata in acciaio; questa è il perno intorno al quale il cilindro sarà in grado di oscillare durante le prove in galleria del vento.

Le prove sono state eseguite a Londra, Teddington, presso il Wind Tunnel 5, una delle gallerie di proprietà del National Physical Labo-



Figura 11. a) parte terminale del tubo di fibra di carbonio con connessione a un disco circolare di rame; b) particolare sotto al pavimento della galleria del vento.

ratory (NPL) e gestite da BMT Fluid Mechanics. Questa galleria è di tipo aeronautico, in grado di generare un flusso di qualità molto uniforme. In figura 12 si può vedere la configurazione della galleria che permette la realizzazione di un vento pressoché costante sull'altezza: il vento proviene dalla camera nera in secondo piano nella figura e va a incidere sul modello, che oscilla nella direzione dettata dalla presenza delle molle, presenti sotto al pavimento e direzionate perpendicolarmente all'azione del vento.

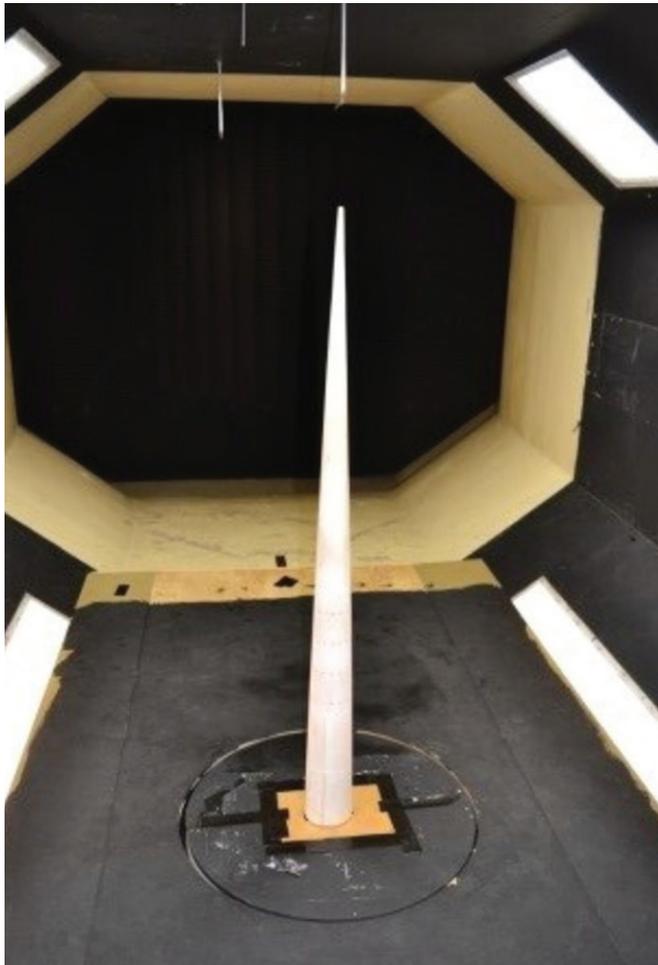


Figura 12. Configurazione della galleria del vento con il modello del cilindro rastremato installato per le prove.

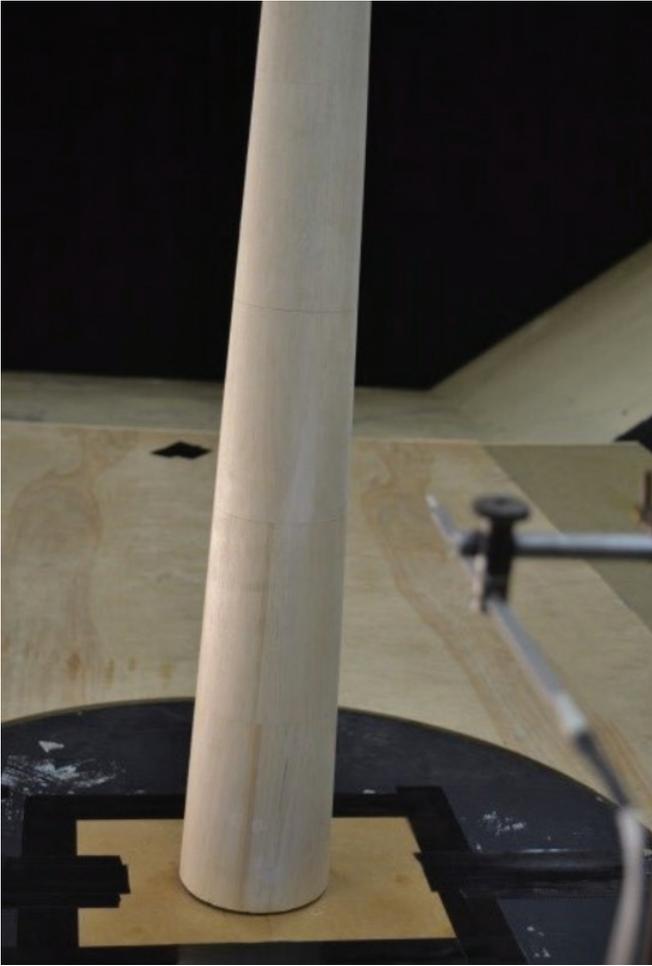


Figura 13. *Installazione dell'anemometro a filo caldo dietro al modello, a una delle altezze investigate.*

Il modello è stato sottoposto a un largo campo di velocità del vento e il comportamento della struttura al vento è stato studiato in tre diverse fasi, usando tre diverse possibili strumentazioni. La prima fase si è svolta usando un accelerometro posto vicino all'estremità superiore del modello. L'accelerometro è uno strumento che permette di valutare gli spostamenti cui un corpo è soggetto e, inoltre, dalle sue misure si può definire con precisione la frequenza del modello, che deriva dalla scelta delle molle adottate.

La seconda fase si è svolta con l'uso di un anemometro a filo caldo (figura 13), uno strumento dotato di un filo molto sottile di metallo che viene riscaldato in maniera elettrica alcuni gradi sopra la temperatura ambientale e, successivamente, esposto all'azione del vento, che genera una riduzione della temperatura. La resistenza del metallo, che viene costantemente monitorata durante le prove, è dipendente dalla temperatura ed è quindi possibile valutare la velocità istantanea del vento a partire dalla riduzione della temperatura misurata. Questo strumento è stato posizionato oltre al modello e a diverse altezze, in modo da valutare il campo di vento in scia e, soprattutto, la frequenza con cui i vortici si separano dal modello lungo l'altezza del cilindro.

Infine, durante la terza fase di sperimentazione, una parte del modello (quella verso il fondo) è stata smontata e strumentata con dei sensori di pressione, con lo scopo di condurre prove statiche. L'operazione, piuttosto delicata in quanto vi era il rischio di compromettere il modello in balsa, ha portato all'installazione di 16 sensori in 4 diverse sezioni del modello (figura 14a e b), per un totale di 64 sensori.

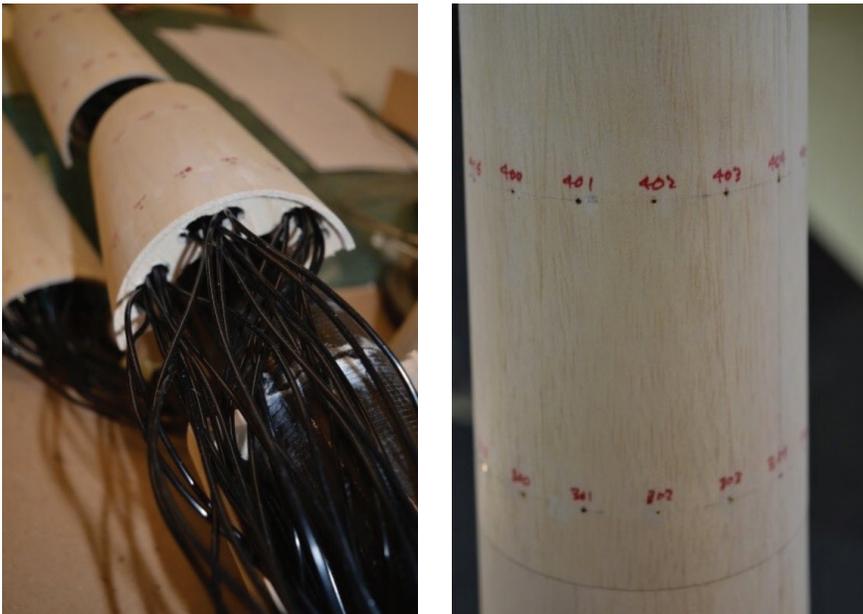


Figura 14. a) tubi dei sensori di pressione che scorrono all'interno del modello; b) particolare di due sezioni strumentate con sensori di pressione.

Misurare le pressioni indotte permette di ricostruire le forze associate al distacco dei vortici specificatamente in ognuna delle 4 sezioni (la figura 14b ne mostra due).

La combinazione delle misure provenienti da queste tre diverse fasi ha portato a diverse conclusioni, la più importante delle quali, da un punto di vista progettuale, è che gli spostamenti associabili al distacco dei vortici sono assolutamente limitati. Infatti, se si considera un cilindro circolare a lati paralleli caratterizzato da livelli di smorzamento simili a quelli studiati in questo lavoro, lo spostamento alla cima della costruzione può essere circa il 10% del diametro. Gli esperimenti effettuati, misurando la risposta strutturale con l'accelerometro, evidenziano uno spostamento massimo che supera di poco l'1% del diametro medio, cioè quello a metà altezza del cilindro, dunque di livello assolutamente più contenuto. Inoltre, la cosiddetta "curva di risposta", cioè il grafico che riporta lo spostamento subito da un corpo per una determinata velocità, di un cilindro rastremato appare molto diversa da quella di un cilindro circolare.

Un confronto è riportato nella figura 15a e b, dove sulla sinistra è mostrata la curva di risposta di un cilindro circolare a lati paralleli presentata da Roger Wootton in un famoso lavoro del 1969 (Wootton 1969). In ascissa è presente la velocità del vento nella galleria divisa per la frequenza e il diametro, in modo da rendere questa grandezza non-dimensionale e adeguata per essere usata per confronti con la scala reale. Sull'asse delle ordinate, con lo stesso concetto, è riportato lo spostamento reso non-dimensionale dividendolo per il diametro. Ognuna delle curve è riferita a un livello di smorzamento diverso e dalle curve tratteggiate si vede come un aumento di questo parametro porti a una riduzione dello spostamento (la curva di risposta è sempre più limitata nei valori). Sulla destra, invece, è presente la curva di risposta del cilindro circolare rastremato, ottenuta nella sperimentazione qui descritta. Da questo grafico si può evincere, come anticipato in precedenza, che lo spostamento massimo sia molto ridotto rispetto al caso del cilindro circolare. Si può inoltre apprezzare come la curva di risposta abbia una forma molto diversa: non si osserva più la forma di una campana, che indica un aumento degli spostamenti in un certo intervallo di velocità che viene seguito da un crollo della risposta, ma tre diverse zone di picco, interpretabili

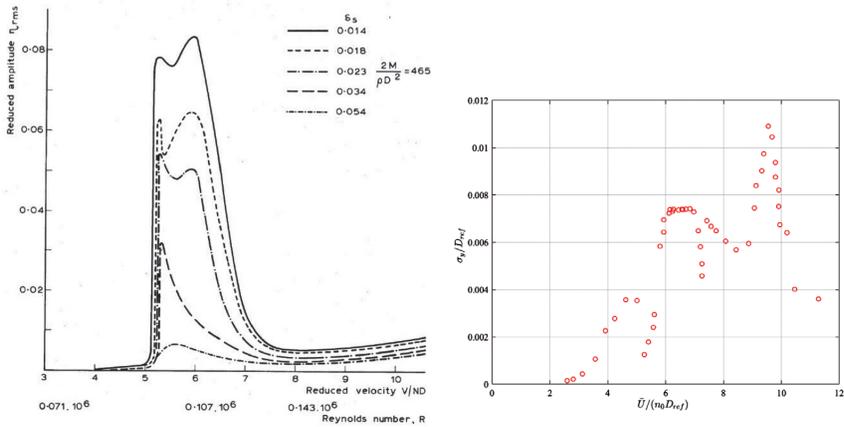


Figura 15. a) curva di risposta di un cilindro circolare a lati paralleli (fonte: Wootton 1969); b) curva di risposta del cilindro circolare rastremato.

anche fisicamente come una evoluzione del distacco al variare del diametro della struttura.

La spiegazione di questo comportamento è stata resa possibile grazie alle misure condotte con l'anemometro a filo caldo e con i sensori di pressione, che hanno evidenziato come la frequenza del distacco dei vortici vari di molto lungo l'altezza del modello, al contrario di quanto avviene in un cilindro circolare a lati paralleli, la cui frequenza di distacco sarebbe praticamente costante nelle stesse condizioni. Questo fa sì che venga prevenuto il fenomeno della sincronizzazione tipico dei cilindri a lati paralleli sull'intera struttura, responsabile delle grandi oscillazioni. Nondimeno, è stato possibile apprezzare come fenomeni locali di sincronizzazione, agenti su celle di dimensione limitata (nel caso di studio, si tratta di tre celle), esistano e siano responsabili dei tre picchi della risposta: il fenomeno del distacco dei vortici è estremamente resiliente e, anche in presenza di una struttura così irregolare in altezza (una rastremazione come quella studiata è piuttosto spinta), riesce ugualmente a organizzarsi. Il fatto che le celle in cui il distacco sia riuscito a organizzarsi siano piccole è la motivazione per cui una struttura opportunamente rastremata risulti molto vantaggiosa, rispetto a una struttura uniforme, in termini di mitigazione del distacco dei vortici.

#### 4. *I fenomeni temporaleschi*

Nel paragrafo 1 si è menzionato che gran parte delle misure di velocità del vento collezionate dagli ingegneri nel corso degli anni sono associate a cicloni extratropicali e che il lavoro di Davenport che ha portato alla definizione delle regole per il calcolo delle azioni del vento applicate poi nei codici e nelle normative è basato proprio su questa tipologia di vento. D'altra parte, però, si è anche detto che numerose sono le tipologie di vento. Ad esempio, in Europa, ma non solo, la climatologia eolica è dominata da cicloni extratropicali tanto quanto da temporali.

I temporali sono eventi che sono totalmente trascurati nelle normative, nonostante i loro effetti sulle costruzioni siano dello stesso ordine di importanza dei cicloni extratropicali, se non più gravosi.

Un temporale ha un'evoluzione che si può dividere in tre diversi stadi: il primo, detto di cumulo, è caratterizzato da una corrente ascensionale di aria calda e umida, mentre il secondo, detto maturo, è contraddistinto da una corrente discendente di aria fredda che proviene dalla cima della nuvola del temporale; durante la terza fase, detta di dissipazione, il temporale si estingue. Questa successione di fasi può avvenire in un tempo molto ridotto, da appena alcune decine di minuti a qualche ora, e durante la seconda fase eventi classificati ad alto impatto meteorolo-



Figura 16. *Temporale a Sergnano (Cremona) nell'agosto 2019 (fonte: cremaonline.it)*

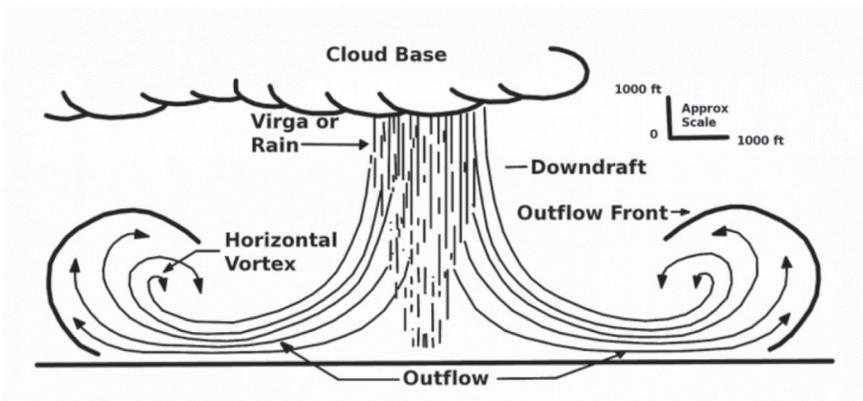


Figura 17. Schematizzazione del campo di vento indotto da un temporale (fonte: Fujita 1985).

gico (*High Impact Weather*) sferzano l'ambiente, le persone e le cose. Tra questi, si evidenziano grandine, forti piogge, fulminazioni e i venti temporaleschi, i *downbursts*. Questi si originano quando l'aria fredda, proveniente direttamente dalla cima della troposfera, va a impattare con il terreno, irradiandosi in tutte le direzioni e generando un vortice ad anello, il cui asse è parallelo al terreno (la figura 17 mostra uno schema proposto da Tetsuya Theodore Fujita negli anni Ottanta). I venti che si originano a pochi metri di altezza rispetto al suolo sono violentissimi.

Questi venti hanno origine e caratteristiche completamente diverse rispetto a quelli associati ai cicloni extratropicali; si può vedere questa differenza anche osservando i relativi segnali misurati da un anemometro: un segnale di un vento temporalesco è contraddistinto da un'evidente irregolarità e da improvvisi picchi, come quello riportato in figura 18, che mostra un segnale registrato nel 1983 nella base aerea Andrews AFB, presso Washington. Le tacche che scandiscono la variazione sull'asse delle ascisse indicano lo scorrere dei minuti, mentre l'asse delle ordinate riporta valori in nodi, che sono convertibili in km/h moltiplicando per 1.8. Questo grafico permette di osservare come il vento possa passare da valori intorno ai 25-30 km/h a valori superiori ai 250 km/h in un lasso di tempo ridottissimo, appena qualche minuto, e come allo stesso modo queste velocità estremamente alte si abbassino nuovamente una volta superato il picco. È ugualmente impressionante sottolineare inoltre che l'anemometro che ha registrato questo vento

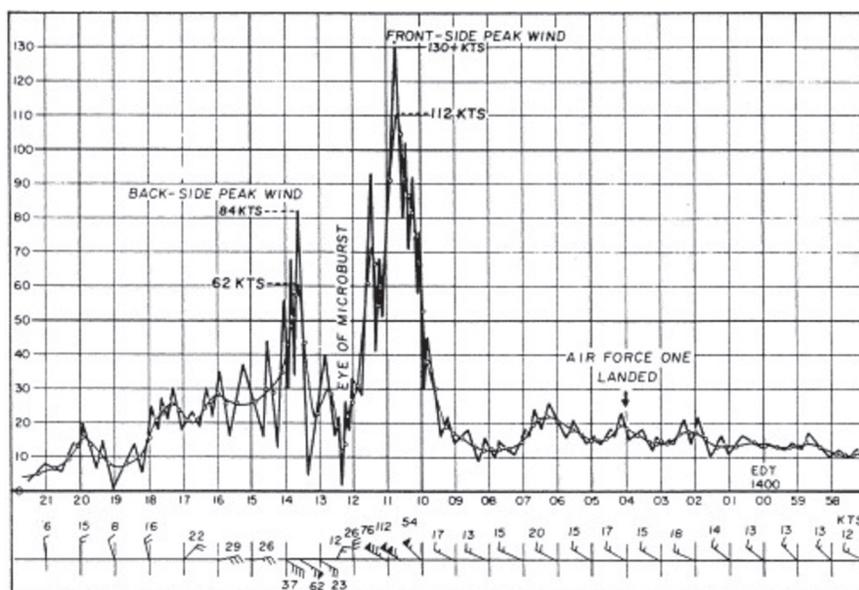


Figura 18. Segnale di un vento temporalesco misurato nel 1983 nella base aerea di Andrews AFB (fonte: Fujita 1990).

si trovava ad appena 5 m di altezza dal suolo: secondo i modelli basati sui cicloni extratropicali, sarebbe pressoché impossibile registrare una velocità simile ad una quota così prossima al terreno.

È proprio questa la caratteristica più pericolosa dei temporali: generare delle velocità assai elevate vicino al suolo, che mai sarebbero possibili da prevedere considerando i venti associati a cicloni extratropicali, quindi applicando le moderne normative. I flussi radiali generati dai temporali conducono a un profilo verticale delle velocità molto diverso rispetto a quello tradizionale: quest'ultimo cresce monotonamente con l'altezza, mentre nei temporali il flusso radiale generato dall'impatto fra aria e terreno origina un profilo che ha il suo massimo a una quota piuttosto limitata, tipicamente alcune decine di metri, quindi ad un'altezza che impatta profondamente sul costruito. La figura 19a vuole mostrare un possibile confronto tra i profili verticali dovuti ai due diversi fenomeni e l'inserimento nello stesso grafico di due possibili strutture (lo Shanghai World Trade Center, alto 492 m, e una gru portuale) evidenzia come siano le strutture ordinarie medio-basse (come tettoie,

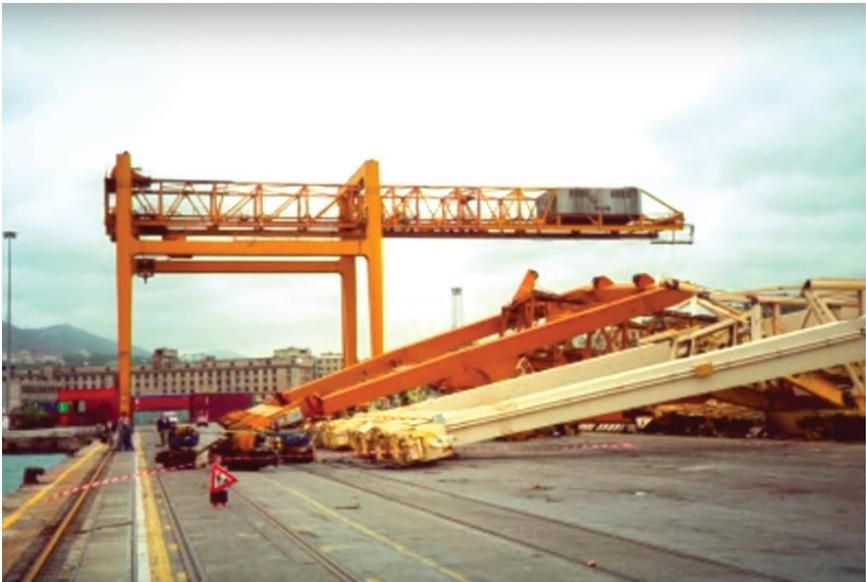
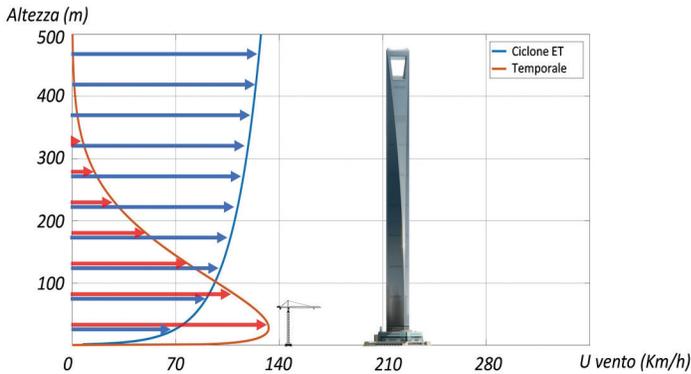


Figura 19. a) Confronto qualitativo di profili verticali di velocità tra un vento ciclonico (in blu) e un vento temporalesco (in rosso); b) crollo di numerose gru in seguito a un temporale a Genova nell'agosto 1994.

gru, tralicci, linee di trasmissione ecc.) quelle che più soffrono l'azione dei temporali, trovandosi esposte ad azioni eoliche per cui non sono state progettate. La figura 19b è una foto scattata nell'area portuale di Genova nell'agosto 1994 in seguito a un temporale che portò al crollo di numerose gru, causando la morte di due persone e numerosi feriti.

Nel corso del tempo, a partire dagli anni Ottanta, molto è stato fatto per contrastare l'azione dei temporali indotta sui velivoli: l'azione della corrente discensionale era responsabile di gran parte degli incidenti aerei (oltre il 90% di essi era attribuibile ai *downbursts*), in particolare nelle fasi di decollo e atterraggio; con l'impiego di radar meteorologici per allertare i piloti della presenza di temporali, gli incidenti dovuti alla loro presenza calarono drasticamente. Al contrario, i temporali ancora oggi rappresentano eventi estremamente misteriosi per quanto riguarda i loro effetti sulle costruzioni: le loro dimensioni molto contenute e la rapidità temporale con cui nascono, si manifestano e si dissipano, hanno reso molto complicata la possibilità di cogliere misure associabili ad essi con i classici anemometri. Infatti, una tradizionale rete anemometrica è distribuita con passi tra una stazione e l'altra di circa 50 km e misura la velocità media del vento su un arco di tempo di 10 minuti: mentre il passaggio di un ciclone extratropicale è registrato da tutte le stazioni "per molti 10 minuti", un temporale è in grado di passare inosservato, penetrando all'interno delle maglie spaziali e temporali della rete quasi senza lasciare alcuna traccia, se non gli effetti indotti sulle strutture e sulle persone.

La storica e persistente scarsità di dati si è riflessa sull'attuale impossibilità di formulare modelli matematici per difendere le strutture dai loro effetti. Infatti, i concetti introdotti nei paragrafi precedenti a riguardo del distacco dei vortici sono inapplicabili nel contesto dei temporali, in quanto la teoria che vi sta alla base richiede che il vento sia regolare nel tempo; mentre questa proprietà è assolutamente soddisfacibile avendo a che fare con i venti ciclonici, le accelerazioni mostrate dai venti temporaleschi pongono molti dubbi sulla sua applicabilità in questo contesto così diverso. Questo è certamente vero per lo studio dell'interazione tra vento e struttura, ma è altrettanto vero per molti altri temi dell'Ingegneria del Vento, le cui basi sono stravolte a causa delle caratteristiche particolari dei temporali: si può pensare alla definizione di metodi per raccogliere informazioni e statistiche di segnali, oppure per la ricostruzione del campo di vento indotto, sia per via analitica che per via numerica, ovvero allo studio delle leggi per definire le forze sulle costruzioni e per prevederne gli spostamenti, o anche alla simulazione dei fenomeni in laboratorio. A proposito di quest'ultimo punto, è importante osservare che le gallerie tradizionali (come quella descritta nel paragrafo preceden-

te), progettate con lo scopo di simulare venti ciclonici, falliscono nella riproduzione di eventi temporaleschi, non riuscendo a imprimere al flusso l'accelerazione o la decelerazione propria del fenomeno.

Allo scopo di rispondere a queste domande, negli ultimi vent'anni, all'interno della comunità dell'Ingegneria del Vento, venendo riconosciuta l'importanza dei temporali nella tema della sicurezza delle costruzioni, una nuova cultura ha preso campo, con l'obiettivo di legare le conoscenze delle scienze atmosferiche sui temporali e combinarle con il tema della salvaguardia delle strutture.

### 5. Il Progetto THUNDERR

A Genova è basato il gruppo del centro di ricerca WinDyn (Wind Engineering and Structural Dynamics Research Group, figura 25), nato negli anni Settanta, tra i più attivi e numerosi nell'ambito dell'Ingegneria del Vento in campo internazionale.

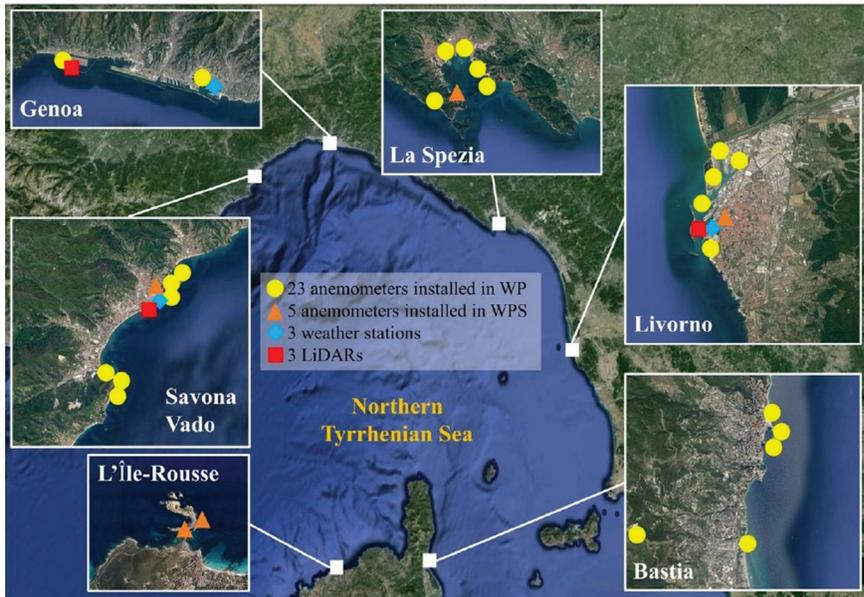


Figura 20. Rete di monitoraggio dell'alto mar Tirreno, gestita e coordinata dal gruppo WinDyn.

A partire dal 2007, grazie prima all’“Italy-France Maritime Project” e ai progetti europei “Wind and Ports” e “Wind, Ports and Sea” (Solari et al. 2012, Repetto et al. 2018), il gruppo WinDyn ha disseminato l’area dell’alto mar Tirreno di una rete capillare di anemometri, presenti nei porti di Genova, La Spezia, Savona, Livorno e Bastia (figura 20), con lo scopo di monitorare l’azione del vento per la sicurezza di aree portuali. Nonostante non fosse lo scopo principale, questa rete di monitoraggio è stata progettata con l’intento di cogliere anche i temporali: ognuno dei 23 anemometri, posizionati su alcune delle torri più alte dei porti, acquisisce ben dieci misure al secondo.

Lo sforzo compiuto cominciò a essere ripagato durante i primi mesi di misurazione: ognuno degli anemometri registrava il passaggio di un temporale con una frequenza di 3 o 4 volte all’anno e, con il passare del tempo, l’insieme delle misure portò alla collezione di una quantità di segnali associati a venti temporaleschi (uno di questi è presente nella figura 21b) molto consistente, oltre 270 unità, numero molto elevato che rende l’archivio dei segnali associati ai temporali raccolto da WinDyn una fonte ricchissima di informazioni che risulta unica al mondo per lo studio di questo fenomeno così peculiare.

Questo archivio e i primi lavori scientifici che ne sono scaturiti hanno consentito nel 2016 di inoltrare la richiesta di un finanziamento ancora superiore a quello ottenuto con i progetti precedenti, questa volta indirizzata all’European Research Council, destinato a uno scopo assai ambizioso: investire nella ricerca per colmare il grave buco norma-

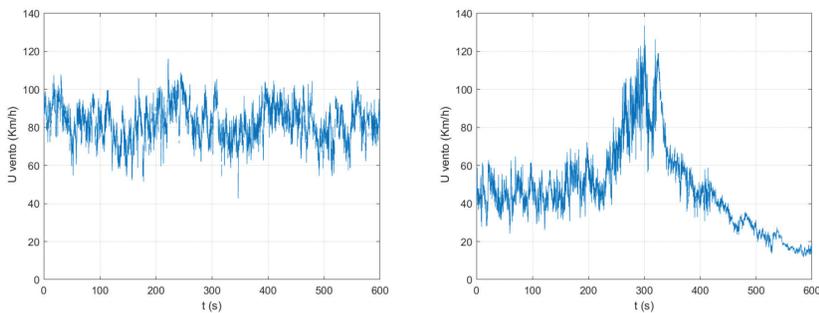


Figura 21. *a) segnale di un vento associato a un ciclone extratropicale (lo stesso di figura 2); b) segnale di un vento associato a un temporale, misurato a La Spezia nell’ottobre 2011.*



Figura 22. Logo del progetto THUNDERR.

tivo presente nei codici per il vento e poter dedicare una sezione nelle normative agli effetti indotti dai venti temporaleschi sulle strutture.

Il progetto superò nel gennaio 2017 una perentoria scrematura effettuata su 1108 proposte e nel marzo successivo passò un'ulteriore selezione insieme ad altre 105 proposte, venendo finanziato dall'ERC con un Advanced Grant, il premio più ambito per un ricercatore, assegnato al prof. Giovanni Solari come *Principal Investigator*. Il progetto, denominato THUNDERR (figura 22), *Detection, simulation, modelling and loading of thunderstorm outflows to design wind-safer and cost-efficient structures* ([www.thunderr.eu](http://www.thunderr.eu)), venne inaugurato il 1° settembre 2017 e ha durata quinquennale.

Il nome del progetto è l'acronimo di *thunderstorm* (temporale) e *roar* (rombo), a sottolineare l'intento con cui si vuole intervenire nella materia. È stato il primo programma nel settore dell'Ingegneria del Vento finanziato dall'European Research Council con un Advanced Grant e nell'anno 2016 è stato l'unico tra quelli vincitori classificabile nel contesto dell'ingegneria civile. Numerosi e interdisciplinari sono gli obiettivi di questo progetto, che non riguardano solamente l'ambito del comportamento delle strutture, ma toccano settori molto diversi, su tutti la meteorologia, oppure la climatologia (studi riguardanti i cambiamenti climatici indicano l'Europa come una zona in cui il numero dei temporali continuerà a intensificarsi a causa dell'aumento delle temperature) e la fluidodinamica; d'altra parte, interdisciplinare è stato e continua a essere il gruppo WinDyn, composto non solo da ingegneri civili, ma



Figura 23. a) foto della camera del WindEEE; b) rilascio dalla bocca presente nel soffitto che viene visualizzato grazie alla presenza di fumo.

anche da figure provenienti da ambiti diversi, come quelli riguardanti la fluidodinamica, l'aeronautica, le energie rinnovabili, se non da altre Facoltà universitarie, come Architettura, Matematica o Fisica, per citarne alcune. Le collaborazioni che il gruppo WinDyn ha stretto (se già non erano esistenti) nell'ambito di questa nuova avventura muovono in varie direzioni: tra gli altri, importanti accordi sono stati stipulati con l'Institute of Meteorology, centro specializzato in meteorologia della Freie Universität Berlin, e la Technische Universiteit – Eindhoven University of Technology, il più grande centro di fluidodinamica computazionale del mondo, con l'obiettivo di simulare temporali su computer. Un'altra fondamentale collaborazione è quella con la Western University di London, Ontario (l'università da cui proveniva Alan Garnett Davenport): qui, nel 2009 è stata iniziata la costruzione di una galleria del vento rivoluzionaria, tutt'oggi il più grande laboratorio al mondo per la simulazione di temporali, il WindEEE: di forma esagonale (figura 23), con un diametro esterno di 40 m, permette la riproduzione dei temporali grazie al rilascio dal soffitto di una massa d'aria, la quale va a impattare sul pavimento, irradiandosi in seguito a 360 gradi, proprio come avviene durante un *downburst*. Grazie a strumenti quali anemometri a filo caldo, o altre tipologie di sensori, è possibile misurare il campo di vento indotto nella camera.

L'Università degli Studi di Genova, riconoscendo il prestigio dell'Advanced Grant assegnato per il finanziamento del progetto, ha permesso l'apertura di un nuovo curriculum all'interno del percorso di Dottorato in Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale, esclusivamente dedicato alle tematiche dell'Ingegneria del Vento. Esso costituisce il secondo caso al mondo, anticipato solo dalla Texas Tech University nel 2006. Il curriculum ha preso il nome di *Wind Science and Engineering* e attualmente conta sette allievi iscritti, cinque dei quali lavorano all'interno del progetto THUNDERR, avendo prevalentemente base a Genova. Io sono uno di questi, avendo vinto il bando per l'assegnazione di una delle borse disponibili nel gennaio 2018; ho poi iniziato il percorso di Dottorato nel marzo successivo.

Il progetto THUNDERR è suddiviso in tre parti: la prima riguarda lo studio dei temporali e la formulazione di un modello matematico in grado di rappresentarne il campo di vento generato, utilizzabile per scopi ingegneristici. Questo scopo viene perseguito attraverso la sinergia di



Figura 24. a) muro di ventole, alto 2.64 m e largo 1.32 m, della galleria multi-fan della Tamkang University, a Taipei; b) prisma a base quadrata disposto orizzontalmente nella galleria multi-fan.

metodi numerici, analitici e sperimentali; le misure così ottenute vengono confrontate tra di loro e con i dati provenienti dagli anemometri dell'alto mar Tirreno. La seconda fase è dedicata allo studio degli effetti dei temporali sulle strutture, con l'intento di definire un modello semplice e realistico che definisca quali siano le azioni generate sulla costruzione da questi fenomeni. Questo obiettivo viene ricercato combinando diversi metodi di analisi e test in gallerie del vento specificatamente progettate per simulare flussi accelerati e decelerati. La mia tesi si colloca all'interno di questo filone (Brusco et al. 2019) e durante il 2020 ho avuto l'opportunità di trascorrere un periodo di sei mesi a Taipei, presso la Tamkang University, dove è presente uno dei pochi esemplari di gallerie del vento *multi-fan* esistenti al mondo. Una galleria del vento tradizionale ha solitamente una sola ventola (come, ad esempio, la galleria del vento in cui sono state effettuate le prove del cilindro circolare rastremato, oppure la galleria del vento dell'Università degli Studi di Genova), altrimenti due, e possono essere piuttosto grandi. La galleria *multi-fan*, invece, è caratterizzata da un muro costituito da numerose ventole di dimensione molto contenuta (figura 24a), in grado di cambiare i propri giri (la frequenza con cui ruotano) in maniera repentina,

generando così rapide variazioni di velocità: è questa caratteristica che rende una galleria *multi-fan* adeguata allo studio degli effetti dell'accelerazione e della decelerazione del flusso sulle strutture. Sono state effettuate prove statiche su un prisma a base quadrata strumentato con sensori di pressione e sono in corso le analisi dei segnali dei sensori, con l'obiettivo di investigare come l'aerodinamica del corpo sia modificata durante le fasi di passaggio repentino da velocità più basse a velocità più alte e viceversa. Ciò implica studiare il modo in cui si sviluppa il fenomeno del distacco dei vortici, questa volta non più sotto condizioni di vento regolare, come esaminato nella tesi magistrale, ma sotto condizioni di forti accelerazioni o decelerazioni che possono influenzare la transizione da una frequenza di distacco a un'altra. La figura 24b mostra una foto del prisma a base quadrata disposto orizzontalmente nella galleria del vento; il modello viene investito dal flusso generato dall'azione del muro di ventole che si trova oltre la griglia in secondo piano.

La terza parte del progetto THUNDERR è la disseminazione della conoscenza acquisita, in modo da renderla disponibile e raggiungibile per tutta la comunità scientifica. I primi lavori scientifici prodotti all'interno del progetto THUNDERR sono già stati presentati in diverse conferenze, tra cui la Conferenza Internazionale di Ingegneria del

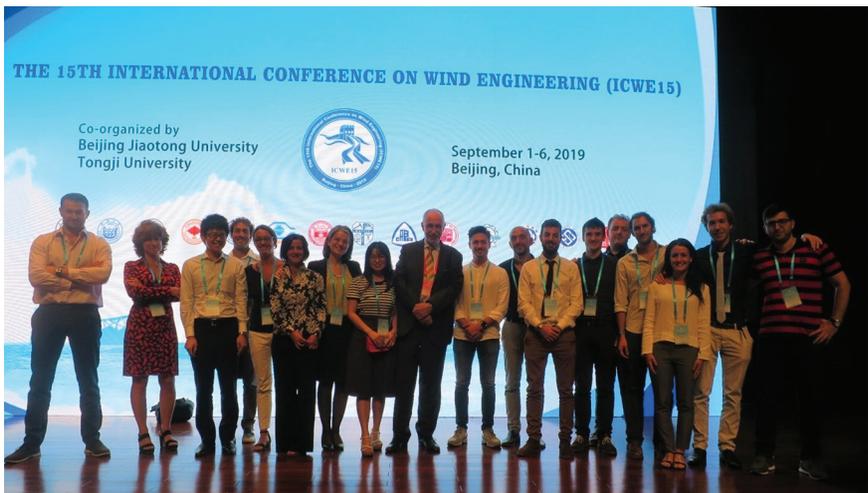


Figura 25. Il gruppo WinDyn alla cerimonia conclusiva della 15<sup>a</sup> Conferenza Internazionale dell'Ingegneria del Vento, 6 settembre 2019, Pechino.

Vento Computazionale svoltasi a Seoul nel giugno 2018 (CWE2018) e la Conferenza Internazionale dell'Ingegneria del Vento (ICWE15) che si è tenuta a Pechino nel settembre 2019. Nell'anno 2021 verrà organizzata a Genova una Scuola internazionale, in cui diversi docenti, tra i massimi esperti del settore, terranno lezioni e si confronteranno con ricercatori e studenti per una settimana. Nel 2022, anno di chiusura del progetto, Genova ospiterà un congresso mondiale sul tema, per discutere degli obiettivi raggiunti e tracciare le linee per prospettive future su questo argomento così delicato, che non può essere trascurato nelle normative ancora per molto tempo.

### *Ringraziamenti*

Questa ricerca è parzialmente finanziata dallo European Research Council (ERC) nell'ambito dello European Union's Horizon 2020 research and innovation program (grant agreement No. 741273) per il progetto THUNDERR - Detection, simulation, modelling and loading of thunderstorm outflows to design wind-safer and cost-efficient structures – finanziato mediante un Advanced Grant (AdG) 2016.

I miei ringraziamenti vanno indirizzati al prof. Giuseppe Piccardo, che ha proposto la collaborazione con BMT Fluid Mechanics per lo studio del cilindro circolare rastremato e ha supervisionato la stesura della tesi, all'ing. Anna Bagnara e all'ing. Stefano Cammelli, senza i quali sarebbe stato impossibile pianificare le prove e interpretare i risultati ottenuti in galleria del vento.

Desidero inoltre ringraziare tutto il gruppo WinDyn dell'Università degli Studi di Genova, con una menzione speciale per il prof. Giovanni Solari, la cui profonda passione ha attratto e trascinato tanti di noi studenti nel mondo dell'Ingegneria del Vento.

### *Bibliografia*

- Brusco S. *Vortex-shedding phenomenon of a highly tapered circular cylinder: comparison between theory and experiments*. Tesi magistrale nel corso di Laurea in Ingegneria Civile e Ambientale dell'Università degli Studi di Genova; 2017.
- Brusco S., Lerzo V., Solari G. *Directional response of thunderstorm outflows*. *Meccanica* 2019;54:1281-306.
- Davenport A.G. *The application of statistical concepts to the wind loading of structures*. *Proceedings of the Institution of Civil Engineering* 1961;19(4): 449-72.

- Fujita T.T. *Downburst: Microburst and Macrobust*. Chicago, IL: University of Chicago Press; 1985.
- . *Downburst: meteorological features and wind field characteristics*. Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics 1990;36:75-86.
- Huang L., Benites D., Lyu S., Smith T., Minghao L., Shang Y., Klettner C. *UCL OpenFOAM Course Notes*. 2019.
- National Geographic. *Burj Khalifa: Tallest Building in the World. Mega Structures*. 2010.
- Repetto M.P., Burlando M., Solari G., De Gaetano P., Pizzo M., Tizzi M. *A web-based GIS platform for the safe management and risk assessment of complex structural and infrastructural systems exposed to wind*. Advances in Engineering Software 2018;117:29-45.
- Solari G. *Mathematical model to predict 3-D wind loading on buildings*. Journal of Engineering Mechanics 1985;111(2):254-76.
- . *Wind Science and Engineering. Origins, Developments, Fundamentals and Advancements*. Springer Nature Switzerland; 2019.
- Solari G., Repetto M.P., Burlando M., De Gaetano P., Pizzo M., Tizzi M., Parodi M. *The wind forecast for safety and management of port areas*. Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics 2012;104-106:266-77.
- Wootton L.R. *The oscillations of large circular stacks in wind*. Proceedings of the Institution of Civil Engineering 1969;43:573-98.

ISOTTA CAINERO

*Augmented Expansion Microscopy to study  
cellular organization at the nanoscale*

**Abstract:** Expansion Microscopy (ExM) is a novel method that allows super-resolution imaging with conventional microscopes. It consists of soaking cells in a polymer, inducing a polymerization reaction to form a dense meshwork throughout the cell. Then, fluorophores are cross-linked to the gel polymer, endogenous cellular proteins are digested and, in the end, the sample is expanded through re-hydration. The swelling of the polymer gel causes, more or less, a fourfold isotropic stretching of the sample. Therefore, it increases the distance between the cellular molecules that were too close to be recognized as different structures with an ordinary microscope. One of the drawbacks of this technique is the long preparation time, consisting of several stages that are crucial for a good post-expansion imaging. In this work, our aim is to study the combination of stimulated emission depletion (STED) and ExM to further enhance the final achievable resolution. We show application of these methods on single fixed cells, with plans to apply STED-ExM to high-density compartments like the cell nucleus to decipher the high-order structure organization of chromatin DNA.

1. *Introduction*

Until the last millennium, scientists thought that the capability of a microscope to resolve two points as separate structures was constrained by the Abbe diffraction limit (Abbe 1873). According to this, the ability to resolve two different objects is limited to the wavelength used to examine the sample. This also states that it is not possible to focus the wavelength of the light to an area smaller than half of the wavelength itself. This means that illuminating objects closer than 250 nm causes simultaneous fluorescence emission of both the structures, which cannot be separately resolved. Early in the nineties, this limit was overcome with different super-resolution techniques which were subsequently awarded the Nobel prize in 2014. In this project, we decided to improve the scenario starting from Boyden's Expansion Microscopy (ExM) (Chen et al. 2015) which is probably the simplest and cheaper form of super-resolution technique that can be performed

with any optical microscope. Among super-resolution techniques, ExM stands out because it obtains super-resolution images using conventional antibodies and conventional microscopes. In this work, we first tested ExM on a confocal microscope, then we moved to the main purpose of our research: coupling ExM to STED (Bianchini et al. 2015). Target samples of our STED-ExM are mainly crowded ones, in particular, we are interested in how chromatin high-order organization changes in pathological states. Understanding these issues could lead to the comprehension of cellular genes response to different stresses. This knowledge could be useful in the distinction of healthy and tumoral cells, based only on the structure and supercoils of their DNA. This because one of the main questions concerning cells is how these are capable of storing thousands of genes inside a specialized compartment, the nucleus (Bednar et al. 1998; Vivante et al. 2017). In an eukaryotic cell, the genetic information needs to be precisely organized in order to store DNA and DNA related proteins. Each cell contains two meters of highly packed DNA (Hayes 1995) and, despite this particular degree of compaction, this structure needs to be very dynamic to be accessible to fundamental proteins that regulate its functions. Therefore, the plasticity of chromatin in space and time is fundamental in defining genome functions. To solve this challenging storage, chromatin DNA has multiple levels of compaction. The first one consists of DNA double helix (Watson, Crick 1953) wrapped around histones forming nucleosomes. The second level of compaction consists in the organization of multiple nucleosomes in chromatin fibers, and the third order organization consists in the formation of chromosomes (Dekker et al. 2015; Felsenfeld et al. 2003). Recent evidence suggests different organizational motifs of chromatin DNA, for example, clutches loops and fractals. However, chromatin DNA structure needs to be accessible to different interacting proteins that regulate, negatively or positively, all the biological processes. This hierarchical organization is fundamental in carrying out basic events such as replication, translation, and transcription of the DNA. Considering chromatin condensation, chromosomes are organized in different regions: a lightly compacted region: *euchromatin* which comprehends transcriptionally active genes and a tightly packed region, *heterochromatin*, whose role is the transcriptional repression (inactive genes) (Dekker et al. 2015). Boettiger classified inactive, active, and

repressed regions and they found out that the inactive regions present an intermediate structure between the other active and repressed regions (Boettiger et al. 2016; Beliveau et al. 2015). Understanding chromatin DNA organization could lead to the comprehension of fundamental cellular processes, but to achieve this result Optical fluorescence microscopy needed to be pushed at the nanometer scale. Therefore, super-resolution microscopy techniques have been developed and we think that Expansion Microscopy could help us in understanding chromatin compaction.

The super resolution technique we used in this work is Stimulated Emission Depletion microscopy (STED). To overcome the diffraction limit, STED uses an additional laser, the STED depletion beam. The high laser power allows reaching nanometer resolution, but it can also cause phototoxicity and photobleaching of the sample. The other super-resolution technique we used is the one proposed in 2015 by Boyden and collaborators, the Expansion Microscopy (ExM). ExM is a super-resolution technique that allows resolving small, crowded samples using conventional microscopes and conventional antibodies (Chen et al. 2015). This technique needs a meticulous preparation, divided into four steps, after which the biological sample is ready to be imaged. As the name suggests, “Expansion Microscopy” is based on the physical enlargement of the sample, leading to the outdistancing of structures of interest, making them resolvable with a traditional confocal microscope. Considering that it doesn’t require any specialized microscopes or any engineered fluorophores, ExM is very different from the other super-resolution techniques, therefore it became a very interesting tool in many biophysics fields (Chen et al. 2015; Pesce et al. 2019; Marongiu et al. 2020).

## 2. *Results*

In this work we coupled two different super-resolution techniques in order to improve the resolution achievable from our sample. We mapped every sample by performing a large field acquisition to image sample before and after the expansion with confocal and STED microscopy. The expansion factor was calculated by comparing the cells

size in pre- and post-expansion in confocal images; this measurement was performed several times in each sample. In figure 1 we show the size comparison of the gel, pre- and post-expansion, showing, more or less, a threefold enlargement of the gel which corresponds more or less to a threefold enlargement of the sample.

In figure 2 we show a preliminary result in which we labeled the tubulin of HeLa cells with mouse monoclonal antibodies and secondary antibodies were conjugated with Abberior Star 488. The resulting

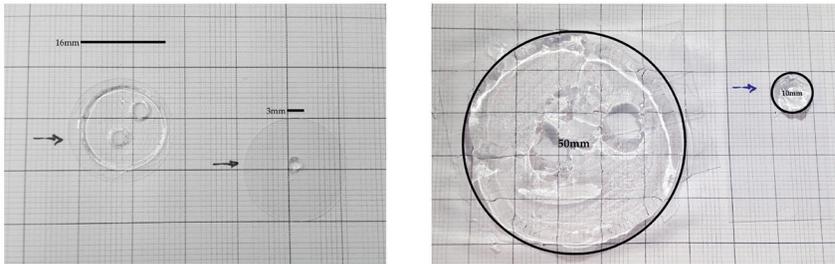


Figure 1. Comparison between pre- and post-expansion gels. On the left: 16 mm gel and 3 mm gel selected for imaging. On the right: same gels post-expansion.

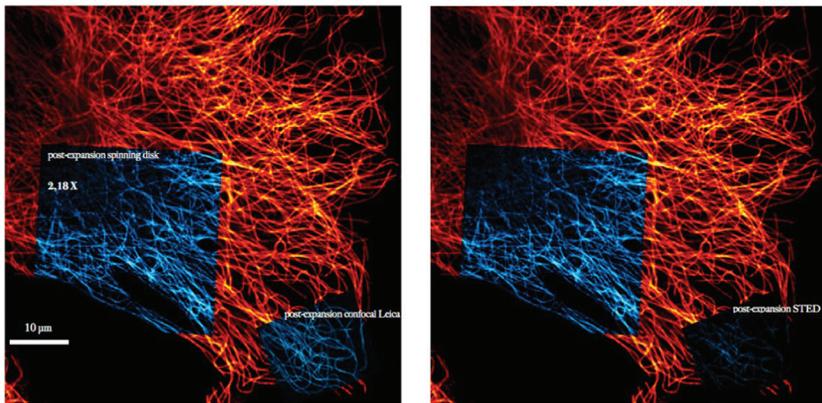


Figure 2. Comparison between different confocal microscope and STED nanoscopy. In both images in red it is shown a Leica confocal acquisition of alpha tubulin. On the left in blue are shown post-expansion Nikon spinning disk and on the right post-expansion confocal Leica acquisition. In the left image we show in blue the spinning disk image of the sample after expansion and on the left in blue, the STED image after expansion.

expansion has been evaluated with a factor of about 2.8 in the three dimensions. The expansion strength has been measured by overlapping and rescaling the confocal images of the same cell before and after expansion.

In figure 3 we show a comparison between pre-expansion confocal acquisition in red, post-expansion confocal imaging in the middle, and, on the right, post-expansion STED acquisition. In these comparisons it is highly appreciable the improvement in resolution achievable only by combining STED nanoscopy with ExM.

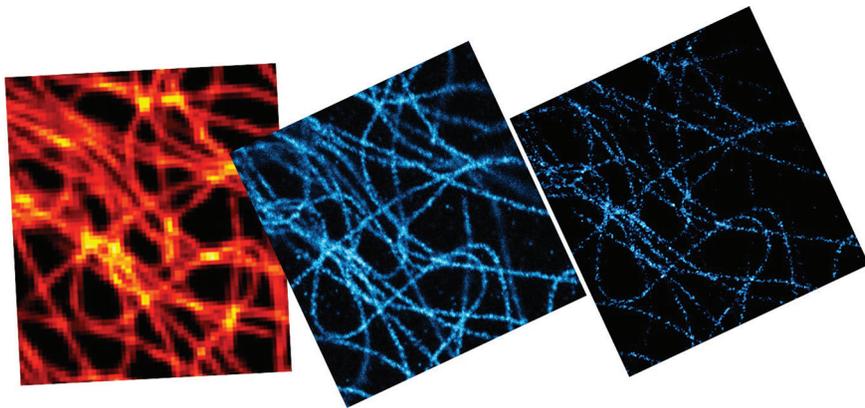


Figure 3. *Comparison between confocal, Spinning disk and STED acquisitions. Confocal Leica acquisition, in red, post-expansion confocal acquisition in the middle, and post-expansion STED acquisition on the right.*

Once we tested one color measurements with alpha tubulin, we performed two color measurements on alpha and beta tubulin to image both tubulin subunit within tubulin filaments. In figure 4 it is possible to appreciate the expansion of the sample and how this increases the capability to recognize finer details of the sample with a traditional confocal microscope using a 20X magnification objective.

In figure 5 we highlighted a region of interest, ROI, of the sample in figure 4 to show the improvement in resolution achieved only by expansion of the sample.

In figure 6 we imaged alpha and beta tubulin with the Nikon Spinning disk microscope, which is basically a confocal microscope, using a 100X magnification objective. Comparing these two images we can

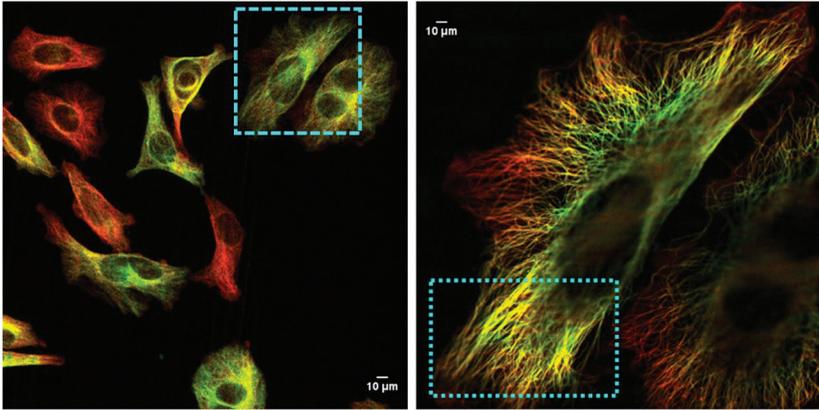


Figure 4. *Two-color Nikon Spinning Disk acquisitions. Spinning Disk acquisition of two-color HeLa cells: pre-expansion on the left and post-expansion on the right. Immunostaining: alpha tubulin ATTO647N (green); beta tubulin ATTO590 (red). Image parameter: objective 20X, Na 0,75, image size 512x512px, scale bar 10  $\mu\text{m}$ .*

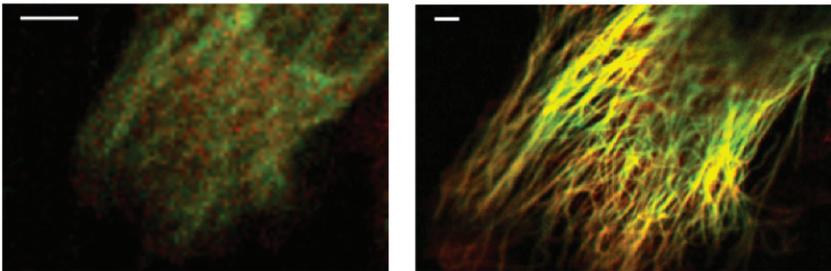


Figure 5. *Comparison of confocal images of tubulin in pre- and post-expansion samples. Pre-expansion on the left: Immunostaining: alpha tubulin ATTO647N (green); beta tubulin ATTO590 (red) 10 $\mu\text{m}$ . Post-expansion on the right: Immunostaining: alpha tubulin ATTO647N (green); beta tubulin ATTO590 (red). Spinning Disk Nikon confocal acquisition, image parameter: objective 20X, Na 0,75, image size 512x512px, scale bar 10  $\mu\text{m}$ .*

see a better distinction between alpha and beta tubulin. Indeed, on the right, it is almost possible to see the alternation of the two different subunits of tubulin.

Next, we used the STED nanoscope on the expanded sample to obtain an improvement in resolution. In figure 7 we show the improve-

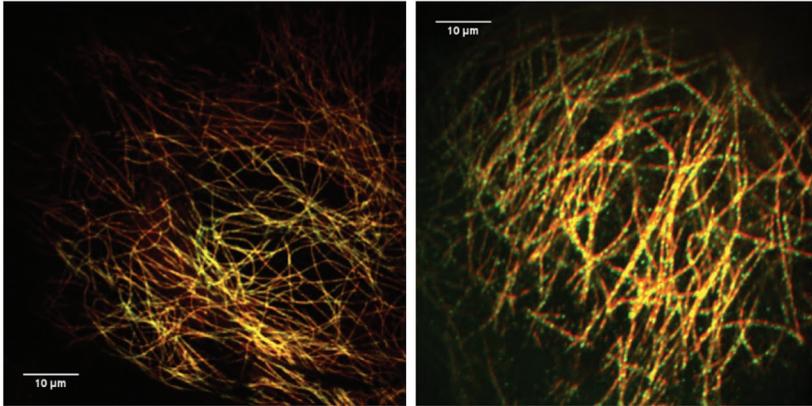


Figure 6. Comparison between pre- and post-expansion acquisitions. On the left, pre-expansion; on the right, post-expansion. Immunostaining: alpha tubulin ATTO647N (green); beta tubulin ATTO590 (red). Image parameter: objective 100X, Na 1,4, image size 512x512px, scale bar 10  $\mu\text{m}$ .

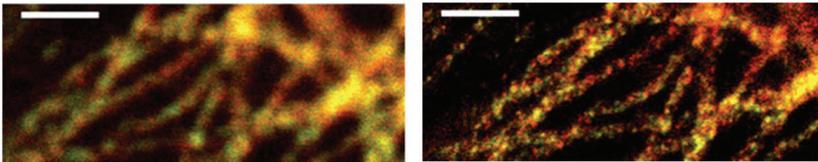


Figure 7. Comparison between confocal post-expansion and STED post-expansion. On the left confocal post-expansion with alpha tubulin ATTO647N (green); beta tubulin ATTO590 (red). Image parameter: objective 100X, Na 1,4 oil, image size 512x512px, scale bar 5  $\mu\text{m}$ . On the right: custom STED nanoscope post-expansion. Immunostaining: alpha tubulin ATTO647N (green); beta tubulin ATTO590 (red). Image parameter: objective 100X, Na 1,4 oil, image size 512x512px scale bar 5  $\mu\text{m}$ .

ment in resolution achieved, comparing post-expansion images both in confocal and in STED microscope. The calculated expansion factor was about 3.7-4 fold.

In the future we plan to apply STED-ExM in the imaging of the crowded nuclear environment to understand better DNA chromatin and chromatin related proteins organization in intact cell nuclei.

### 3. *Discussion*

In this work we have shown that Expansion Microscopy can be coupled with Stimulated Emission Depletion microscopy, giving an interesting improvement in resolution. In the future, our attention will be focused on post-expansion labeling in transfected cells maybe using FABs and nanobodies, to enhance antibodies accessibility in the immunostaining of highly packed environment like cells or tissues. In addition, we want to perform the combination between 2/3 colors STED and ExM in order to extend the suitability of the combined super-resolution method to a broad variety of biological questions. Furthermore, another application that could be very interesting in our department would be using ExM to study molecular crowding in the nucleus and also how the DNA can create its specific supercoils. Considering that the genome is the basic information guiding every action of a cell, understanding these mechanisms could be very helpful in finding the decisive molecular changes that led a cell to switch from its normal state to a tumoral condition.

In conclusion, we demonstrated that ExM is compatible with a strong super-resolution microscopy technique, Stimulated Emission Depletion microscopy, thus increasing the maximum achievable resolution. We believe that this could significantly contribute to the acquisition of images with an unprecedented resolution in multiple biophysics fields.

### 4. *Material and Methods*

#### 4.1. *Optical setup*

The Nikon Imaging Center in the Istituto Italiano di Tecnologia, in which we performed the measurements, is equipped with a Yokogawa Head on the Nikon Eclipse TiE Inverted Microscope with Okolab incubation system and Andor camera iXon Ultra 897. This microscope is a confocal Spinning Disk made up of 20,000 microlenses and equipped with an MLC 400 monolithic laser combiner that allowed us to use a wide range of wavelength (405 nm, 451 nm, 561 nm, and 640 nm) thus imaging a large number of fluorophores. To perform one color STED measurements (figures 2-3) we used a Leica Confocal TCS SP5

gated STED equipped with a 100X NA 1,4 with the STED beam at 594nm. For the two-color measurements in figure 7, we used a custom STED microscope.

#### 4.2. *Imaging*

The sample was observed with the confocal microscope during every step of the process. The first images were acquired after immunostaining to see the efficiency of the labeling. Next, we checked the sample before and after the expansion. In the “pre-expansion” phase we were interested in mapping the whole sample to be able to find cells and recognize them after the expansion to evaluate the enlargement of the sample. We stained Hela cells alpha tubulin with AberriorSTAR 488. Figure 3 shows the differences between pre-expansion confocal Leica microscope (Leica TCS SP5 STED-gw gated), in red, post-expansion Spinning Disk acquisition and post-expansion Leica confocal, in blue. The experimental part of this thesis was performed in the Nanophysics Department of the Istituto Italiano di Tecnologia (IIT) in Genova. The research aimed to reproduce and apply the technique by following the “Nature Methods” protocol written by Chozinsky et al., that is divided into four fundamental steps: the immunostaining of the sample, the creation of the gel, the digestion of endogenous proteins, and the physical expansion of the gel network (Chozinski et al. 2016). HeLa cells were selected to perform the experiments. These were grown in Dulbecco’s modified Eagle medium (DMEM) with 10% Fetal Bovine Serum (FBS) and 1% PenStrep antibiotics. The fresh medium was changed every two days and the cells were split when they reach confluence. To perform imaging, we plated Hela cells in 18 mm round high precision cover glasses. After an overnight incubation the cells were fixed with 4% Paraformaldehyde (PFA). After the fixation, samples were washed three times and incubated for 30 minutes in a blocking and permeabilization buffer composed of 3% BSA and 0.5% Triton 100X in PBS. For the immunostaining, we decided to follow the “STORM Protocol” because of its better performance in giving less background, especially in STED imaging. The sample was then incubated in Blocking Buffer (BB) for 1 hour and then in Blocking Buffer with Primary antibodies overnight. The Blocking Buffer solution consists of 3% BSA and 0.2% Triton 100X in PBS. The sample was then washed once for 15 minutes using the BB solution and afterward, twice

for 15 minutes with the Washing Buffer (WB). The washing buffer solution consists of 0.2% BSA and 0.05% Triton 100X in PBS. To complete the immunostaining the sample was incubated in BB with secondary antibodies for 1 hour and then washed again. Finally, the sample is treated with Glutaraldehyde (GA) as a cross-linking agent. The fluorophore used to stain the alpha tubulin is ATTO 647N excited with the 640 nm laser, while for the beta tubulin ATTO 594 is used, which is excited with a 561 nm laser. For DNA staining, the fluorescent dye chosen was Hoechst, excited with 405 nm. The second step in this protocol is the gelation. This process consists of pouring a gelling solution into a chamber that will be closed on the top by the cover glasses in which the stained sample is fixed. We created two different 3D printed chambers: the first one was 1 cm wide and 4 mm deep, the second was 0.5 cm wide, and 1 or 2 mm deep. The gel solution is composed by Acrylamide 2.5% (wt/wt) N-N'-methylenebisacrylamide 0.15% (wt/wt), Sodium Acrylate 8.625% (wt/wt), Sodium Chloride (NaCl) 2M, Tetramethylethylenediamine (TEMED) 10% (wt/wt) and Ammonium Persulfate (APS) 10% (wt/wt). The third step of the ExM protocol consists of the digestion of endogenous protein that leaves in the gel matrix only cross-linked fluorophores. The digestion occurs in 37 Celsius degrees incubator for 30 or 45 minutes. The digestion solution is composed of TAE buffer 1X, 0.5% Triton 100X, 0.8 M Guanidine Hydrochloric acid, and 8 units mL<sup>-1</sup> Proteinase K. The last step of the preparation is the physical expansion of the gel matrix that occurs when placing the sample in a Petri glass and covering it with MQ water. To achieve the maximal expansion, water needs to be changed three or four times every 30 minutes.

### *Bibliografia*

- Abbe E. *Beiträge zur Theorie des Mikroskops und der mikroskopischen Wahrnehmung*. Archiv für mikroskopische Anatomie 1873;9:413-8. doi: 10.1007/BF02956173
- Bednar J., Horowitz R.A., Grigoryev S.A., Carruthers L.M., Hansen J.C., Koster A.J., Woodcock C.L. *Nucleosomes, linker DNA, and linker histone form a unique structural motif that directs the higher-order folding and compaction of chromatin*. Proc Natl Acad Sci USA 1998;95(24):14173-8.

- Beliveau B.J., Boettiger A.N., Avendaño M.S., Jungmann R., McCole R.B., Joyce E.F., ..., Wu C. *Single-molecule super-resolution imaging of chromosomes and in situ haplotype visualization using Oligopaint FISH probes*. Nat Commun. 2015;6:7147. doi: 10.1038/ncomms8147
- Betzig E., Patterson G.H., Sougrat R., Lindwasser O.W., Olenych S., Bonifacino J.S., ..., Hess H.F. *Imaging intracellular fluorescent proteins at nanometer resolution*. Science 2006;313(5793):1642-5. doi: 10.1126/science.1127344
- Bianchini P., Peres C., Oneto M., Galiani S., Vicidomini G., Diaspro A. (2015). *STED nanoscopy: a glimpse into the future*. Cell Tissue Res. 2015;360(1):143-50. doi: 10.1007/s00441-015-2146-3
- Boettiger A.N., Bintu B., Moffitt J.R., ..., Zhuang X. *Super-resolution imaging reveals distinct chromatin folding for different epigenetic states*. Nature 2016;529(7586):418-22. doi: 10.1038/nature16496
- Borek F. *The fluorescent antibody method in medical and biological research*. Bull World Health Organ. 1961;24(2):249-56.
- Brakenhoff G.J., van der Voort H.T., van Spronsen E.A., Linnemans W.A., Nanninga, N. *Three-dimensional chromatin distribution in neuroblastoma nuclei shown by confocal scanning laser microscopy*. Nature 1985;317(6039):748-9.
- Bronshtein I., Kanter I., Kepten E., Lindner M., Berezin S., Shav-Tal Y., Garini Y. *Exploring chromatin organization mechanisms through its dynamic properties*. Nucleus 2016;7(1):27-33. doi: 10.1080/19491034.2016.1139272
- Chang I.C. *Acousto-optic devices and applications*. In: Bass M. (ed.). *Handbook of Optics*. New York: McGraw-Hill; 1995. p. 12.1-12.54.
- Chen F., Tillberg P.W., Boyden, E.S. *Optical Imaging. Expansion microscopy*. Science 2015;347(6221):543-8. doi: 10.1126/science.1260088
- Chozinski T.J., Halpern A.R., Okawa H., Kim H.J., Tremel G.J., Wong R.O.L., Vaughan, J.C. *Expansion microscopy with conventional antibodies and fluorescent proteins*. Nature Methods 2016;13(6):485-8. doi: 10.1038/nmeth.3833
- Combs, C.A. *Fluorescence microscopy: a concise guide to current imaging methods*. Current Protoc Neurosci. 2010 Jan;Chapter 2:Unit2.1. doi: 10.1002/0471142301.ns0201s50
- Cremer C., Cremer T. *Considerations on a laser-scanning-microscope with high resolution and depth of field*. Microsc Acta 1978;81(1):31-44.
- Dekker J., Misteli T. *Long-Range Chromatin Interactions*. Cold Spring Harb Perspect Biol. 2015;7(10):a019356. doi: 10.1101/cshperspect.a019356
- Diaspro A. (ed.). *Nanoscopy and Multidimensional Optical Fluorescence Microscopy*. London: CRC Press; 2010.

- (ed.). *Optical Fluorescence Microscopy: From the Spectral to the Nano Dimension*. Berlin: Springer; 2011.
- . *Circumventing the diffraction limit*. *Il nuovo sagggiatore* 2014;30(5):45-51.
- Felsenfeld G., Groudine M. *Controlling the double helix*. *Nature* 2003;421(6921):448-53. doi: 10.1038/nature01411
- Finn E.H., Misteli T., Shachar S. *Painting a clearer picture of chromatin*. *Dev Cell*. 2016;36(4):356-7. doi: 10.1016/j.devcel.2016.02.002
- Gey G.O., Coffman W.D., Kubicek M.T. *Tissue culture studies of the proliferative capacity of cervical carcinoma and normal epithelium*. *Cancer Research* 1952;12:264-5.
- Hayes J. *Chemical probes of DNA structure in chromatin*. *Chemistry & Biology* 1995;2:127-35.
- Hell S.W. *Toward fluorescence nanoscopy*. *Nat Biotechnol*. 2003;21:1347-55. doi: 10.1038/nbt895
- Hell S.W., Jakobs S., Kastrup L. *Imaging and writing at the nanoscale with focused visible light through saturable optical transitions*. *Applied Physics A* 2003;77:859-60.
- Hell S.W., Wichmann J. *Breaking the diffraction resolution limit by stimulated emission: stimulated-emission-depletion fluorescence microscopy*. *Opt Lett*. 1994;19(11):780-2.
- Inoué S. *Foundations of confocal scanned imaging in light microscopy*. In: Pawley J.B. (ed.). *Handbook of Biological Confocal Microscopy*. Boston (MA): Springer; 2006. p. 1-19.
- Jaffe H.H., Miller A.L. *The fates of the electronic excitation energy*. *J Chem Educ*. 1966;43(9):469. doi: 10.1021/ed043p469
- Kornberg R.D. *Chromatin structure: a repeating unit of histones and DNA*. *Science* 1974;184(4139):868-71.
- Kramer J. *The right filter set get the most out of a microscope*. *Biophotonics - Filters for microscopy, Intl*. 1999;6:54-8.
- Ku T., Swaney J. et al. *Multiplexed and scalable super-resolution imaging of three-dimensional protein localization in size-adjustable tissues*. *Nat Biotechnol*. 2016;34(9):973-81. doi: 10.1038/nbt.3641
- Lakowicz J.R. *Principles of Fluorescence Spectroscopy*. New York: Springer; 2006.
- Lichtman J.W., Conchello J.A. *Fluorescence microscopy*. *Nat Methods* 2005;2(12):910-9. doi: 10.1038/nmeth817
- Maldonado T.A. *Electro-optic modulators*. In: Bass M. (ed.). *Handbook of Optics*. New York: McGraw-Hill; 1995. p. 13.1-13.35.
- Marongiu R. et al. *ExCIDS: a combined approach coupling Expansion Microsc-*

- py (ExM) and Circular Intensity Differential Scattering (CIDS) for chromatin-DNA imaging*. OSA Continuum 2020;3(7):1770-80.
- Minsky M., 44 Bowdoin St., Cambridge (MA). Filed Nov. 7, 1957, Ser. No. 695,107 4. Microscopy Apparatus.
- Mondal P.P., Diaspro A. *Fundamentals of Fluorescence Microscopy: Exploring Life with Light*. Dordrecht: Springer; 2014.
- Pesce L., Cozzolino M., Lanzanò L., Diaspro A., Bianchini P. *Measuring expansion from macro- to nanoscale using NPC as intrinsic reporter*. J Biophotonics 2019;12(8):e201900018. doi: 10.1002/jbio.201900018
- Rietdorf J. *Microscopic Techniques*. Berlin-Heidelberg: Springer; 2005.
- Rust M.J., Bates M., Zhuang X. *Sub-diffraction-limit imaging by stochastic optical reconstruction microscopy (STORM)*. Nat Methods 2006;3(10):793-5. doi: 10.1038/nmeth929
- Sheppard C.J. *Fundamentals of superresolution*. Micron. 2007;38(2):165-9. doi: 10.1016/j.micron.2006.07.012
- Stanley C.M. *Filters and mirrors for laser applications*. Nat Methods 2008;5:an12-an13. doi: 10.1038/nmeth.f.232
- Stelzer E.H.K., Rietdorf J. *Special Optical Elements*. In: Pawley J.B. (ed.). *Handbook of Biological Confocal Microscopy*. Boston (MA): Springer; 2006. p. 43-58.
- Tillberg P.W., Chen F., Piatkevich K.D., Zhao Y.X., Yu C.C., English B.P., ..., Boyden E.S. *Protein-retention expansion microscopy of cells and tissues labeled using standard fluorescent proteins and antibodies*. Nat Biotechnol. 2016;34(9):987-92. doi: 10.1038/nbt.3625
- Verdaasdonk J.S., Stephens A.D., Haase J., Bloom K. *Bending the rules: Widefield microscopy and the Abbe limit of resolution*. J Cell Physiol. 2014;229(2):132-8. doi: 10.1002/jcp.24439
- Vivante A., Brozgol E., Bronshtein I., Garini Y. *Genome organization in the nucleus: From dynamic measurements to a functional model*. Methods 2017;123. doi: 10.1016/j.ymeth.2017.01.008
- Watson J.D., Crick F.H. *The structure of DNA*. Cold Spring Harb Symp Quant Biol. 1953;18:123-31. doi: 10.1101/sqb.1953.018.01.020
- Westphal V., Hell S.W. *Nanoscale resolution in the focal plane of an optical microscope*. Phys Rev Lett. 2005;94(14):143903. doi: 10.1103/PhysRevLett.94.143903
- Wilson T. *Resolution and optical sectioning in the confocal microscope*. J Microsc. 2011;244(2):113-21. doi: 10.1111/j.1365-2818.2011.03549.x
- Wilson T., Juskaitis R., Neil M.A., Kozubek M. *Confocal microscopy by aperture correlation*. Opt Lett. 1996;21(23):1879-81. doi: 10.1364/OL.21.001879

ANDREA GROSSO

*Il trasporto di emergenza neonatale  
della Regione Liguria, Istituto G. Gaslini.  
Esperienza ventennale nell'assistenza respiratoria  
simultanea di neonati gemellari durante il trasporto*

**Abstract:** This study describes the steps made by the NETS of the Giannina Gaslini Institute in the context of simultaneous ventilation of twin newborns during transport; in particular, comparing the advantages and disadvantages of using one or two ventilators.

*Methods:* We retrospectively reviewed 6500 charts from the NETS of the Giannina Gaslini Institute (1999-2018). We selected 112 twins affected by RDS and ventilated during transport. Between 1999 and 2013, our team used a single ventilator equipped with a “T” piece device. We then retrieved for each of the patients assisted with this system, the values of pH, saturation, pCO<sub>2</sub>, BE, temperature, plasma glucose and TRIPS score, both at departure and arrival. These data were statistically analyzed and compared with those of a matched population for weight and gestational age of singleton newborns affected by RDS who also have been ventilated during transport. Then we evaluated a method that involves the use of two ventilators supplied through a “Y” connector.

From 2013 to 2018 our STEN used this new method to ventilate the twins during transport. We collected the same parameters of the first experience also for these infants. Finally, we compared the two methods.

*Results:* From 1999 to 2018, 112 twins with RDS were transported; 92 were ventilated with single ventilator, more precisely 32 with IPPV and 60 with nCPAP. The remaining 20 twins were ventilated with two ventilators: 16 with IPPV and 4 with nCPAP; however, 2 couples of these received mixed ventilation: one newborn IPPV, the other one nCPAP simultaneously.

*Conclusions:* Both methods described are safe and effective. The single ventilator technique is cheaper and more easily available, but it obliges both twins to receive a unique ventilation mode and setting. The double ventilator technique, on the other hand, allows the customization of the ventilation mode and setting for each twin; however, it's more expensive, heavier and less available. Our team currently uses the second method described and recommends it.

## 1. *Introduzione*

Negli ultimi quarant'anni le gravidanze gemellari hanno avuto un netto incremento nei paesi occidentali; i fattori, tra gli altri, che sembrano aver dato una spinta decisiva a questo aumento sono: l'evoluzione delle tecniche di procreazione medicalmente assistita (PMA) e l'invecchiamento dell'età media al parto delle madri. In Italia, secondo i dati forniti dall'ultimo Certificato di Assistenza al Parto (CeDAP), nel 2016 i parti plurimi sono stati 8.044 (165 in Liguria), che corrispondono all'1,7% dei parti totali. Da questi dati si può quindi intuire che il trasporto neonatale dei gemelli pretermine in acuto sia un problema quanto mai attuale per i servizi di trasporto, benché in senso assoluto sia un evento abbastanza raro.

Questo studio descrive, in sintesi, gli *step* effettuati dal Servizio di Trasporto d'Emergenza Neonatale (STEN) dell'Istituto Gaslini di Genova negli ultimi vent'anni per trovare il giusto compromesso tra risorse disponibili e sicurezza ed efficacia delle metodiche utilizzate. In particolare, vengono confrontate due metodiche utilizzate per la ventilazione simultanea dei gemelli durante il trasporto, analizzandone i principali vantaggi e svantaggi.

## 2. *Materiali e metodi*

Per prima cosa abbiamo analizzato retrospettivamente 6500 cartelle cliniche dello STEN dell'Istituto Gaslini risalenti al periodo compreso tra il 1999 e il 2018. Da queste abbiamo selezionato 112 pazienti gemelli (56 coppie) con sindrome del distress respiratorio (RDS) che abbiano beneficiato di assistenza ventilatoria durante il trasporto, come la pressione positiva continua sulle vie aeree per via nasale (nCPAP) o la ventilazione meccanica (ventilazione intermittente a pressione positiva [IPPV]). Nel periodo tra il 1999 e il 2013, il nostro team ha utilizzato una metodica che si avvale di un singolo ventilatore dotato di un *device* a "T", che permette di dividere il flusso d'aria e, quindi, di ventilare entrambi i gemelli simultaneamente con nCPAP o IPPV. Per ognuno di questi pazienti sono stati ricavati i valori di pH, saturazione di O<sub>2</sub>, pCO<sub>2</sub>, BE, temperatura, glicemia e TRIPS score, relativi sia alla

partenza dall'ospedale richiedente il trasporto sia all'arrivo nell'unità di cura intensiva neonatale (NICU). Questi sono stati confrontati con quelli appartenenti a neonati non gemelli comparabili per peso alla nascita ed età gestazionale anche essi affetti da RDS e trasportati con assistenza ventilatoria. Per l'analisi statistica è stato utilizzato il test Wilcoxon non parametrico. Poi abbiamo valutato una metodica che prevede l'utilizzo di due ventilatori contemporaneamente, anziché uno solo, grazie a un dispositivo inventato dal nostro team STEN (figure 1 e 2). Si tratta di un connettore a forma di "Y" che fondamentalemente è in grado di sdoppiare i flussi d'aria medica e ossigeno uscenti dalle bombole e in questo modo rifornire simultaneamente, in maniera efficace, due ventilatori. Dal 2014 fino ad oggi lo STEN Liguria ha utilizzato questo nuovo sistema per ventilare 20 gemelli (10 coppie) durante il trasporto d'emergenza. Infine, abbiamo ricavato i parametri (gli stessi presi in considerazione per la prima metodica) anche per questo gruppo di pazienti.



Figura 1. Il device utilizzato per la ventilazione contemporanea di due gemelli attraverso l'uso di un singolo ventilatore. Nella parte superiore il device è assemblato, in quella inferiore è smontato nei singoli componenti.

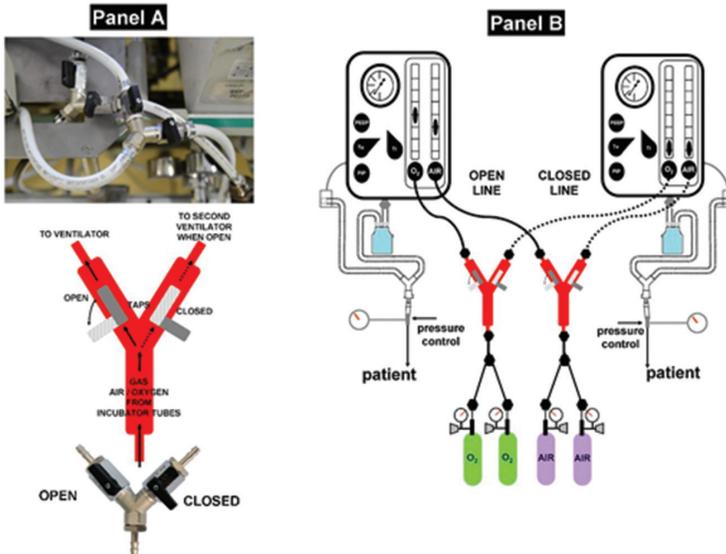


Figura 2. Schema della metodica con doppio ventilatore dotato di connettore a "Y".

### 3. Risultati

Dal 1999 al 2018 lo STEN dell'Istituto Gaslini di Genova ha trasportato 112 gemelli (56 coppie) con RDS che hanno beneficiato di assistenza ventilatoria con IPPV o nCPAP. Di questi, 92 (46 coppie) sono stati ventilati con ventilatore singolo, nel dettaglio 32/92 con IPPV e 60/92 con nCPAP. L'età gestazionale mediana è stata di 31 + 6 settimane (intervallo 26 + 1 - 36 + 3 settimane), e il peso alla nascita medio è stato di 1.770 g (intervallo 850-2.770 g). I valori ottenuti con la nostra indagine statistica confermano che questa procedura è in linea con le raccomandazioni dello STEN italiano: abbiamo infatti osservato che pH, pCO<sub>2</sub>, BE e TRIPs score rilevati all'arrivo dei pazienti nella nostra NICU erano decisamente migliori rispetto a quelli misurati alla partenza dall'ospedale richiedente il trasporto (vedi tabella 1). Le misurazioni statistiche per la saturazione di O<sub>2</sub> e per la temperatura corporea non sono state effettuate perché tutte rientravano nel *range* della normalità. Inoltre, non abbiamo rilevato differenze significative tra questi parametri e gli stessi riferibili a neonati singoli che abbiamo trasportato utilizzando un singolo ventilatore/nCPAP, comparabili per peso o età

gestazionale alla nascita. Infine, non abbiamo osservato complicazioni quali ipoventilazione/iperventilazione, apnea, pneumotorace, desaturazione, bradicardia o il grave peggioramento dei valori ematici dei gas durante la ventilazione.

I restanti 20 gemelli trasportati, invece, sono stati ventilati con due ventilatori dotati di connettore ad “Y”, nello specifico 16/20 con IPPV e 4/20 con nCPAP. Bisogna notare, però, che tra questi, 2 coppie hanno ricevuto una ventilazione mista: un neonato IPPV, l'altro nCPAP simultaneamente, cosa non attuabile con la metodica con singolo ventilatore. I parametri ricavati sono resi disponibili (vedi tabella 2) e possiamo affermare, grazie alla grande esperienza e qualificazione del nostro team STEN, che pure questo sistema si è rivelato sicuro ed efficace, anche se non abbiamo potuto svolgere un'analisi statistica per la poca numerosità del campione, dovuta alla relativa giovinezza della nuova tecnica.

Tabella 1. Dati relativi all'esperienza con singolo ventilatore					
		nCPAP Gemelli 30/46	Valore di P	IPPV Gemelli 16/46	Valore di P
pH	Partenza	7,25 ± 0,1	1	7,23 ± 0,2	1
	Arrivo	7,29 ± 0,1		7,31 ± 0,4	
PCO <sub>2</sub>	Partenza	48,15 ± 6,16	0,006	49,22 ± 5,36	≤ 0,0001
	Arrivo	47,22 ± 4,18		44,02 ± 3,54	
Saturazione O <sub>2</sub>	Partenza	Tutti > 90	NP	Tutti > 90	NP
	Arrivo	Tutti > 90		Tutti > 90	
BE	Partenza	-5,52 ± 2,3	≤ 0,0001	-6,35 ± 1,8	≤ 0,0001
	Arrivo	-4,72 ± 0,77		-4,23 ± 1,65	
Temperatura (°C)	Partenza	36,2 ± 0,3	≤ 0,0001	36,1 ± 0,4	0,01
	Arrivo	36,6 ± 0,4		36,4 ± 0,3	
Glicemia (mmol/L)	Partenza	Tutti > 4	NP	Tutti > 4	NP
	Arrivo	Tutti > 4		Tutti > 4	
TRIPS score	Partenza	7,27 ± 7,07	≤ 0,0001	22,03 ± 11,31	0,03
	Arrivo	2,02 ± 4,24		18,08 ± 5,57	

Tabella 2. Dati relativi alla metodica con doppio ventilatore			
		PARTENZA	ARRIVO
1° gemello, 1° coppia	pH	7,24	7,30
	PCO <sub>2</sub>	49,3	46,7
	Saturazione O <sub>2</sub>	> 90	> 90
	BE	-5,43	-4,72
	Temperatura (°C)	36,2	36,6
	Glicemia (mmol/L)	> 4	> 4
	TRIPS score	10	2
Modalità ventilazione	IPPV	IPPV	
2° gemello, 1° coppia	pH	7,26	7,29
	PCO <sub>2</sub>	48,2	46,9
	Saturazione O <sub>2</sub>	> 90	> 90
	BE	-5,23	-4,96
	Temperatura (°C)	36,3	36,7
	Glicemia (mmol/L)	> 4	> 4
	TRIPS score	8	4
Modalità ventilazione	IPPV	IPPV	
1° gemello, 2° coppia	pH	7,23	7,31
	PCO <sub>2</sub>	47,5	46,2
	Saturazione O <sub>2</sub>	> 90	> 90
	BE	-5,76	-4,29
	Temperatura (°C)	36,2	36,9
	Glicemia (mmol/L)	> 4	> 4
	TRIPS score	16	5
Modalità ventilazione	IPPV	IPPV	
2° gemello, 2° coppia	pH	7,21	7,33
	PCO <sub>2</sub>	48,1	46,3
	Saturazione O <sub>2</sub>	>90	>90
	BE	-5,92	-4,89
	Temperatura (°C)	36,2	36,7
	Glicemia (mmol/L)	>4	>4
	TRIPS score	13	3
Modalità ventilazione	IPPV	IPPV	
1° gemello, 3° coppia	pH	7,25	7,30
	PCO <sub>2</sub>	47,9	46,3
	Saturazione O <sub>2</sub>	> 90	> 90
	BE	-5,67	-4,95
	Temperatura (°C)	36,4	36,8
	Glicemia (mmol/L)	> 4	> 4
	TRIPS score	18	5
Modalità ventilazione	IPPV	IPPV	

Tabella 2. Dati relativi alla metodica con doppio ventilatore			
		PARTENZA	ARRIVO
2° gemello, 3° coppia	pH	7,21	7,29
	PCO <sub>2</sub>	48,1	46,7
	Saturazione O <sub>2</sub>	> 90	> 90
	BE	-6,12	-4,87
	Temperatura (°C)	36,3	36,9
	Glicemia (mmol/L)	> 4	> 4
	TRIPS score	21	11
	Modalità ventilazione	IPPV	IPPV
1° gemello, 4° coppia	pH	7,15	7,30
	PCO <sub>2</sub>	70,1	41,7
	Saturazione O <sub>2</sub>	77,9	> 90
	BE	-5,71	-4,82
	Temperatura (°C)	37,0	35,0
	Glicemia (mmol/L)	> 4	> 4
	TRIPS score	10	3
	Modalità ventilazione	IPPV	IPPV
2° gemello, 4° coppia	pH	7,12	7,40
	PCO <sub>2</sub>	47,6	29,0
	Saturazione O <sub>2</sub>	> 90	> 90
	BE	-6,2	-4,96
	Temperatura (°C)	36,5	36,7
	Glicemia (mmol/L)	> 4	> 4
	TRIPS score	12	2
	Modalità ventilazione	IPPV	IPPV
1° gemello, 5° coppia	pH	7,14	7,28
	PCO <sub>2</sub>	69,6	46,3
	Saturazione O <sub>2</sub>	62	68
	BE	-5,76	-4,68
	Temperatura (°C)	36,1	37,0
	Glicemia (mmol/L)	> 4	> 4
	TRIPS score	21	12
	Modalità ventilazione	nCPAP	nCPAP
2° gemello, 5° coppia	pH	7,20	7,32
	PCO <sub>2</sub>	47,3	46,1
	Saturazione O <sub>2</sub>	74	85
	BE	-5,68	-4,97
	Temperatura (°C)	36,2	36,0
	Glicemia (mmol/L)	> 4	> 4
	TRIPS score	18	7
	Modalità ventilazione	nCPAP	nCPAP

Tabella 2. Dati relativi alla metodica con doppio ventilatore			
		PARTENZA	ARRIVO
1° gemello, 6° coppia	pH	7,25	7,36
	PCO <sub>2</sub>	49,1	46,4
	Saturazione O <sub>2</sub>	> 90	> 90
	BE	-5,71	-4,73
	Temperatura (°C)	36,3	36,6
	Glicemia (mmol/L)	> 4	> 4
	TRIPS score	10	3
Modalità ventilazione	IPPV	IPPV	
2° gemello, 6° coppia	pH	7,22	7,50
	PCO <sub>2</sub>	47,3	23,6
	Saturazione O <sub>2</sub>	> 90	> 90
	BE	-5,88	-4,40
	Temperatura (°C)	36,1	36,2
	Glicemia (mmol/L)	> 4	> 4
	TRIPS score	16	4
Modalità ventilazione	IPPV	IPPV	
1° gemello, 7° coppia	pH	7,10	7,42
	PCO <sub>2</sub>	49,0	46,8
	Saturazione O <sub>2</sub>	> 90	> 90
	BE	-9,00	-5,21
	Temperatura (°C)	36,0	36,2
	Glicemia (mmol/L)	> 4	> 4
	TRIPS score	17	5
Modalità ventilazione	IPPV	IPPV	
2° gemello, 7° coppia	pH	7,21	7,42
	PCO <sub>2</sub>	47,3	45,8
	Saturazione O <sub>2</sub>	> 90	> 90
	BE	-5,83	-4,42
	Temperatura (°C)	36,3	36,5
	Glicemia (mmol/L)	> 4	> 4
	TRIPS score	8	2
Modalità ventilazione	nCPAP	nCPAP	
1° gemello, 8° coppia	pH	7,17	7,31
	PCO <sub>2</sub>	49,8	46,6
	Saturazione O <sub>2</sub>	85	> 90
	BE	-5,84	-4,88
	Temperatura (°C)	36,3	36,5
	Glicemia (mmol/L)	> 4	> 4
	TRIPS score	15	3
Modalità ventilazione	IPPV	IPPV	

Tabella 2. Dati relativi alla metodica con doppio ventilatore			
		PARTENZA	ARRIVO
2° gemello, 8° coppia	pH	7,19	7,28
	PCO <sub>2</sub>	48,5	46,5
	Saturazione O <sub>2</sub>	88	> 90
	BE	-5,79	-4,65
	Temperatura (°C)	36,1	36,5
	Glicemia (mmol/L)	> 4	> 4
	TRIPS score	14	5
	Modalità ventilazione	IPPV	IPPV
1° gemello, 9° coppia	pH	7,22	7,34
	PCO <sub>2</sub>	48,3	40,0
	Saturazione O <sub>2</sub>	>90	>90
	BE	-4,54	-3,7
	Temperatura (°C)	35,9	36,2
	Glicemia (mmol/L)	>4	>4
	TRIPS score	14	3
	Modalità ventilazione	nCPAP	nCPAP
2° gemello, 9° coppia	pH	7,27	7,38
	PCO <sub>2</sub>	48,2	45,9
	Saturazione O <sub>2</sub>	> 90	> 90
	BE	-5,33	-4,91
	Temperatura (°C)	35,7	36,1
	Glicemia (mmol/L)	> 4	> 4
	TRIPS score	18	5
	Modalità ventilazione	IPPV	IPPV
1° gemello, 10° coppia	pH	7,25	7,40
	PCO <sub>2</sub>	48,1	46,1
	Saturazione O <sub>2</sub>	> 90	> 90
	BE	-5,52	-4,84
	Temperatura (°C)	36,2	36,6
	Glicemia (mmol/L)	> 4	> 4
	TRIPS score	12	3
	Modalità ventilazione	IPPV	IPPV
2° gemello, 10° coppia	pH	7,11	7,32
	PCO <sub>2</sub>	50,1	46,0
	Saturazione O <sub>2</sub>	> 90	> 90
	BE	-5,06	-4,55
	Temperatura (°C)	36,3	36,4
	Glicemia (mmol/L)	> 4	> 4
	TRIPS score	14	4
	Modalità ventilazione	IPPV	IPPV

#### 4. *Discussione e conclusioni*

Al termine del nostro studio abbiamo messo a confronto le due metodiche utilizzate negli ultimi vent'anni dallo STEN del Gaslini e ne abbiamo valutato i principali vantaggi e svantaggi (vedi tabella 3). Per quanto riguarda la modalità con singolo ventilatore, essa è economica, di semplice utilizzo e di maggiore disponibilità. D'altra parte essa ha però lo svantaggio di obbligare i gemelli a una stessa modalità ventilatoria e ad un unico settaggio dei parametri pressori e di volume.

Questo significa che se uno dei due gemelli avesse un'attività respiratoria migliore dell'altro potrebbe essere sottoposto ad un supporto ventilatorio più aggressivo di quel che in realtà necessiterebbe, perché settato sui parametri respiratori del gemello in condizioni peggiori. A questo si aggiungono altre problematiche, quali un aumento dello spazio morto e il rischio di re-inspirare l'anidride carbonica esalata, fattori principalmente legati all'utilizzo del connettore a T descritto in precedenza.

La modalità a doppio ventilatore invece porta ad un miglioramento dal punto di vista terapeutico vero e proprio in quanto elimina questi due problemi, essendo i gemelli ventilati in maniera indipendente. Inoltre, sempre per questo motivo, permette una personalizzazione della terapia sia per quel che riguarda la modalità ventilatoria che per il settaggio dei parametri. Questo significa che ogni gemello riceve il supporto a lui più congeniale, superando quindi il compromesso della tecnica precedente. Questo aspetto non solo rappresenta un miglioramento significativo nel trasporto dei gemelli, ma apre anche alla possibilità di trasportare contemporaneamente, in condizioni d'emergenza, due neonati non gemelli di peso ed età gestazionale differenti. Gli svantaggi sono rappresentati da una minor disponibilità, un maggior peso dell'attrezzatura, un costo più alto, un maggior utilizzo di gas e la necessità di "customizzare" l'allestimento delle ambulanze e dell'elisoccorso. In ultima analisi risulta evidente come gli svantaggi legati a questa nuova metodica siano imputabili all'ambito organizzativo e alle attrezzature attualmente disponibili. I vantaggi, invece, sono totalmente ascrivibili a miglioramenti nel *managing* terapeutico e quindi ad un potenziale miglioramento delle condizioni cliniche dei gemelli trasportati. Per questi motivi il nostro STEN dal 2014 utilizza la metodica con due ventilatori e la consiglia, anzi la raccomanda.

SINGOLO VENTILATORE	
VANTAGGI	SVANTAGGI
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo</li> <li>• Semplicità di utilizzo</li> <li>• Disponibilità</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unica modalità di ventilazione</li> <li>• Rebreathing</li> <li>• Aumento spazio morto</li> <li>• Unico settaggio</li> </ul>
DOPPIO VENTILATORE	
VANTAGGI	SVANTAGGI
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibile doppia modalità ventilatoria (nCPAP oppure IPPV)</li> <li>• Trasporto anche di non gemelli (peso ed età gestazionale diversi)</li> <li>• Possibile applicazione di settaggi diversi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo</li> <li>• Poca disponibilità</li> <li>• Peso della incubatrice da trasporto</li> <li>• Allestimento “custom”</li> <li>• Maggior consumo di gas</li> </ul>

Appare evidente che in un mondo ideale in situazioni di questo tipo dovrebbero essere predisposti due *team* STEN e due ambulanze o elicotteri. Ma sarebbe utopistico, nelle attuali condizioni economiche dei paesi occidentali, anche solo aspirare a simili soluzioni. Per questo motivo nelle situazioni d'emergenza, come di fatto è il trasporto simultaneo di gemelli, bisogna cercare un compromesso tra risorse disponibili e sicurezza ed efficacia delle metodiche. Possiamo affermare, anche a fronte di questo studio, che le modalità adoperate dallo STEN Liguria rispecchiano a pieno queste caratteristiche, e possono essere soluzioni di gran lunga migliori rispetto a lasciare “indietro” uno dei due gemelli.

In conclusione, per arrivare alle metodiche di oggi si è intrapreso un lungo percorso, fatto di tentativi che solo una volta messi in pratica hanno rivelato o meno la loro bontà. Questo studio rappresenta la parte finale di questi, la “punta dell'iceberg”, che si erge anche su fallimenti, come per esempio il tentato utilizzo di due incubatori contemporanea-

mente. Essendo un campo che all'inizio era praticamente inesplorato le sperimentazioni del nostro STEN hanno aperto discussioni anche a livello internazionale, come testimonia un articolo pubblicato dalla "Reuters Health" di New York in cui ci si interrogava sulla possibilità di utilizzare un solo ventilatore per due gemelli. In quella situazione e in molte altre il nostro STEN ha ricevuto molti consensi, ma anche diverse critiche.

In ogni caso momenti come quelli sono stati fondamentali, perché hanno dato rilevanza al problema e hanno creato terreno fertile per la ricerca di nuove soluzioni, che hanno infine portato alle due metodiche descritte da questo studio, che sono ormai inserite stabilmente nelle raccomandazioni della Società Italiana di Neonatologia (SIN).

### *Bibliografia*

- ACOG Practice Bulletin No. 169. *Multifetal gestation: twin, triplet, and higher-order multifetal pregnancies*. Obstet Gynecol 2016;128:e131-46. doi: 10.1097/AOG.0000000000001709
- Belgaumkar T.K., Patrick N.B., Gorman R.R. *Modular transport ventilation system for twins*. Crit Care Med. 1987;15:1131-2. doi: 10.1097/00003246-198712000-00011
- Bellini C., Cinti T. *The sanctity of life: a micropreemie twin transport*. Air Med J. 2006;25:258-60. doi: 10.1016/j.amj.2006.08.003
- Branson R.D., Rubinson L. *A single ventilator for multiple simulated patients to meet disaster surge*. Acad Emerg Med. 2006;13:1352-3. doi: 10.1197/j.aem.2006.10.002
- Branson R.D., Rubinson L. *One ventilator multiple patients – what the data really supports*. Resuscitation 2008;79:171-2. doi: 10.1016/j.resuscitation.2008.04.033
- Cornette L. *Transporting the sick neonate*. Current Paediatr. 2004;14:20-5. doi: 10.1016/j.cupe.2003.09.001
- Direzione Generale della Digitalizzazione, del Sistema Informativo Sanitario e della Statistica – Ufficio di Statistica. *Certificato di assistenza al parto (CeDAP). Analisi evento nascita – anno 2016*. Roma: Ministero della Salute.
- Janezko L.L. *Can newborn twins be transported on a single ventilator?* <http://www.consultant360.com/story/can-newborn-twins-be-transported-single-ventilator> (accessed November 13, 2014).

- Kochanek K.D., Kirmeyer S.E., Martin J.A., Strobino D.M., Guyer B. *Annual summary of vital statistics: 2009*. Pediatrics 2012;129:338-48. doi: 10.1542/peds.2011-3435
- Lorch S.A., Baiocchi M., Ahlberg C.E., Small D.S. *The differential impact of delivery hospital on the outcomes of premature infants*. Pediatrics 2012;130:270-8. doi: 10.1542/peds.2011-2820
- Martin J.A., Hamilton B.E., Osterman M.J.K. et al. *Births: Final data for 2017*. Natl Vital Stat Rep. 2018;67:1-50.
- Neyman G., Irvin C.B. *A single ventilator for multiple simulated patients to meet disaster surge*. Acad Emerg Med. 2006;13:1246-9. doi: 10.1197/j.aem.2006.05.009
- Ozturk O., Templeton A. *In-vitro fertilization and risk of multiple pregnancy*. Lancet 2002;359:232. doi: 10.1016/S0140-6736(02)07477-9
- Paladino L., Silverberg M., Charchafieh J.G. et al. *Increasing ventilator surge capacity in disasters: ventilation of four adult-human sized sheep on a single ventilator with a modified circuit*. Resuscitation 2008;77:121-6. doi: 10.1016/j.resuscitation.2007.10.016
- Powell T., Christ K.C., Birkhead G.S. *Allocation of ventilators in a public health disaster*. Disaster Med Public Health Prep. 2008;2:20-6. doi: 10.1097/DMP.0b013e3181620794
- Smith R., Brown J.M. *Simultaneous ventilation of two healthy subjects with a single ventilator*. Resuscitation 2009;80:1087. doi: 10.1016/j.resuscitation.2009.05.018
- Teasdale D., Hamilton C. *Baby on the move: issues in neonatal transport*. Paediatr Nurs. 2008;20:20-5. doi: 10.7748/paed2008.02.20.1.20.c6353
- Wilgis J. *Strategies for providing mechanical ventilation in a mass casualty incident: distribution versus stockpiling*. Respir Care 2008;53:96-100.
- Wilkens E.P., Klein G.M. *Mechanical ventilation in disaster situations: a new paradigm using the AGILITIES Score System*. Am J Disaster Med. 2010;5:369-84.

ALICE GUZZI

*Antartide e organismi marini:  
nuove tecniche tassonomiche*

**Abstract:** The marine benthic fauna of the Antarctic Ocean is unique and represents the outcome of profound transformations due to geological and climatic history of the Antarctic continent, that have led to a series of complex adaptations of the organisms to an extreme environment, a high degree of isolation and endemism (75-90%) and, in general, a high and especially cryptic biodiversity. Accurately identifying the species living in this unique environment is fundamental for understanding the current level of diversity and the speciation events of the past, and for the implementation of actions aimed at the conservation of these fragile ecosystems and the species that occupy them. However, for many organisms with variable morphological traits, the determination at species level is not easy and the characters traditionally used by taxonomists for identification, based on morphology, can in many cases lead to an incorrect classification. Recent advances in computational methods based on molecular data significantly improved and refined our ability to identify and test the intraspecific limits of species variability, although it is still necessary to compare the results obtained with different methodologies to establish beyond any reasonable doubt the validity of the determination. The advent of new technologies, such as DNA barcoding and DNA metabarcoding, has allowed the development of new investigation techniques based on the integration of molecular and morphological data, considerably speeding up the identification of species as well as allowing a revision of the classifications of organisms known to date. These techniques are particularly useful and efficient for Antarctic organisms because the complexity and uniqueness of the environment, together with the lack of specific knowledge on these organisms, have always represented a challenge for taxonomists.

1. *Dalla tassonomia antica alle tecniche molecolari*

La tassonomia è antica quanto l'abilità linguistica dell'umanità. È sempre stato essenziale conoscere i nomi di piante o animali commestibili e velenosi al fine di tramandare le esperienze acquisite agli altri membri della famiglia e della tribù. Lo sviluppo del campo della tassonomia può essere ampiamente suddiviso in tre ere: pre-linneana, linneana e post-linneana. Nell'era pre-linneana vengono racchiusi i lavori di alcu-

ni primi tassonomi il cui contributo all'avanzamento delle conoscenze scientifiche è riconosciuto ancora oggi. Tra questi, Aristotele fu il primo a classificare gli organismi viventi e a dividerli in vertebrati (animali con sangue) e invertebrati (animali senza sangue). Secondo Aristotele, i vertebrati erano ulteriormente suddivisi in vivi e portatori di uova, mentre gli invertebrati erano divisi in insetti, crostacei e molluschi. Il botanico svedese Carolus Linnaeus (1707-1778) attraverso il suo lavoro introdusse una nuova era nella tassonomia e segnò l'inizio dell'era linneana. Fino alla metà del XVIII secolo la nomenclatura degli organismi viventi era molto complicata e priva di regole. Linneo sviluppò quindi un sistema di nomenclatura binomiale per piante e animali costituito dal genere seguito dal nome della specie, che è ad oggi ancora in uso. Contemporaneamente Jean-Baptiste de Lamarck (1744-1829) introdusse la teoria dell'evoluzione, anche se con diverse ipotesi fuorvianti. Charles Darwin (1809-1882) pubblicò nel 1859 la sua teoria dell'evoluzione nell'opera intitolata *L'origine delle specie*, in cui avanzò l'idea che ogni forma di vita sulla Terra sia derivata da un singolo antenato comune. La tassonomia moderna o post-linneana è basata sullo sviluppo della teoria della cladistica e della ricostruzione della filogenesi, ovvero il processo di ricostruzione dei rapporti evolutivi tra organismi, e ha cambiato per sempre lo stile della tassonomia. L'era della cladistica fu iniziata dal biologo tedesco Willi Hennig (1913-1976) e si basa su sinapomorfie (caratteri derivati, ereditati da un antenato comune) e sull'intuizione che la somiglianza complessiva possa non riflettere necessariamente la relazione evolutiva. La sua pubblicazione *Grundzüge einer Theorie der Phylogenetischen Systematik* nel 1950 e la sua traduzione inglese *Phylogenetic Systematics* del 1966 segnano ufficialmente l'inizio di questa era. Successivamente, Robert Sokal e Peter Sneath svilupparono il concetto di tassonomia numerica con codifica binaria (o multistato) per ricostruire le filogenesi.

## 2. Era molecolare – Reinventare la tassonomia tradizionale

Si ritiene che la biodiversità attuale delle specie viventi stia attraversando una fase delicatissima e sia minacciata da una nuova potenziale estinzione di massa, dati i ritmi veloci di estinzioni di specie

riscontrati in varie parti del pianeta (Hubert, Hanner 2015). Pertanto, la delimitazione tassonomica precisa delle specie è cruciale nel contesto della conservazione della biodiversità (Hubert, Hanner 2015). Tradizionalmente la descrizione di specie e l'identificazione si basano su tratti morfologici; questo approccio a sé stante ha tuttavia delle intrinseche limitazioni. La plasticità fenotipica degli organismi può complicare il riconoscimento dell'origine di tratti morfologici utilizzati per la descrizione della specie, portando a classificazioni errate. Inoltre, la diversità criptica (due o più specie distinte classificate come una sola a causa della somiglianza morfologica) non può essere facilmente individuata, i diversi stadi ontogenici di un organismo, i lunghi periodi per il raggiungimento della maturità e il dimorfismo sessuale possono aggiungere un'ulteriore complicazione nel riconoscimento (Hubert et al. 2015; Padial et al. 2010). La mancanza di chiavi tassonomiche sia dicotomiche che politomiche per esemplari immaturi e adulti (ovvero strumenti di identificazione di entità biologiche basate su una sequenza fissa di operazioni di individuazione: se ad ogni operazione corrispondono due sole alternative la chiave viene definita dicotomica, se ne presenta un numero maggiore viene definita politomica) e l'alto livello di competenza specifica necessaria per il riconoscimento limitano il processo di identificazione con un approccio tassonomico classico. In effetti, è stato menzionato che la scienza della tassonomia sta affrontando una grave crisi, principalmente a causa della mancanza di nuovi esperti (Ciprandi Pires, Marinoni 2010). Con la scoperta del DNA da parte di James Watson, Francis Crick e Maurice Wilkins, seguita dal metodo di sequenziamento Sanger (Sanger et al. 1977) e dall'invenzione della reazione a catena della polimerasi (Polymerase Chain Reaction - PCR) di Kary Mullis (Mullis, Faloona 1987) si è avuta una vera e propria rivoluzione nel campo della biologia molecolare. Grazie alle nuove conoscenze, l'uso di dati molecolari sotto forma di marcatori molecolari o sequenza nucleotidica di un frammento di DNA è diventato un punto di riferimento della tassonomia e si è suggerito di implementare approcci complementari come il DNA barcoding e l'approccio morfologico classico (Wheeler 2004; La Salle et al. 2009) per un'analisi tassonomica precisa.

### 3. *Il DNA barcoding*

Il concetto di DNA barcoding è stato introdotto per la prima volta da Hebert et al. (2003), che hanno proposto di utilizzare un frammento di approssimativamente 655 coppie di basi (bp) del gene COX1 codificante per la subunità I della citocromo ossidasi (COI) come standard di riferimento globale per l'identificazione delle specie. Questo gene mitocondriale, infatti, possiede caratteristiche molto utili per discriminare le diverse specie, quali una limitata ricorrenza della ricombinazione unita ad un elevato tasso di mutazione, l'assenza di indel, nonché l'esistenza di primer universali. Molta letteratura è stata prodotta per dimostrare i vantaggi di questa tecnica e uno dei risultati più sorprendenti viene riportato nel lavoro di Miller et al. del 2016: gli autori confrontano le 23.000 specie di Geometridae (Lepidotteri) descritte mediante valutazione morfologica-descrittiva raggiunte in 257 anni durante la cosiddetta "Età della tassonomia linneana" con la definizione molecolare di circa 20.000 BIN (Barcode Index Number, sistema di raggruppamento delle sequenze in modo algoritmico basato sulla concordanza tra il numero di cluster identificati dallo screening molecolare e il numero di specie) di Geometridae corrispondenti approssimativamente alle specie (Ratnasingham, Hebert 2013) ottenuti nell'ambito dell'"Età hebertiana della tassonomia" in soli 12 anni. L'efficienza alla base del DNA barcoding ha origine dall'accumulo e dalla semplificazione dei dati genomici, dall'efficacia indipendentemente dalle fasi di vita sotto esame o dai materiali biologici disponibili per l'identificazione. Funziona infatti anche con frammenti, spoglie, uova, larve ecc. senza la necessità di avere individui adulti e morfologicamente perfetti. L'impiego del DNA barcoding è particolarmente utile quando è disponibile una libreria completa di riferimento, oltre all'esistenza di robusti set di primer universali che possono amplificare tra diversi gruppi tassonomici (Ribeiro et al. 2012). Tuttavia, la tecnica può essere utilizzata anche come strumento esplorativo per nuovi gruppi d'interesse. In questo caso, il barcode ottenuto non è direttamente confrontabile con altri dati indipendenti. Inoltre le soglie di divergenza (barcode gap) sono un potente strumento per rivelare gli eventi di speciazione (Layton et al. 2014; Layton et al. 2016; Mikkelsen et al. 2007; Schander, Willassen 2005; Pegg et al. 2006; Puillandre et al. 2009; Meyer, Paulay 2005).

#### 4. *Barcoding per l'identificazione di specie criptiche*

In tutta la letteratura c'è stata una certa confusione sull'uso corretto del termine “specie criptica” (Bickford et al. 2007). In questa sede si è adottata la definizione utilizzata dalla maggior parte degli autori, che considera specie “criptiche” quelle che mancano di un'evidente differenziazione morfologica ma sono perfettamente distinguibili a livello genetico (Bickford et al. 2007). Sebbene non vi siano dubbi sul fatto che gli strumenti molecolari abbiano il potenziale per incrementare la risoluzione tassonomica, l'aumento nel riconoscimento delle specie criptiche tra molti invertebrati antartici ha posto anche alcune nuove sfide alla tassonomia e alle stime della biodiversità (Bickford et al. 2007). Per la maggior parte queste specie ricevono una nomenclatura temporanea o rimangono addirittura senza nome e sono quindi sostanzialmente invisibili agli usi più ampi delle informazioni sulla biodiversità (Brandão et al. 2010; Janosik, Halanych 2010). Al contrario, alcune specie morfologicamente molto diverse (polimorfiche) hanno mostrato di avere pochissima divergenza genetica (González-Wevar et al. 2010; González-Wevar et al. 2011), il che porta al fenomeno contrario, *i.e.* una sopravvalutazione della biodiversità nota. La consapevolezza che le specie criptiche e polimorfiche sono probabilmente distribuite uniformemente tra i gruppi e gli habitat (Pfenninger, Schwenk 2007; Trontelj et al. 2009) richiederebbe l'indagine di ogni individuo su base sia morfologica sia genetica (Bucklin et al. 2010). L'uso del DNA barcoding per identificare la fauna antartica ha evidenziato specie criptiche precedentemente non note, morfologicamente indistinguibili ma geneticamente distinte, che sembrano essere ampiamente presenti all'interno del bentos antartico (Grant et al. 2011).

#### 5. *Comunità bentoniche antartiche*

La complessa storia geologica e paleoclimatica dell'Antartide ha reso la fauna bentonica marina dell'Oceano Antartico (Southern Ocean – SO) unica per vari aspetti. Essa è considerata la più isolata del pianeta (Pfuhl, McCave 2005) ed è caratterizzata da una ricca biodiversità e da *taxa* in gran parte endemici (Kaiser et al. 2013), raggiungendo

in alcuni casi livelli di endemismo pari al 75-90% (Barnes, De Grave 2000). Molte specie hanno anche sviluppato incredibili adattamenti fisiologici ed ecologici alle basse temperature e ad un ambiente estremo. L'Oceano Antartico comprende i bacini più meridionali degli oceani Atlantico, Indiano e Pacifico, attraverso i quali scorre la Corrente Circumpolare Antartica (Antarctic Circumpolar Current – ACC). L'ACC ha un flusso rivolto ad est che si estende fino a 3.000-3.500 m di profondità ed è delimitata a nord e a sud da due zone di convergenza, il Fronte Subantartico (Subantarctic Front – SAF) e il Fronte Polare Antartico (Antarctic Polar Front – APF). L'ACC e l'APF rappresentano un fronte importante in termini di corrente ad alte velocità e forti gradienti orizzontali di densità, temperatura, salinità e flussi aria-mare (Clarke, Johnston 2003); inoltre isolano il continente antartico, i suoi arcipelaghi e isole associate dalle altre masse continentali (Moore et al. 1999). Oltre a ciò, l'ACC è considerata la principale corrente responsabile della dispersione di molte specie marine all'interno del SO (Thornhill et al. 2008). Correnti antartiche vicino alla riva come la Circumpolar Deep Water, il Ross Gyre e il Weddell Gyre aggiungono complessità nel predire le capacità di dispersione geografica delle specie (Tynan 1998). L'inizio graduale delle condizioni più fredde con successiva glaciazione su larga scala in Antartide compaiono dal primo Oligocene; questi studi sono stati fondamentali per modellare l'evoluzione del biota antartico (Barnes et al. 2006). L'apertura del Passaggio di Drake, risultante dalla separazione del Sud America e dell'Antartide (~ 30 Mya), completò l'isolamento del continente antartico e diede inizio all'ACC (Aronson et al. 2007). Un marcato calo della temperatura durante il Medio Miocene (14 Mya) ha indotto la formazione di una calotta continentale permanente nell'Antartide orientale (10 Ma) e occidentale (5 Ma) (Dayton 1990). Le espansioni glaciali continentali antartiche sono state associate a una delle estinzioni più importanti del continente e quindi all'evoluzione della vita marina dell'area (Dayton 1990; Scher, Martin 2006), diversi gruppi di organismi marini che sono altamente abbondanti e diversi nelle aree adiacenti si sono estinti nell'Oceano Antartico (ad esempio Brachiuri e Condritti [Aronson, Blake 2001]) mentre altri gruppi sono diventati molto abbondanti (ad esempio Brachiopodi ed Echinodermi) e/o più diversi che altrove (ad esempio Pycnogonidi [Moore et al. 1999]). Le condizioni climatiche estreme, l'isolamento

geografico del continente, le principali correnti oceaniche e la batimetria agiscono da forti barriere che circondano il continente antartico, spiegando così gli alti livelli di endemismo registrati nelle comunità bentoniche marine dell'Antartide. Almeno 38 cicli di glaciazione sono stati identificati negli ultimi 5 milioni di anni dai dati ottenuti dalle analisi del sedimento (progetto EPICA [European Project for Ice Coring in Antarctica] 2001-2004; Naish et al. 2009). L'avanzata delle calotte di ghiaccio, attraverso la piattaforma antartica e i processi associati alla perdita di massa sul versante continentale, hanno causato gravi disturbi di un ordine di grandezza maggiore di quelli registrati attualmente dall'aratura degli iceberg (Thatje et al. 2005). Tuttavia, la maggior parte delle prove riguardanti gli effetti glaciali del Quaternario provengono dal Last Glacial Maximum (LGM), con il quale i modelli glaciologici hanno associato un massiccio avanzamento delle calotte polari antartiche e un abbassamento nei livelli dei mari globali (Grobe, Mackensen 1992; Huybrechts 2002). A latitudini più elevate, la calotta glaciale avanza e le temperature globali più basse, durante i massimi glaciali, hanno rimosso le comunità di acque costiere e ridotto la distribuzione spaziale delle specie, influenzando così le dimensioni della popolazione e i modelli di variazione genetica intraspecifica (Maggs et al. 2008; González-Wevar et al. 2017; González-Wevar et al. 2013; Allcock, Strugnell 2012). Inoltre, alcuni studi hanno dimostrato che i cicli glaciali e interglaciali sono anche responsabili della diversificazione di diversi *taxa* antartici tra cui Nematodi, Molluschi, Echinodermi e Crostacei (Thornhill et al. 2008; Wilson et al. 2009; Allcock et al. 2011; Baird et al. 2012). L'ipotesi della "pompa per la diversità delle specie", proposta da Clarke e Crame (1992), suggerisce che i successivi avanzamenti e ritiri sul ghiaccio hanno avuto un impatto significativo sulla biodiversità marina nelle aree polari e subpolari, poiché potrebbero favorire la speciazione da parte dell'isolamento e riconnessione ripetuto tra le faune. Questo processo sarebbe stato particolarmente efficace per le specie con capacità di dispersione limitate come, ad esempio, quelle con sviluppo non pelagico (Pearse, Lockhart 2004; Pearse et al. 2009). Le comunità bentoniche antartiche, a dispetto di quanto si potrebbe pensare, presentano una complessa variabilità funzionale e un alto grado di diversità specifica (Gutt, Starman 1998). Queste comunità sono costituite principalmente da sospensivori sessili, tra i quali

spiccano per diversità e abbondanza spugne, cnidari, briozoi, ascidie e alcuni echinodermi (Dayton et al. 1986); esse superano in biomassa le comunità bentoniche di latitudini temperate e subtropicali tra i 10 e i 1000 metri di profondità (Brey, Gerdes 1997; Brey, Gerdes 1998). I motivi di questa ricchezza vanno ricercati nelle caratteristiche ambientali uniche dei fondali antartici, i quali condividono parametri fisici costanti quali temperatura e salinità e sono interessati dalla costanza nel tempo delle varie tipologie di correnti di fondo. Le principali fonti abiotiche di disturbo derivano da fenomeni di abrasione meccanica del ghiaccio, sia nelle acque superficiali che in quelle profonde, a cui segue un lungo processo di ricolonizzazione. Recentemente è stata calcolata la totale ricchezza di macro organismi bentonici abitanti la piattaforma continentale antartica ed è stato stimato un numero di specie compreso tra 11.000 e 17.000, di cui oltre 8.800 sono attualmente noti e descritti (Griffiths 2010; De Broyer et al. 2011).

#### 6. *Barcoding degli organismi antartici*

Gli elementi fondamentali della biologia, della tassonomia e della sistematica hanno subito una rivoluzione negli ultimi tre decenni, in quanto gli strumenti molecolari sono stati sempre più utilizzati per integrare gli approcci morfologici al fine di identificare e delineare le specie (Allcock et al. 1997; Hunter, Halanych 2008; Eléaume et al. 2011). Come per altre discipline, i progressi nell'implementazione degli strumenti molecolari nella classificazione e tassonomia degli organismi sono stati applicati inizialmente a specie provenienti da regioni tropicali e temperate ed è stato necessario molto tempo prima che la nuova tecnologia venisse impiegata anche per organismi polari. Fino a poco tempo fa, la maggior parte del materiale proveniente dall'Oceano Antartico veniva conservato in formaldeide, rendendo i campioni inadatti per studi molecolari. A partire dagli anni Novanta del secolo scorso i protocolli standard di campionamento e conservazione iniziano ad includere l'etanolo e il congelamento degli organismi, consentendo approcci basati sul DNA per la tassonomia e la sistematica (come l'utilizzo del COI; Hebert et al. 2003). Gran parte del ritardo nell'applicazione di queste tecniche nell'Oceano Antartico o nel mare profondo è stato determinato dalla

mancanza di campioni adeguati; dal momento che il campionamento è logisticamente difficile e costoso in termini sia di tempo che di finanziamento, molti studi genetici hanno analizzato un numero limitato di esemplari provenienti da poche località nel settore atlantico dell'Oceano Antartico (ad esempio Held, Wägele 2005; Hunter, Halanych, 2008). Successivamente c'è stato uno sforzo internazionale concertato, attraverso l'iniziativa Barcode of Marine Life (MarBOL) in collaborazione con il Census of Antarctic Marine Life (CAML), per sequenziare lo stesso gene in un'ampia varietà di specie antartiche (Grant et al. 2011). La maggior parte degli studi molecolari pubblicati si basano su singoli marcatori genetici, principalmente i geni mitocondriali (16S e COI) e i geni ribosomiali nucleari (18S e 28S). Nonostante le considerevoli informazioni questi marcatori molecolari hanno anche alcune profonde limitazioni, in quanto un singolo *locus* genetico, in particolare il mitocondriale, potrebbe non rappresentare l'intera storia delle specie o delle popolazioni (Ballard, Whitlock 2004). Pertanto, la validità e la rappresentatività dei risultati sulla delimitazione delle specie e sui processi di speciazione richiedono ulteriori approfondimenti. Nonostante si trovino in una fase iniziale nell'Oceano Antartico rispetto ad altre regioni, gli strumenti molecolari sono già stati utilizzati per delimitare le specie in diversi *taxa* attraverso differenti lignaggi evolutivi e in una vasta gamma di aree nell'Oceano Antartico (ad esempio gasteropodi: Wilson et al. 2009; picnogonidi: Krabbe et al. 2010; Arango et al. 2011; isopodi: Held, Wägele 2005; Raupach et al. 2014; anfipodi: Lörz et al. 2012; ostracodi: Brandão et al. 2010; asteroidi: Janosik, Halanych 2010; crinoidi: Hemery et al. 2012; ofiuroidi: Hunter, Halanych 2008; nemertini: Mahon et al. 2010; policheti: Schüller 2011). Un risultato particolarmente interessante di questi sforzi è il forte aumento del numero di specie precedentemente trascurate o criptiche (Held, Wägele 2005; Janosik, Halanych 2010).

## 7. *L'Antartide come hotspot di specie criptiche*

Il DNA barcoding applicato all'ambiente antartico fornisce importanti spunti sulla diversità genetica marina antartica. Ad esempio, il DNA barcoding ha facilitato la scoperta di numerose nuove specie e complessi di specie criptiche (specie con un alto livello di divergenza ge-

netica ma morfologia molto simile), che sembrano essere una caratteristica comune della fauna marina di queste latitudini. Negli ultimi anni ci sono state numerose segnalazioni di specie criptiche antartiche, ad esempio in ofiuroidi (Hunter, Halanych 2008), crinoidi (Wilson et al. 2007) e picnogonidi (Krabbe et al. 2010). Il numero continuerà sicuramente ad aumentare man mano che altri campioni verranno studiati con metodi molecolari. L'applicazione del DNA barcoding sfida anche le attuali ipotesi di distribuzione delle specie ai poli. Diverse specie che in precedenza si pensava avessero distribuzioni circum-antartiche sono state trovate, dopo l'analisi genetica, costituite da diverse specie precedentemente sconosciute (ad esempio Amphipoda [Lörz et al. 2012], Ostracoda [Brandão et al. 2010]). Brandão et al. (2010) hanno testato un modello che prevede la distribuzione circum-antartica di specie bentoniche nell'Oceano Antartico usando il genere *Macroscapha* (Ostracoda). Mentre i precedenti studi avevano nominato cinque specie circum-antartiche, la loro revisione tassonomica ha riconosciuto 20 morfospesie con intervalli ristretti di profondità e distribuzioni geografiche. Sulla base di questi risultati Brandão et al. (2010) suggeriscono una rivalutazione delle attuali assunzioni delle distribuzioni delle specie bentoniche circum-antartiche. L'analisi molecolare ha anche identificato delle aree all'interno dell'Oceano Antartico, come l'Arco di Scozia, come potenziali hotspot di diversità criptica (Linse et al. 2007). Data la natura isolata e la storia delle acque antartiche, che avrebbero potuto separare le popolazioni, promuovendo la divergenza genetica e la speciazione criptica mediante l'isolamento riproduttivo (Linse et al. 2007), è stato proposto che gli impatti ecologici dei cicli glaciali e interglaciali ripetuti avrebbero potuto agire da motore della speciazione (Clarke, Crame 1989; Clarke, Crame 1992). Il ghiaccio avanza durante i massimi glaciali rimuovendo fisicamente la maggior parte degli organismi del benthos marino che abitano la piattaforma continentale spingendoli lungo la scarpata continentale. Pertanto, per sopravvivere durante questi periodi le specie si sarebbero dovute adattare ad acque profonde o avere a disposizione aree rifugio prive di ghiaccio marino, come le polynya (Thatje et al. 2005; Thatje et al. 2008). Durante i massimi glaciali il flusso genico tra le popolazioni sarebbe stato inferiore, con conseguente aumento della variabilità genetica tra le popolazioni. Al di sotto delle condizioni ambientali avremo un aumento

delle pressioni selettive sul comportamento e sul carattere fisiologico piuttosto che sulla funzionalità, riducendo o eliminando i cambiamenti morfologici che possono accompagnare la speciazione (Bickford et al. 2007). Quindi, supponendo che la funzionalità delle popolazioni isolate sia rimasta costante, è probabile che la loro morfologia sia rimasta invariata, causando potenzialmente alti livelli di specie criptiche. Ad oggi, prove di specie criptiche sono state documentate in numerosi *taxa* marini antartici tra cui crostacei (Havermans et al. 2011; Held 2003), molluschi (Linse et al. 2007; Allcock et al. 2011), policheti (Neal et al. 2014; Schüller 2011), echinodermi (Janosik, Halanych 2010; Wilson et al. 2007), in particolare nelle ofiure (De Moura Barboza et al. 2015; Boissin et al. 2017; Heimeier et al. 2010; O'Hara et al. 2014; Hunter, Halanych 2008; Muths et al. 2006; Naughton et al. 2014; O'Hara et al. 2017; Stöhr, Muths 2010) e nemertini (Taboada et al. 2018).

### *Bibliografia*

- Allcock A.L. et al. *Restricted gene flow and evolutionary divergence between geographically separated populations of the Antarctic octopus *Pareledone turqueti**. Marine Biology 1997;129(1):97-102.
- Allcock A.L. et al. *Cryptic speciation and the circumpolarity debate: A case study on endemic Southern Ocean octopuses using the COI barcode of life*. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography 2011;58(1-2):242-9. doi: 10.1016/j.dsr2.2010.05.016
- Allcock A.L., Strugnell J.M. *Southern Ocean diversity: new paradigms from molecular ecology*. Trends in Ecology & Evolution 2012;27(9):520-528. doi: 10.1016/j.tree.2012.05.009
- Arango C.P., Soler-Membrives A., Miller K.J. *Genetic differentiation in the circum-Antarctic sea spider *Nymphon australe* (Pycnogonida; Nymphonidae)*. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography 2011;58(1-2):212-9.
- Aronson R.B. et al. *Climate change and invasibility of the Antarctic benthos*. Annu Rev Ecol Evol Syst. 2007;38(1):129-54. doi: 10.1146/annurev.ecolsys.38.091206.095525
- Aronson R.B., Blake D.B. *Global climate change and the origin of modern benthic communities in Antarctica*. American Zoologist 2001;41(1):27-39. doi: 10.1093/icb/41.1.27

- Baird H.P., Miller K.J., Stark J.S. *Genetic population structure in the Antarctic benthos: insights from the widespread amphipod, Orchomenella franklini*. PloS One 2012;7(3):e34363. doi: 10.1371/journal.pone.0034363
- Ballard J.W.O., Whitlock M.C. *The incomplete natural history of mitochondria*. Molecular ecology 2004;13(4):729-44. doi: 10.1046/j.1365-294x.2003.02063.x
- Barnes D.K.A., De Grave S. *Biogeography of southern polar bryozoans*. Vie et milieu (1980) 2000;50(4):261-73.
- Barnes D.K.A. et al. *Spatial and temporal variation in shallow seawater temperatures around Antarctica*. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography 2006;53(8-10):853-65.
- Bickford D. et al. *Cryptic species as a window on diversity and conservation*. Trends in Ecology & Evolution 2007;22(3):148-55. doi: 10.1016/j.tree.2006.11.004
- Boissin E., Stöhr S., Chenuil A. *Did vicariance and adaptation drive cryptic speciation and evolution of brooding in Ophioderma longicauda (Echinodermata: Ophiuroidea), a common Atlanto-Mediterranean ophiuroid?* Molecular Ecology 2011;20(22):4737-55. doi: 10.1111/j.1365-294X.2011.05309.x
- Brandão S.N., Sauer J., Schön I. *Circumantarctic distribution in Southern Ocean benthos? A genetic test using the genus Macroscapha (Crustacea, Ostracoda) as a model*. Molecular Phylogenetics and Evolution 2010;55(3):1055-69. doi: 10.1016/j.ympev.2010.01.014
- Brey T., Gerdes D. *Is Antarctic benthic biomass really higher than elsewhere?* Antarctic Science 1997;9(3):266-7.
- Brey T., Gerdes D. *High Antarctic macrobenthic community production*. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 1998;231(2):191-200.
- Bucklin A. et al. *A "Rosetta Stone" for metazoan zooplankton: DNA barcode analysis of species diversity of the Sargasso Sea (Northwest Atlantic Ocean)*. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography 2010;57(24-26):2234-47.
- Ciprandi Pires A., Marinoni L. *DNA barcoding and traditional taxonomy unified through Integrative Taxonomy: a view that challenges the debate questioning both methodologies*. Biota Neotropica 2010;10(2):339-46. doi: 10.1590/S1676-06032010000200035
- Clarke A., Crame J.A. *The origin of the Southern Ocean marine fauna*. In: Crame J.A. (ed.). *Origins and Evolution of the Antarctic Biota*. Geological Society Special Publications n. 47. London: Geological Society; 1989. p. 253-68.

- Clarke A., Crame J.A. *The Southern Ocean benthic fauna and climate change: a historical perspective*. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences 1992;338(1285):299-309.
- Clarke A., Johnston N.M. *Antarctic marine benthic diversity*. Oceanography and Marine Biology, An Annual Review 2003;41:47-114.
- Dayton P.K. *Polar benthos*. In: Smith W.O. (ed.). *Polar Oceanography, Part B: Chemistry, Biology, and Geology*. San Diego: Academic Press; 1990. p. 631-85.
- Dayton P.K. et al. *Distribution patterns of benthic microalgal standing stock at McMurdo Sound, Antarctica*. Polar Biology 1986;6(4):207-13. doi: 10.1007/BF00443397
- De Broyer C. et al. *How many species in the Southern Ocean? Towards a dynamic inventory of the Antarctic marine species*. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography 2011;58(1-2):5-17. doi: 10.1016/j.dsr2.2010.10.007
- De Moura Barboza C.A., Martins C.C., Da Cunha Lana P. *Dissecting the distribution of brittle stars along a sewage pollution gradient indicated by organic markers*. Marine Pollution Bulletin 2015;100(1):438-44.
- Eléaume M. et al. *A large new species of the genus Ptilocrinus (Echinodermata, Crinoidea, Hyocrinidae) from Antarctic seamounts*. Polar Biology 2011;34(9):1385-97. doi: 10.1007/s00300-011-0993-2
- González-Wevar C.A., David B., Poulin E. *Phylogeography and demographic inference in Nacella (Patinigera) concinna (Strebel, 1908) in the western Antarctic Peninsula*. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography 2011;58(1-2):220-9. doi: 10.1016/j.dsr2.2010.05.026
- González-Wevar C.A. et al. *Molecular phylogeny and historical biogeography of Nacella (Patellogastropoda: Nacellidae) in the Southern Ocean*. Molecular Phylogenetics and Evolution 2010;56(1):115-24. doi: 10.1016/j.ympcv.2010.02.001
- González-Wevar C.A. et al. *Extinction and recolonization of maritime Antarctica in the limpet Nacella concinna (Strebel, 1908) during the last glacial cycle: toward a model of Quaternary biogeography in shallow Antarctic invertebrates*. Molecular Ecology 2013;22(20):5221-36. doi: 10.1111/mec.12465
- González-Wevar C.A. et al. *Following the Antarctic Circumpolar Current: patterns and processes in the biogeography of the limpet Nacella (Mollusca: Patellogastropoda) across the Southern Ocean*. Journal of Biogeography 2017;44(4):861-74. doi: 10.1111/jbi.12908
- Grant R.A. et al. *Antarctic DNA barcoding: a drop in the ocean?* Polar Biology 2011;34(5):775-80. doi: 10.1007/s00300-010-0932-7

- Griffiths H.J. *Antarctic marine biodiversity – what do we know about the distribution of life in the Southern Ocean?* PloS One 2010;5(8):e11683. doi: 10.1371/journal.pone.0011683
- Grobe H., Mackensen A. *Late Quaternary climatic cycles as recorded in sediments from the Antarctic continental margin.* The Antarctic paleoenvironment: A perspective on Global Change. Antarctic Research Series 1992;56:349-76.
- Gutt J., Starmans A. *Structure and biodiversity of megabenthos in the Weddell and Lazarev Seas (Antarctica): ecological role of physical parameters and biological interactions.* Polar Biology 1998;20(4):229-47. doi: 10.1007/s003000050300
- Havermans C. et al. *DNA barcoding reveals new insights into the diversity of Antarctic species of *Orchomene sensu lato* (Crustacea: Amphipoda: Lysianassoidea).* Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography 2011;58(1-2):230-41.
- Hebert P.D.N., Ratnasingham S., de Waard J.R. *Barcoding animal life: cytochrome c oxidase subunit 1 divergences among closely related species.* Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences 2003;270(suppl 1):S96-9. doi: 10.1098/rsbl.2003.0025
- Heimeier D., Lavery S., Sewell M.A. *Molecular species identification of *Astrotoma agassizii* from planktonic embryos: further evidence for a cryptic species complex.* Journal of Heredity 2010;101(6):775-9. doi: 10.1093/jhered/esq074
- Held C. *Molecular evidence for cryptic speciation within the widespread Antarctic crustacean *Ceratoserolis trilobitoides* (Crustacea, Isopoda).* In: *Antarctic biology in a global context.* Leiden: Backhuys; 2003. p. 135-9.
- Held C., Wägele J.W. *Cryptic speciation in the giant Antarctic isopod *Glyptonotus antarcticus* (Isopoda, Valvifera, Chaetiliidae).* Scientia Marina 2005;69:175-81.
- Hemery L.G. et al. *Comprehensive sampling reveals circumpolarity and sympatry in seven mitochondrial lineages of the Southern Ocean crinoid species *Promachocrinus kerguelensis* (Echinodermata).* Molecular Ecology 2012;21(10):2502-18. doi: 10.1111/j.1365-294X.2012.05512.x
- Hubert N., Hanner R. *DNA Barcoding, species delineation and taxonomy: a historical perspective.* DNA Barcodes 2015;3(1):44-58.
- Hunter R.L., Halanych K.M. *Evaluating connectivity in the brooding brittle star *Astrotoma agassizii* across the Drake Passage in the Southern Ocean.* Journal of Heredity 2008;99(2):137-48. doi: 10.1093/jhered/esm119
- Huybrechts P. *Sea-level changes at the LGM from ice-dynamic reconstructions of the Greenland and Antarctic ice sheets during the glacial cycles.* Quaternary Science Reviews 2002;21(1-3):203-31.

- Janosik A.M., Halanych K.M. *Unrecognized Antarctic biodiversity: a case study of the genus Odontaster (Odontasteridae; Asteroidea)*. Integrative and Comparative Biology 2010;50(6):981-92. doi: 10.1093/icb/icc119
- Kaiser S. et al. *Patterns, processes and vulnerability of Southern Ocean benthos: a decadal leap in knowledge and understanding*. Marine Biology 2013;160(9):2295-2317.
- Krabbe K. et al. *Cryptic mitochondrial lineages in the widespread pycnogonid Colossendeis megalonyx Hoek, 1881 from Antarctic and Subantarctic waters*. Polar Biology 2010;33(3):281-92. doi: 10.1007/s00300-009-0703-5
- La Salle J. et al. *Accelerating taxonomic discovery through automated character extraction*. Zootaxa 2009;2217:43-55. doi: 10.11646/zootaxa.2217.1.3
- Layton K.K.S., Corstorphine E.A., Hebert P.D.N. *Exploring Canadian echinoderm diversity through DNA barcodes*. PLoS One 2016;11(11):e0166118. doi: 10.1371/journal.pone.0166118
- Layton K.K.S., Martel A.L., Hebert P.D.N. *Patterns of DNA barcode variation in Canadian marine molluscs*. PLoS One 2014;9(4):e95003. doi: 10.1371/journal.pone.0095003
- Linse K. et al. *Is the Scotia Sea a centre of Antarctic marine diversification? Some evidence of cryptic speciation in the circum-Antarctic bivalve Lissarca notorcadensis (Arcoidea: Philobryidae)*. Polar Biology 2007;30(8):1059-68. doi: 10.1007/s00300-007-0265-3
- Lörz A.-N. et al. *High genetic diversity within Epimeria georgiana (Amphipoda) from the southern Scotia Arc*. Marine Biodiversity 2012;42.2:137-59. doi: 10.1007/s12526-011-0098-8
- Maggs C.A. et al. *Evaluating signatures of glacial refugia for North Atlantic benthic marine taxa*. Ecology 2008;89(sp11):S108-22. doi: 10.1890/08-0257.1
- Mahon A.R. et al. *DNA uncovers Antarctic nemertean biodiversity and exposes a decades-old cold case of asymmetric inventory*. Polar Biology 2010;33(2):193-202. doi: 10.1007/s00300-009-0696-0
- Meyer C.P., Paulay G. *DNA barcoding: error rates based on comprehensive sampling*. PLoS biology 2005;3(12):e422. doi: 10.1371/journal.pbio.0030422
- Mikkelsen N.T., Schander C., Willassen E. *Local scale DNA barcoding of bivalves (Mollusca): a case study*. Zoologica Scripta 2007;36(5):455-63. doi: 10.1111/j.1463-6409.2006.00289.x
- Miller S.E. et al. *Advancing taxonomy and bioinventories with DNA barcodes*. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences 2016;371(1702):20150339. doi: 10.1098/rstb.2015.0339

- Moore J.K., Abbott M.R., Richman J.G. *Location and dynamics of the Antarctic Polar Front from satellite sea surface temperature data*. Journal of Geophysical Research: Oceans 1999;104(C2):3059-73. doi: 10.1029/1998JC900032
- Mullis K.B., Faloona F.A. *Specific synthesis of DNA in vitro via a polymerase catalysed chain reaction*. Methods Enzymol. 1987;155:335-50. doi: 10.1016/0076-6879(87)55023-6
- Muths D. et al. *Incomplete cryptic speciation between intertidal and subtidal morphs of *Acrocynida brachiata* (Echinodermata: Ophiuroidea) in the North-east Atlantic*. Molecular Ecology 2006;15(11):3303-18. doi: 10.1111/j.1365-294X.2006.03000.x
- Naish T. et al. *Obliquity-paced Pliocene West Antarctic ice sheet oscillations*. Nature 2009;458(7236):322-8. doi: 10.1038/nature07867
- Naughton K.M. et al. *Antitropical distributions and species delimitation in a group of ophiocomid brittle stars (Echinodermata: Ophiuroidea: Ophiocomidae)*. Molecular Phylogenetics and Evolution 2014;78:232-44. doi: 10.1016/j.ympev.2014.05.020
- Neal L. et al. *The identity of juvenile Polynoidae (Annelida) in the Southern Ocean revealed by DNA taxonomy, with notes on the status of *Herdmanella gracilis* Ehlers sensu Augener*. Memoirs of Museum Victoria 2014;71:203-16. doi: 10.24199/j.mmv.2014.71.16
- O'Hara T.D. et al. *Limited phylogeographic structure for five bathyal ophiuroids at continental scales*. Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers 2014;84:18-28. doi: 10.1016/j.dsr.2013.09.009
- O'Hara T.D. et al. *Restructuring higher taxonomy using broad-scale phylogenomics: the living Ophiuroidea*. Molecular Phylogenetics and Evolution 2017;107:415-30. doi: 10.1016/j.ympev.2016.12.006
- Padial J.M. et al. *The integrative future of taxonomy*. Frontiers in Zoology 2010;7:16. doi: 10.1186/1742-9994-7-16
- Pearse J.S. et al. *Brooding and species diversity in the Southern Ocean: selection for brooders or speciation within brooding clades?* In: Krupnik I., Lang M.A., Miller S.E. (eds.). *Smithsonian at the Poles: Contributions to International Polar Year Science*. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Scholarly Press; 2009. p. 181-96.
- Pearse J.S., Lockhart S.J. *Reproduction in cold water: Paradigm changes in the 20th century and a role for cidaroid sea urchins*. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography 2004;51(14-16):1533-49. doi: 10.1016/j.dsr2.2004.06.023
- Pegg G.G. et al. *MtDNA barcode identification of fish larvae in the southern Great Barrier Reef, Australia*. Scientia Marina 2006;70(S2):7-12.

- Pfenninger M., Schwenk K. *Cryptic animal species are homogeneously distributed among taxa and biogeographical regions*. BMC Evolutionary Biology 2007;7:121. doi: 10.1186/1471-2148-7-121
- Pfuhl H.A., McCave I.N. *Evidence for late Oligocene establishment of the Antarctic Circumpolar Current*. Earth and Planetary Science Letters 2005;235(3-4):715-28. doi: 10.1016/j.epsl.2005.04.025
- Puillandre N. et al. *Identifying gastropod spawn from DNA barcodes: possible but not yet practicable*. Molecular Ecology Resources 2009;9(5):1311-21. doi: 10.1111/j.1755-0998.2009.02576.x
- Ratnasingham S., Hebert P.D.N. *A DNA-based registry for all animal species: the Barcode Index Number (BIN) system*. PloS One 2013;8(7):e66213. doi: 10.1371/journal.pone.0066213
- Raupach M.J. et al. *Phylogeographical analysis of *Ligia oceanica* (Crustacea: Isopoda) reveals two deeply divergent mitochondrial lineages*. Biological Journal of the Linnean Society 2014;112:16-30.
- Ribeiro S.C. et al. *Amphibians and reptiles from the Araripe bioregion, north-eastern Brazil*. Salamandra 2012;48(3):133-46.
- Sanger F., Nicklen S., Coulson A.R. *DNA sequencing with chain-terminating inhibitors*. Proceedings of the National Academy of Sciences 1977;74(12):5463-7. doi: 10.1073/pnas.74.12.5463
- Schander C., Willassen E. *What can biological barcoding do for marine biology?* Marine Biology Research 2005;1(1):79-83.
- Scher H.D., Martin E.E. *Timing and climatic consequences of the opening of Drake Passage*. Science 2006;312(5772):428-30. doi: 10.1126/science.1120044
- Schüller M. *Evidence for a role of bathymetry and emergence in speciation in the genus *Glycera* (Glyceridae, Polychaeta) from the deep Eastern Weddell Sea*. Polar Biology 2011;34(4):549-64.
- Stöhr S., Muths D. *Morphological diagnosis of the two genetic lineages of Acrocnida brachiata (Echinodermata: Ophiuroidea), with description of a new species*. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 2010;90(4):831-43. doi: 10.1017/S0025315409990749
- Taboada S. et al. *A new member of the genus *Antarctonemertes* (Hoplonemertea, Nemertea) from Antarctic waters*. Polar Biology 2018;41(7):1463-73. doi: 10.1007/s00300-018-2298-1
- Thatje S. et al. *Encounter of lithodid crab *Paralomis birsteini* on the continental slope off Antarctica, sampled by ROV*. Polar Biology 2008;31.9:1143-8. doi: 10.1007/s00300-008-0457-5
- Thatje S., Hillenbrand C.-D., Larter R. *On the origin of Antarctic marine benthic*

- community structure*. Trends in Ecology & Evolution 2005;20(10):534-40. doi: 10.1016/j.tree.2005.07.010
- Thornhill D.J. et al. *Open-ocean barriers to dispersal: A test case with the Antarctic Polar Front and the ribbon worm Parborlasia corrugatus (Nemertea: Lineidae)*. Molecular Ecology 2008;17(23):5104-17. doi: 10.1111/j.1365-294X.2008.03970.x
- Trontelj P. et al. *A molecular test for cryptic diversity in ground water: how large are the ranges of macro-stygobionts?* Freshwater Biology 2009;54(4):727-44. doi: 10.1111/j.1365-2427.2007.01877.x
- Tynan C.T. *Ecological importance of the Southern Boundary of the Antarctic Circumpolar Current*. Nature 1998;392(6677):708-10. doi: 10.1038/33675
- Wheeler Q.D. *Taxonomic triage and the poverty of phylogeny*. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences 2004;359(1444):571-83. doi: 10.1098/rstb.2003.1452
- Wilson N.G. et al. *Multiple lineages and absence of panmixia in the "circumpolar" crinoid Promachocrinus kerguelensis from the Atlantic sector of Antarctica*. Marine Biology 2007;152.4:895-904. doi: 10.1007/s00227-007-0742-9
- Wilson N.G., Schrödl M., Halanych K.M. *Ocean barriers and glaciation: evidence for explosive radiation of mitochondrial lineages in the Antarctic sea slug Doris kerguelensis (Mollusca, Nudibranchia)*. Molecular Ecology 2009;18(5):965-84.

FRANCESCA VERDE

*Le molecole intelligenti*  
*Studi di attivazione in cellula mediante palladio di profarmaci*  
*sintetizzati attraverso reazioni multicomponente*

**Abstract:** Recent developments in biomedical researches have involved the use of prodrugs instead of drugs: molecules that don't have a biological effect until they undergo a certain modification. The use of a prodrug, indeed, presents many advantages: the most important is that collateral effects are reduced, since a controlled activation of the drug makes possible to localise its effect only in some cells.

The main idea of this project has been to obtain molecules whose activation can be controlled and monitored. To reach this goal, a synthesis of a library of compounds could be done using a multicomponent reaction, in order to do a screening and an optimisation of many structures. More specifically, Ugi-Joullié reaction was chosen to obtain the desired scaffolds: peptidomimetics structures containing a propargyloxy-carbonyl group, a protective group that can be removed through the use of palladium (Pd), and that, after its removal, were supposed to undergo a controlled intramolecular cyclisation. This reaction leads to the formation of two different molecules. In this work, the aim was to design a structure whose fluorescence was quenched until the activation so that, after the reaction, the cyclised part could be the drug and the other one could be a fluorescent molecule that could indicate the time and the location of the drug activation. Moreover, to activate the molecules only in certain conditions was an important aim that could be reached by using Pd microspheres that could be potentially modified, enabling the selective binding of specific kind of cells (i.e. cancer cells).

This work could be developed only through a collaboration between the BioOrganic chemistry group, at the University of Genoa, and the group of prof. Bradley at the University of Edinburgh.

1. *Introduzione*

In epoca contemporanea diamo per assunto che la chimica sia la scienza sulla quale si basa la nostra realtà e sia uno strumento indispensabile per comprendere i fenomeni naturali. Essa è impiegata nelle più disparate applicazioni: dalla scienza dei materiali alla geologia, alla comprensione di fenomeni biologici, quindi alla medicina. Prima di raggiungere quest'ultima frontiera, tuttavia, si è svolto un percorso durato secoli.

Le origini della chimica risalgono ai filosofi naturalisti, fra i quali Aristotele e Democrito; fu proprio quest'ultimo che per primo formulò la definizione di *atomo*. Ma se in principio l'orientamento era strettamente legato alla speculazione filosofica e all'osservazione di ciò che ci circonda, successivamente si è tentato di applicare gli studi elaborati con la pratica dell'alchimia. L'approccio è quindi divenuto più attivo con l'inseguimento degli obiettivi più vari; dal prolungare la vita o addirittura eludere la morte, al trasformare minerali diversi in oro. È solo con l'introduzione del metodo scientifico di Galileo Galilei, tuttavia, che si inizia a parlare di chimica *moderna*.

Ad ogni modo, si era giunti a comprendere che la chimica non fosse solo uno strumento di conoscenza ma persino un mezzo con il quale migliorare le condizioni di vita. A questo proposito non stupisce che, negli ultimi anni, la maggior parte degli studi si siano sviluppati proprio nell'ambito medico, basti pensare ai premi Nobel per la chimica assegnati nell'ultimo decennio. Se tra questi è infatti possibile trovare la premiazione di ricerche come lo sviluppo di batterie al litio (2019), sviluppo e sintesi di macchine molecolari (2016), sviluppo di microscopia di fluorescenza super-risoluta (2014) o sviluppo di modelli multiscala per sistemi chimici complessi, altrettanto numerosi sono stati i riconoscimenti per le ricerche in ambito medico-sanitario:

- 2018 Evoluzione diretta degli enzimi e per la visualizzazione fagica di peptidi e anticorpi.
- 2017 Sviluppo del microscopio crio-elettronico per determinazione ad alta risoluzione di biomolecole in soluzione.
- 2015 Studi meccanicistici della riparazione del DNA.
- 2012 Studi su recettori "G protein-coupled".
- 2009 Studi sulla struttura e funzione dei ribosomi.

Lo sviluppo tecnologico ha permesso una ulteriore evoluzione: a differenza del passato, quando si procedeva essenzialmente per tentativi, oggi è possibile ottenere molecole con attività biologica attraverso una sintesi mirata, basata sulla complementarità alla struttura dei target sui quali si vuole agire. Questo approccio permette di risparmiare tempo e risorse nella fase di ricerca di possibili molecole efficienti.

Nello specifico, in ambito medico, si progettano farmaci sulla base delle conoscenze strutturali del sito attivo che si vuole andare a colpire. Si parla quindi di "molecole intelligenti": molecole in grado di interagire

con specifici bersagli rendendo possibile un'elevata selettività. I vantaggi sono molteplici, primo fra tutti la netta riduzione di effetti collaterali legati all'interazione del farmaco con recettori diversi da quelli *target*.

In questo contesto è ormai molto diffuso lo studio di aptameri: oligonucleotidi o peptidi che hanno la caratteristica di legarsi selettivamente a recettori presenti solo sulla superficie di alcune cellule. Modificando la struttura dell'aptamero è possibile renderlo selettivo per specifiche cellule.

Uno studio del 2016 (Brunetti et al. 2016) ha dimostrato come il peptide denominato NT4, in grado di legarsi esclusivamente a cellule cancerose, possa essere sfruttato per attività curative o diagnostiche se legato rispettivamente a farmaci chemioterapici o *dots* fluorescenti, perché li trattiene esattamente nel punto di interesse. La ricerca ha mostrato che la selettività dell'aptamero è data dal legame del peptide con glicosamminoglicani e recettori LRP sulle cellule malate. Queste strutture sono state testate sui topi e si è verificato che l'uso di NT4 legato a molecole dall'azione farmacologica comporta una effettiva riduzione della massa tumorale.

Un ulteriore esempio di molecole intelligenti riguarda l'utilizzo di frammenti di RNA come unità selettiva: il gruppo di David Porciani riporta uno studio sull'utilizzo di questi aptameri per introdurre via endocitosi frammenti di RNA all'interno delle cellule (Porciani et al. 2018). Nello specifico, la strategia adottata prevede la sintesi di aptameri fluorescenti, che siano quindi monitorabili al microscopio perché sia possibile studiarne la selettività e le tempistiche di azione.

Un'altra strategia in via di sviluppo è infatti l'utilizzo di *scaffold* fluorescenti che consentano il monitoraggio *in vitro* e *in vivo* del farmaco, non solo se legato a peptidi o filamenti oligonucleici ma anche a piccole molecole selettive. È il caso della ricerca di Sun Dongbang e il suo gruppo, che ha sviluppato un nuovo profarmaco sensibile al glutathione GSH (Dongbang et al. 2014). La logica, in questo caso, è quella di inserire nella struttura del farmaco un fluoroforo la cui luminescenza sia però *quenched* e venga attivata solo in conseguenza del distacco dell'unità fluorescente dallo *scaffold* della molecola a seguito dell'interazione tra il farmaco e il sito attivo di interesse. In questo modo il rilascio del farmaco può essere monitorato. Questa struttura è stata studiata per essere specifica per cellule cancerose: presenta un'unità

galattosidica, necessaria alla selettività della molecola in quanto le cellule tumorali presentano una concentrazione di GSH molto maggiore rispetto alle sane, un'unità fluorofora e il vero e proprio farmaco. L'incontro tra il sito attivo e il farmaco causa il rilascio della porzione fluorescente della molecola con conseguente *switch on*; la fluorescenza può essere usata come sensore per controllare tempi e luoghi del rilascio del farmaco.

La fluorescenza è ormai studiata per molteplici applicazioni, non solo per il sopracitato monitoraggio in *drug delivery* ma anche, ad esempio, per le operazioni chirurgiche. È il caso del controllo delle performance di un innesto a seguito di un'operazione di bypass a livello delle arterie coronarie. Questo studio è stato condotto da David P. Taggart nel 2003, che si è avvalso dell'utilizzo di verde indocianina (ICG), primo fluoroforo raccomandato dalla Food and Drug Administration nel 1954 (Taggart et al. 2003). Questo tentativo nacque dalla necessità di superare alcune limitazioni legate alle tecniche utilizzate precedentemente con lo stesso fine diagnostico quali basse risoluzioni e una grossa influenza dell'operatore sul risultato finale. Il principio fondamentale sul quale si è basata la diagnosi è il legame tra ICG cellule plasmatiche, che ha portato all'ottenimento delle immagini in figura 1:

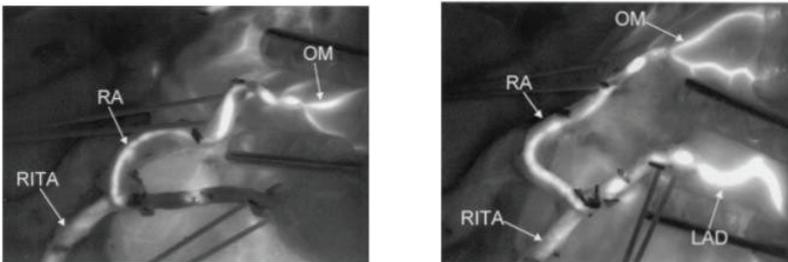


Figura 1. Le arterie prima e dopo l'intervento. È possibile osservare come dopo l'innesto ci sia passaggio di sangue (la fluorescenza nell'immagine) anche nell'arteria LAD, prima non irrorata.

Sempre in ambito chirurgico, la fluorescenza può essere un importante ausilio per le operazioni di tumori. Spesso, infatti, non è facile distinguere cellule cancerose da cellule sane e il rischio è di non asportare completamente i tessuti danneggiati, lasciando quindi la possibilità di una nuova proliferazione delle cellule tumorali.

È nata così una tecnica denominata FLARE (*fluorescence-assisted resection and exploration*) che si avvale di molecole fluorescenti in grado di legare selettivamente le cellule tumorali e creare un netto confine tra i due tessuti che possa essere visualizzato in tempo reale dal chirurgo durante l'operazione (Hong, Antaris, Dai 2017).

Un esempio è rappresentato dal gruppo di Kunihito Gotoh che ha notato la forte fluorescenza sviluppata dalle cellule del carcinoma epatocellulare (HCC) in pazienti che assumono ICG diversi giorni prima dell'operazione (Gotoh et al. 2009). La spiegazione di questo comportamento non risiede in un'elevata affinità tra queste cellule e il fluoroforo quanto nella loro ridotta capacità delle HCC di secernere bile e quindi espellere ICG (Ishizawa, Saiura 2019). Le immagini ottenute dal gruppo sono riportate in figura 2.

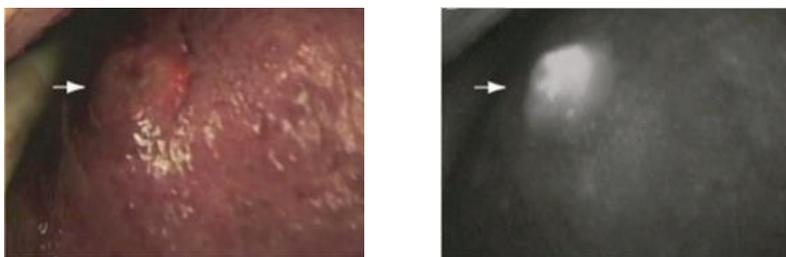


Figura 2. A sinistra, fotografia del nodulo HCC, a destra, immagini a fluorescenza ottenute con l'utilizzo di ICG.

## 2. Scopo della ricerca

Il lavoro presentato in questo articolo è la prosecuzione di un progetto svolto nel gruppo di ricerca di chimica bio-organica (BOG) dell'Università di Genova in collaborazione con il gruppo di ricerca del prof. Mark Bradley dell'Università di Edimburgo. L'idea principale del progetto è quella di sintetizzare, attraverso specifiche reazioni multi-componente, una libreria di composti che potessero essere utilizzati per applicazioni farmacologiche. I punti chiave sui quali è stato strutturato il lavoro sono sostanzialmente tre: profarmaci, selettività, fluorescenza.

Lo studio in questione non è stato basato sulla ricerca di molecole che espletassero effettivamente una particolare attività farmacologica,

quanto sull'individuazione di uno *scaffold* che facesse da profarmaco. I profarmaci sono delle molecole che non presentano attività biologica tal quale ma che vengono attivate all'interno dell'organismo per generare *in situ* i veri e propri farmaci. I vantaggi nell'utilizzo di profarmaci rispetto a farmaci tradizionali sono molteplici; il più importante è l'opportunità di controllare l'attivazione di queste sostanze solo in determinate cellule, riducendo drasticamente gli effetti collaterali spesso associati ai trattamenti delle malattie. Si pensi, ad esempio, alle terapie antitumorali. L'azione dei farmaci è fondamentalmente un'azione citotossica con lo scopo di uccidere le cellule cancerose e impedirne la replicazione. L'attività citotossica può essere ottenuta, con profarmaci la cui attivazione sia controllata, solo nelle cellule malate. Da qui il concetto di selettività: la struttura in questione doveva essere studiata per essere attivata solo in determinate condizioni riscontrabili in particolari cellule. Infine, il concetto di fluorescenza era molto utile in relazione all'attivazione: scopo importante del progetto era creare una struttura che diventasse fluorescente una volta attivata e che quindi consentisse un'attività di monitoraggio simile alle strategie citate nel precedente paragrafo. La ricerca era quindi volta all'ottenimento di molecole intelligenti che, tal quali, non avessero alcuna attività biologica ma che potessero espletare la funzione farmacologica una volta interagito con le cellule target e contemporaneamente fossero facilmente monitorabili nella loro attivazione attraverso la fluorescenza.

Entrando più nello specifico, la sintesi è stata svolta con l'utilizzo di reazioni multicomponente. Le reazioni multicomponente, sviluppatesi dal XIX secolo, rivoluzionano il concetto di sintesi tradizionale (Ugi, Dömling, Hörl 1994). Quest'ultima si basa, infatti, sullo svolgimento di diversi step sequenziali attraverso i quali la molecola aggiunge una porzione alla volta fino ad arrivare allo step finale.

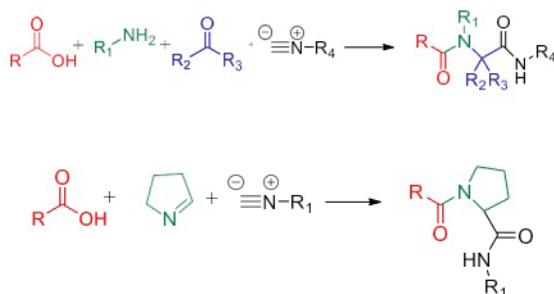
Nelle reazioni multicomponente, invece, tutti i reagenti vengono inseriti all'inizio nel *pot* di reazione che avviene tutta in un unico step. I vantaggi di questa strategia sono molteplici:

- sono reazioni *one-pot*, ciò significa che tutti i reagenti possono essere aggiunti contemporaneamente in un singolo step nel pallone di reazione;
- l'*atom economy* è buono, solitamente i prodotti delle reazioni multicomponente inglobano nella struttura finale la maggior parte de-

gli atomi dei reagenti. Questo minimizza la produzione di scarti e quindi la necessità di *work-up* della reazione, vantaggio molto importante nell'ottica della *green economy*;

- procedure semplici: anche quando necessario, il *work-up* da eseguire è uno solo, come anche la purificazione (al confronto, la sintesi lineare prevede un *work-up* e una purificazione per ogni passaggio);
- conseguenza del punto precedente, alte rese (che spesso sono basse a causa delle perdite inevitabili in ogni passaggio);
- possibilità di ottenere grandi librerie di composti molto facilmente, semplicemente cambiando struttura dei reagenti cambia la struttura del prodotto in un solo step.

Nello specifico, nel lavoro di ricerca precedente a questo erano state utilizzate le reazioni Ugi e Ugi-Joullié. Nella prima, quattro reagenti quali un acido carbossilico, un composto carbonilico, un'ammina e un isonitrile vengono posti a reagire. La reazione Ugi-Joullié è una variante della prima nella quale, al posto di un'ammina e di un composto carbonilico, viene introdotta, insieme a un isonitrile e acido carbossilico, una immina ciclica (Nutt, Joullié 1982). Le due reazioni sono mostrate in schema 1:



Schema 1. Reazione di Ugi (sopra) e variante di Ugi-Joullié (sotto).

Attraverso queste reazioni si possono sintetizzare prodotti chiamati peptidomimetici: molecole con una struttura peptidica ampiamente studiati in ambito biomedico per possibili utilizzi come farmaci e pro-farmaci. Le molecole sintetizzate con queste reazioni presentavano le seguenti strutture:

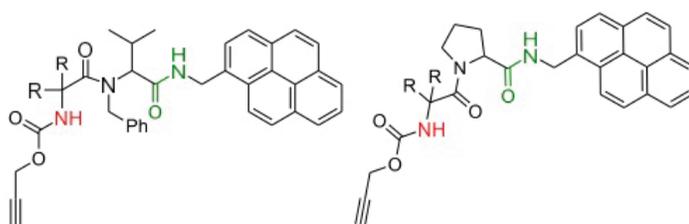
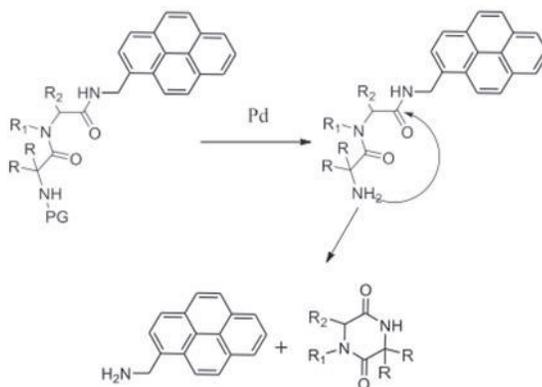


Figura 3. Molecole ottenute con la reazione di Ugi (a sinistra) e Ugi-Joullié (a destra).

Queste strutture possono ciclizzare in modo controllato utilizzando strategie quali la Ugi Deprotection Cyclisation (UDC). Questa consiste nella rimozione post-condensazione di un gruppo protettore opportunamente presente su uno dei reagenti. Questo gruppo, nel caso specifico il propargilossi carbonile, finché legato, impedisce ad un nucleofilo, quale l'ammino gruppo in rosso in figura 3, di attaccare un gruppo elettrofilo presente nella molecola con una reazione intramolecolare. Nel momento in cui questo viene rimosso, mediante l'utilizzo di palladio, il nucleofilo è libero di attaccare e questa reazione comporta la ciclizzazione della molecola con la formazione di un sottoprodotto. Nel caso specifico, l'ammino gruppo libero attacca il carbonio impegnato nel legame ammidico segnato in verde in figura 3. A seguito della reazione vengono prodotti una dichetopiperazina e un derivato pirenilico. Il meccanismo è illustrato in schema 2.



Schema 2. Strategia UDC sui prodotti delle reazioni multicomponente.

La possibilità di avere una ciclizzazione controllata apre le porte allo studio di queste sostanze per l'utilizzo come profarmaci. Il gruppo di ricerca del prof. Bradley lavora da anni all'attivazione *in situ* di molecole attraverso l'utilizzo di palladio. Per veicolare il rilascio di molecole con attività biologica solo in determinate cellule, il gruppo ha sintetizzato delle particelle a base polimerica caricate con il metallo che presentano ammino gruppi liberi in superficie (Yusop et al. 2011). Questi possono essere utilizzati per legare target recettore-specifici per indirizzare l'assorbimento di questo catalizzatore solo in specifiche cellule. La struttura delle particelle è illustrata in figura 4.

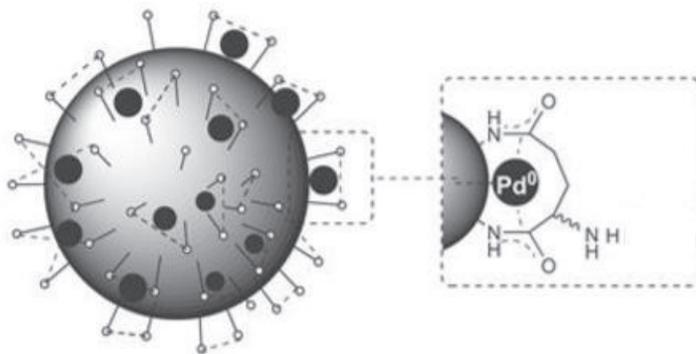


Figura 4. Particelle polimeriche con palladio e ammino gruppi liberi in superficie.

Questo progetto ha quindi lo scopo di ottenere, attraverso la sintesi multicomponente, delle molecole senza attività farmacologica che possano essere ciclizzate *in situ* con l'utilizzo di palladio (Pd). Lo *scaffold* è stato studiato in modo da comportare, dopo la ciclizzazione, l'ottenimento di diche-topiperazine, che sono note per avere attività biologica che può essere variata a seconda delle catene laterali. Oltre alla DKP, dalla ciclizzazione si ottiene anche una seconda molecola. Si è pensato di inserire nella struttura del substrato una porzione che, una volta rilasciata, abbia una funzione anziché essere semplicemente uno scarto. È per questo motivo che nella struttura dei prodotti delle reazioni multicomponente era stata inserita una funzionalità pirenilica: perché dopo il rilascio della corrispondente molecola si potesse avere una fluorescenza a seguito di irraggiamento, che potesse indicare dapprima in soluzione, poi negli studi in cellula e infine in applicazioni *in vivo*, i tempi e soprattutto la localizzazione dell'attivazione del farmaco.

Il lavoro preliminare sopra descritto, però, ha presentato due principali limitazioni: una scarsa solubilità in ambiente acquoso dei substrati per la ciclizzazione e una ridotta differenza nella fluorescenza del prodotto rispetto al substrato, che renderebbe complicata l'individuazione dei siti di attivazione del farmaco.

È sul superamento di queste due limitazioni che si è concentrato questo lavoro. La struttura dei prodotti è stata modificata in modo che si potesse avere il rilascio di una molecola che presentasse fluorescenza solo con l'ammino gruppo libero e dei gruppi funzionali che rendessero possibile un aumento della solubilità. Siccome è stato riportato l'utilizzo dell'ammino cumarina come indicatore fluorescente proprio per la sua caratteristica di avere la inibizione della fluorescenza quando il gruppo amminico è legato con un legame ammidico al resto della molecola, si è pensato di utilizzare nella reazione multicomponente il corrispondente isonitrile. La struttura generale delle molecole sintetizzate è riportata in figura 5.

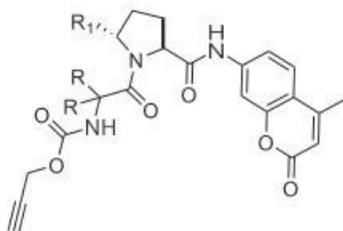
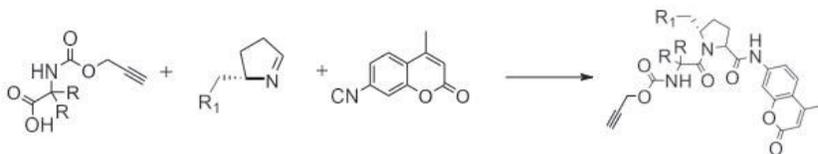


Figura 5. *Struttura generica dei composti sintetizzati.*

La sintesi è stata svolta utilizzando la reazione di Ugi-Joullié (schema 3), come si può notare osservando la presenza nella struttura di un anello pirrolidinico derivante dall'utilizzo dell'immina ciclica.



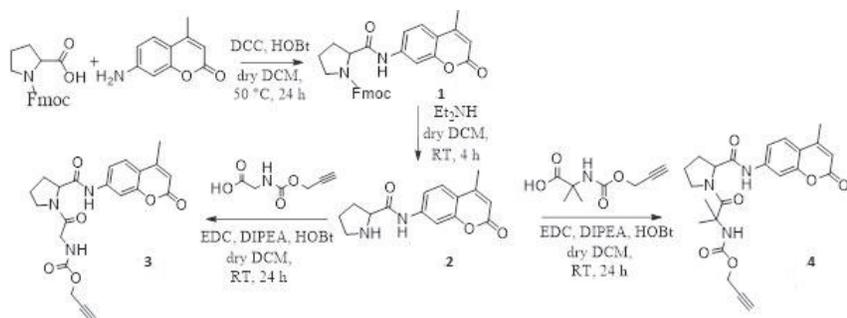
Schema 3. *Reazione di Ugi-Joullié per ottenere lo scaffold desiderato.*

L'anello pirrolidinico è infatti noto per la sua capacità, nelle proteine, di indurre  $\beta$  turns, tendenza che si è pensato potesse facilitare l'attacco intramolecolare del gruppo amminico sul carbonio ammidico dopo rimozione del gruppo protettore. Per lo stesso motivo sono stati utilizzati due diversi ammino acidi: Proc-glicina e Proc-AiB, che differiscono nella presenza di due gruppi metili (presenti solo nell'AiB) vicini all'ammino gruppo. Si è infatti pensato di verificare se un ingombro sterico in quella posizione potesse indurre una conformazione nella quale il nucleofilo in questione si trova più vicino al sito di attacco, e che quindi potesse facilitare la ciclizzazione intramolecolare.

Inoltre, per quanto riguarda la solubilità, è stato scelto di utilizzare come reagenti delle immine cicliche con catene laterali con gruppi funzionali quali il gruppo azide o il gruppo ossidrilico, che consentono di essere variamente funzionalizzati allo scopo di aumentare la solubilità in ambiente acquoso. Tuttavia, per questioni di tempo, il lavoro si è concentrato principalmente sullo studio della fluorescenza.

### 3. Sintesi

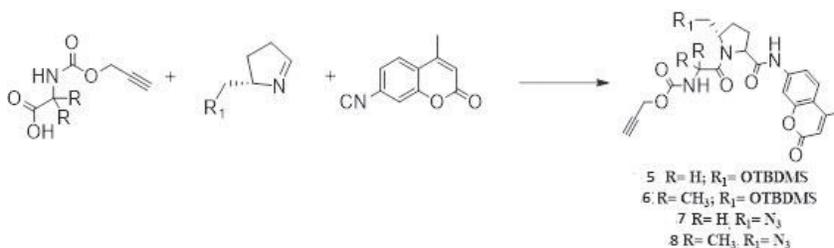
Per ottenere lo *scaffold* desiderato sono state seguite due diverse strade: si sono dapprima sintetizzati due composti modello, senza catene laterali sull'anello pirrolidinico, attraverso *coupling* peptidico a partire da L-prolina; si sono poi sintetizzati gli altri prodotti con la reazione di Ugi-Joullié utilizzando tra i reagenti immine cicliche con catena laterale. Il *coupling* peptidico è riportato nello schema 4:



Schema 4. Sintesi dei composti modello.

La prolina protetta con il gruppo Fmoc è stata fatta reagire con l'ammino cumarina e, dopo deprotezione, con due acidi diversi per ottenere composti con e senza i due metili vicino all'azoto che dovrà indurre la ciclizzazione.

Dalle diverse combinazioni di immine cicliche e acidi sintetizzati sono stati ottenuti successivamente quattro prodotti differenti attraverso la reazione di Ugi-Joullié, come riportato in schema 5.



Schema 5. *Reazione di Ugi-Joullié.*

Dalla reazione, non diastereoselettiva, vengono a formarsi due diastereoisomeri (si crea un nuovo stereocentro sull'anello pirrolidinico). Attraverso colonne cromatografiche tradizionali prima e HPLC preparative poi, si è provato a separare la miscela di diastereoisomeri per poterli studiare separatamente e poter osservare un'eventuale differenza nelle cinetiche di ciclizzazione. Tuttavia la separazione non è stata possibile e gli studi successivi sono stati eseguiti sulle miscele.

#### 4. *Studi di ciclizzazione*

Si sono effettuati inizialmente studi per valutare la rimozione del gruppo protettore in presenza di palladio e la successiva ciclizzazione con l'utilizzo di diversi catalizzatori. Sono stati testati, per questo scopo, oltre alle particelle polimeriche caricate con Pd precedentemente sintetizzate, anche catalizzatori commerciali quali Pd(OAc)<sub>2</sub> e Pd(COD)Cl<sub>2</sub>. La ciclizzazione è stata valutata monitorando la fluorescenza delle soluzioni e con iniezioni della soluzione di reazione in HPLC.

Il *plate reader* è uno strumento in grado di misurare l'intensità di fluorescenza della soluzione a diverse lunghezze d'onda. Su un apposito

sostegno sono situati molteplici pozzetti in grado di ospitare diverse soluzioni di reazione: per questo motivo questo strumento consente di valutare diverse condizioni di reazione simultaneamente.

Si è potuto verificare come la soluzione presentasse un aumento della fluorescenza e relativa comparsa del picco della cumarina in HPLC solo con l'utilizzo dei catalizzatori commerciali. Le microsfere comportavano sicuramente una qualche modifica sul substrato, il quale picco diminuiva progressivamente in HPLC, ma con queste non è possibile ottenere la ciclizzazione e quindi il rilascio della cumarina.

Ci si è quindi concentrati esclusivamente sui catalizzatori commerciali, che sono stati testati sul composto modello sintetizzato a partire dal Proc-AiB, monitorando la fluorescenza delle soluzioni al *plate reader*. Si sono ottenute analisi molto simili ed è stato scelto il Pd(COD)Cl<sub>2</sub> per i successivi esperimenti perché maggiormente biocompatibile.

Utilizzando quindi 20% di Pd(COD)Cl<sub>2</sub>, si sono quindi confrontate le velocità di reazione dei due composti modello a diverse concentrazioni (figura 6).

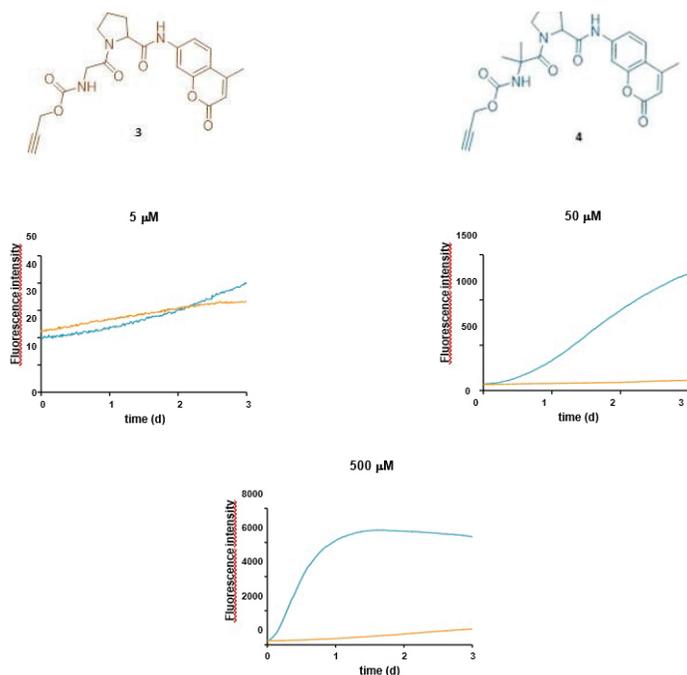
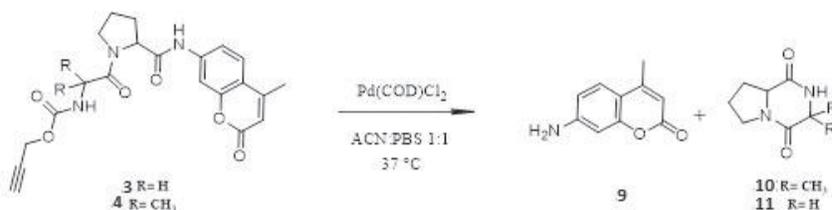


Figura 6. Confronto dell'andamento delle due reazioni a diverse concentrazioni.



Schema 6. *Reazione dei due composti modello.*

Dai risultati è stato possibile confermare l'ipotesi iniziale secondo la quale l'ingombro sterico creato dai metili vicino all'ammino gruppo facilita la ciclizzazione. La reazione, illustrata in schema 6, avviene anche in assenza dei due metili, ma molto più lentamente.

Si è deciso di utilizzare quindi soltanto i prodotti della Ugi-Joullie derivanti dalla reazione con Proc-AiB.

## 5. Citotossicità

Prima di studiare le reazioni in cellula, la tossicità delle molecole sintetizzate è stata testata attraverso il saggio MTT. Si è dapprima valutato l'effetto sulla linea cellulare Hela, linea cellulare tumorale più antica e diffusa, derivante da cellule cancerose della cervice uterina di Henrietta Lacks, donna deceduta per questa patologia nel 1951, dalla quale hanno preso il nome.

Le cellule venivano incubate per 24 ore con una soluzione della molecola in questione e veniva poi valutata la loro vitalità incubandole con MTT- bromuro di 3-(4,5-dimetiltiazol-2-il)-2,5- difeniltetrazolio. Questa molecola viene metabolizzata da cellule vive attraverso una deidrogenasi mitocondriale in grado di ridurre il composto a formazano insolubile, che precipita. La percentuale di cellule vive viene quindi calcolata attraverso il confronto con controlli positivi e negativi sulla quantità di formazano prodotto.

Tutti i prodotti testati sono risultati non citotossici, ad eccezione del composto modello ad alte concentrazioni che ha comportato la morte di circa il 50% delle cellule incubate (figura 7).

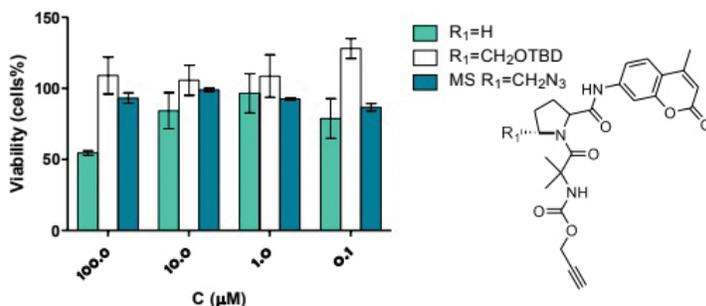


Figura 7. Tossicità delle molecole sintetizzate.

Si è poi paragonata la tossicità del composto modello con quella dei prodotti di reazione: dichetopiperazina e cumarina (figura 8).

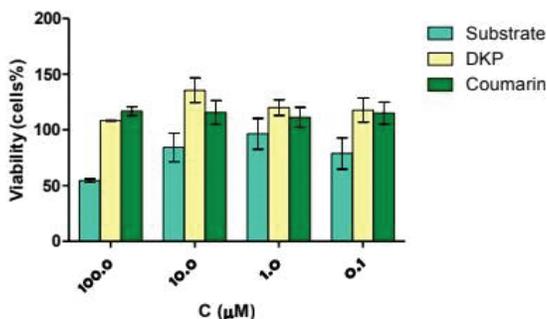


Figura 8. Confronto tra la tossicità del substrato e quella dei prodotti della reazione intramolecolare.

Si può osservare che i prodotti della reazione sono più biocompatibili rispetto al substrato. Per l'applicazione come profarmaco sarà necessario quindi, in studi futuri, modificare la struttura delle molecole in modo da ottenere prodotti di ciclizzazione che siano più tossici dei substrati.

## 6. Reazione in cellula

La reazione è stata quindi testata in cellula.

Le cellule venivano incubate in un *24 well plate* per 24 ore con Pd(COD)Cl<sub>2</sub>, lavate per rimuovere tutto il catalizzatore extracellulare

e incubate altre 24 ore con il substrato. Al termine, venivano lavate nuovamente e analizzate prima al microscopio, poi al citofluorimetro.

Il citofluorimetro è uno strumento che consente misure di fluorescenza nelle cellule. Queste vengono introdotte nello strumento e costrette a fluire attraverso dei fasci luminosi che permettono la valutazione della loro morfologia attraverso la misura della luce in due diversi canali quali SSC (*Side Scatter Channel*) e FSC (*Forward Scatter Channel*). Attraverso queste misure è possibile distinguere cellule vive da quelle morte e cellule singole da aggregati cellulari. Vengono quindi selezionate solo le cellule vive delle quali si vuole conoscere la fluorescenza (figura 9).

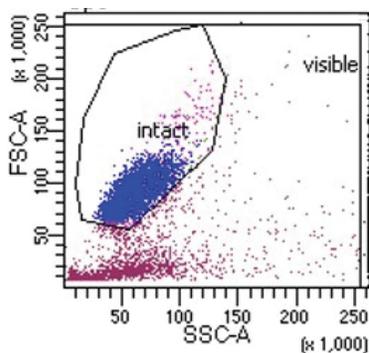


Figura 9. Esempio di selezione delle cellule attraverso SSC e FSC.

Lo strumento restituisce dei grafici bidimensionali dove nelle ascisse è riportata l'intensità di fluorescenza a una determinata lunghezza d'onda, mentre sulle ordinate è riportato solitamente il segnale FSC. Ogni punto rappresenta una cellula. In assenza di fluorescenza, i punti, dots, si trovano sulla parte sinistra del grafico, mentre in presenza di fluorescenza dovrebbe essere possibile osservare uno *shift* dei punti verso destra.

La reazione è stata inizialmente condotta su cellule Hela utilizzando come substrato il composto modello derivante dalla reazione con il Proc-AiB con concentrazione 100, 50 e 20  $\mu\text{M}$  e con una concentrazione di 10  $\mu\text{M}$  del catalizzatore. Siccome l'ammino cumarina emette a 440 nm, è stato usato un filtro di emissione a 450 nm.

Come si può notare in figura 10, nessuno dei *wells* trattati con diverse concentrazioni del substrato mostrava alcuna variazione nella

distribuzione dei *dots* rispetto al bianco (ottenuto incubando le cellule con il substrato ma in assenza di catalizzatore). Inoltre, è stato possibile osservare che anche le cellule incubate con una soluzione 100  $\mu\text{M}$  di ammino cumarina libera non mostravano alcuna fluorescenza.

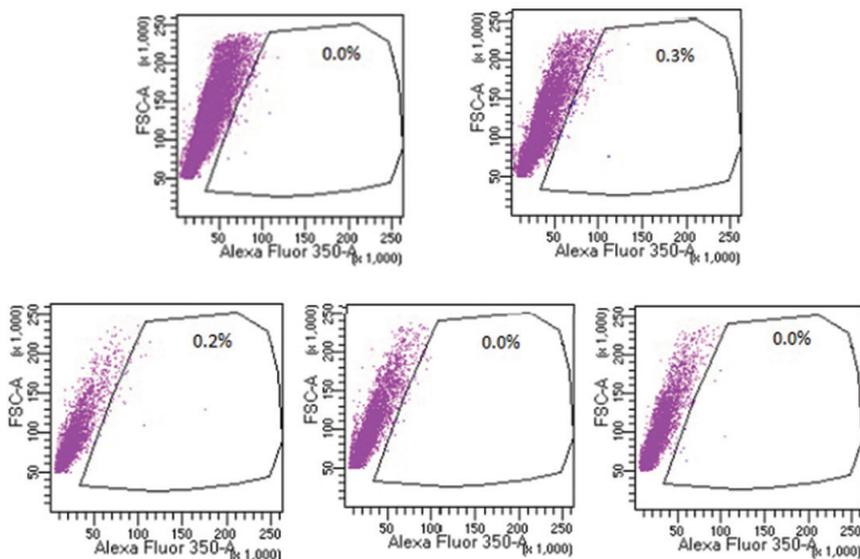


Figura 10. *In alto: a sinistra, controllo negativo, a destra, controllo positivo. In basso, da sinistra a destra: 100, 50 e 20  $\mu\text{M}$ .*

La reazione è stata ripetuta lasciando invariate le concentrazioni del substrato, aggiungendo 10  $\mu\text{M}$ , e utilizzando una concentrazione di catalizzatore di 100  $\mu\text{M}$ . Mentre le analisi al citofluorimetro non hanno mostrato variazioni significative, è stato possibile ottenere delle immagini interessanti al microscopio a fluorescenza (figura 11). Per realizzare questo esperimento, le cellule sono state incubate con un colorante rosso con emissione a 439 nm prima di essere incubate con il substrato.

È interessante notare che le macchie rilevabili alla lunghezza d'onda della cumarina non erano mai in corrispondenza delle cellule, bensì all'esterno delle stesse.

Per scongiurare la possibilità che il citofluorimetro non fosse abbastanza sensibile per l'individuazione della cumarina, dei macrofagi sono stati incubati per 24 ore con una soluzione 100  $\mu\text{M}$  del fluoroforo. I macrofagi sono cellule del sistema immunitario con comportamento

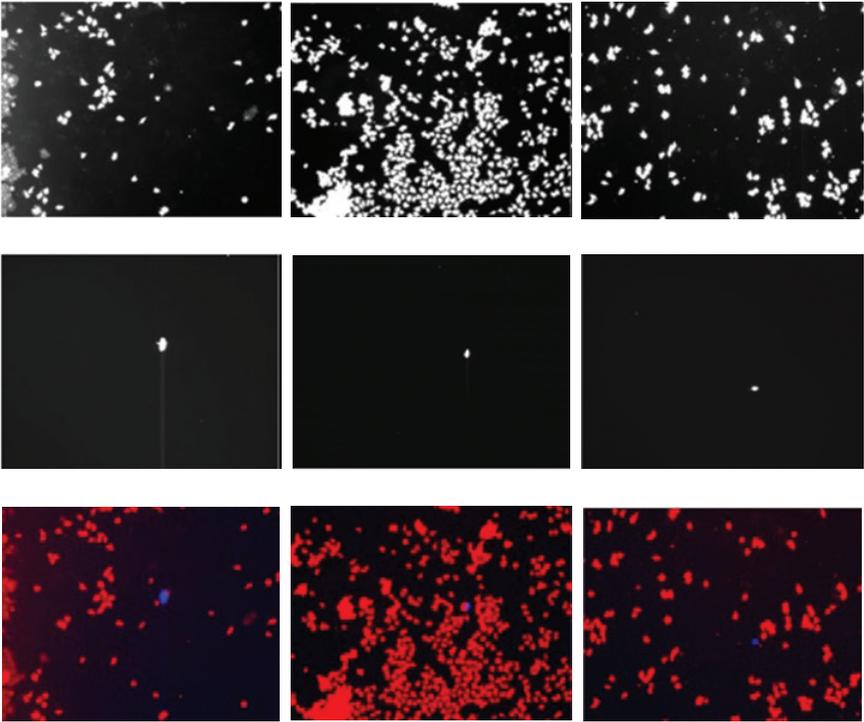


Figura 11. In alto, immagini ottenute misurando la fluorescenza delle cellule; in mezzo, fluorescenza alla lunghezza d'onda dell'ammino cumarina; in basso, sovrapposizione delle due.

fagocitico, tendono infatti ad inglobare le sostanze con le quali vengono a contatto. In questo caso si è potuto osservare uno *shift* tra il bianco e le cellule incubate con la cumarina (figura 12). Lo *shift* non è particolarmente elevato – è di poche decine di unità su una scala lineare – ma

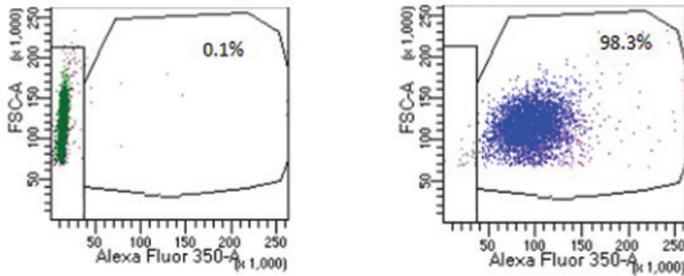


Figura 12. A sinistra, controllo negativo, a destra, controllo positivo.

questa prova ha dimostrato l'assenza di cumarina nelle cellule nelle quali era stata fatta avvenire la reazione.

La reazione è stata ripetuta utilizzando come substrati i prodotti della Ugi-Joullié e altre linee cellulari oltre alle Hela: A549, SkBr3 e THP-1, rispettivamente cellule tumorali polmonari, mammarie, leucemiche. In tutti i casi, i risultati ottenuti sono stati simili: non si poteva osservare uno *shift* dei *dots* tra il bianco e le cellule di reazione.

Questi risultati e l'assenza di *shift* anche nei controlli positivi ha indotto la formulazione di due supposizioni: o la ciclizzazione avveniva e poi la cumarina formatasi usciva dalla cellula e veniva quindi lavata via durante i vari passaggi precedenti l'analisi al citofluorimetro, oppure la ciclizzazione non avveniva affatto, nonostante i risultati preliminari positivi ottenuti durante gli studi in soluzione.

Per verificare queste ipotesi si è pensato di analizzare al *plate reader* la fluorescenza del media di reazione e compararlo con quello del bianco.

## 7. *Fluorescenza del media*

Dopo l'incubazione, il *media* dei *well* di reazione è stato analizzato. È stato calcolato il rapporto tra i valori ottenuti e i valori di fluorescenza delle soluzioni prima dell'incubazione per ogni concentrazione e linea cellulare. In figura 13 sono riportati i dati riguardanti il composto modello.

A tutte le concentrazioni è possibile osservare un incremento di fluorescenza notevole (circa 10 volte per le cellule A549 e SkBr3, circa

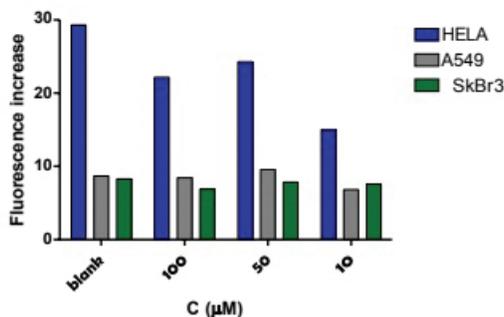


Figura 13. *Incremento della fluorescenza del media per le diverse concentrazioni per il composto modello.*

20 volte per le HeLa). Questo farebbe presupporre l'avvenuta reazione di ciclizzazione e il conseguente rilascio di cumarina che evidentemente tende a fuoriuscire dalla cellula. Il risultato va però valutato considerando anche il bianco. Anche il controllo negativo, ottenuto incubando le cellule in assenza di catalizzatore, presenta un notevole incremento di fluorescenza dopo l'incubazione. Siccome le soluzioni dei substrati nel *media* erano state già controllate e risultavano stabili, la spiegazione plausibile potrebbe essere nella presenza di un qualche fattore, probabilmente un enzima, che induce la liberazione di cumarina anche in assenza di Pd.

In figura 14 sono riportati i risultati ottenuti misurando la fluorescenza del *media* utilizzando come substrati i prodotti della Ugi-Joullié.

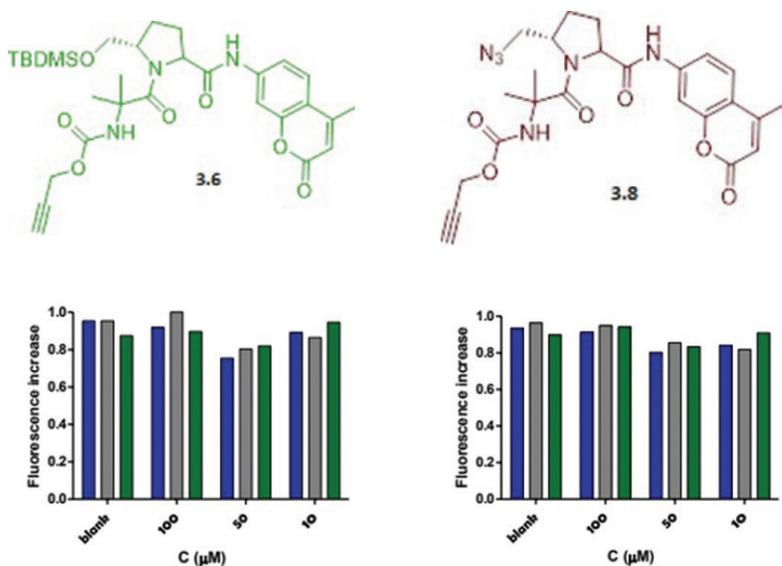


Figura 14. Incremento di fluorescenza del *media* per le molecole indicate. In blu la reazione sulle cellule HeLa, in grigio su A549, in verde su SkBr3.

In questo caso non si osserva incremento nei valori di fluorescenza né per le soluzioni di reazione né per i bianchi. Si suppone quindi che con questi substrati la reazione non avvenga e le molecole non siano scisse dall'eventuale enzima che potrebbe essere la causa degli incrementi di fluorescenza osservabili nel composto modello.

Siccome la differenza nelle strutture è data principalmente dalla catena laterale presente sull'anello pirrolidinico, si potrebbe pensare che

la differenza nei due comportamenti sia dovuta proprio all'ingombro sterico in questa posizione che potrebbe inibire l'avvicinamento dell'eventuale peptidasi.

Questa resta comunque una supposizione; per capire i meccanismi che avvengono in cellula sarebbe necessario approfondire eseguendo ulteriori studi a riguardo.

## 8. Conclusioni

Nel lavoro di riferimento è stato possibile eseguire efficacemente la sintesi di molecole utilizzando una reazione multicomponente, nello specifico la reazione di Ugi-Joullié.

La reazione di ciclizzazione è stata studiata e ottimizzata in soluzione con risultati positivi, ma non ha portato ai risultati sperati negli studi in cellula. In questo caso è stato, infatti, impossibile monitorare la fluorescenza perché l'ammino cumarina libera, a causa della sua struttura lipofila, esce spontaneamente dalla cellula. Inoltre, dagli studi di fluorescenza del *media*, è stato possibile determinare una mancanza di stabilità del composto modello in ambiente intracellulare e l'assenza di ciclizzazione dei prodotti della Ugi-Joullié.

Nei lavori successivi che svilupperanno questo progetto sarà necessario apportare delle modifiche alle strutture da sintetizzare dalle quali ottenere la ciclizzazione *in situ*. Per prima cosa, è necessario un cambiamento nel fluoroforo, in quanto fuoriesce dalla cellula quando rilasciato. Inoltre, l'ammino cumarina analizzata al citofluorimetro non risultava così ben visibile come sperato. Sarà ovviamente importante apportare delle modifiche strutturali che consentano la reazione anche in ambiente intracellulare. Per quanto riguarda l'applicazione come profarmaco, sarà altrettanto importante pianificare uno *scaffold* che consenta l'ottenimento di una dichetopiperazina con attività citotossica decisamente più elevata di quella del substrato.

*Bibliografia*

- Brunetti J. et al. *Preclinical development of tetra-branched NT4 peptide therapeutics*. American Association for Cancer Research 2016;76(suppl 14):3899. doi: 10.1158/1538-7445.AM2016-3899
- Dongbang S. et al. *Camptothecin delivery into hepatoma cell line by galactose-appended fluorescent drug delivery system*. RSC Adv 2014;4(36):18744-8. doi: 10.1039/C4RA02588A
- Gotoh K. et al. *A novel image-guided surgery of hepatocellular carcinoma by indocyanine green fluorescence imaging navigation*. J. Surg. Oncol. 2009;100(1):75-9. doi: 10.1002/jso.21272
- Hong G., Antaris A.L., Dai H. *Near-infrared fluorophores for biomedical imaging*. Nat. Biomed. Eng. 2017;1:1-22. doi: 10.1038/s41551-016-0010
- Ishizawa T., Saiura A. *Fluorescence imaging for minimally invasive cancer surgery*. Surg. Oncol. Clin. N. Am. 2019;28(1):45-60. doi: 10.1016/j.soc.2018.08.001
- Nutt R.F., Joullié M.M. *Four-component condensation: a new versatile method for the synthesis of substituted prolyl peptides*. J. Am. Chem. Soc. 1982;104(21):5852-3.
- Porciani D. et al. *Modular cell-internalizing aptamer nanostructure enables targeted delivery of large functional RNAs in cancer cell lines*. Nat Commun. 2018;9:2283. doi: 10.1038/s41467-018-04691-x
- Taggart D.P. et al. *Preliminary experience with a novel intraoperative fluorescence imaging technique to evaluate the patency of bypass grafts in total arterial revascularization*. Ann. Thorac. Surg. 2003;75(3):870-3. doi: 10.1016/s0003-4975(02)04669-6
- Ugi I., Dömling A., Hörl W. *Multicomponent reactions in organic chemistry*. Endeavour 1994;18(3):115-22. doi: 10.1016/S0160-9327(05)80086-9
- Yusop R.M. et al. *Palladium-mediated intracellular chemistry*. Nat. Chem. 2011;3(3):239-43. doi: 10.1038/nchem.981



SCIENZE MORALI, STORICHE,  
LETTERARIE E GIURIDICHE



ENRICO AJMAR

*Il presidente plebiscitario del Reich*

*In tempi di emergenza sanitaria e un secolo dopo Weimar,  
uno sguardo al passato per comprendere il presente*

**Abstract:** From the Weimar Constitution to the 2020 health crisis: after a century, old issues about states of emergency resurface and must be confronted. This paper seeks to establish a dialogue between past and present, starting from the foundation of the first German Republic.

1. *Introduzione*

La parabola dello Stato nel Novecento: scrivere di mutamenti degli assetti politico-istituzionali avvenuti, o cominciati, ormai un secolo fa potrebbe *prima facie* apparire anacronistico e risultare scontato, atteso che certamente non manca ampia letteratura in proposito.

Il secolo scorso è però stato un fervente – per non dire esplosivo – laboratorio costituzionale, che ha generato la maggior parte delle Carte fondamentali oggi in vigore, tra cui quella italiana. Ancora attuali, seppur lette in chiave evolutiva, sono alcune grandi questioni che hanno ricoperto, e meritano a tutt’oggi di ricoprire, un ruolo da protagoniste nel dibattito dottrinale. Una di queste è senz’altro il rapporto tra forme di Stato, forme di governo e sistema delle fonti del diritto.

Vi sono alcuni momenti storici che riportano alla luce con maggior vigore questi temi e ne impongono la trattazione perché ci sono dei nodi ancora da sciogliere: si tratta tipicamente delle crisi sociali, economiche, politiche o, come quella di questi mesi, sanitarie. Ecco che ritornano con forza le esperienze passate come strumento di lettura, monito e, insieme, chiave di risoluzione dei problemi di oggi, perché non si commettano di nuovo errori già commessi e si trovi la forza di affrontare le nuove sfide cui è esposta ogni democrazia.

Particolarmente significativa e paradigmatica<sup>1</sup> è l'esperienza weimariana, di cui in questa sede si richiamano, per dovere di sintesi, soltanto alcuni aspetti pertinenti alla trattazione, consapevoli che nemmeno una monografia sarebbe forse in grado di affrontare la storia e le eredità della prima repubblica tedesca.

## 2. *Presidenzialismo e parabola dello Stato nel Novecento: la paradigmatica esperienza di Weimar*

Non possiamo farci influenzare qui dal pensiero che attualmente nella carica di presidente del Reich si trova un socialdemocratico. Se la precedente costituzione del Reich fu ritagliata sulla figura del cancelliere Bismarck – l'attuale Costituzione non dev'essere ritagliata sulla figura del presidente del Reich Ebert. Dobbiamo fare i conti con il fatto che un giorno in quel posto ci sarà un altro uomo di un altro partito, magari di un partito reazionario, incline al rovesciamento dello Stato. Contro casi del genere dobbiamo premunirci, tanto più che la storia di altre repubbliche ci ha fornito sotto questo aspetto esempi estremamente illuminanti.<sup>2</sup>

Queste parole premonitrici esprimono efficacemente l'importanza che ha avuto l'architettura costituzionale weimariana, con particolare riferimento alla figura presidenziale, nella crisi dello Stato tedesco degli ultimi anni Venti e primi anni Trenta del Novecento.

---

<sup>1</sup> Per mutuare l'espressione utilizzata da Paolo Ridola, *La Costituzione della Repubblica di Weimar come "esperienza" e come "paradigma"*. È nota l'importanza in Europa, in particolare in Italia e in Germania, del precedente weimariano per l'ondata di costituzionalismo immediatamente successivo al secondo conflitto mondiale. Interessante però notare come l'esperienza di Weimar abbia influenzato anche la stesura di altri testi costituzionali, quale quello sudcoreano: così, Giancarlo Rolla, *The development of human rights among universality, cultural diversity and communities rights*. L'importanza paradigmatica della Costituzione di Weimar è messa in luce anche da Alessandra Di Martino, *Studi di storia costituzionale pubblicati in occasione del centenario della Costituzione di Weimar (1919-2019)*, che osserva altresì come non sia attribuibile al testo costituzionale la caduta della repubblica.

<sup>2</sup> Queste le profetiche parole di Richard Fischer, portavoce socialdemocratico, pronunciate alla prima lettura della bozza di Costituzione. Cfr. Heinrich August Winkler, *La Repubblica di Weimar. 1918-1933: storia della prima democrazia tedesca*, pp. 107 s.

Come noto, diverse in verità sono le cause che hanno portato alla consegna dello Stato e, quindi, alla fine dell'esperienza weimariana. In questa sede è sufficiente ricordare gli ingenti debiti di guerra imposti alla neonata repubblica, la crisi economica del 1929, una classe politica – erede dell'era bismarckiana – incapace di esprimere istanze costruttive, l'elevata litigiosità parlamentare. Ad ogni modo, il modello costituzionale scelto dai Costituenti di Weimar ha in qualche modo accompagnato gli avvenimenti verso l'attribuzione dei poteri ad un solo uomo, dotato senz'altro di uno spiccato spirito organizzativo, non indirizzato però al mantenimento dell'allora assetto costituzionale. Rilevante è quindi l'analisi della genesi – con particolare riferimento alla proposta weberiana – e della disciplina della controversa figura del capo dello Stato al momento della formazione della prima repubblica tedesca.

### 3. *La proposta di Max Weber*

La caduta degli Hohenzollern pone infatti un nuovo problema: l'individuazione di un sostituto del monarca: “per quanto dunque fino al 9 novembre 1918 non vi sia stato in Germania alcun significativo partito seriamente repubblicano, a partire da quel giorno fu assolutamente chiaro che la nuova Costituzione del Reich avrebbe potuto essere soltanto repubblicana”.<sup>3</sup> Hugo Preuss e gli altri sostenitori del parlamentarismo, del resto, non erano mai andati oltre all'ideazione di una monarchia parlamentare: il loro punto di riferimento era l'esperienza inglese.<sup>4</sup>

In questo panorama, significativa è la proposta di Weber di un capo dello Stato carismatico eletto dal popolo con prerogative sostanzialmente regie espressa nel saggio *La futura forma istituzionale della Germania*, pubblicato nel gennaio del 1919.<sup>5</sup> All'alba, quindi, dei lavori in Assemblea Costituente per l'elaborazione del testo costituzionale.<sup>6</sup>

In particolare, Weber individua il presidente quale organo di bilanciamento della forma di Stato federale e dello scarso dinamismo politico

<sup>3</sup> Hugo Preuss, *Deutschlands republikanische Reichsverfassung*, pp. 5 ss.

<sup>4</sup> Wolfgang J. Mommsen, *Max Weber e la politica tedesca*, p. 516.

<sup>5</sup> Pier Paolo Portinaro, *Max Weber*.

<sup>6</sup> Winkler, *La Repubblica di Weimar*, p. 105.

del Reichstag. Non si tratta però solo di tecnica costituzionale: Weber vuole così proporre un modello democratico-plebiscitario di selezione dei capi<sup>7</sup> e il capo carismatico, che governa sulla base di strumenti cesaristici, non può che essere eletto dal popolo e non dal Reichstag, cui sarebbe altrimenti legato.

Ispiratosi all'esperienza statunitense, Weber vorrebbe individuare il vertice dell'esecutivo nel presidente, facendo così sostanzialmente coincidere le funzioni di capo di Stato e di governo in un unico organo monocratico dotato di una forte legittimazione popolare. Il presidente avrebbe, seppur limitato dal controllo del Bundesrat, il potere di patronato delle cariche per tutti gli uffici del Reich. Per una parte delle cariche, Weber arriva a delineare un potere di provvista in capo al presidente senza la responsabilità formale del cancelliere. Il governo del Reich deve però godere della fiducia del parlamento e non essere in posizione di indipendenza, come invece nell'esperienza statunitense: il presidente solo dovrebbe godere di questa prerogativa. Il parlamento dovrebbe, d'altro canto, essere dotato del diritto-potere di inchiesta insieme con la possibilità di sfiduciare, se necessario, anche l'intero gabinetto.<sup>8</sup>

La posizione del presidente, così come delineata da Weber, costituisce un elemento innovativo che però, a ben vedere, richiama la figura del monarca costituzionale: un sostituto del sovrano, venuto meno con la modifica della forma di Stato, dotato di una legittimità plebiscitario-carismatica anziché dinastica. Talune prerogative tipiche di un monarca costituzionale esprimono un altro elemento di continuità: partecipazione al patronato delle cariche, nomina e licenziamento dei ministri, veto sospensivo, potere di scioglimento del Reichstag, potere di indizione di referendum.<sup>9</sup> Il potere di scioglimento rappresenta,

---

<sup>7</sup> Mommsen, *Max Weber e la politica tedesca*, p. 508. Modello però che in circostanze differenti, anche se di poco precedenti, ossia con il potere forte assunto dai vertici militari all'incirca a metà del conflitto, non aveva invece mancato di criticare: così Carl Schmitt, *The Crisis of Parliamentary Democracy*, p. xxiii. Tutto considerato, non si può tuttavia mancare di sottolineare l'eterogeneità dei due contesti e la marcata differenza ontologica dei due modelli di potere cesaristico: uno militare, l'altro politico-civile.

<sup>8</sup> In caso contrario, non potrebbe adempiere al suo compito di controllo dell'Amministrazione e di selezione dei capi: cfr. Mommsen, *Max Weber e la politica tedesca*, p. 510.

<sup>9</sup> *Ibid.*, p. 511.

peraltro, una prerogativa forte in capo all'esecutivo e un elemento di continuità con l'esperienza bismarckiana.

La posizione di indipendenza vuole essere garantita anche per il tramite della previsione di un mandato lungo: sette anni. Quest'ultima previsione va temperata con la possibilità, per il Reichstag a maggioranza qualificata, di indire un referendum per la rimozione del presidente del Reich. L'intento di un'elezione diretta del capo dello Stato per Weber era quello di ottenere una vera e propria selezione popolare, fino a quel momento assente poiché lasciata ai vecchi politici di professione e ai notabili, non tenendo conto delle masse popolari.<sup>10</sup>

#### 4. *Il dibattito sul capo dello Stato*

Hugo Preuss, cui viene affidato il compito, in qualità di segretario di Stato agli Interni, di elaborare la bozza di Costituzione, coinvolge fin dal principio nelle consultazioni Max Weber, di cui condivide, tra le altre, la proposta di un capo dello Stato eletto direttamente dal popolo, in grado di porsi quale contrappeso al Reichstag e in grado di assumere un ruolo *super partes* rispetto alla burocrazia di partito e di ritagliarsi un ruolo di conservatore della politica rispetto alle spinte popolari.<sup>11</sup>

Alcuni esponenti politici,<sup>12</sup> intuendo la fallacia di tale costruzione, si sono dapprincipio schierati contro questa opzione; rapidamente, non paventandosi alternative e nell'intento di dare una nuova forma di Stato alla Germania, si crea invece coesione intorno alla figura del presidente forte, eliminando altresì la previsione di una ratifica da parte del Reichstag degli atti a contenuto emergenziale adottati dal capo dello Stato.

Quelle appena evidenziate non sono però le uniche dinamiche a entrare in gioco: una forte leadership presidenziale può certamente mutare la sostanza dei rapporti tra Federazione e Länder,<sup>13</sup> come, del resto, aveva

<sup>10</sup> Max Weber, *Scritti politici*, p. 234.

<sup>11</sup> Winkler, *La Repubblica di Weimar*, p. 107.

<sup>12</sup> Tra cui Richard Fischer, di cui si sono riportate le parole come *incipit* del secondo paragrafo.

<sup>13</sup> Paradigmatiche in tal senso sono le politiche promosse da Franklin D. Roosevelt nel corso dei suoi mandati. Per lucide considerazioni sul punto, cfr. A. Perelli, *L'emergenza economica e il New Deal negli Stati Uniti d'America*.

paventato lo stesso Weber, individuando tra i ruoli del presidente plebiscitario anche quello di fungere da contrappeso alle spinte federalistiche.<sup>14</sup>

### 5. *Il testo costituzionale*

I Costituenti accolgono nel complesso il modello di capo dello Stato delineato da Weber; modello che anticipa di alcuni decenni, seppur con le dovute distinzioni, la forma di governo semipresidenziale francese.<sup>15</sup> Si prevede infatti che “il presidente del Reich è eletto da tutto il popolo tedesco”.<sup>16</sup>

Ulteriore elemento di continuità lo si ravvisa all’art. 43 della Costituzione, che prevede che

su iniziativa del Reichstag e mediante votazione popolare il presidente può essere deposto dalla carica prima del decorso del suo termine. La deliberazione del Reichstag deve essere presa con la maggioranza di due terzi. In seguito ad essa il presidente è sospeso dall’esercizio del suo ufficio. Il rigetto della proposta di deposizione del Reichstag vale come rielezione del presidente in carica, e ha per conseguenza lo scioglimento del Reichstag.

Tra le altre norme, sicuramente la più nota e significativa per le forti implicazioni è quella sui poteri emergenziali del presidente:

il presidente può prendere le misure necessarie al ristabilimento dell’ordine e della sicurezza pubblica, quando essi siano turbati o minacciati in modo rilevante, e, se necessario, intervenire con la forza armata. A tale scopo può sospendere in tutto o in parte la efficacia dei diritti fondamentali stabiliti dagli articoli 114, 115, 117, 118, 123, 124 e 153.<sup>17</sup>

---

<sup>14</sup> Cfr. Mommsen, *Max Weber e la politica tedesca*, p. 507. Qui si intuisce anche uno dei motivi del *favor* di Preuss, unitarista.

<sup>15</sup> Significativa è infatti la soluzione parlamentarista coniugata all’elezione diretta del capo dello Stato. La scelta in ordine alla forma di governo weimariana è considerata quindi dalla dottrina come il caso-matrice del semipresidenzialismo: cfr. Rolando Tarchi, *Parlamenti e parlamentarismo nel diritto comparato*.

<sup>16</sup> Cfr. art. 41 Cost.

<sup>17</sup> Cfr. art. 48, comma 2 Cost. Trattasi dei diritti alla libertà personale, alla libertà di domicilio, alla segretezza della corrispondenza, alla libertà di espressione, alla libertà

Come accennato, alla previsione di tali forti poteri segue non la necessaria ratifica ma la mera possibilità di chiedere al presidente la revoca dei provvedimenti: “di tutte le misure prese ai sensi dei precedenti commi il presidente deve senza indugio dare notizia al Reichstag. Le misure stesse devono essere revocate se il Reichstag lo richieda”.<sup>18</sup> Una previsione evidentemente debole e che lascia (e ha lasciato) un importante varco per il passaggio al regime dittatoriale nazista.

Sulla scia di quanto sopra affermato in punto rapporti tra presidente e Stato federale, significativa è la previsione del potere di promuovere una decisione popolare sui conflitti tra Reichstag e Reichsrat.<sup>19</sup>

## 6. *La Costituzione materiale*<sup>20</sup>

Si può individuare il passaggio dal parlamentarismo al presidenzialismo nella formazione del governo Bruning, il primo “governo del presidente”, insediatosi il 31 marzo 1930 con il compito di gestire la crisi (tanto economica quanto politica). Un esecutivo quindi non già di coalizione, basato su vincoli e patti tra i gruppi parlamentari, ma dotato

---

di riunione e associazione, alla proprietà. Questo punto – centrale – continua ad animare la dottrina contemporanea, come si tenterà di rilevare *infra*.

<sup>18</sup> Cfr. art. 48, comma 3 Cost.

<sup>19</sup> Cfr. art. 74 Cost.: “il Reichsrat può sollevare opposizione contro le leggi approvate dal Reichstag. L’opposizione deve essere recata dal governo a conoscenza del Reichstag entro due settimane dalla sua formulazione e non più tardi di altre due settimane deve essere integrata con i motivi. In caso di opposizione, la legge viene sottoposta al Reichstag per un’ulteriore deliberazione. Se non si raggiunge un accordo fra Reichstag e Reichsrat il presidente del Reich può, entro tre mesi, promuovere una decisione popolare sull’oggetto del conflitto. Ove il presidente non faccia uso di questo diritto la legge si considera come non esistente. Se il Reichstag, con una maggioranza di due terzi, si sia dichiarato contrario alla opposizione del Reichsrat, il presidente deve, entro tre mesi, o pubblicare la legge nella formulazione data dal Reichstag, oppure provocare una votazione popolare”.

<sup>20</sup> Intesa quale evoluzione della realtà costituzionale in contrapposizione alla realtà istituzionale: così Giancarlo Rolla, *Riforma delle Istituzioni e Costituzione materiale*, e, più di recente, Id., *Il sistema costituzionale italiano: L’organizzazione costituzionale dello Stato*. Mortati la qualifica invece Costituzione reale: cfr. Costantino Mortati, *Considerazioni sui mancati adempimenti costituzionali*.

della consapevolezza di poter contare sulle ordinanze presidenziali previste dall'art. 48 della Costituzione in caso di assenza di base parlamentare.

I poteri emergenziali del presidente iniziano allora ad essere utilizzati per colmare il vuoto politico parlamentare, andando ben al di là della *ratio* ispiratrice della norma.<sup>21</sup> Lo spostamento del baricentro sul presidente, l'acuirsi della crisi economica e sociale e l'aumento del consenso in capo alla NSDAP guidata da Hitler hanno poi portato alle conseguenze storiche ben note, su cui in questa sede non ci si sofferma. Si possono però fornire alcune considerazioni sul mutamento degli equilibri istituzionali, fortemente legati al sistema delle fonti.

Il rapporto governo-parlamento non è l'unico a subire una distorsione notevole rispetto ai dettami della Costituzione di Weimar, peraltro già idonea a ricreare una forma di governo alquanto particolare con la previsione dell'elezione diretta del presidente della Repubblica. Il carattere federale di Stato subisce infatti, specie nel '32 sotto il cancellierato Papen, un notevole indebolimento. In linea generale le situazioni di crisi economica vedono un indebolimento della periferia a favore dell'amministrazione e del governo centrali;<sup>22</sup> e ciò è anche in un certo qual modo fisiologico. Distorcere però il dettame costituzionale per rispondere ad esigenze siffatte non rientra invece nella fisiologia.

Un dibattito interessante si è profilato sulla legittimità dell'intervento dei decreti emergenziali in ambiti materiali coperti da riserva di legge formale, ambiti tra cui rientravano per espressa previsione costituzionale l'approvazione del bilancio annuale di revisione e la contrazione di debiti.<sup>23</sup> Si assiste così ad un mutamento della prassi (per quanto breve, vista la giovinezza della repubblica) e dell'opinione della dottrina a questo riguardo: nel corso della presidenza Ebert si era dell'opinione della non conformità a Costituzione di provvedimenti siffatti; viceversa durante la presidenza Hindenburg, in cui si susseguono continui interventi governativo-presidenziali in materia di bilancio e contrazione di debiti. È il caso qui di richiamare il conforto di que-

---

<sup>21</sup> Posta in linea di continuità con il diritto pubblico imperiale, che prevedeva l'istituto dello stato di assedio: cfr. Giacomo Delledonne, *Il dibattito dottrinale e l'esperienza di gestione degli stati di crisi economica in Germania*, p. 77.

<sup>22</sup> Come accennato *supra*. Sul punto, cfr. *ibid.*, p. 75.

<sup>23</sup> *Ibid.*, p. 78.

sta nuova prassi da parte di costituzionalisti come Gerhard Anschütz, Walter Jellinek e Carl Schmitt<sup>24</sup> che, senza dubbio, hanno espresso il proprio avallo a tale interpretazione basandosi sulla contingenza, più che sullo studio della *voluntas legis*.

### 7. *Emergenza sanitaria e poteri emergenziali*

“Poteri emergenziali e tempi di crisi” è un binomio che è tornato prepotentemente a bussare alla porta dell’attualità con la crisi dei mercati finanziari del 2008 prima,<sup>25</sup> con la gestione dell’emergenza sanitaria adesso.

In quest’ultimo caso si è assistito, con particolare riferimento all’ordinamento italiano, ad un massiccio ricorso alla normazione secondaria, timidamente affiancata dalla decretazione d’urgenza *ex art. 77* della Costituzione. Accanto alla normazione statale, si è sviluppata altresì una pletera di provvedimenti regionali e sindacali, in parte sollecitati dallo stesso esecutivo.

Sull’opportunità di un intervento forte dell’esecutivo e di proposte di riforma della Costituzione per la gestione dell’emergenza, nonché sulla legittimità e opportunità delle fonti utilizzate, si sono espresse già diverse voci.<sup>26</sup>

Ciò che richiama però alla mente l’esperienza weimariana è il declino del sistema delle fonti così come concepito nel testo costituzionale; e ciò al di là della preoccupazione, che parte della dottrina ha avvertito, di

---

<sup>24</sup> *Ibid.*, p. 79.

<sup>25</sup> Sul punto, per una lucida ed efficace disamina in chiave comparata, cfr., ancora, Aa.Vv., *Stato di diritto e crisi delle finanze pubbliche*. Sul dinamico e intrecciato rapporto tra diritti e crisi, cfr., tra gli altri, Eleonora Ceccherini (a cura di), *I diritti al tempo delle crisi: nuove esigenze di ponderazione*; Marilisa D’Amico e Francesca Biondi (a cura di), *Diritti sociali e crisi economica*.

<sup>26</sup> A titolo non esaustivo, cfr., *ex plurimis*: Antonio Ruggeri, *Il coronavirus, la sofferta tenuta dell’assetto istituzionale e la crisi palese, ormai endemica, del sistema delle fonti*; Stefano Ceccanti, *Per una ragionevole disciplina costituzionale del ruolo del Parlamento nelle situazioni di emergenza*; Renzo Dickmann, *Alcune questioni di costituzionalità in tema di voto parlamentare a distanza*; Gaetano Silvestri, *Covid-19 e Costituzione*; Tania Groppi, *Le sfide del coronavirus alla democrazia costituzionale*; Carlo Fusaro, *Le camere nell’emergenza della pandemia*.

tranquillizzare su ipotetiche derive autoritarie nel nostro ordinamento.<sup>27</sup> È certamente vero che vi sono ordinamenti di stampo marcatamente autoritario con cui il nostro regime democratico non ha nulla in comune. La comparazione con Stati meno democratici con lo scopo di scongiurare riflessioni di (peraltro pacato) allarme – confortando sulla “superiorità” del nostro ordinamento rispetto ad altri, secondo la logica “fino a che c’è qualcuno che sta peggio di noi possiamo stare tranquilli” – non consente però di mettere adeguatamente in luce le criticità della gestione interna dell’emergenza. Gestione da intendersi non tanto sotto il profilo sanitario, quanto piuttosto politico e normativo. Sul punto, si concorda con quell’attenta e lineare dottrina che ammette che alle volte la forma è anche sostanza;<sup>28</sup> come a dire che la scelta degli strumenti normativi con cui intervenire non riguarda solo un esercizio meramente tecnico-formalistico, ma ha forti ripercussioni sulla tenuta del sistema istituzionale e sulla tutela (*in primis*, giurisdizionale) dei diritti.

Si è assistito ad una disordinata genesi di atti<sup>29</sup> (di legislazione d’urgenza, normativi di rango secondario, amministrativi generali a contenuto emergenziale<sup>30</sup>) sulla cui opportunità e legittimità non solo costituzionale,<sup>31</sup> ma anche legislativa, dal momento che l’attività am-

<sup>27</sup> Cfr., ancora, *ex plurimis*: Ruggeri, *Il coronavirus, la sofferta tenuta dell’assetto istituzionale e la crisi palese, ormai endemica, del sistema delle fonti*, pp. 213 s.; Groppi, *Le sfide del coronavirus alla democrazia costituzionale*.

<sup>28</sup> Così Elena Falletti, *La forma è sostanza? Alcune sommarie riflessioni sulla gestione dell’emergenza Covid-19 in Italia*.

<sup>29</sup> Per una prima ricostruzione, cfr. Lorenzo Cuocolo, *I diritti costituzionali di fronte all’emergenza Covid-19: la reazione italiana*; Massimo Cavino, *Covid-19. Una prima lettura dei provvedimenti adottati dal Governo*; Giuliaserena Stegheer, *In considerazione dell’emergenza sanitaria: Governo e Parlamento al banco di prova del Covid-19*; Alessandro Lauro, *Urgenza e legalità ai tempi del Covid-19: fra limiti imprescindibili e necessaria flessibilità*. Per alcune prime autorevoli riflessioni, cfr. anche Beniamino Caravita, *L’Italia ai tempi del coronavirus: rileggendo la Costituzione italiana*. Sulla “catena” di decreti-legge e l’iter di conversione, cfr. Francesca Petrini, *Emergenza epidemiologica Covid19, decretazione d’urgenza e Costituzione in senso materiale*.

<sup>30</sup> Non è questa la sede per affrontare (e, di nuovo, non risolvere) l’annoso problema della natura giuridica delle ordinanze sindacali e dei Presidenti di Regione.

<sup>31</sup> E, per questa via, convenzionale ed eurounitaria. Cfr., *ex plurimis*, Gian Luigi Gatta, *I diritti fondamentali alla prova del coronavirus. Perché è necessaria una legge sulla quarantena*; Francesco Clementi, *Quando l’emergenza restringe le libertà meglio un decreto legge che un Dpcm*; Andrea Vernata, *Decretazione d’urgenza e perimetro costituzio-*

ministrativa deve trovare fondamento in una norma primaria previa, la dottrina ha avuto modo dubitare. Tale dubbio non è affatto fugato, ed è anzi ulteriormente alimentato, da chi si affanna a trovare nello stato di emergenza o nel bilanciamento tra diritti la chiave di lettura e di risoluzione dei conflitti, concludendo per la legittimità degli atti adottati.

Un ulteriore aspetto che ha occupato parte della dottrina è stato quello di indicare la necessità di valutare proposte di riforma nel senso di modificare il diritto positivo che disciplina le fonti, al fine di prevedere in Costituzione gli strumenti (*rectius*, degli strumenti maggiormente “adequati”) per la gestione delle crisi.<sup>32</sup>

In verità, come ha pianamente e autorevolmente indicato altra parte della dottrina, la soluzione indicata in Costituzione, che è quella del decreto-legge previsto all’art. 77, è – quantomeno sul piano astratto – più che sufficiente per la gestione di crisi siffatte.<sup>33</sup> Il continuo abu-

---

*nale nello stato di “emergenza epidemiologica”;* Francesco Torre, *La Costituzione sotto stress ai tempi del coronavirus*. A sostegno della legittimità formale dei provvedimenti governativi, cfr. Edoardo Raffiotta, *Sulla legittimità dei provvedimenti del Governo a contrasto dell'emergenza virale da Coronavirus*. In chiave ragionevolmente interrogativa sulla legittimità sostanziale, cfr. ancora Lauro, *Urgenza e legalità ai tempi del Covid-19*, p. 4, nonché Giovanni Comazzetto, *Lo stato di eccezione nell'ordinamento italiano. Riflessioni a partire dalle misure di contenimento dell'emergenza epidemiologica da covid-19*. Sempre in chiave interrogativa, mettendo in luce la distinzione tra questione di opportunità e questione di legittimità, si pone efficacemente Laura Fabiano, *La catena della normativa emergenziale in risposta alle minacce di diffusione del Covid-19. Riflessioni sulla tenuta in termini di legittimità ed opportunità delle scelte normative del Governo italiano*. Ritiene si tratti più di un problema teorico che pratico Antonio Ruggeri, *Il coronavirus contagia anche le categorie costituzionali e ne mette a dura prova la capacità di tenuta*. Tale asserzione è però stata, almeno nel breve termine, smentita atteso il ricorso al giudice amministrativo da parte del governo avverso un provvedimento della Regione Marche e l'organizzazione di ricorsi avverso alcuni provvedimenti statali da parte di privati cittadini ed esponenti di associazioni di categoria.

<sup>32</sup> Così, ancora: Ruggeri, *Il coronavirus, la sofferta tenuta dell'assetto istituzionale e la crisi palese, ormai endemica, del sistema delle fonti*, pp. 211 ss.; Groppi, *Le sfide del coronavirus alla democrazia costituzionale*; Luca Buscema, *Emergenza sanitaria ed ordinamento democratico: questioni di metodo e di valore*. Sicuramente più interessante, in quanto volto ad una proposta di tipizzazione delle crisi in un'ottica improntata alla leale collaborazione, è la posizione espressa da Fabio Francesco Pagano, *Il principio di unità e indivisibilità della Repubblica ai tempi dell'emergenza Covid-19*.

<sup>33</sup> Così, ancora: Silvestri, *Covid-19 e Costituzione*; Falletti, *La forma è sostanza? Alcune sommarie riflessioni*.

so della decretazione d'urgenza in questi anni non può ragionevolmente costituire un alibi rispetto ad un "ritorno" al dettato costituzionale:<sup>34</sup> questa potrebbe essere un'opportunità per rivalutare i "casi straordinari di necessità e d'urgenza" secondo canoni diversi, più prudenti e meno seguiti in questi anni (ormai decenni) di frenesia normativa.

A riprova della sterilità del dibattito sulla ricerca di nuove forme normative di gestione delle crisi si pongono i primi contenuti delle proposte medesime, che evidenziano la necessità di una condivisione con il capo dello Stato e con il parlamento: proprio tale necessità ha animato i Costituenti nel dettare la disciplina di cui all'art. 77. Per altro verso, l'eccessiva responsabilizzazione di una figura di garanzia quale il presidente della Repubblica, attraverso la previsione di una sua partecipazione o comunque dell'apposizione di visti sugli atti governativi limitativi di diritti, è potenzialmente rischiosa per la garanzia di terzietà che la connota e non può che richiamare la fallimentare disciplina dell'art. 48 weimariano. Inoltre, tale proposta sovverte la *ratio* dell'istituto della controfirma: è – e deve restare – il governo a deresponsabilizzare il presidente e non viceversa.

Di maggior interesse e in ottica più "parlamentaristica" si pone invece la ricerca di modi per garantire la partecipazione dei deputati e dei senatori alla gestione delle crisi. Parte della dottrina ha allora utilmente indicato alcune modifiche percorribili dei regolamenti parlamentari per garantire un proficuo mantenimento della dialettica tra parlamento e governo.<sup>35</sup> Se il voto elettronico dal domicilio rischia di non garantire la libertà di voto dei parlamentari,<sup>36</sup> la costituzione di una commissione

<sup>34</sup> Questo auspicio sembra essere condiviso anche da Stegher, *In considerazione dell'emergenza sanitaria*, p. 3.

<sup>35</sup> Cfr. Ceccanti, *Per una ragionevole disciplina costituzionale del ruolo del Parlamento nelle situazioni di emergenza*. Vernata, *Decretazione d'urgenza e perimetro costituzionale nello stato di "emergenza epidemiologica"* e Torre, *La Costituzione sotto stress ai tempi del coronavirus*, propongono invece l'inserimento di una disciplina *ad hoc* in Costituzione per stabilire i controlli preventivi e successivi delle camere.

<sup>36</sup> Il problema è stato sollevato anche da Caravita, *L'Italia ai tempi del coronavirus: rileggendo la Costituzione italiana*, p. viii. Diversamente, portando però a supporto esperienze comparate, cfr. ancora Stegher, *In considerazione dell'emergenza sanitaria*, p. 5. Sempre per le esperienze degli ordinamenti vicini, cfr. Fusaro, *Le camere nell'emergenza della pandemia*, che pone anche un interessante interrogativo: "tutta questa situazione non sarebbe stata tanto tanto più semplice da gestire con un parlamento

*ad hoc* che rispecchi la proporzione tra maggioranza e opposizione,<sup>37</sup> magari prevedendo meccanismi di modifica periodica della composizione, potrebbe essere una soluzione percorribile. In questo modo si dovrebbe garantire il regolare e sicuro svolgimento dei lavori dell'assemblea, a tutela degli stessi suoi componenti.

In ultimo, un ulteriore elemento che è stato messo in luce è la necessità di rivedere la disciplina della cooperazione dei diversi livelli istituzionali, che sarebbe fruttuosa non solo al fine di fronteggiare le emergenze, ma anche per regolare i diversi nodi irrisolti sulla normazione multilivello.<sup>38</sup>

#### 8. *Conclusioni: per un proficuo dialogo con il passato*<sup>39</sup>

Tornano centrali, in conclusione, due questioni che hanno permeato il dibattito costituzionalistico e politico-istituzionale del secolo scorso: equilibri istituzionali e sistema delle fonti. Questi due temi sono strettamente interconnessi tra di loro poiché dai primi deriva il monopolio sul secondo e, viceversa, il monopolio delle fonti permea gli equilibri istituzionali. L'esperienza costituzionale di Weimar, al di

---

riformato stile 2016 (che fra l'altro avrebbe previsto un Senato con i presidenti delle regioni, e anche una nitida clausola di supremazia statale)?". La risposta non può che essere negativa, dal momento che dal testo costituzionale – criticatissimo e “bocciato” da una generosa percentuale di aventi diritto al voto con soglie straordinarie di partecipazione alla consultazione – non si capiva nemmeno chi avrebbe avuto i seggi al Senato, con una confusione su numeri, quote rosa, sindaci e consiglieri. Senza dubbio, nel dibattito attuale, più interessanti e non venate da comprensibili ma non condivisibili nostalgie sono le proposte di modifica dei regolamenti parlamentari. Per un analogo giudizio sulle precedenti (e deludenti) proposte di riforma costituzionale, cfr. Comazzetto, *Lo stato di eccezione nell'ordinamento italiano*.

<sup>37</sup> Cfr., ancora, Ceccanti, *Per una ragionevole disciplina costituzionale del ruolo del Parlamento nelle situazioni di emergenza*.

<sup>38</sup> Cfr. Luca Dell'Atti e Giuseppe Naglieri, *Le fonti della crisi: fra esigenze unitarie e garanzie costituzionali nel governo dell'emergenza da Covid-19*. Tale auspicio è condiviso da Lorenzo Cuocolo, *L'importanza delle autonomie per far fronte alla Covid (e alle tendenze accentratrici)*.

<sup>39</sup> Dialogo che sembra anche suggerito da Comazzetto, *Lo stato di eccezione nell'ordinamento italiano*.

lità delle contingenze, ha insegnato che è bene operare una maggiore cautela nella costruzione del modello costituzionale; cautela che non è mancata ai nostri Costituenti in sede di redazione del testo.

Nel corso degli anni si è passati da un sistema parlamento-centrico ad un sistema governo-centrico in punto produzione del diritto, con stridenti forzature del principio rappresentativo e del concetto di “casi straordinari di necessità e d’urgenza”. Questo nodo viene al pettine nei momenti di crisi, in cui si assiste (anche fisiologicamente) ad un protagonismo governativo per far fronte alla situazione emergenziale. Per questo è stata architettata la necessità di una conversione in legge dei decreti-legge.

All’abuso di quest’ultimo strumento per situazioni estranee all’art. 77, che appare così lento nella gestione delle crisi, si può solo rispondere con un ritorno alla centralità del parlamento e ad un ridimensionamento del protagonismo governativo della normazione primaria. Questo assetto avrebbe il duplice vantaggio di restituire alle camere<sup>40</sup> il loro ruolo primario e di tenere fuori il governo da “liti di quartiere” che non gli consentono di durare e che lo obbligano a ricorrere alle questioni di fiducia sui maxiemendamenti per compattare la maggioranza. Questo andrebbe nell’ottica di un ripristino della fisiologica e proficua dialettica parlamento-governo anziché del cortocircuito governo-maggioranza da un lato e opposizione e “sforza emendamenti” dall’altro; porterebbe il dibattito dentro alle camere e non in riunioni di partito o dirette *social* alla conquista di *like*.

Rispondere invece con un rafforzamento del governo inserendo clausole di sospensione dei diritti nel testo costituzionale non farebbe altro che deresponsabilizzare ulteriormente le camere ed esporre ad una personalizzazione figure di garanzia quale quella del capo dello Stato, proprio come è successo a Weimar durante la presidenza Hindenburg, dove l’utilizzo massiccio dei poteri emergenziali da parte del vertice dello Stato non solo ha provocato la modifica sostanziale della forma di governo e della forma di Stato intesa come rapporto tra sovranità e popolo, ma anche il rapporto tra Federazione e Länder, con uno spostamento del baricentro sulla prima e una mortificazione delle autonomie.

---

<sup>40</sup> “Volenti o nolenti”.

*Bibliografia*

- Aa.Vv., *Stato di diritto e crisi delle finanze pubbliche*, Napoli, Editoriale Scientifica, 2016.
- Buscema, Luca, *Emergenza sanitaria ed ordinamento democratico: questioni di metodo e di valore*, "BLJ Rivista di biodiritto", 1S (2020), pp. 27-34.
- Caravita, Beniamino, *L'Italia ai tempi del coronavirus: rileggendo la Costituzione italiana*, "federalismi.it", 6 (2020).
- Cavino, Massimo, *Covid-19. Una prima lettura dei provvedimenti adottati dal Governo*, "federalismi.it", *Osservatorio emergenza Covid-19*, 1 (13 marzo 2020).
- Ceccanti, Stefano, *Per una ragionevole disciplina costituzionale del ruolo del Parlamento nelle situazioni di emergenza*, "Dpce Online", *Osservatorio Covid-19* (27 marzo 2020).
- Ceccherini, Eleonora (a cura di), *I diritti al tempo delle crisi: nuove esigenze di ponderazione*, Napoli, Editoriale Scientifica, 2018.
- Clementi, Francesco, *Quando l'emergenza restringe le libertà meglio un decreto legge che un Dpcm*, "Il Sole 24 Ore", 13 marzo 2020.
- Comazzetto, Giovanni, *Lo stato di eccezione nell'ordinamento italiano. Riflessioni a partire dalle misure di contenimento dell'emergenza epidemiologica da Covid-19*, "BLJ Rivista di biodiritto", 1S (2020), pp. 35-42.
- Cuocolo, Lorenzo, *I diritti costituzionali di fronte all'emergenza Covid-19: la reazione italiana*, in Id. (a cura di), *I diritti costituzionali di fronte all'emergenza Covid-19. Una prospettiva comparata*, "federalismi.it", *Osservatorio emergenza Covid-19*, 1 (13 marzo 2020).
- , *L'importanza delle autonomie per far fronte alla Covid (e alle tendenze accentratrici)*, "Dpce Online", 42.1 (2020).
- D'Amico, Marilisa e Francesca Biondi (a cura di), *Diritti sociali e crisi economica*, Milano, Franco Angeli, 2017.
- Dell'Atti, Luca e Giuseppe Naglieri, *Le fonti della crisi: fra esigenze unitarie e garanzie costituzionali nel governo dell'emergenza da Covid-19*, "BLJ Rivista di biodiritto", 1S (2020), pp. 135-143.
- Delledonne, Giacomo, *Il dibattito dottrinale e l'esperienza di gestione degli stati di crisi economica in Germania*, in Aa.Vv., *Stato di diritto e crisi delle finanze pubbliche*, Napoli, Editoriale Scientifica, 2016.
- Dickmann, Renzo, *Alcune questioni di costituzionalità in tema di voto parlamentare a distanza*, "federalismi.it", 8 (2020).
- Di Martino, Alessandra, *Studi di storia costituzionale pubblicati in occasione del centenario della Costituzione di Weimar (1919-2019)*, "Nomos", 3 (2019), pp. 1-20.

- Fabiano, Laura, *La catena della normativa emergenziale in risposta alle minacce di diffusione del Covid-19. Riflessioni sulla tenuta in termini di legittimità ed opportunità delle scelte normative del Governo italiano*, "BLJ Rivista di biodiritto", 1S (2020), pp. 105-118.
- Falletti, Elena, *La forma è sostanza? Alcune sommarie riflessioni sulla gestione dell'emergenza Covid-19 in Italia*, "BLJ Rivista di biodiritto", 1S (2020), pp. 167-171.
- Fusaro, Carlo, *Le camere nell'emergenza della pandemia*, "Fondazione PER", Quaderno 5 (2020), reperibile all'indirizzo <https://perfondazione.eu/le-camere-nellemergenza-della-pandemia>.
- Gatta, Gian Luigi, *I diritti fondamentali alla prova del coronavirus. Perché è necessaria una legge sulla quarantena*, "Sistema Penale", 2 aprile 2020.
- Groppi, Tania, *Le sfide del coronavirus alla democrazia costituzionale*, "Consulta Online", 1 (2020), pp. 192-196.
- Lauro, Alessandro, *Urgenza e legalità ai tempi del Covid-19: fra limiti imprescindibili e necessaria flessibilità*, "BLJ Rivista di biodiritto", 1S (2020), pp. 145-152.
- Mommsen, Wolfgang J., *Max Weber e la politica tedesca*, Bologna, Il Mulino, 1993.
- Mortati, Costantino, *Considerazioni sui mancati adempimenti costituzionali*, in Aa.Vv., *Studi per il ventesimo Anniversario dell'Assemblea Costituente*. Vol. IV. *Aspetti del sistema costituzionale*, Firenze, Vallecchi, 1969.
- Pagano, Fabio Francesco, *Il principio di unità e indivisibilità della Repubblica ai tempi dell'emergenza Covid-19*, "BLJ Rivista di biodiritto", 1S (2020), pp. 209-218.
- Perelli, A., *L'emergenza economica e il New Deal negli Stati Uniti d'America*, in Aa.Vv., *Stato di diritto e crisi delle finanze pubbliche*, Napoli, Editoriale Scientifica, 2016.
- Petrini, Francesca, *Emergenza epidemiologica Covid19, decretazione d'urgenza e Costituzione in senso materiale*, "Nomos", n. 1 (2020).
- Portinaro, Pier Paolo, *Max Weber*, in Gian Mario Bravo e Silvia Rota Ghibaudi (a cura di), *Il pensiero politico contemporaneo*, Milano, Franco Angeli, 1985.
- Preuss, Hugo, *Deutschlands republikanische Reichsverfassung*, Berlin, Demokratischer Verlag, 1920.
- Raffiotta, Edoardo, *Sulla legittimità dei provvedimenti del Governo a contrasto dell'emergenza virale da Coronavirus*, "BLJ Rivista di biodiritto", 1S (2020), pp. 95-103.
- Ridola, Paolo, *La Costituzione della Repubblica di Weimar come "esperienza" e come "paradigma"*, "Rivista Aic", 2 (2014).

- Rolla, Giancarlo, *Riforma delle Istituzioni e Costituzione materiale*, Milano, Giuffrè, 1980.
- , *The development of human rights among universality, cultural diversity and communities rights*, intervento al convegno *Constitutionalism, Universalism and Democracy*, Rotterdam, 12-17 luglio 1999, reperibile all'indirizzo <http://giancarlorolla.it/download/lo-sviluppo-dei-diritti-umani>.
- , *Il sistema costituzionale italiano: L'organizzazione costituzionale dello Stato*, Milano, Giuffrè, 2018.
- Ruggeri, Antonio, *Il coronavirus contagia anche le categorie costituzionali e ne mette a dura prova la capacità di tenuta*, "Diritti regionali", Forum: La gestione dell'emergenza sanitaria tra Stato, Regioni ed Enti locali, 1 (2020).
- , *Il coronavirus, la sofferta tenuta dell'assetto istituzionale e la crisi palese, ormai endemica, del sistema delle fonti*, "ConsultaOnline", 1 (2020).
- Schmitt, Carl, *The Crisis of Parliamentary Democracy*, translated by E. Kennedy, Cambridge (MA), MIT Press, 1985.
- Silvestri, Gaetano, *Covid-19 e Costituzione*, reperibile all'indirizzo <https://www.unicost.eu/covid-19-e-costituzione/>.
- Stegher, Giuliaserena, *In considerazione dell'emergenza sanitaria: Governo e Parlamento al banco di prova del Covid-19*, "Nomos", n. 1 (2020).
- Tarchi, Rolando, *Parlamenti e parlamentarismo nel diritto comparato*, "Dpce Online", 41.4 (2019).
- Torre, Francesco, *La Costituzione sotto stress ai tempi del coronavirus*, "BLJ Rivista di biodiritto", 1S (2020), pp. 61-69.
- Vernata, Andrea, *Decretazione d'urgenza e perimetro costituzionale nello stato di "emergenza epidemiologica"*, "BLJ Rivista di biodiritto", 1S (2020), pp. 161-165.
- Weber, Max, *Scritti politici*, Roma, Donzelli, 1998.
- Winkler, Heinrich August, *La Repubblica di Weimar. 1918-1933: storia della prima democrazia tedesca*, Roma, Donzelli, 1998.

FIAMMETTA CAMPANA

*Albert Camus: i fantasmi del diritto e della giustizia*  
*Una lettura a partire dall'Odradek di Kafka*

**Abstract:** The analysis of the phenomenology of the law in Albert Camus's work reveals a concept in tension between the ideal and existence. The protagonists of his novels recall the tense world of Franz Kafka. This paper analyzes the existential dimension of law in three major novels, *L'Étranger*, *La Peste*, and *La Chute*. A comparison between Camus and Simone Weil leads to a deeper understanding of the concept of justice of the latter. Although Camus advocates an alignment between law and ethics, a "weak" concept of justice emerges in his writings. It can no longer be resolved into a value, and is as unachievable and aporetic as the concept of *Révolte*.

1. *Introduzione*

La distanza da tutto è la cifra di Albert Camus, in quanto uomo e in quanto scrittore. Non c'è terra che sembri capace di accoglierlo: *pied-noir* in Algeria, straniero in Francia; la sua casa era il sole d'Africa, che gli lascerà un'inguaribile nostalgia durante l'esilio, a tratti volontario, sul continente europeo.

Camus era distante dalla filosofia, da quella maniera di pensare e di vivere una moda che la gente chiamava esistenzialismo. Distante da ogni orientamento politico e per questo calunniato dalla destra e dalla sinistra, dagli indipendentisti algerini e dai francesi. L'equilibrio delle sue posizioni, raramente allineate a una fazione, lo condannò, negli anni delle logiche del bipolarismo Usa-Urss, all'esilio dei liberi pensatori.

Negli ultimi anni della sua vita si fece distante persino da sé stesso: visse il Nobel come l'estrema unzione data a un'artista che non aveva più nulla da dire; Sartre, nella celebre diatriba sull'*Homme revolté*, lo accusò di essersi allontanato anche dalle sue prime opere.<sup>1</sup> Fu fedele a

---

<sup>1</sup> Su "Les Temps Modernes", Sartre, nel dibattito sull'*Homme revolté*, scrisse: "Dov'è Meursault, Camus? [...] Un dittatore violento e cerimonioso si è insediato in lei, un dittatore si appoggia a una burocrazia astratta e pretende di far trionfare la legge mo-

sé stesso, forse, solo in una morte assurda: l'auto dell'amico sbanda su un rettilineo, mentre Camus custodisce ancora nelle proprie tasche il biglietto del treno che avrebbe dovuto prendere.<sup>2</sup>

Che cosa la filosofia del diritto ha da interrogare a un uomo così irrequieto, a un pensatore i cui proclami politici sembrano pieni di una bella retorica ma di poco interesse verso la realizzabilità delle proprie proposte?

Naturalmente nessuno si darebbe la pena di studiare la questione se non esistesse davvero un essere che si chiama Odradek. Sembra, dapprima, una specie di rocchetto da refe piatto, a forma di stella, e infatti par rivestito di filo; si tratta però solo di frammenti, sfilacciati, vecchi, annodati, ma anche ingarbugliati fra di loro e di qualità e colore più diversi. Non è soltanto un rocchetto, perché dal centro della stella sporge in fuori e di traverso una bacchettina, a cui se ne aggiunge poi ad angolo retto un'altra. Per mezzo di quest'ultima, da una parte, e di uno dei raggi della stella dall'altra, quest'arnese riesce a stare in piedi, come su due gambe.<sup>3</sup>

Nel *Cruccio del padre di famiglia* Kafka ci offre il metro ideale per parlare delle tante apparizioni del diritto nelle opere di Camus. L'accostamento tra Camus e Kafka non è casuale, dal momento che il primo è un lettore dello scrittore praghese e sviluppa importanti riflessioni sull'Assurdo e sull'esistenzialismo, muovendo proprio da una critica ai tre grandi romanzi kafkiani.<sup>4</sup>

Il diritto, in Kafka, rimane sempre un po' discosto, non è mai direttamente protagonista, i giudici albergano nelle soffitte.<sup>5</sup> Protagonista è, piuttosto, la colpa. Tuttavia, quando la legge appare davanti ai personaggi o si incarna in essi non li lascia più andare. Essa è uno strano oggetto senza una forma precisa, che muta mentre lo si osserva.

---

rale". Camus rispose: "Stanco di vedere me stesso, e soprattutto di vedere militanti che non si sono mai tirati indietro dalle lotte della loro epoca, ricevere continuamente lezioni di efficienza da parte di censori che non hanno fatto altro che piazzare la loro poltrona nel senso della corrente della storia". Cit. in Herbert Lottman, *Albert Camus*, p. 453.

<sup>2</sup> Le informazioni sulla vita di Camus sono tratte da Lottman, *Albert Camus*.

<sup>3</sup> Franz Kafka, *Il cruccio del padre di famiglia*, p. 252.

<sup>4</sup> Cfr. Albert Camus, *Il mito di Sisifo*.

<sup>5</sup> Cfr. Franz Kafka, *Il processo* e Walter Benjamin, *Franz Kafka. Per il decimo anniversario della sua morte*.

A volte, uscendo di casa, a vederlo così appoggiato alla ringhiera della scala, viene voglia di rivolgergli la parola. Naturalmente non gli si possono rivolgere domande difficili, lo si tratta piuttosto – e la sua minuscola consistenza ci spinge da sola a farlo – come un bambino. “Come ti chiami?” gli si chiede. “Odradek” risponde lui. “E dove abiti?”. “Non ho fissa dimora” dice allora ridendo; ma è una risata che può emetter solo un essere privo di polmoni.<sup>6</sup>

Come a Odradek, anche al diritto si possono porre solo domande molto semplici, alle quali si otterrà sempre e solo una risposta sibillina, che rimanda solo a sé stessa, allo stesso modo del nome di questo misterioso oggetto. Odradek non significa niente, indica a malapena il suo portatore, lui che è un niente, ma, al tempo stesso, è una creatura che parla e che è difficile ignorare.

Non è certo che Odradek possa morire – il narratore dice che, forse, solo in quel caso, la sua vita potrebbe avere un senso. Questo oggetto non nuoce a nessuno, anche nella sua probabile inutile immortalità, ma è qui che Odradek inizia a fare male: “L’idea ch’egli possa anche sopravvivermi quasi mi addolora”.<sup>7</sup>

Muoviamo da questo breve racconto kafkiano per trarre tre caratteristiche rilevanti nella concezione del diritto di Camus, che emergono dai suoi tre romanzi fondamentali, *Lo straniero*, *La peste*, *La caduta*.

1. Il diritto di Camus ha uno strano aspetto: un insieme di frammenti ingarbugliati tra loro, non sempre in modo sensato. “Si sarebbe tentati di credere che quest’oggetto abbia avuto un tempo una qualche forma razionale e ora si sia rotto”,<sup>8</sup> si dice dell’Odradek. Tuttavia, esso cammina ancora sulle proprie gambe e, di tanto in tanto, scende – e così sarà anche nelle prossime generazioni – dall’alto del solaio, ride delle poche domande che la gente gli pone. Meursault de *Lo straniero*, uno dei più silenziosi protagonisti della letteratura mondiale, il laconico imputato di un processo, sembra mostrare che c’è “qualcosa di guasto nel diritto”,<sup>9</sup> per usare le parole di Benjamin. Un diritto che mette assieme troppe cose e si confonde alla morale, fallendo nel proprio intento,

<sup>6</sup> Kafka, *Il cruccio del padre di famiglia*, p. 253.

<sup>7</sup> *Ibid.*

<sup>8</sup> *Ibid.*

<sup>9</sup> Walter Benjamin, *Per la critica della violenza*, p. 15.

un diritto che sconfessa lo scopo per cui è nato, come si evince dalle successive riflessioni sulla pena di morte di Camus.

2. Il diritto, come Odradek, è, a suo modo, vivo. Basandosi su una distinzione aristotelica, esso non organizza l'esistenza biologica (*zoe*), ma permette la declinazione di un vivere dotato di senso, proprio dell'umano (*bios*), che può compiersi solo nella *polis*.<sup>10</sup> Nel caso di Camus, questa visione si amplia, perché esso rappresenta un modo di esistenza per alcuni individui, l'unico che possa rendere il non-senso tollerabile e, persino, pronunciabile, capace di avere un nome. Il giudice Othon della *Peste* e l'avvocato Clamence, divenuto poi giudice-penitente, protagonista della *Caduta*, vivono rispettivamente la tragedia del non-senso della peste e il dramma dell'*essere-con-gli-altri*. Il diritto diviene un dispositivo esistenziale, un modo del vivere etico, non solo politico-sociale. L'avvicinamento di Camus alla scrittura kafkiana del *Processo*, un'opera in cui la legge del tribunale è tutt'uno con il senso di colpa che comporta la legge dei padri, si compie nella figura di Meursault.

3. Odradek, nella sua apparente mitezza, rappresenta un cruccio per il padre di famiglia: rischia di sopravvivergli, di presentarsi nella vita dei suoi discendenti. "Come un vecchio rimorso / o un vizio assurdo",<sup>11</sup> scriveva Pavese a proposito della morte, e tali saranno le epifanie di Odradek, a ricordare che qualcosa di impazzito e profondamente disumano perdura al di là degli uomini. Il più grande pericolo è che il diritto sopravviva all'uomo, alla funzione sociale personalistica che Camus gli attribuisce. Per avere un senso deve poter morire con gli uomini che lo circondano. Per chiarire tale caratteristica, il riferimento è il testo *Riflessioni sulla pena di morte*.<sup>12</sup>

Su quest'ultimo punto, ovvero sul rapporto funzionale tra diritto, individui e società, subentra anche il più ampio tema del rapporto tra giustizia e diritto. Camus sembrerebbe sviluppare, per mutuare l'espressione di Vattimo, un "concetto debole di giustizia",<sup>13</sup> sempre più priva di fondamento e legata a doppia mandata al diritto. Alla luce di varie

<sup>10</sup> Aristotele, *Politica*, I, 2, 1252a, 24-1253b, 1, pp. 476-479.

<sup>11</sup> Cesare Pavese, *Verrà la morte e avrà i tuoi occhi*, p. 136.

<sup>12</sup> Albert Camus, *La ghigliottina. Riflessioni sulla pena di morte*.

<sup>13</sup> Gianni Vattimo e Pier Aldo Rovatti, *Premessa a Il pensiero debole*.

riflessioni di Camus, l'esito sembra essere l'impossibilità di sperare nella realizzazione concreta della giustizia, ma solo in un diritto più giusto, dal momento che di tale dispositivo la società non può fare a meno.

Su questo punto corre la distanza tra Camus e Simone Weil, utile termine di paragone per comprendere il pensiero del nostro autore e riferimento non casuale, in quanto è stato Camus stesso a promuovere l'edizione dei suoi scritti. La filosofa, infatti, vede come radicalmente incompatibili diritto e giustizia, essendo il primo fondato sul concetto di persona e sulla violenza, la seconda sull'impersonale e sull'estrema bontà divina.<sup>14</sup> Per Camus, invece, il diritto ha un fondamento sociale ed è necessario, anche nella violenza della pena, a mantenere ordine nella società. Deve trovare, però, un sottilissimo equilibrio che gli permetta di non sfociare in un diritto ingiusto. Fondamentale è porre al centro il principio personalista ed evitare di rendere trascendente il valore della società, che è, piuttosto, il punto di partenza del diritto, non il suo fine.

Da queste posizioni emerge chiaramente che in Camus confluisce l'eredità dell'Illuminismo e della sociologia del diritto francese, rendendo il suo pensiero, ancora oggi, capace di raccontarci qualcosa e di interrogarci su quanto abbia realizzato e quanto sia ancora da realizzare dallo Stato costituzionale.

## 2. *Meursault: il garbuglio del diritto*

*Lo straniero*, il romanzo che ha consacrato il giovane Camus, ruota intorno a due grandi temi: il senso di estraneità esistenziale e l'ingiustizia del sistema giuridico. L'estraneità di Meursault raggiunge il culmine quando uccide un uomo e contro di lui viene istruito un processo. Il romanzo potrebbe forse intitolarsi "L'imputato" o, come il romanzo kafkiano, *Il processo* senza perdere il proprio centro, ovvero il radicale isolamento che segna l'individuo dal resto della società. L'imputato è, infatti, il compimento dello straniero, la sua apoteosi e consacrazione. Colui che è straniero, nel senso di estraneo al sentire della società, è imputato e, a causa di tale estraneità, viene dichiarato colpevole.

---

<sup>14</sup> Simone Weil, *La persona e il sacro*.

Il romanzo si apre con l'annuncio della morte della madre del protagonista. Meursault inizia fin da principio a scrivere la propria condanna, ben prima di uccidere un uomo. Berrà un cappuccino offertogli dal custode in camera ardente, non piangerà durante il funerale. Il giorno dopo andrà al cinema a vedere un film comico con una donna chiamata Maria, e intreccerà con lei una breve relazione. Sta passeggiando in solitudine su una spiaggia assolata, con una pistola nella tasca presa quasi per sbaglio, come se quel gesto non avesse nulla a che fare con il successivo, quando uccide un arabo che lo aveva provocato poco prima. Un colpo per ucciderlo, altri quattro sul suo corpo morto. Viene istruito il processo, ma l'omicidio non sembra che un banale pretesto per mettere sotto accusa un uomo portatore di ben altre colpe.<sup>15</sup>

Il nostro sistema penale, in teoria, è un sistema a legalità formale: il reato ha una definizione formale – è un fatto, definito *ex lege*, tipico, antiggiuridico, colpevole. Non ha una nozione sostanziale, cioè una condotta non è reato solo perché il sentire sociale la addita come tale.<sup>16</sup> Questo non sembra vero nei fatti a Camus. Il processo contro Meursault sembra provarlo: tanto che l'assassinio di un *arabo* sembra cosa da poco – di costui alla società non importa, fosse stato un francese, forse. Il profilo di colpevolezza risiede più nelle lacrime mancate e le presunte risate di troppo di Meursault: il sesso a scapito della morte, un cappuccino davanti alla bara, i suoi silenzi troppo lunghi e, soprattutto, il Dio che si rifiuta di riconoscere e supplicare.

Il Pubblico Ministero può tollerare un morto, la pistola nelle tasche dell'assassino, i colpi sul corpo esanime, ma non la violazione della sensibilità sociale. Si può assolvere un uomo che uccide un individuo di diversa etnia, ma non l'uomo che rivela la propria estraneità alle regole sociali attorno a cui si coagulano gli associati. Il nesso forte tra colpevolezza ed estraneità risiede qui: è su questi presupposti che l'imputato è un animale sacrificale. Può essere ucciso perché ha lo status di *inimicus*, dello straniero nemico, e *deve* essere ucciso per ricucire la frattura che ha aperto.

Nelle sue riflessioni sulla pena di morte Camus riconosce una funzione sociale al diritto e alla pena, con una posizione affine a quella di

<sup>15</sup> Albert Camus, *Lo straniero*.

<sup>16</sup> Carlo Federico Grosso, Marco Pelissero, Davide Petrini e Paolo Pisa, *Manuale di diritto penale. Parte generale*, pp. 45-77.

Durkheim.<sup>17</sup> Essi servono a preservare l'ordine sociale, che non sarebbe possibile mantenere senza la minaccia della violenza, la quale non è un reale problema, per Camus, purché non perda di vista che la società, in funzione della quale esiste il diritto, esiste prima di tutto per la tutela dei singoli individui. Quando si condanna a morte un uomo si perde di vista l'elemento primo che sta a fondamento della società. L'individuo – il principio personalistico del diritto contemporaneo – è il punto di partenza e il parametro per misurare la correttezza e la tollerabilità del diritto.

Il Pubblico Ministero, il cappellano del carcere, i testimoni e l'istituto stesso del tribunale sono il garbuglio di fili e il rocchetto dalla strana forma di cui è composto l'Odradek kafkiano. “Si sarebbe tentati di credere che quest'oggetto abbia avuto un tempo una qualche forma razionale e ora si sia rotto”:<sup>18</sup> il diritto si è inceppato, il processo a Meursault è una strana accozzaglia di cose, qualcosa a metà tra un pettegolezzo da vecchie comari, il predicazzo di un giacobino e la Santa Inquisizione. Eppure nulla suscita il riso, al massimo si galleggia sull'incurante silenzio di Meursault che sembra aprire bocca solo per dire le cose sbagliate, gettando nell'agitazione il proprio difensore. La famosa parabola sulla porta della legge nel *Processo* di Kafka sembra raccontarci proprio questo: la porta della legge è lì, per chi è stato chiamato, ma alle persone comuni non sarà mai possibile accedervi.

Gli unici a sapere come comportarsi, apparentemente, sono proprio gli operatori del diritto, come Clamence della *Caduta*. Loro sguisciano agilmente nei dettami della società, sanno forzarli al momento giusto, nessuno li può accusare di estraneità. La società è il loro palcoscenico, fino a quando non si accorgono dei troppi occhi che li stanno guardando. *La Chute* è, però, un romanzo del 1957. Camus ha capito che il diritto e la società non cambieranno, che forse non ha nemmeno più senso la rivolta, e che si può solo compiere la metamorfosi entro le maglie del diritto.

*Lo straniero* è del 1942, Camus e Meursault iniziano a porsi le prime questioni: il diritto che perde di vista la giustizia rinnega sé stesso,

<sup>17</sup> Cfr. Émile Durkheim, *La divisione del lavoro sociale*; Realino Marra, *La religione dei diritti. Durkheim, Jellinek, Weber*.

<sup>18</sup> Kafka, *Il cruccio del padre di famiglia*, p. 252.

perde la propria laicità e si mescola al costume, al *si* heideggeriano, alla religione. Il diritto diventa Odradek, un miscuglio di troppe cose, una domanda a cui non si può rispondere, un nome che ormai significa solo sé stesso e la cui origine pare essersi persa, non ha più senso indagare.

### 3. *Othon e Clarence: la legge e la vita*

Aristotele, nella *Politica*, distingue il vivere biologico dall'*eu zen*, il buon vivere, teleologicamente orientato e proprio dell'uomo. L'*eu zen* è definito *bios*, in opposizione alla *zoe*.

Giorgio Agamben porta agli estremi tale opposizione in *Altissima povertà*, coniando il sintagma *forma-di-vita*, e sviluppandolo alla luce della *regula* monastica. La *zoe* diviene *bios* tramite l'osservanza della *regula* che scandisce l'organizzazione della vita tramite l'*horologium vitae*. Tale scansione, archetipo della foucaultiana microfisica del potere, porta alla totale adesione della vita alla regola. Forma e vita diventano indistinguibili, come l'individuo e il paradigma (Cristo) a cui si ispira, e l'essenza con la funzione.<sup>19</sup>

Una *forma-di-vita* così concepita può essere rinvenuta anche negli operatori del diritto dei romanzi di Camus. Nel diritto c'è qualcosa del religioso: entrambi sembrano capaci di risignificare integralmente l'esperienza umana, incardinandola in un orizzonte di senso che, però, allontana l'uomo dal rapporto immediato con la vita, tradendo la nietzschiana fedeltà alla terra.

Il giudice Othon, nella *Peste*, sulle scene è spesso accompagnato dai figli, talvolta dalla moglie, ma nessuno riuscirà mai a pensarlo come qualcosa di diverso dal suo lavoro, i suoi figli lo chiamano *signore*. Tarrou, pensando a lui, si chiede: "Come si può aiutare un giudice?".<sup>20</sup> Un giudice, non Othon, non un uomo, non un padre o un cittadino.

La sua professione lo assorbe completamente: definisce un modo di vivere e di pensare – il distacco verso gli affetti, la sottomissione totale alla norma, anche quando essa gli porta via il figlio, come una legge accetta anche la morte di questi.

<sup>19</sup> Giorgio Agamben, *Altissima povertà. Regole monastiche e forme di vita. Homo sacer*.

<sup>20</sup> Albert Camus, *La peste*, p. 256.

Othon non è una bambola vuota, forse sa persino piangere, ma c'è qualcosa di disumano in lui, un essere vuota parola di legge, un brocardo e un'icona. La sua *regula* è il *nomos*.

L'essere giudice è un vero e proprio statuto ontologico, una fusione di essenza e funzione. Per Aristotele "soltanto l'uomo, tra gli animali, ha la parola".<sup>21</sup> Othon non solo ha la parola, è la parola e ne è un tipo particolarissimo. La parola della legge, il *nomos*, unica capace a mettere ordine nel caos ontologico generato dalla peste. Solo il diritto, infatti, è il dispositivo in grado di prevedere all'interno di sé stesso il vuoto capace di ospitare il sovvertimento della peste, tramite l'*État de siège* proclamato a Orano.<sup>22</sup>

Padre distante, credente senza trasporto, davanti alla prima predica di padre Paneloux, sulla pestilenza che affligge la città: "Fratelli la sventura vi ha colpito, fratelli ve lo siete meritato",<sup>23</sup> Othon commenterà: "Assolutamente ineccepibile",<sup>24</sup> perché tutto, nel suo mondo, funziona correttamente se si asseconda la legge di colpa e punizione. "Quel che conta non è la legge, ma la condanna",<sup>25</sup> dice il giudice. Non importa che a cadere siano le teste degli innocenti, purché ci sia una tale logica dietro lo sterminio. Othon vedrà morire il suo stesso figlio, ma, anche in questo evento, egli lascia attonito il lettore con la sua abnegazione totale alla legge, che, più che obbedienza e senso civico, presenta i tratti inquietanti della morte della rivolta. Accetterà senza lamentele il fatto che il proprio figlio, riconosciuto come ammalato, venga portato via, e, allo stesso modo, la sua morte.

La risata dell'Odradek, che, a detta di Kafka: "È una risata che può emetter solo un essere privo di polmoni",<sup>26</sup> e, se potesse piangere, forse sarebbe un cenno senza lacrime in direzione del sole, come quello di Othon.

In principio era l'Assurdo, ma, secondo Camus, Kierkegaard con il suo salto tra le braccia di Dio vi ha rinunciato. Non ha resistito all'e-

<sup>21</sup> Aristotele, *Politica*, I, 2, 1253a, 9-10, p. 478.

<sup>22</sup> Cfr. Giorgio Agamben, *Stato di eccezione. Homo sacer III/1*.

<sup>23</sup> Camus, *La peste*, p. 106.

<sup>24</sup> *Ibid.*, p. 111.

<sup>25</sup> *Ibid.*, p. 158.

<sup>26</sup> Kafka, *Il cruccio del padre di famiglia*, p. 253.

sistenza da “uomo assurdo”<sup>27</sup> e ha dovuto inventarsi questo *escamotage* per fuggire all’insostenibile mancanza di senso della realtà. Questo rimprovera Camus a Kierkegaard e a tutti coloro che include tra gli esistenzialisti. E, tuttavia, nel salto da avvocato a giudice-penitente di Clamence, l’amara figura in cui si incarna l’ultimo Camus, regna qualcosa della disperazione kierkegaardiana, delle tensioni tra vita etica ed estetica, e persino dello stadio religioso. Clamence lo percorre interamente all’interno del diritto, cambiare funzione, da avvocato a magistrato è un cammino esistenziale.

Per Kierkegaard, l’uomo allo stadio estetico vive dell’istante, trascura il bene in nome del bello, in una continua ripetizione destinata a spegnersi nella noia. L’esito è la disperazione, alla quale, benché non necessariamente, può seguire il passaggio allo stadio etico. Laddove c’era ripetizione, qui è rinnovamento; dov’era il conseguimento disperato del piacere, vi sono il dovere, la solidarietà, la fedeltà. Il rischio dell’uomo etico è un appiattimento sul proprio ruolo sociale.<sup>28</sup>

Creatura anfibia, alla luce di tali categorie, sembra essere l’avvocato Clamence: un esteta del bene, un seduttore etico. Fa sempre il bene quando ciò gli permette di strappare l’approvazione del prossimo: è un uomo stimato, un professionista riconosciuto. Ma recita, il bene non è che una forma estetica del bello. Nella vita privata, al riparo dagli occhi altrui, gioca con la propria ombra, lascia che una donna si suicidi. Gli stadi della vita si confondono e si fanno uno, ma questo non permette di sfuggire alla disperazione kierkegaardiana, soprattutto in un mondo in cui il salto al religioso è impossibile.

Incontriamo Clamence in un locale di Amsterdam, il Mexico City, egli si dichiara giudice-penitente, è intento a fare i conti con il proprio narcisismo. L’espiazione consiste nel raccontare le proprie colpe, per far rammentare al suo ascoltatore i suoi peccati. Clamence condanna tutti: dal suo interlocutore, a cui non permette di dire una parola, a San Pietro, ai costumi sociali.

Oltre alla funzione sociale di mantenimento dell’ordine, in Camus emerge nel diritto un altro tipo di funzione legata alla relazionalità. È un modo di declinare i rapporti, di sottrarsi e di offrirsi allo sguardo

<sup>27</sup> Camus, *Il mito di Sisifo*.

<sup>28</sup> Cfr. Søren Kierkegaard, *Aut-Aut*.

dell'altro. Uno dei tratti particolari del diritto è di avere un linguaggio estremamente poroso rispetto ai mutamenti sociali, è il linguaggio che, quasi inaspettatamente, checché ne dicesse Italo Calvino,<sup>29</sup> ha una forte permeabilità al mondo della vita. Assorbe facilmente nuovi termini, muta di continuo, e ciò in virtù della sua funzione di dispositivo sociale. Il diritto così concepito esprime la concezione wittgensteiniana del linguaggio come "gioco linguistico", per il quale "il significato di una parola è il suo uso nel contesto di un enunciato, e quindi nel contesto di un gioco linguistico".<sup>30</sup> Il gioco linguistico ha delle regole, che si affermano solo se c'è la stessa *pratica del seguire una regola*, rendendo la regola una prassi dell'agire sociale. Questo sembra valere per il linguaggio e per il diritto.

Ma nella *Caduta* vi è di più della mera funzione di dispositivo sociale, Camus usa figure del diritto per parlare di ciò che per Sartre era l'inferno: gli altri.<sup>31</sup>

L'avvocato è un uomo di successo, circondato da tante persone, sempre sul palcoscenico alla ricerca di approvazione. Clémence sembrava avere tutto, in quella fase della sua vita. Dove l'imputato è l'uomo per eccellenza inadatto a vivere in società – ricordiamo Meursault – l'avvocato della *Caduta* sembra l'uomo perfettamente integrato all'interno del sistema sociale. Camus, in questo, sembra far eco agli avvocati che compaiono nel *Processo* di Kafka. L'avvocato è un uomo circondato e apprezzato da moltissime persone, le quali, ritenendosi molto rispettabili, si rivolgono a lui per tutelare la propria buona fama. Tuttavia, l'avvocato, allettato perché malato di cuore, fa le seguenti considerazioni:

Gli avvocati [...] sono del tutto alieni dal voler introdurre o imporre qualche miglioramento al tribunale, mentre (ed è molto significativo) quasi tutti gli imputati, persino gente semplice, appena entrano nel processo cominciano subito a escogitare proposte di miglioramenti sprecando in tal modo tempo ed energie che potrebbero impiegare con maggior profitto. L'unica via giusta è quella di accettare le condizioni esistenti. Anche fosse possibile correggere qualche particolare (ma è un assurdo pregiudizio), si avvantaggerebbe nella migliore delle ipotesi qualche caso

<sup>29</sup> Italo Calvino, *L'antilingua*, p. 149.

<sup>30</sup> Carlo Penco, *Introduzione alla filosofia del linguaggio*, p. 110.

<sup>31</sup> Cfr. Jean-Paul Sartre, *Porta chiusa*.

futuro, e si avrebbe un danno enorme [...]. Non dare mai nell'occhio! Mantenersi calmi anche contro le proprie convinzioni!<sup>32</sup>

Gli avvocati, come archetipo di una figura esistenziale, in Camus e Kafka sono l'esatto opposto dell'imputato che incarna l'uomo in rivolta, il quale è l'uomo che, pur sapendo di essere sconfitto, non riesce a rinunciare a sollevarsi contro l'assurdità del mondo. "Che cos'è un uomo in rivolta? Un uomo che dice no, ma se rifiuta non rinuncia tuttavia: è anche un uomo che dice sì, al suo primo muoversi. Uno schiavo che in tutta la vita ha ricevuto ordini giudica ad un tratto inaccettabile il nuovo comando".<sup>33</sup> Per questo gli avvocati devono essere affiancati agli imputati, i quali, se volessero salvarsi dal processo, dovrebbero ascoltarli, diversamente da Meursault. Gli uomini che si conformano al sistema, malati al cuore come lo è il tribunale che, a detta di Kafka, può solo rimanere immutabile o al massimo inaspirsi, devono arginare la smania sovversiva e destinata allo schianto di quelli che precedentemente chiamavamo gli stranieri. Quando Clamence intuisce la propria finzione, diventa intollerabile sopportare quei panni. Il "mantenersi calmi anche contro le proprie convinzioni" è certamente il peggiore dei peccati per il pensatore in rivolta, che a tale posizione risponde: "Non vedo cosa l'inutilità toglie alla mia rivolta, ma vedo quanto le aggiunge".<sup>34</sup>

La metamorfosi da avvocato a giudice è compiuta, ma ne nasce una creatura anfibia, il "giudice-penitente", colui che accusa sé stesso per poter condannare tutti gli altri. Questo è l'unico modo che possa permettere agli "uomini assurdi", stremati, la sopravvivenza. Non c'è più, qui, il "mi rivolto, dunque noi siamo"<sup>35</sup> de *L'Homme revolté*, ma c'è un ritirarsi nel Mexico City, come i giudici di Kafka nelle soffitte.

Torniamo al signor K. per spiegare questa figura paradossale. Discorrendo con Leni, l'assistente dell'avvocato, il protagonista vede un quadro.

Rappresentava un uomo in toga vestito da giudice, seduto su una grande poltrona le cui dorature spiccavano nel dipinto. [...] "Questo è forse il mio giudice" disse K. indicando il quadro. "Io lo conosco" affermò Leni

<sup>32</sup> Kafka, *Il processo*, p. 429.

<sup>33</sup> Albert Camus, *L'uomo in rivolta*, p. 339.

<sup>34</sup> Albert Camus, *Nozze*, p. 144.

<sup>35</sup> Camus, *L'uomo in rivolta*, p. 349.

[...] “viene qua spesso. Il ritratto è di quando era giovane, ma egli non può mai aver assomigliato al quadro, perché è di statura minuscola. Eppure si è fatto ritrarre così ingrandito perché è assurdamente vanitoso come tutti qui”.<sup>36</sup>

Il narcisismo è il tratto saliente del protagonista della *Caduta*, in ogni fase della sua vita. Eppure, lo ritroviamo curvo sulle proprie spalle, a contemplare sul fondo del bicchiere le proprie mistificazioni. Camus con Clamence fa penitenza: è l'uomo in rivolta che guarda le macerie dell'assurdo e della propria rivolta. Un uomo minuscolo, che, tuttavia, si erge sul trono da cui condanna tutti. Nei romanzi di Kafka e Camus sembra che i giudici non facciano altro: condannare a morte, condannare i propri figli e la cittadinanza come Othon, condannare la fedeltà alla terra per riformulare l'assurdo. La sentenza sembra sempre essere *fiat iustitia et pereat mundus*, anche se lo stesso concetto di giustizia ha qualcosa di distorto e malato, perché è giustizia piegata al diritto.

Nella storia di Clamence si racconta di una risata fuoricampo, che annuncia il suicidio della donna nel fiume, il punto di svolta della vita del protagonista. Il romanzo si chiude con questa constatazione amara:

Pronunzi lei le parole che da anni non hanno smesso di risuonare nelle mie notti e che finalmente dirò per bocca sua: “Fanciulla, gettati di nuovo in acqua perché io abbia una seconda volta la possibilità di salvare entrambi!”. Una seconda volta, eh, che imprudenza! Supponga, caro avvocato, che ci prendano in parola? Bisognerebbe decidersi. Brr...! L'acqua è così fredda! Ma rassicuriamoci! Adesso è troppo tardi, e sarà sempre troppo tardi, per fortuna!<sup>37</sup>

Nella filosofia del Novecento c'è una celebre figura dal sorriso sibillino, che ci ricorda che sarà sempre troppo tardi: è l'*Angelus Novus* di Benjamin, che richiama un disegno di Paul Klee. L'angelo della storia viene attirato da una tempesta di vento verso il futuro, senza potersi sottrarre, e che si può solo limitare a osservare tristemente le macerie della storia. In questo consiste l'essere giudice per Clamence: l'amaro giudicare una colpa già trascorsa, perché legata ad un istante puntuale

<sup>36</sup> Kafka, *Il processo*, p. 417.

<sup>37</sup> Albert Camus, *La caduta*, pp. 81-82.

e irripetibile, e che pure prolunga la sua condanna eternamente.<sup>38</sup> Ed è questo il cruccio del padre di famiglia: che l'inciampare su Odradek non termini con la sua morte, ma si prolunghi ai suoi discendenti, come una colpa destinale. E l'avviso è solo una risata vuota, che emerge senza corpo, quello che Guillermo Del Toro, nel suo film *La spina del diavolo*, chiama fantasma:

Che cos'è un fantasma? Un evento terribile condannato a ripetersi all'infinito, forse solo un istante di dolore, qualcosa di morto che sembra ancora vivo, un sentimento sospeso nel tempo come una fotografia sfuocata, come un insetto intrappolato nell'ambra.<sup>39</sup>

#### 4. *La giustizia debole*

Nelle *Riflessioni sulla pena di morte*, Camus critica il diritto che cessa di tutelare gli individui per mettersi al servizio della società elevata a valore trascendente. La vita dell'uomo risulta, così, sacrificabile in nome del riassetto degli equilibri sociali perduti con la consumazione del reato. Dalle riflessioni di Camus sembrerebbe che il meccanismo giuridico, laddove perde il suo legame originario con l'individuo, consegua finalità censorie, mosso da un'istanza emotiva di vendetta. In quest'ottica si può comprendere l'accusa che Camus muove all'intera società, rimproverandole di essere ancora più colpevole del condannato: rea di aver posto le condizioni per la consumazione del delitto, colpevole di macchiarsi di omicidio, di comminare una pena definitiva, ben sapendo che è sempre presente il rischio di aver accusato un innocente, si erge al di sopra del suo stesso fondamento, l'individuo.<sup>40</sup>

L'istanza da opporre a tale degenerazione del diritto – che è uno snaturamento del diritto, e non una sua problematica originaria, come per Simone Weil<sup>41</sup> – è la giustizia, che, per Camus, si basa sulla solidarietà tra individui e sulla compassione. Emblematica, in tal senso, è

<sup>38</sup> Walter Benjamin, *Tesi di filosofia della storia*, 18b, p. 86.

<sup>39</sup> Guillermo Del Toro, *La spina del diavolo*, 2001.

<sup>40</sup> Cfr. Camus, *La ghigliottina*.

<sup>41</sup> Weil, *La persona e il sacro*.

la constatazione di Tarrou ne *La peste*: l'imputato è un uomo *vivo*.<sup>42</sup> Il problema del diritto, che, con l'esecuzione della pena di morte, si fa vendetta, è innalzare l'imputato ad un feticcio da sacrificare ad un altro feticcio, la società.

Benché sia agitata contro la situazione attuale del diritto e richiamata come concetto, la giustizia, in Camus, si afferma come comportamento etico diffuso, di riconoscimento dell'alterità, quasi sacra, dell'altro. Nel saggio sul *Pensiero debole*, per Vattimo anche il pensiero che ha rinunciato al pensiero del fondamento per transitare al pensiero della differenza sarebbe segnato da questa tendenza alla diffusione, ad una teorizzazione per la quale "l'esperienza da cui possiamo muovere, e a cui dobbiamo essere fedeli, è quella dell'innanzitutto e per lo più quotidiano, che è anche sempre storicamente qualificata, culturalmente densa".<sup>43</sup>

L'unico valore trascendente che il pensiero di Camus riconosce è quello dell'umano. La giustizia non può quindi essere ricondotta ad un valore trascendente. Si tratta del principio personalistico, del principio di dignità che, nelle costituzioni attuali, rappresenta il fondamento dei diritti e principio dell'ordinamento, che non è bilanciabile con altri diritti. L'appello alla giustizia muove nell'uomo nel momento dell'esperienza della Rivolta, che consiste del confronto con l'esperienza della miseria umana davanti all'assurdo. Si configura, quindi, come un pensiero della giustizia debole, in quanto fondata sull'esperienza quotidiana, di cui parla Vattimo.

"Così la tua immagine / è l'ultima che vede di notte il guidatore / prima del frontale":<sup>44</sup> in questa incredibile immagine, il poeta e romanziere Michele Mari potrebbe suggerirci che cosa sia la giustizia. La rivolta, a cui si lega la giustizia, inoltre, è costitutivamente debole, in quanto destinata al fallimento, perché si pone in scontro con l'assurdo del mondo sempre destinato a trionfare. La giustizia è un'apparizione fantasmatica, poco più che un suggerimento, prima che tutto ciò che potrebbe essere giustizia venga cancellato. Essa non potrà mai trovare realizzazione. Resta, però, un fondamentale parametro di valutazione del diritto, il quale deve asintoticamente tendere alla sua realizzazione, e, pur nella sua falli-

<sup>42</sup> Camus, *La peste*, p. 263.

<sup>43</sup> Gianni Vattimo, *Dialettica, differenza, pensiero debole*, p. 13.

<sup>44</sup> Michele Mari, *Ti sei sempre riassunta per me*, p. 15.

bilità, sembra un dispositivo necessario e idoneo a perseguirlo, a condizione di venir depurato dalle sue lacune. Alla luce delle parole di Camus, due ordini di morale si rapportano al diritto: il moralismo sociale che altera la destinazione del diritto, e la tensione etica, alla quale, invece, dovrebbe tendere. Ost è illuminante su Camus: “un modo di pensare la giustizia contro sé stessa: mettere a distanza la giustizia come istituzione (sempre tentata dalla chiusura nell’ideologia), per liberarla come valore e richiamare così l’istituzione alla sua reale vocazione”.<sup>45</sup>

In tal senso, si rinvencono molte somiglianze tra Camus e Radbruch, nella sua celebre formula, mentre sarebbe da escludere un’assimilabilità all’articolazione tra diritto e giustizia proposta dalla Weil che ne fa due opposti che si escludono reciprocamente.

Ne *La persona e il sacro* Simone Weil oppone il valore della giustizia al diritto, sostenendo che la presenza dell’uno esclude il sussistere dell’altra. Dove c’è diritto non ci può essere giustizia perché il primo è fondato sull’uso della forza e ruota attorno alla categoria di persona, principi che, quando si parla di giustizia, sono completamente da rigettare. La giustizia è impersonale, è il sacro stesso. Essa è completamente estranea alla forza, è imperativo di un eccesso d’amore, la domanda che le è propria è: “Perché mi hai fatto male?”, laddove il grido del diritto è: “Perché l’altro ha più di me?”.<sup>46</sup>

Le prospettive di Camus e Weil non possono, in questo caso, essere assimilate, perché la seconda muove da una prospettiva religiosa che determina una concezione trascendente di giustizia, mentre tale prospettiva può difficilmente essere attribuita a Camus, che rifiutava apertamente la trascendenza, e che muoveva da una delle più sentite e totali crisi dei fondamenti.

Tuttavia, una dimensione di inconciliabilità tra violenza e giustizia, presente in Weil, si può rinvenire anche in Camus, quando parla della rivolta, sostenendo l’impossibilità di essa di sfociare nella storia, perché non sarebbe possibile rivolta storica senza violenza, ma la violenza andrebbe a tradire la rivolta stessa, animata dal valore dell’uomo, dalla coralità del “mi rivolto, dunque noi siamo”. Si situa il passaggio dall’individuo all’umanità e all’impersonalità, mutuando la categoria

<sup>45</sup> François Ost, *Mosè, Eschilo, Sofocle. All’origine dell’immaginario giuridico*, p. 24.

<sup>46</sup> Weil, *La persona e il sacro*, pp. 47-48.

weiliana, uscendo dai limiti del concetto giuridico di persona. Anche per Camus, quindi, giustizia e diritto sono fondamentalmente differenti, in quanto lo *ius* è segnato dall'elemento coercitivo, e non c'è diritto che possa compiere la giustizia. Tuttavia, il diritto deve sempre tendere alla giustizia, non sono due concetti reciprocamente esclusivi.

Camus rivolgerebbe una critica all'istituzione giuridica presente in nome della giustizia, ma non per rifiutare l'istituzione in sé, che risulta necessaria, bensì per tentarne una modifica salvifica. Camus credeva nel diritto. La prova è che egli chiese a gran voce una costituzione europea con valore programmatico, che divenisse voce della civiltà europea e sancisse il principio personalistico, il pluralismo, la libertà e la dignità umana.<sup>47</sup>

La posizione di Camus sembrerebbe più vicina, per quel che riguarda l'articolazione tra diritto e giustizia, alla visione della cosiddetta "formula di Radbruch". Essa è riassumibile nel principio: una legge ingiusta non è una legge. Questa posizione si fonda sull'idea che la forza di legge<sup>48</sup> non implica necessariamente la validità della legge stessa. La forza di legge, inoltre, in quanto elemento necessitante, non è compatibile con la giustizia, la quale consiste di un dover-essere (*Sollen*), un valore. Si deve, quindi, invertire il rapporto tra la cogenza di una legge e la sua validità: solo la legge percepita come valida ha forza di legge.

In questo modo, a Radbruch è possibile affermare che:

- A. La legge *relativamente ingiusta* resta valida.
- B. La legge *intollerabilmente ingiusta* è *priva di validità*.
- C. La legge *volontariamente ingiusta* è *totalmente priva di valore giuridico*.

La giuridicità è incompatibile con l'ingiustizia volontaria perché il diritto, per Radbruch, è "statuizione orientata a servire la giustizia".<sup>49</sup>

Anche Camus, considerando la giustizia come solidarietà tra gli individui, e sostenendo che il diritto deve essere al servizio dell'individuo, pone in continuità diritto e giustizia. "*Remota Iustitia*"<sup>50</sup> è irrealizzabile e visibile solo dall'abisso della rivolta, ma comunque parametro per il diritto.

<sup>47</sup> Albert Camus, *Il futuro della civiltà europea*.

<sup>48</sup> Cfr. Jacques Derrida, *Forza di legge. Il "fondamento mistico dell'autorità"*.

<sup>49</sup> Gustav Radbruch, *Gesetzliches Unrecht und übergesetzliches Recht*, pp. 211-219; cfr. Gaetano Carlizzi, *I fondamenti giusfilosofici della "Duplice formula di Radbruch"*.

<sup>50</sup> Agostino di Ippona, *La città di Dio*, 4.4.

Il pensiero di Camus è sostanzialmente aporetico. La tensione fra estremi non è mai debolezza, ma ciò che lo rende un pensatore di spessore, erede di Nietzsche, capace di tenere insieme tutte le esperienze dell'umano, muovendo dal presupposto del tragicismo. L'invocazione a immaginare Sisifo felice, schiacciato ancora dal proprio masso, ma liberato dall'idea della punizione divina e dagli dèi; il dramma dell'assurdo da accettare ad ogni costo, senza poter saltare nella trascendenza, e il levarsi del valore dell'umano sulle macerie del mondo; il dramma della rivolta che non può mai sfociare nella storia senza tradire sé stessa. Camus lo sa, e ne fa la propria bandiera: "non vedo cosa l'inutilità tolga alla rivolta, ma so bene quanto le aggiunge".

La sete di giustizia e la necessità del diritto nella società sono segnati dal dramma dell'assurdo, ma anche da un'implacabile volontà di vita, di farsi umanità.

### *Bibliografia*

- Agamben, Giorgio, *Stato di eccezione. Homo sacer III/1*, Torino, Einaudi, 2003.
- , *Altissima povertà. Regole monastiche e forme di vita. Homo sacer*, Vicenza, Neri Pozza, 2011.
- Agostino di Ippona, *La città di Dio*, a cura di Luigi Alici, Milano, Bompiani, 2001.
- Aristotele, *Politica*, in *Opere*, a cura di Renato Laurenti, Milano, Mondadori, 2008, vol. II, pp. 473-752.
- Benjamin, Walter, *Franz Kafka. Per il decimo anniversario della sua morte*, in *Angelus Novus. Saggi e frammenti*, a cura di Renato Solmi, Torino, Einaudi, 2014, pp. 275-306.
- , *Per la critica della violenza*, in *Angelus Novus. Saggi e frammenti*, pp. 5-30.
- , *Tesi di filosofia della storia*, in *Angelus Novus. Saggi e frammenti*, pp. 75-88.
- Calvino, Italo, *L'antilingua*, "Il Giorno", 3 febbraio 1965, pp. 149-154.
- Camus, Albert, *La caduta*, traduzione di Sergio Morando, in *Opere*, a cura di Roger Grenier, Milano, Bompiani, 1969.
- , *L'uomo in rivolta*, traduzione di Liliana Magrini, in *Opere*, a cura di Roger Grenier.
- , *Nozze*, traduzione di Sergio Morando, in *Opere*, a cura di Roger Grenier.
- , *Il futuro della civiltà europea*, traduzione di Alessandro Bresolin, Roma, Castelveccchi, 2012.

- , *Il mito di Sisifo*, traduzione di Attilio Borelli, Milano, Bompiani, 2012.
- , *Lo straniero*, traduzione di Sergio Claudio Perroni, Milano, Bompiani, 2015.
- , *La peste*, traduzione di Yasmina Melaouah, Milano, Bompiani, 2017.
- , *La ghigliottina. Riflessioni sulla pena di morte*, traduzione di Maria Lilith e Alfredo Rovatti, Milano, Medusa Edizioni, 2018.
- Carlizzi, Gaetano, *I fondamenti giusfilosofici della “Duplice formula di Radbruch”*, “Università degli Studi Suor Orsola Benincasa – Annali”, 2016-2018, pp. 51-70.
- Del Toro, Guillermo, *La spina del diavolo*, Anhello Producciones, 2001.
- Derrida, Jacques, *Forza di legge. Il “fondamento mistico dell'autorità”*, a cura di Francesco Garritano, traduzione di Angela di Natale, Torino, Bollati Boringhieri, 2003.
- Durkheim, Émile, *La divisione del lavoro sociale*, traduzione di Fulvia Airoidi Namer, Milano, Il Saggiatore, 2016.
- Grosso, Carlo Federico, Marco Pelissero, Davide Petrini e Paolo Pisa, *Manuale di diritto penale. Parte generale*, Milano, Giuffrè, 2020.
- Kafka, Franz, *Il cruccio del padre di famiglia*, in *Un medico di campagna*, in *Racconti*, a cura di Ervino Pocar, traduzione di Rodolfo Paoli, Milano, Mondadori, 1970, pp. 252-253.
- , *Il processo*, in *Romanzi*, a cura di Ervino Pocar, Milano, Mondadori, 2006, pp. 315-559.
- Kierkegaard, Søren, *Aut-Aut*, traduzione di Karl M. Guldbrandsen e Remo Cantoni, Milano, Mondadori, 2016.
- Lottman, Herbert, *Albert Camus*, traduzione di Carola Mattioli, Milano, Jaca Book, 1984.
- Mari, Michele, *Ti sei sempre riassunta per me*, in *Cento poesie d'amore a Ladyhawke*, Torino, Einaudi, 2007, p. 15.
- Marra, Realino, *La religione dei diritti. Durkheim, Jellinek, Weber*, Torino, Giappichelli, 2006.
- Ost, François, *Mosè, Eschilo, Sofocle. All'origine dell'immaginario giuridico*, traduzione di Giorgia Viano Marogna, Bologna, Il Mulino, 2007.
- Pavese, Cesare, *Verrà la morte e avrà i tuoi occhi*, in *Le poesie*, a cura di Mariarosa Masoero, Torino, Einaudi, 1998.
- Penco, Carlo, *Introduzione alla filosofia del linguaggio*, Bari, Laterza, 2004.
- Radbruch Gustav, *Gesetzliches Unrecht und übergesetzliches Recht*, in *Rechtsphilosophie*, Heidelberg, C.F. Müller, 2003.
- Sartre, Jean-Paul, *Porta chiusa*, in *Le mosche – Porta chiusa*, traduzione di Giuseppe Lanza e Massimo Bontempelli, Milano, Bompiani, 2019, pp. 307-483.

Vattimo, Gianni, *Dialettica, differenza, pensiero debole*, in *Il pensiero debole*, a cura di Gianni Vattimo e Pier Aldo Rovatti, Milano, Feltrinelli, 2011, pp. 12-28.

Vattimo, Gianni e Pier Aldo Rovatti, *Premessa*, in *Il pensiero debole*, pp. 7-11.

Weil, Simone, *La persona e il sacro*, a cura di Maria Concetta Sala, Milano, Adelphi, 2012.

LETIZIA CIARLO

*Vicende corporative e professione  
dell'indoratore a Genova nel Seicento  
Qualche dato a confronto*

**Abstract:** This paper means to offer a new and exclusive point of view about the gilderers in Genoa, based on the documents gathered so far. This profession was only officially recognized as independent after the dispute of Giovanni Battista Paggi in 1590 and the consequent dissolution of the guilds of painters and *scudai* (shield makers), which used to include the gilderers. In the first paragraph, comments on the documents about the taxation of 1630, together with an estimate of the expenses incurred by the gilderers, provide an insight into their economic conditions just before and after the establishment of the guild in 1633, when the first *matricola* was written. Thanks to the content of the latter and of two other important documents – dated 1641 and 1642 – it is possible to give a more precise account of the gilderers in the 1630s and 1640s. By these means we find that painters did not give up on their corporation, and still appeared in guild records. Likewise, gold beaters and sculptors were still allowed to practice both jobs. The connection between gilderers and painters, still present in mid-17th century, suggests a reversion. The gilderers no longer hide within the painters' guild, but rather the opposite. This last point provides a different perspective to investigate and verify whether the painters present among the gilderers were supplying a thriving secondary market in the city.

L'antica consuetudine di intervenire in pittura come in scultura con l'applicazione di sottili lamine metalliche – le foglie d'oro, d'argento e talvolta, come vedremo, di stagno – non comportò l'esistenza di una corporazione autonoma, interamente dedicata a questa pratica artigianale, a Genova come in altre realtà italiane, si pensi al caso di Napoli.<sup>1</sup> Le dorature, storicamente associate al mestiere del pittore perché a lungo protagoniste degli sfondi della pittura e delle monumentali costruzioni lignee che la circondano, venivano di consueto realizzate anche da altri profili artigianali – non sempre con il favore delle magi-

---

<sup>1</sup> Giuseppe Rescigno, *Lo "Stato dell'Arte"*, pp. 3-347. Si veda anche Giuseppe Ceci, *La corporazione dei pittori*.

strature preposte al controllo delle Arti, Censori e Padri del Comune nel nostro caso – che fossero gli stessi battiloro<sup>2</sup> o gli scultori lignei, i cosiddetti *celatores*.<sup>3</sup> Se risulta comune ad altri contesti regionali questa indeterminatezza, con tutta probabilità legata al carattere intrinseco del mestiere in qualche modo accessorio, totalmente singolare è la situazione genovese, in cui gli indoratori conquistano un ruolo scomodo, ma allo stesso tempo centrale.<sup>4</sup> Il merito di aver isolato la professione dell'indoratore dall'antica corporazione di pittori e scudai su un piano ideologico – a cui solo successivamente è corrisposto un riconoscimento istituzionale – spetta a Giovanni Battista Paggi e alla celebre *querelle* promossa dallo stesso nel 1590, finalizzata tuttavia a scopi ben più nobili. Non è questa la sede per enumerare le tappe salienti della disputa o le ragioni che hanno spinto a un simile scontro, del resto già ben note<sup>5</sup> e recentemente approfondite.<sup>6</sup> È doveroso invece soffermarsi sulle due discriminanti adottate. L'illustre pittore ha solcato in maniera netta e definitiva – almeno su un piano ideologico – la distinzione tra la sua fazione, quella dei “veri” pittori, mossi esclusivamente dall'intelletto e i “bottegai plebei con il grembiale dinnanzi”, individuabili attraverso l'esercizio della doratura e il mantenimento della “bottega aperta”,<sup>7</sup> condizioni che spesso andavano di pari passo. Con vero e proprio sdegno prendeva così forma, indirettamente, una categoria professionale nuova come il suo stesso nome – nelle carte d'archivio il termine *inauratores* non compare sino a questa data – esclusivamente però a livello teorico, trattandosi in realtà di un mestiere antico, tra

<sup>2</sup> Ovvero gli artigiani che procedevano con la realizzazione delle sottili lamine metalliche.

<sup>3</sup> I veri e propri intagliatori, si veda per questa categoria Daniele Sanguineti, *La scultura genovese*.

<sup>4</sup> Letizia Ciarlo, *Notizie per pittori bottegai*.

<sup>5</sup> Per la vicenda si veda: Raffaele Soprani e Carlo Giuseppe Ratti, *Vite de' pittori*, pp. 124-127; Giovanna Rosso Del Brenna, *Arte della pittura*; Luciana Gatti, *Un catalogo di mestieri*, pp. 118-119; Franco Renzo Pesenti, *La disputa a Genova del 1590*, pp. 9-13; Peter Marshall Lukehart, *Contending Ideals*, pp. 209-349; Elena Parma, *L'Arts Pictoriae*; Sanguineti, *La scultura genovese*, pp. 37-46 e 107-116; Cecilia Gallamini, *La corporazione dei pittori*.

<sup>6</sup> Si veda a tal proposito il recente e fondamentale contributo di Maria Clelia Galassi, “*Val più una figura...*”, con riferimento alla bibliografia precedente.

<sup>7</sup> Rosso Del Brenna, *Arte della pittura*, 3 (1976), pp. 10-11.

i primi radicati nel tessuto urbano e, come abbiamo detto, del tutto trasversale. La scelta di discriminare i presunti bottegai sulla base della loro familiarità con l'applicazione delle foglie d'oro è stata efficace quanto rappresentativa perché questa, più chiaramente rispetto ad altre mansioni, denuncia la connessione di una grande parte di pittori con le pratiche di bottega, prettamente manuali, artigianali quindi e non artistiche secondo il nobile pittore. È difficile determinare se questa nuova categoria fosse costituita in maniera omogenea da indoratori *tout court*, o se rappresentasse una bandiera sotto la quale professionalità distinte avessero deciso per le ragioni più disparate di sottostare. Di certo non possiamo limitarci a osservare la vicenda attraverso la dicotomia duramente incentivata dal Paggi, come sarebbe errato assumere che nel corso del Seicento alla figura del doratore corrispondesse precisamente il mestiere che immaginiamo nel presente. Come è stato recentemente osservato, invece, abbiamo tutti gli elementi per individuare in questi anni il rafforzamento di un *entourage* di professionisti che, indipendentemente da schieramenti, limiti corporativi o di categoria, ha cooperato assiduamente nel contesto lavorativo della bottega, in ideale contrapposizione ai “veri” pittori, operanti nel privato delle loro abitazioni.<sup>8</sup> Registriamo tra essi intagliatori, anche del calibro di Gerolamo Del Canto, pittori di diverse estrazioni e i battiloro, la cui testimonianza risulta decisiva per individuare chi, anche solo per arrotondare, utilizzasse la foglia oro.<sup>9</sup>

Nel 1633 viene compilata la prima Matricola degli indoratori – atto di nascita dell'arte – che offre lo spunto insieme alla documentazione in nostro possesso e a qualche recente rinvenimento per fornire un punto di vista più ravvicinato sulla neofondata categoria professionale.<sup>10</sup> L'intenzione è quindi quella di offrire qualche dato sulla loro organizzazione corporativa, sulla loro condizione socioeconomica e sulla permanente confusione legata alla loro composizione. Come abbiamo accennato, il Paggi ha trasmesso la convinzione che la storica connessione di pittura

---

<sup>8</sup> Ciarlo, *Notizie per pittori bottegai*.

<sup>9</sup> *Ibid.*

<sup>10</sup> Archivio Storico del Comune di Genova (d'ora in poi: ASCG), *Matricola delle Arti*, manoscritti 789.

e doratura fosse il risultato di un'appropriazione indebita da parte degli indoratori e non – in modo più plausibile – una dinamica meramente funzionale alla realtà del lavoro protrattasi nel tempo.<sup>11</sup> Avvicinandosi al Settecento, è ipotizzabile un'inversione di tendenza: non saranno più i doratori ad “arrogarsi” il nome di dipintori, ma il contrario. Con tutta probabilità saranno gli stessi pittori, di una portata senza dubbio più modesta di Paggi e compagni, ad impadronirsi del nome degli indoratori figurando all'interno della loro categoria professionale, a prescindere dall'effettivo esercizio delle pratiche della doreria.

### 1. *La tassazione speciale del 1630*

Il novero degli indoratori tassati in occasione dell'erezione delle Nuove Mura, chiamati a versare il proprio contributo quattro anni dopo l'inaugurazione del cantiere, nel 1630,<sup>12</sup> costituisce un'anteprima di quanto osserveremo all'interno della prima Matricola, stilata a tre anni di distanza, nel 1633.<sup>13</sup> Le categorie di mestiere registrate nella tassazione prescindono dall'organizzazione istituzionale dei contribuenti, non corrispondendo necessariamente a corporazioni effettive: vennero annotate le professionalità operose nel 1630 suddivise sulla base della loro attività lavorativa. Ritroviamo la classe dei pittori, al cui interno compaiono anche le figure che a questa data godevano della libertà conquistata in seguito alla *querelle* di Giovanni Battista Paggi. La fotografia restituita dal documento è arricchita dall'interessante dato fiscale costituito dall'entità dei contributi elargiti dagli artefici, elemento indicativo della loro condizione economica. Nell'interpretazione di questa importante notizia possiamo applicare, con i dovuti accorgimenti,<sup>14</sup> le

<sup>11</sup> Galassi, “*Val più una figura...*”.

<sup>12</sup> Archivio di Stato di Genova (d'ora in poi: ASG), *Camera di Governo e Finanze* 2605; Ennio Poggi, *Dalle mura ai saloni*, in particolare p. 18; Daniele Sanguineti, *Aspetti corporativi*, pp. 158-159.

<sup>13</sup> ASCG, *Matricola delle Arti*, manoscritti 789.

<sup>14</sup> Cecilia Gallamini, *Ricchi e poveri*, p. 11: “Non sono chiare le modalità secondo cui furono stabilite le cifre che ogni artista versò, né se si sia trattato di un'imposizione sul reddito o sul fatturato, e purtroppo anche gli storici dell'economia genovese si arrendono di fronte ad una fiscalità seicentesca non chiaramente definibile”.

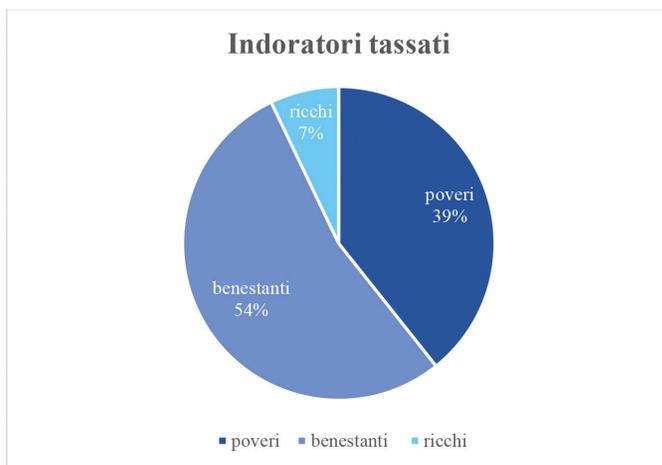


Tavola 1. Gli indoratori tassati nel 1630 sono suddivisi in tre sezioni, indicative della loro situazione economica. Al di sotto della *poverty line* (rappresentata dalle 8 lire), troviamo gli indoratori meno abbienti, tra le 10 e le 20 lire i soggetti autonomi e benestanti e infine oltre le 22 lire gli artisti maggiormente facoltosi.

valutazioni di Edoardo Grendi,<sup>15</sup> assumendo l'importo delle 8 lire come una sorta di *poverty line*. Osserviamo che il 54% degli indoratori venne reputato benestante, il 7% agiato e soltanto meno della metà, ovvero il 39%, povero (si veda tavola 1).<sup>16</sup> Percentuali che si avvicinano sorprendentemente a quelle dei pittori, nonostante l'elevata sproporzione numerica tra le due categorie tassate: 142 pittori contro 28 indoratori.<sup>17</sup> Si discosta lievemente dallo scenario riportato soltanto la porzione dei pittori agiati, che arrivano ad essere il 10%, mentre restano pressoché invariate rispetto alla classe dei doratori le parti di artisti benestanti e poveri, rispettivamente di 53 e 37% (si veda tavola 2).<sup>18</sup> Otteniamo un'informazione più vicina all'effettivo benessere delle categorie professionali confrontando le spese vive sostenute da artisti e artigiani, come vedremo decisamente distanti. Se consideriamo "tramontata la moda della foglia d'oro per fondi e carpenterie",<sup>19</sup> vediamo tracollare verti-

<sup>15</sup> Edoardo Grendi, *Capitazioni e nobiltà*.

<sup>16</sup> ASG, *Camera di Governo e Finanze* 2605, n. 6.

<sup>17</sup> ASG, *Camera di Governo e Finanze* 2605, n. 6, 9 e 10.

<sup>18</sup> Galassi, "Val più una figura...", p. 29.

<sup>19</sup> *Ibid.*

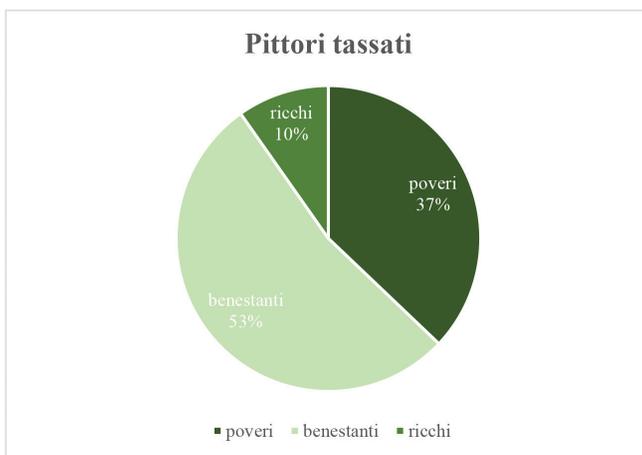


Tavola 2. I pittori tassati nel 1630 sono suddivisi attraverso lo stesso criterio adottato per la categoria degli indoratori.

ginosamente il valore della tavolozza del pittore, che raggiunge livelli assai moderati.<sup>20</sup> È così spiegata l'elevata percentuale di guadagno che un pittore poteva trarre dalla vendita di un dipinto, “pari al 90% circa del prezzo finale”.<sup>21</sup> Gli indoratori al contrario non sono manlevati dall'adoperare la merce incriminata, continuando a farsi carico dei costi elevati della foglia d'oro. Non è semplice determinare la quantità di lamine necessarie a indorare cornici e paramenti, essendo molteplici i fattori che possono variarne sensibilmente il conteggio, basti pensare alla linea di sormonto – area in cui le foglie si sovrappongono una volta applicate – o all'irregolarità delle superfici da indorare. Al fine di agevolare il calcolo e soprattutto il confronto con la pittura – in particolare con i dati raccolti da Maria Clelia Galassi sul costo delle pale d'altare<sup>22</sup> – stimiamo che per dorare un'area di un metro quadrato servissero approssimativamente 130 foglie, di 9 x 9 centimetri.<sup>23</sup> Stando all'accordo tra indoratori e battiloro stilato nel 1641, su cui torneremo doverosamente, le lamine venivano vendute in libretti da 25 pezzi a 24 soldi

<sup>20</sup> *Ibid.*, p. 40.

<sup>21</sup> *Ibid.*, p. 69.

<sup>22</sup> Si veda Galassi, “*Val più una figura...*”, in particolare tavola IV, Esempi di costi delle pale d'altare, pp. 76-78.

<sup>23</sup> ASG, *Artium*, 178, 6. Ingombro della lamina riportato in un documento del 1520.

e 4 denari, poco più di una lira genovese.<sup>24</sup> I battiloro potevano “però darlo, venderlo, a prezzo più basso se così le piacesse”.<sup>25</sup> L’esosa cifra di 200 lire spettante ad Agostino Piaggio nello stesso anno per l’esecuzione delle due cornici dorate dei dipinti di Domenico Fiasella raffiguranti *Rinaldo e Armida* e *Tancredi e Clorinda* – costati 350 lire l’uno – si ridimensiona notevolmente considerato *in primis* che fosse comprensiva di doratura e intaglio e, in secondo luogo, la grandezza delle tele.<sup>26</sup> La porzione di doratura apportata su ciascuna cornice non doveva essere inferiore al metro quadrato e il costo vivo delle foglie d’oro doveva aggirarsi intorno alle 7-8 lire, dato che pesò decisamente sulla percentuale di guadagno del doratore e che fa supporre l’esistenza di *business* trasversali nello smercio delle lamine, in grado di alleggerire le uscite di Agostino, come della categoria intera. Alla luce di queste osservazioni la percentuale di benessere degli indoratori riscontrata nella tassazione speciale è ancor più significativa, giustificata ad ogni modo – nonostante le spese ingenti – da guadagni comunque elevati. Non dimentichiamo che il compenso di Agostino Piaggio ha pesato circa un quarto sulla spesa totale fatta da Agostino Pallavicino per i dipinti.<sup>27</sup> Ci piace ricordare il compenso stellare incassato qualche decennio prima, nel 1618, da Raffaele Allaria – battiloro e indoratore – che ammonta a 97 lire per sole 20 foglie d’oro destinate al Santuario di Nostra Signora di Savona.<sup>28</sup> È impensabile che l’artigiano avesse venduto le lamine ad un prezzo di 5 lire ciascuna, più verosimilmente la cifra è comprensiva – almeno – anche della loro applicazione.

Un’ultima considerazione sul documento fiscale è fornita dalla presenza degli stagnari in coda all’elenco dei doratori,<sup>29</sup> non registrati nella pandetta che enumera le arti tassate. È probabile che si tratti di una dimenticanza, in quanto nella grida della tassazione li troviamo

<sup>24</sup> ASCG, *Capitoli delle Arti*, manoscritti 429.

<sup>25</sup> ASCG, *Capitoli delle Arti*, manoscritti 429, p. 200.

<sup>26</sup> Galassi, “*Val più una figura...*”, p. 67.

<sup>27</sup> *Ibid.*, p. 50.

<sup>28</sup> ASCG, *Albergo dei Poveri*, 502, carta 56, dare.

<sup>29</sup> ASG, *Camera di Governo e Finanze* 2605, 6. Gli stagnari tassati sono 11. Tolta l’eccezione di un artigiano particolarmente agiato, tassato con la strabiliante cifra di 35 lire, il numero di artigiani che superano e sottostanno alla *poverty line* è pari.

citati<sup>30</sup> e poco più di cent'anni dopo, nel 1740, costituiscono nuovamente una categoria a sé stante insieme agli ottonieri.<sup>31</sup> Questa vicinanza è tuttavia da considerarsi curiosa e probabilmente indicativa di un'usanza non completamente abbandonata. Sappiamo infatti che i capitoli dell'antica *Ars Pictoriae et Scutariae* proibivano ai pittori l'uso di stagno dorato al posto dell'oro fino.<sup>32</sup> Nei capitoli del 1590, quelli che i veri pittori non erano più tenuti ad osservare, tale norma cambia leggermente oggetto, ma non il fine ultimo. Ad essere condannato non è più l'utilizzo dello stagno dorato, ma dell'oro di metà<sup>33</sup> e l'uso della "vernice gialla sopra argento per farlo parere oro",<sup>34</sup> procedimento che noi conosciamo come doratura a mecca. Un divieto rinnovato che, per essere divenuto tale, è stato indubbiamente accompagnato da comportamenti fraudolenti. I consoli infatti minacciano i contravventori, oltre al pagamento della pena pecuniaria, "di più essergli abbrugiate le opere in pubblico come false".<sup>35</sup>

## 2. *Un decennio significativo: 1630-1642*

Dei 25 doratori iscritti alla prima *tranche* della *Matricola dell'arte de Indoratori, ricavata dal suo originale*, risalente al 1633, ben il 68% è presente nel novero dei 28 *inauratores* tassati nel 1630.<sup>36</sup> La restante parte degli artigiani è rappresentata da figure inedite in questa veste – il 24% – tra cui riconosciamo Giovanni Battista Molfino, tassato nel 1630 tra i pittori e da due battiloro – Raffaele Allaria, già ricordato per i suoi guadagni e Benedetto Isola – registrati nelle matricole di entrambe le arti (si veda tavola 3).<sup>37</sup> Non riscontriamo l'immatricolazio-

<sup>30</sup> ASG, *Camera di Governo e Finanze* 2605, 13 luglio 1630, *Grida per la tassa per le nuove mura a varie arti*.

<sup>31</sup> Paola Massa, *Arti e milizia*, p. 1028.

<sup>32</sup> Rosso Del Brenna, *Arte della Pittura*, 1 (1976), pp. 18-21.

<sup>33</sup> Composto sovrapponendo una lamina d'oro su una d'argento.

<sup>34</sup> Rosso Del Brenna, *Arte della Pittura*, 3 (1977), p. 14.

<sup>35</sup> *Ibid.*

<sup>36</sup> ASCG, *Matricola delle Arti*, manoscritti 789. ASG, *Camera di Governo e Finanze* 2605, 6.

<sup>37</sup> ASCG, *Matricola delle Arti*, manoscritti 789.

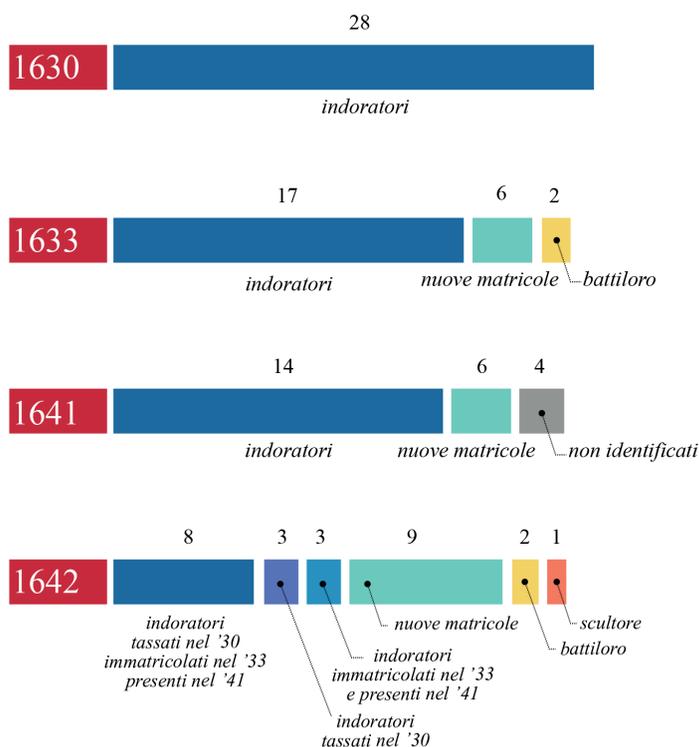


Tavola 3. Nella tavola sono trasposti graficamente i dati desunti dalla documentazione citata. In blu vengono segnati i 28 doratori, che ancor prima della compilazione della matricola vengono tassati come *inauratores*. Artefici che ritroviamo in misura decrescente nel '33, nel '41 e nel '42, insieme alle nuove matricole – indoratori immatricolati da pochi anni –, i battiloro e uno scultore, Gerolamo Del Canto.

ne di stagnari, fatta eccezione per la comparsa del *cognomen* Baficus in entrambe le sedi, che potrebbe suggerire un rapporto di parentela tra *Bernardus* e *Bap[tis]ta*. Si può parlare di veri e propri capitoli della neofondata arte soltanto nel 1641 quando indoratori e battiloro, ricalcando quanto era stato pattuito da pittori e scudai a inizio Cinquecento,<sup>38</sup> si accordano per la compravendita di oro battuto.<sup>39</sup> L'accordo stilato è composto da sei norme, redatte al fine di tutelare entrambe le parti, ed è riportato all'interno del manoscritto settecentesco in cui sono trascritti

<sup>38</sup> Letizia Ciarlo, *Il mestiere del battiloro*, pp. 25-30; Ead., *Notizie per bottegai*, pp. 90-91.

<sup>39</sup> ASCG, *Capitoli delle Arti*, manoscritti 429.

i *Capitula Artium* dei battiloro, conservato presso l'Archivio Storico del Comune di Genova.<sup>40</sup> Bisogna considerare che la corporazione degli indoratori non è adeguatamente rappresentata anche da un punto di vista documentario, forse perché relativamente recente. Basti pensare che nel fondo *Artium* dell'Archivio di Stato<sup>41</sup> non compaiano documenti relativi ai doratori. Cercando però all'interno dell'archivio notarile la figura di Alessandro Pellissone, notaio attivo in questi anni per la controparte – la corporazione dei battiloro –, abbiamo rinvenuto il rogito relativo all'accordo, in cui insieme ai sei capitoli figura l'elenco integrale dei sottoscrittenti l'*istrumento*, oltre ai già noti nominativi di consoli e consiglieri.<sup>42</sup> Il novero degli indoratori ammonta a 24 membri, fra cui più della metà – precisamente il 58% – è già presente nella matricola del 1633, mentre il 25% è costituito da *new entries*, immatricolate a scaglioni: un doratore nel 1638, uno nel 1639 e quattro nel 1640 (si veda tavola 3).<sup>43</sup> Soltanto quattro degli artefici sottoscrittenti il patto non sono rintracciabili nella matricola, e tra di essi spicca il nome di Gerolamo Del Canto. Lo scultore, conosciuto come Il Pomo, aveva ottenuto nel 1634, una volta processato dai Padri del Comune, la possibilità di poter indorare pur essendo uno scultore, alla condizione di iscriversi alla matricola degli indoratori,<sup>44</sup> sorte condivisa dal battiloro Benedetto Isola, figlio del doratore Marc'Antonio.<sup>45</sup> Promessa che Gerolamo non ha mantenuto, a differenza di un suo presunto discendente *Gio. Bat[tis]ta del Canto* del *quondam Ger[ola]mo*, immatricolato nel 1663.<sup>46</sup>

Il rinvenimento di un altro documento risalente al 1642 – di poco successivo rispetto alla stipulazione del patto –, ci restituisce una fotografia ancor più nitida della categoria degli indoratori.<sup>47</sup> Trattandosi di un'elezione consolare – documentata dettagliatamente insieme alla votazione ottenuta da ciascun membro – e non di un accordo commercia-

<sup>40</sup> ASCG, *Capitoli delle Arti*, manoscritti 429.

<sup>41</sup> Attualmente consultabile online: <http://www.archiviodistatogenova.beniculturali.it/>.

<sup>42</sup> ASG, *Fondo Notai Antichi*, 6928.

<sup>43</sup> ASCG, *Matricola delle Arti*, manoscritti 789.

<sup>44</sup> ASCG, *Padri del Comune*, Atti 437.

<sup>45</sup> ASCG, *Matricola delle Arti*, manoscritti 789.

<sup>46</sup> *Ibid.*

<sup>47</sup> ASCG, *Padri del Comune*, Atti 441.

le, l'atto restituisce verosimilmente la totalità degli appartenenti all'arte. Gruppo che riteniamo essere eterogeneo, comprensivo di soggetti non necessariamente interessati a indorare e che per questo non avrebbero avuto ragione di partecipare alla formalizzazione dell'accordo con i battiloro l'anno precedente. In questa sede ritroviamo Gerolamo Del Canto, Raffaele Allaria e Benedetto Isola – che nel 1641 figurano tra i battiloro – e otto dei membri fondatori, se così vogliamo chiamarli, tassati tra gli *inauratores* nel 1630, immatricolati nel 1633 e sottoscrittori l'accordo del 1641 (si veda tavola 3).<sup>48</sup> Registriamo figure nuove, immatricolate fra il 1638 e il 1642, tra le quali attira la nostra attenzione Giovanni Ambrogio Morello, tassato nel 1630 come pittore per la cifra di 6 lire e immatricolato nella categoria dei doratori nel 1640.<sup>49</sup> Situazione analoga per l'ex pittore Giovanni Donato Raimondo – tassato 6 lire contestualmente al padre Tomaso, debitore di 10 lire – non presente in questa sede in quanto inserito in matricola soltanto nel 1644.<sup>50</sup> Tornando sulla testimonianza di Morello, dobbiamo segnalare che il pittore-doratore, insieme ad altri membri votanti nel 1642, ben il 30% del totale, non si accordi con i battiloro nel 1641.<sup>51</sup> Questo elemento risulta curioso e presumibilmente emblematico di un'estraneità degli artefici alle pratiche della doreria. È probabile quindi, come suggerisce la stessa intestazione dell'atto – *Ellectio consulum artis pictorum et inauratorum*<sup>52</sup> – che non si possa ancora parlare di una corporazione di indoratori *tout court*, a cui forse non si arriverà mai concretamente, nonostante fossero trascorsi decenni dalla battaglia del Paggi. L'utilizzo del termine *pictorum*, in associazione alla doratura e quindi al sistema corporativo, conferma l'indeterminatezza ipotizzata, che vedremo protrarsi almeno sino all'esordio del secolo successivo. Quella degli indoratori è quindi una categoria attiva e funzionante da cui i pittori – senza dubbio di un calibro molto modesto – non si allontanano completamente, restando al di sotto del giogo corporativo a lungo contestato. Non possiamo escludere con fermezza che tra questi siano rintracciabili

<sup>48</sup> ASG, *Camera di Governo e Finanze* 2605 n. 6; ASCG, *Matricola delle Arti*, manoscritti 789; ASCG, *Capitoli delle Arti*, manoscritti 429; ASG, *Fondo Notai Antichi*, 6928.

<sup>49</sup> ASCG, *Matricola delle Arti*, manoscritti 789.

<sup>50</sup> *Ibid.*

<sup>51</sup> ASG, *Fondo Notai Antichi*, 6928.

<sup>52</sup> ASCG, *Padri del Comune*, Atti 441.

pittori che abbiano contribuito ad irrorare quel florido mercato artistico secondario presente sulla scena genovese in questi anni.<sup>53</sup>

### 3. *Verso il Settecento*

Qualche ultima considerazione è offerta dal confronto della Matricola – aggiornata sino al 1727 – con il *Rollo di tutti gli artisti, lavoratori e garzoni della città*,<sup>54</sup> “un documento dotato, probabilmente, di finalità censorie e strettamente connesso alla realtà dei mestieri”.<sup>55</sup> Nel rollo, databile entro la metà del Settecento, come confermano le date di immatricolazione degli artefici che si è riusciti a rintracciare, si parla di nuovo di *Dipintori et Indoratori*,<sup>56</sup> per i quali vengono addirittura indicati due consoli e quattro consiglieri. Di 46 maestri, soltanto 12 risultano immatricolati, in un intervallo di tempo compreso tra il 1697 e il 1726.<sup>57</sup> Riconosciamo in Filippo Boccardo e Filippo Riso – entrati insieme nella matricola nel 1714<sup>58</sup> – i due indoratori che sono intervenuti nel rinnovamento edilizio voluto da Maddalena Doria per il secondo piano nobile di Palazzo Spinola di Pellicceria.<sup>59</sup> Non sappiamo se il restante 76% non attestato abbia iniziato a praticare il mestiere dopo il 1727, data in cui probabilmente si è cominciato ad avvertire un allentamento della pressione corporativa. Nessuno dei lavoratori e dei garzoni viene immatricolato, tuttavia risulta interessante e in linea con quanto considerato per il Seicento che uno di loro, Nicolò Bertora, sia presente anche nel novero dei battiloro e in questa sede non più come aiutante, ma come maestro.<sup>60</sup> A prescindere alla loro organizzazione istituzionale, è certo che la categoria degli indoratori nutra ancora un folto numero

<sup>53</sup> Galassi, “*Val più una figura...*”. Si veda anche Ead., *Pittori “ordinari” e rivenditori di pittura*.

<sup>54</sup> ASG, *Antica Finanza*, 1397.

<sup>55</sup> Sanguineti, *La scultura genovese*, p. 61.

<sup>56</sup> ASCG, *Capitoli delle Arti*, manoscritti 430. Intestazione dei *Capitola Artium* per pittori e indoratori.

<sup>57</sup> ASCG, *Matricola delle Arti*, manoscritti 789.

<sup>58</sup> *Ibid.*

<sup>59</sup> Alvar González-Palacios, *Il mobile in Liguria*, p. 182.

<sup>60</sup> ASCG, *Matricola delle Arti*, manoscritti 789.

di componenti nel 1740, che per la precisione ammonta a 81, valore quasi raddoppiato nel 1793, poco prima del tramonto della Repubblica di Genova.<sup>61</sup> Si può concludere con quanto viene riportato nel *Diario sacro e curioso per sapere le feste sì della Sancta Chiesa come di Genova*, edito nel 1883.<sup>62</sup> Se nella sezione *Feste delle arti della Città di Genova*<sup>63</sup> si cerca la voce “dipintori” si viene rimandati alla categoria di “Indoratori e dipintori”, osservanti la “festa di San Siro vescovo” il 7 di luglio e di “San Luca evangelista che le celebrano in San Matteo”.<sup>64</sup> Dicitura che suggerisce l’inversione di tendenza a cui si è accennato, che vede i pittori rappresentati dagli indoratori e non più il contrario. In definitiva osserviamo un inasprimento delle misure a tutela della nuova categoria professionale degli indoratori *tout court*, come ricorda nostalgicamente il battiloro Giovanni Domenico Meschio nel 1634 in riferimento ai tempi passati – “ognuno poteva indorare perché non vi era regola”<sup>65</sup> –, e per contro un necessario lassismo in materia, come dimostra il via vai di pittori, intagliatori e battiloro all’interno della corporazione. Professionalità a cui viene concesso di indorare, nonostante le molestie che i consoli dell’arte neofondata provavano a perpetrare a scopo protezionistico, contro il liberalismo ricordato dal battiloro Giovanni Domenico Meschio, ormai ben radicato. Indeterminatezza fattuale a cui corrisponde una realtà corporativa e categoria professionale ben definita a livello ideale, come dimostra a Ottocento inoltrato il *Diario sacro e curioso*.

### Fonti

Archivio di Stato di Genova

*Antica Finanza* 1397.

*Arti*

- 178, fasc. 6.

*Camera di Governo e Finanze* 2605, n. 6, 9 e 10.

*Notai antichi*

- 6928 (Alessandro Pellissone, 1641).

<sup>61</sup> Massa, *Arti e milizia*, p. 1028.

<sup>62</sup> ASG, Manoscritti Molino, 7.

<sup>63</sup> *Ibid.*, pp. 152-164.

<sup>64</sup> *Ibid.*

<sup>65</sup> ASCG, *Padri del Comune*, Atti 437.

## Archivio Storico del Comune di Genova

Albergo dei Poveri, Mastro di Franco Borsotto, registro 502, 1614-1623.  
*Diario sacro e curioso per sapere le feste sì della Sancta Chiesa come di Genova*, Manoscritti Molfino 7.

Padri del Comune, Atti

- 437 (1634-1635).

- 441 (1642).

Manoscritti

- Matricola delle Arti 789.

- Capitoli delle arti (A-C) 429.

- Capitoli delle arti (C-F) 430.

*Bibliografia*

Ceci, Giuseppe, *La corporazione dei pittori*, "Napoli Nobilissima", 7.1 (1898), pp. 8-13.

Ciarlo, Letizia, *Notizie per pittori bottegai, battiloro e indoratori all'inizio del Seicento*, in "Val più una figura buona che cinquanta cattive". *Indagini sulla professione del pittore a Genova nel primo Seicento*, a cura di Maria Clelia Galassi, Genova, Sagep, 2019, pp. 88-95.

—, *Il mestiere del battiloro a Genova fra i secoli XV e XVII: la testimonianza dei verberatores auri in folio*, "Atti della Società Ligure di Storia Patria", n.s. 59 (2019), pp. 5-34.

Galassi, Maria Clelia, "Val più una figura buona che cinquanta cattive". *Indagini sulla professione del pittore a Genova nel primo Seicento*, Genova, Sagep, 2019.

—, *Pittori "ordinari" e rivenditori di pittura a Genova nel Seicento. Il caso di Gio. Maria Variana*, in corso di stampa.

Gallamini, Cecilia, *Ricchi e poveri del pennello nella mappa fiscale del 1630*, "La Casana", 51.2 (2009), pp. 10-13.

—, *La corporazione dei pittori a Genova dalle prime notizie al XVII secolo*, in "Val più una figura buona che cinquanta cattive". *Indagini sulla professione del pittore a Genova nel primo Seicento*, a cura di Maria Clelia Galassi, Genova, Sagep, 2019, pp. 80-87.

Gatti, Luciana, *Un catalogo di mestieri, in Maestri e garzoni nella società genovese fra XV e XVI secolo*, Genova, CNR, 1980 (Centro di studio sulla storia della tecnica del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Quaderni, 4).

González-Palacios, Alvar, *Il mobile in Liguria*, Genova, Sagep, 1996.

Grendi, Edoardo, *Capitazioni e nobiltà genovese in età moderna*, "Quaderni storici", 26 (1974), pp. 403-444.

- Lukehart, Peter Marshall, *Contending Ideals: The Nobility of G.B. Paggi and the Nobility of Painting*, Ph.D. Dissertation, John Hopkins University, Baltimore, 1987.
- Massa, Paola, *Arti e milizia: un esempio genovese della fine del XVIII secolo*, in *Studi in onore di Gino Barbieri. Problemi e metodi di storia ed economia*, Pisa, IPEM Edizioni, 1983, vol. II, pp. 1011-1030.
- Parma, Elena, *L'Ars Pictoriae a Genova nella prima metà del Cinquecento*, in *La pittura in Liguria. Il Cinquecento*, a cura di Elena Parma, Recco (GE), Le Mani Microarts, 1999, pp. 13-26.
- Pesenti, Franco Renzo, *La disputa a Genova del 1590 sull'Arte della Pittura e Giovanni Battista Paggi*, in *La pittura in Liguria. Artisti del primo Seicento*, Genova, Sagep, 1986, pp. 9-32.
- Poleggi, Ennio, *Dalle mura ai saloni, un rinnovo segreto, in Genova nell'Età Barocca*. Catalogo della mostra, Genova, 2 maggio-26 luglio 1992, a cura di Ezia Gavazza e Giovanna Rotondi Terminiello, Milano, Nuova Alfa Editoriale, 1992, pp. 18-28.
- Rescigno, Giuseppe, *Lo "Stato dell'Arte". Le corporazioni nel Regno di Napoli dal XV al XVIII secolo*, Pubblicazioni degli Archivi di Stato n. 113, Roma, Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo, Direzione generale archivi, 2016.
- Rosso Del Brenna, Giovanna, *Arte della pittura nella città di Genova*, "La Berio", 1 (1976), pp. 5-28; 2 (1976), pp. 5-23; 3 (1976), pp. 5-29; 1-2 (1977), pp. 5-15; 3 (1977), pp. 5-25; 1 (1978), pp. 5-27.
- Soprani, Raffaele, *Le vite de' Pittori, Scoltori et Architetti Genovesi, e de' Forastieri, che in Genova operarono*, Genova, 1674.
- Soprani, Raffaele e Carlo Giuseppe Ratti, *Vite de' pittori, scultori ed architetti genovesi in questa seconda edizione rivedute, accresciute ed arricchite di note da Carlo Giuseppe Ratti, pittore, e Socio delle Accademie Ligustiche e Parmense*, Genova, 1768.
- Sanguineti, Daniele, *Assetti corporativi tra obblighi e rivendicazioni: gli scultori in legno e i bancalari nella Repubblica di Genova*, "Atti della Società Ligure di Storia Patria", n.s. 53.2 (2013), pp. 149-194.
- , *La scultura genovese in legno policromo dal secondo Cinquecento al Settecento*, Torino, Allemandi, 2013.

DAVIDE CLINIMARCHI

*Omnicanalità e integrazione tra canali fisici  
e digitali come risposta all'evoluzione  
del comportamento del consumatore*

**Abstract:** The ability to adapt to consumer behavior evolution is a critical point for competitiveness to every company operating in a constantly evolving context, where the omnichannel consumer simultaneously exploits different channels in search of the perfect shopping experience. Based on extensive desk analysis of mainstream marketing literature, this paper describes the evolutionary path of consumer behavior and channel strategies adopted by firms, highlighting how firms shifted their focus from traditional channel management towards omnichannel marketing. In this perspective, the integration of physical and digital channels is analyzed, and risks deriving from its implementation are discussed. Omnichannel strategy is destined to become a major challenge for companies that need to adapt their business models in order to maintain a stable presence in a competitive context.

1. *Introduzione*

Per tracciare i caratteri distintivi dell'evoluzione del comportamento dei consumatori è necessario considerare i cambiamenti di un contesto, caratterizzato da forti complessità e trasformazioni politiche, economiche e sociali, che interferiscono con la condotta del consumatore e con la sua necessità di ricercare nuove esperienze individuali da condividere. In questo scenario, il consumatore viene messo al centro dell'attenzione delle aziende e le sue relazioni con l'impresa non si riducono più al solo momento dell'acquisto, ma si estendono ad un più ampio contesto che tiene conto anche della sfera emozionale, affettiva e relazionale.

Si delinea di fatto un panorama ricco di contrapposizioni come quelle tra soggetto e collettività, realtà e simulazione, razionalità e irrazionalità, si assiste al distacco dalle teorie economiche fondate sul nesso causale tra bisogni e consumi, si rimpiazzano le mancanze con i desideri, in funzione dell'evoluzione del rapporto tra domanda e offerta e della ricerca edonistica del benessere, che diventa una priorità per

l'individuo e si afferma la rilevanza del valore simbolico dei beni che il soggetto tende ad acquisire, rispetto all'effettivo valore d'uso. Il consumatore mira ad affermare la propria identità attraverso continue ed entusiasmanti esperienze di consumo, in un contesto di interazione e condivisione con l'impresa e con gli altri individui.

Emerge quindi l'esigenza delle società di spostare l'attenzione dall'individuo ai *networks* di relazioni sociali e il consumo viene considerato un aspetto simbolico attraverso cui i beni diventano un elemento distintivo dell'individuo all'interno del suo gruppo sociale:<sup>1</sup> la diffusione di internet, dei *social networks* e di *user generated content* diventano l'espressione principale di queste necessità e le aziende devono necessariamente tenere in considerazione le potenzialità di questi ambienti per i propri *brand*. Dal punto di vista delle strategie di marketing, i cambiamenti descritti impongono di affrontare un ambiente di business decisamente più inclusivo, orizzontale, sociale.<sup>2</sup> A questo proposito, è necessario evidenziare come il ruolo di recensioni, commenti e opinioni, soprattutto nel web, sia diventato determinante nei processi decisionali dei consumatori, consentendo di trasferire anche la relazione tra cliente e *brand* su un piano orizzontale. In un ambiente fortemente connesso, l'opinione di altri individui acquisisce un'importanza fondamentale e le piattaforme *social* sono gli strumenti che più favoriscono questo grande cambiamento. Grazie a uno scambio assiduo di informazioni sulle caratteristiche di prodotti, infatti, i clienti diventano soggetti attivi, determinando una consistente perdita del controllo sulle comunicazioni di marketing da parte delle imprese; inoltre la connettività rivoluziona gran parte dei concetti legati al marketing, mettendo in discussione paradigmi associati su clienti, prodotti e marchi. Appare quindi evidente come il valore strategico della connettività sia molto più profondo rispetto al semplice ruolo di insieme di piattaforme, visto che la grande quantità di informazioni disponibili grazie a una connettività onnipresente sta cambiando radicalmente il modo in cui il consumatore concepisce l'acquisto.

---

<sup>1</sup> Daniele Dalli e Simona Romani, *Il comportamento del consumatore. Acquisti e consumi in una prospettiva di marketing*.

<sup>2</sup> Philip Kotler *et al.*, *Marketing 4.0. Dal tradizionale al digitale*.

## 2. *Evoluzione del comportamento del consumatore e delle strategie di canale*

Per molto tempo il marketing ha considerato il percorso d'acquisto come un processo semplice e lineare, che prevedeva di stimolare il cliente con una grande varietà di impulsi, in grado di accompagnarlo all'interno di un *funnel*, al termine del quale avrebbe messo in atto la scelta del *brand* e quindi l'acquisto. Negli ultimi anni, invece, i comportamenti dei consumatori sono diventati più complessi e meno prevedibili, con andamenti casuali, circolari o a spirale, che si discostano in modo significativo dalla precedente linearità, obbligando le imprese a ridisegnare il viaggio che il consumatore compie durante il proprio processo d'acquisto. Le strategie di marketing hanno da sempre l'obiettivo di raggiungere i consumatori nei momenti in cui possono maggiormente condizionare le loro decisioni d'acquisto, pertanto uno dei *focus* principali delle imprese diventa la capacità di individuare e controllare quei momenti, che si concretizzano nei punti di contatto in cui il consumatore risulta più influenzabile e attraverso i quali può decidere se inserire il *brand* tra le proprie scelte d'acquisto.

Negli anni che precedono la rivoluzione tecnologica e digitale, i punti di contatto tra consumatore e impresa sono stati descritti dalla tradizionale rappresentazione a imbuto (*traditional funnel*) che deriva da un'evoluzione del modello AIDA (Attenzione, Interesse, Desiderio, Azione), uno degli approcci simbolo del marketing che, ancorché ampiamente utilizzato, nell'era digitale non può più essere ritenuto esaustivo.

### **The traditional funnel**

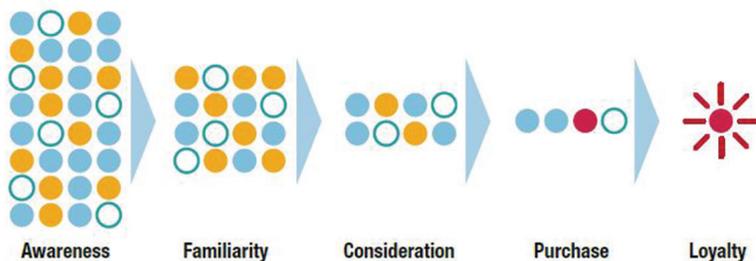


Figura 1. *Rappresentazione grafica del traditional funnel.*

Negli ultimi anni, infatti, l'avvento delle moderne tecnologie, la trasformazione delle abitudini di vita e di consumo, l'esplosione dei canali digitali e delle scelte d'acquisto, hanno reso obsoleto il modello a imbuto, a favore di un approccio più sofisticato, introdotto da McKinsey e definito *customer decision journey*, capace di mettere in evidenza la significativa trasformazione del comportamento del consumatore in un'ottica decisamente più complessa e dinamica del semplice percorso *step by step*. Gli individui diventano autonomi nella creazione di una propria idea del *brand* grazie ai *social network* e alle continue informazioni ottenibili da diverse fonti, alimentando un percorso ricorsivo e circolare in cui gli addetti al marketing devono necessariamente inserirsi e differenziarsi dalla concorrenza.

Il modello del *customer decision journey* mette chiaramente in evidenza l'evoluzione del comportamento del consumatore e pone l'accento su come si inizi a parlare di viaggio, prendendo le distanze da un andamento fisso e lineare e su quanto la ricerca di informazioni si manifesti in tutte le fasi del percorso decisionale.<sup>3</sup> Diventa quindi evidente la centralità del ruolo del consumatore per il marketing, che passa da una strategia di tipo *push* a un approccio *customer-driven*, in cui la maggior parte dei punti di contatto che le aziende attivano è guidata direttamente dai consumatori.

Il *customer decision journey* diventa quindi per le imprese uno strumento competitivo che ha lo scopo di limitare le fasi di valutazione e i *brand* devono riuscire a catturare il consumatore in uno qualsiasi dei momenti del viaggio, senza che ci sia spazio per la considerazione di alternative. A questo scopo le aziende devono essere in grado di delineare una mappa del viaggio del cliente, comprendere le relazioni che si manifestano nelle varie tappe e agire nei punti di contatto più importanti, intensificando gli scambi di informazione, potenziando la presenza nei canali e ottimizzando l'interfaccia con i clienti. L'esperienza del consumatore è dunque riconosciuta come una componente fondamentale per il mantenimento di un vantaggio competitivo, anche in relazione al fatto che oggi i clienti dispongono di un forte potere e di una grande varietà di strumenti con cui possono esercitarlo.

Diversi autori sostengono che l'esperienza d'acquisto sia configurata non solo dagli aspetti che le aziende possono controllare e gestire, ma

---

<sup>3</sup> David Court et al., *The customer decision journey*.

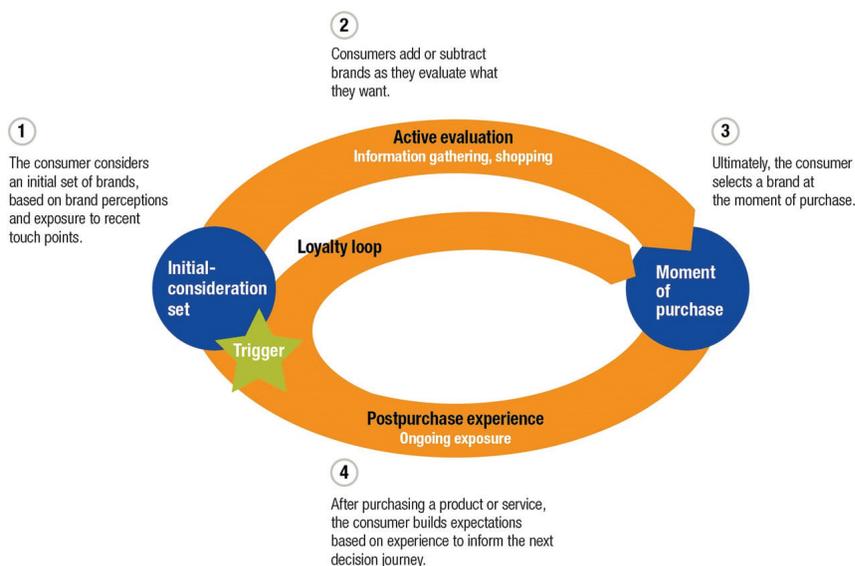


Figura 2. *Rappresentazione grafica del customer decision journey.*

anche da fattori che sono al di fuori del governo dell'impresa, e pertanto le aziende devono focalizzarsi sulla creazione di stimoli che permettano al cliente di ottenere l'esperienza desiderata.<sup>4</sup> I consumatori vivono un'esperienza ogni volta che entrano in contatto con una qualsiasi parte del prodotto, servizio o marchio desiderato, in momenti diversi e attraverso l'utilizzo di canali multipli: tali momenti di accostamento sono noti come "touchpoints" e raffigurano la reale interazione tra il cliente e l'azienda, mediata dal canale di marketing.<sup>5</sup> L'utilizzo dei *touchpoints* si traduce in un'opportunità per coinvolgere maggiormente clienti già fidelizzati o acquisirne di nuovi, in una dimensione multisensoriale che può influenzare in modo determinante la condotta d'acquisto: i punti di contatto si rivelano infatti in tutte le fasi del percorso d'acquisto del cliente, comprese quelle relative a ricerca, valutazione, acquisto e post-vendita e le aziende devono quindi averne la completa padronanza in ogni fase del

<sup>4</sup> Peter Verhoef *et al.*, *Customer experience creation: Determinants, dynamics and management strategies*.

<sup>5</sup> Alisha Stein e Balasubramanian Ramaseshan, *Towards the identification of customer experience touch point elements*.

percorso esperienziale del cliente. La connessione tra i vari punti di contatto necessita, pertanto, di una corretta gestione delle interrelazioni e il possesso di adeguate competenze e di un'architettura organizzativa che consentano la corretta conduzione della proposta di valore.

### 3. *Omnicanalità*

In base a quanto descritto, il marketing omnicanale punta a offrire al cliente un'esperienza dinamica e integrata, fornendo la possibilità di effettuare il percorso d'acquisto attraverso canali fisici e digitali coordinati e relazionati tra loro, creando così innumerevoli occasioni di contatto e, per questo, la strategia omnicanale viene definita come fonte di differenziazione e vantaggio competitivo, in quanto crea un'esperienza continua, coerente e ininterrotta attraverso tutti i canali a disposizione. La sfida è dunque rappresentata dalla soddisfazione del consumatore, sempre più informato ed esigente, che vuole vivere un'esperienza memorabile nelle interazioni con il *brand* e le aziende hanno la necessità di garantire un grado di integrazione massimo dei canali fisici e digitali che compongono il processo d'acquisto. Di fatto, è ormai evidente come molti consumatori, ad oggi, non distinguano più tra mondo digitale e mondo fisico, ma li sfruttino entrambi in maniera integrata, acquisendo informazioni nel primo per poi terminare l'acquisto nel secondo. Le aziende iniziano quindi a gestire in maniera unitaria e coordinata i propri canali, garantendo ai consumatori la completa mobilità tra luoghi fisici e digitali in un unico processo di transazione e questo permette anche di avere una visione unica del cliente, comprendendone in modo migliore esigenze, caratteristiche e aspettative. Poiché i canali vengono gestiti in maniera integrata, l'interazione percepita non è con il canale, ma con il marchio e la caratteristica dominante del fenomeno è rappresentata dalla centralità dell'esperienza d'acquisto del cliente, con l'obiettivo di creare un'esperienza olistica.

I diversi canali tendono a confondersi, abbattendo i confini naturali storicamente sempre presenti, dando la possibilità di utilizzarli in modo trasparente durante il processo d'acquisto e post-acquisto. Si può dedurre, quindi, come l'omnicanalità sia una delle strategie competitive più importanti, attivate dalle aziende a livello globale, con la possibilità

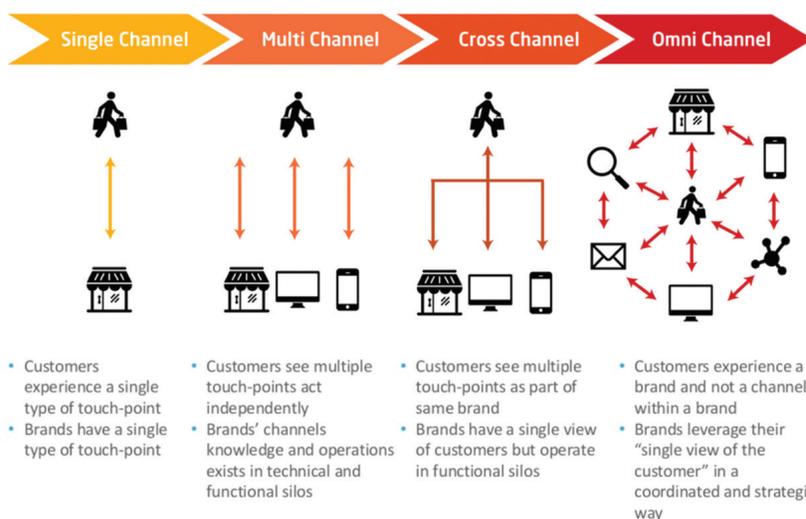


Figura 3. *Rappresentazione grafica delle principali differenze del processo evolutivo delle strategie di canale, dal marketing tradizionale all'omnicanalità.*

di coordinare e unire i vantaggi dei canali fisici e digitali, coniugando la forza e le particolarità del mondo *online* con le esperienze decennali acquisite nei punti vendita fisici.

Appare chiaro come la linea evolutiva delle strategie di canale abbia seguito le diverse sfumature delle esigenze dei clienti, ma anche l'evoluzione delle tecnologie e dell'innovazione. Inizialmente il cliente aveva a disposizione un unico canale, il negozio fisico, che rappresentava l'unico punto di contatto con l'azienda; con l'avvento di internet, si diede ai consumatori l'opportunità di acquistare in più canali differenti, allo scopo di migliorare le relazioni con l'impresa e aumentare la fidelizzazione, offrendo la possibilità agli stessi di scegliere il canale favorito. I canali, tuttavia, non venivano integrati tra loro, creando esperienze d'acquisto differenti in termini di prezzo, gamma e consegna, come conseguenza di una modalità di gestione che differiva a seconda del canale considerato. Con l'avvento delle moderne tecnologie, che moltiplicano le scelte a disposizione di un consumatore sempre più informato, le aziende hanno la necessità di garantire un'esperienza unificata tramite una *single view* dei clienti che vengono serviti contemporaneamente su tutti i canali, integrati tra loro. Nasce così l'esigenza di coordinare

e fondere abilmente ambiente fisico e virtuale, rendendoli utilizzabili indiscriminatamente a seconda delle esigenze del *target*, al fine di creare la migliore esperienza possibile.

L'analisi sulla teoria e l'esame di quanto sta avvenendo nell'economia globale lasciano pensare che lo sviluppo della strategia omnicanale sia uno dei principali *driver* di crescita per le imprese nel futuro e diverse aziende, anche quelle che hanno puntato prevalentemente su canali fisici tradizionali, stanno iniziando a interessarsi al mondo web, non solo per accostare il canale *e-commerce* a quelli già impiegati, ma anche per afferrare le opportunità che il mondo *omnichannel* è in grado di offrire. L'obiettivo di fondo è proporre al consumatore una *seamless experience* e sfruttare possibili sinergie tra i diversi canali per incrementare le possibilità di contatto con i clienti e le vendite complessive,<sup>6</sup> dando luogo ad un sostanziale cambio di approccio, in virtù dell'utilizzo simultaneo dei percorsi *online* e *offline* da parte del cliente e della gestione strategica, gestionale e organizzativa integrata dei canali da parte dell'azienda.

L'implementazione di una strategia omnicanale sembra condurre verso una serie di vantaggi per le imprese che si identificano, innanzitutto, in una definizione più precisa del profilo demografico, psicografico e comportamentale del cliente, migliorando la specifica attività del *targeting*, nell'abbattimento dei confini temporali e geografici, per operare "anytime and everywhere" moltiplicando le occasioni di contatto e nella creazione di relazioni stabili e durature con i clienti, con significativi aumenti dei volumi di vendita. Inoltre, l'omnicanalità consente alle aziende di orientarsi verso segmenti di domanda eterogenei e diversificati, utilizzare canali differenti nella relazione con il cliente, ottenere il massimo rendimento dalla raccolta di dati per effettuare analisi e sfruttare economie di scala conseguenti alla normalizzazione dei processi operativi sui diversi canali.

L'omnicanalità rappresenta, di fatto, una grande opportunità sia per le imprese sia per i consumatori. Tuttavia, è facile dedurre come quest'approccio non sia privo di rischi, soprattutto in merito alla possibilità di generare il cosiddetto conflitto di canale, che può essere interno se riferito a due o più canali dedicati a uno stesso mercato oppure

---

<sup>6</sup> Emma Sopadjeva *et al.*, *A study of 46,000 shoppers shows that omnichannel retailing works.*

esterno se coinvolge terze parti. Per evitare che i conflitti impediscano il raggiungimento degli obiettivi, le imprese devono progettare la realizzazione dei nuovi canali realizzando un'adeguata integrazione e riducendo al minimo il rischio di contrasti. Una strategia omnicanale può comportare, inoltre, un aumento delle aspettative dei clienti: diventa fondamentale una coerenza assoluta a livello di *caring* in tutti i canali che devono necessariamente essere gestiti secondo una visione aziendale condivisa e coesa. Un'altra problematica è connessa alla tecnologia impiegata, che diminuisce sensibilmente i costi a fronte di un investimento significativo da parte delle imprese, ma con una concretizzazione dei benefici soltanto nel medio termine, in un arco temporale che dipende dall'entità dell'investimento. Altri rischi possono poi derivare dall'insorgenza di resistenze interne, come l'incapacità di investire in comunicazione e formazione da parte delle aziende o di diffidenza da parte degli addetti interni dell'impresa.

Grazie ai continui investimenti tecnologici sia nel mondo *online* che nello spazio fisico *offline*, le due dimensioni tendono comunque sempre di più a coesistere e convergere e i nuovi consumatori, ormai saldamente connessi e con grandi attese esperienziali, vogliono poter sfruttare i diversi canali in modo simultaneo, intercambiabile e complementare, con l'esigenza di ritrovare in ognuno di essi le medesime *customer* e *brand experiences*. Gli elementi distintivi del consumatore moderno inducono, quindi, a pensare che il marketing del futuro sarà una combinazione perfetta di esperienze *online* e *offline* che accompagnano il cliente lungo tutto il percorso d'acquisto. Questo nuovo modello d'interazione impatta in maniera significativa sulle aziende, che devono necessariamente adattare i propri modelli di funzionamento e di servizio a questo nuovo sistema di relazioni con il cliente. Per far fronte alle nuove tendenze, si rende quindi necessaria per le aziende la revisione del proprio modello organizzativo e di processo, attraverso l'adozione di soluzioni tecnologiche che abilitino al cambiamento e lo sviluppo delle competenze necessarie per indirizzare queste trasformazioni secondo una logica di sistema, in accordo con le aspettative di business. Il ruolo fondamentale dell'omnicanalità è testimoniato dalle iniziative intraprese dalle più grandi aziende mondiali, volte a sfruttare i vantaggi derivanti dall'integrazione tra canali fisici e digitali, ottenendo un importante vantaggio competitivo e di differenziazione.

#### 4. *Amazon e Walmart: strategie di integrazione fisico/digitale*

Al fine di sottolineare l'accresciuta attenzione delle aziende verso il tema dell'omnicanalità occorre soffermarci sui *trend* dei due maggiori colossi del commercio statunitense, Amazon e Walmart: dotandosi di sofisticate e innovative soluzioni tecnologiche, grazie ad accordi di acquisizione o collaborazione con altre importanti aziende, definiscono un nuovo standard per la soddisfazione dei propri clienti, offrendo loro la possibilità di connettersi su tutti i canali, rendendo la *customer experience* comoda, personale, piacevole e ricollocando il concetto di integrazione fisico-digitale nello *shopping* a un livello superiore. La vera rivoluzione del mercato deriva dall'impiego di tecnologie all'avanguardia come apprendimento automatico, intelligenza artificiale, sensori, visione computerizzata che riscrivono le regole del *customer journey*. È interessante sottolineare come le due aziende stiano cercando di perseguire il medesimo risultato mettendo in atto due approcci uguali ma contrari, che consentono di evidenziare la convergenza di due percorsi caratterizzati da una base di partenza diametralmente opposta: Amazon, la più grande piattaforma di *e-commerce* al mondo, integra i propri canali con la dimensione fisica; Walmart, il colosso del *retail* fisico, ha improntato la propria strategia sul potenziamento del canale digitale.<sup>7</sup>

L'entità degli sforzi economici dedicati all'integrazione da parte dei due giganti statunitensi dimostra come le aziende inizino a comprendere la necessità di implementare una strategia omnicanales. Già nel 2015 Walmart dichiarò di voler investire in *Information Technology* più di 10 miliardi di dollari, gran parte dei quali sarebbe stata destinata direttamente all'integrazione fisico-digitale nei successivi 24 mesi; d'altro canto, la più grande operazione commerciale della storia di Amazon, l'acquisizione della catena americana di supermercati Whole Foods per 13,7 miliardi di dollari,<sup>8</sup> ha come obiettivo quello di integrare lo strapotere in ambito *e-commerce* con un altrettanto potente canale fisico. L'acquisizione di questa importante catena da parte della più grande *Internet Company* al mondo riflette da una parte l'estensione del giro d'affari di Whole Food (circa 800 miliardi di dollari di spesa annuale

<sup>7</sup> Griffin Kao *et al.*, *Turning Silicon into Gold*, pp. 75-80.

<sup>8</sup> Ira Glaser, *The connected shopper*.

negli Stati Uniti) e dall'altra l'ambizione di Amazon di penetrare un ambito commerciale caratterizzato da numeri imponenti, diventando un attore di rilievo anche nel settore della vendita di generi alimentari, in cui, nell'ultimo decennio, ha comunque dovuto fronteggiare il desiderio ostinato dei consumatori di acquistare alimenti di persona negli *store* fisici. Tuttavia, l'intento che ha spinto Amazon a chiudere l'affare sembra vada ricercato in una serie di motivazioni che vanno ben oltre l'obiettivo di distribuire generi alimentari. Amazon sembra infatti fortemente orientato a disporre di una rete di punti fisici che permettano di estendere le zone in cui è possibile ridurre i tempi di consegna dei prodotti acquistati *online* ad appena due ore dall'ordine (servizio Prime Now, cresciuto in oltre 50 mercati globali in meno di tre anni dalla sua creazione) e i punti vendita Whole Foods potrebbero quindi servire ad accorciare le distanze con i propri consumatori digitali, diventando anche sedi per il ritiro e la restituzione di ordini di ogni tipo.

In un'ottica prettamente *omnichannel*, questa strategia di integrazione permette di beneficiare delle grandi potenzialità di entrambi i canali: i punti vendita fisici diventano *hub* di distribuzione dei prodotti acquistati *online* e permettono di raccogliere informazioni difficilmente rilevabili, come quelle relative al comportamento *offline* dei consumatori, e nel contempo applicare agli *store* fisici gli stessi vantaggi riservati ai clienti digitali, in termini di abbassamento dei prezzi per gli abbonati, consegne gratuite e strategie di fidelizzazione, allo scopo di ampliare il proprio numero di abbonati Prime. La società di Jeff Bezos interpreta questo investimento per lo più da un punto di vista di integrazione fisico-digitale, ma con un obiettivo parallelo ben definito: quello di estendere il proprio bacino di clienti portandone sempre di più all'interno del proprio sistema globale, implementando una strategia *omnichannel* che, attraverso qualsiasi punto di contatto, riconduca il cliente alla piattaforma digitale di Amazon e lo induca a usufruire dei suoi servizi.

Un'altra iniziativa che esprime il concetto di omnicolarità è sicuramente rappresentata da Amazon Go. Il 22 gennaio 2018, a Seattle, dove ha la sua sede principale, Amazon ha aperto il primo Amazon Go, un punto vendita che permette ai clienti di prelevare i prodotti dagli scaffali, riporli all'interno della propria borsa e uscire dallo *store* senza passare dalle casse. Il negozio si estende su 167 m<sup>2</sup> e offre ai clienti la stessa varietà di prodotti che si può trovare all'interno di una

*grocery* tradizionale; ciò che lo contraddistingue è la possibilità per il cliente di autenticarsi all'ingresso mediante la scansione di un codice, con un'applicazione dedicata: in questo modo può effettuare i propri acquisti, scegliendo i prodotti desiderati tra quelli esposti sugli scaffali; al momento dell'uscita, l'applicazione Amazon Go calcola l'importo totale dei prodotti acquistati e addebita la spesa direttamente sulla carta di credito, che deve essere quella che viene utilizzata per effettuare gli acquisti sul sito Amazon. Tutto questo è reso possibile dall'impiego di tecnologie proprietarie che Amazon chiama "Just Walk Out Shopping", costituite da rilevatori di immagini e sensori posizionati nei più svariati punti del negozio, che permettono di tracciare tutti i movimenti dei prodotti prelevati dai clienti: per esempio, il sistema rileva quali prodotti vengono presi e poi riposizionati sullo scaffale e comunica all'applicazione di rimuoverli dalla lista degli acquisti effettuati. L'obiettivo della società di Seattle nell'implementazione di questo nuovo metodo d'acquisto è quello di tracciare nel miglior modo possibile i percorsi e le scelte dei clienti, che sono incentivati all'acquisto anche grazie alla mancanza di tutte quelle operazioni (coda alla cassa, passaggio dei prodotti sul nastro, imbustamento) che possono rendere gli acquisti al supermercato un'attività talvolta sgradita, consentendo l'acquisizione di dati relativi alla clientela: questo aspetto rappresenta uno dei pilastri di una strategia *omnichannel* di successo e la vera sfida sembra essere, ad oggi, proprio l'ottenimento di informazioni relative al comportamento *offline* dei clienti, che risultano essere, in effetti, le più difficili da raccogliere. Questo metodo, che permette di registrare in maniera puntuale ed efficace qualsiasi informazione relativa alla condotta del cliente in qualsiasi momento di interazione con i punti di contatto, consente di delineare una *single customer view* e può anche favorire in prospettiva la personalizzazione di offerte e attività promozionali costruite *ad hoc* sul cliente, con l'obiettivo di generare una *customer experience* personalizzata.

Anche il colosso americano Walmart getta le basi per l'implementazione di un approccio *omnichannel* sostenendo la necessità di non considerare più in maniera separata la vendita al dettaglio digitale e quella fisica. L'azienda s'impegna quindi a coinvolgere i consumatori in modo olistico tra canali fisici e digitali, facendosi carico di nuovi investimenti nella tecnologia necessaria ed evidenziando in modo efficace come la

vendita al dettaglio tradizionale sia ormai destinata all'estinzione. Tuttavia, era già abbastanza chiaro quanto fosse complesso sviluppare un'esperienza unica per i propri clienti: non sono irrilevanti aspetti quali la possibilità di combinare in maniera rapida ed efficace dati, analisi e azioni, raccogliendo informazioni sufficienti a livello del singolo consumatore e disponendo di tecnologie innovative e competenze mirate all'elaborazione dei dati acquisiti, per poter agire sul singolo individuo in tempo reale.

Il marketing *omnichannel* richiede un impegno a lungo termine per l'attuazione, la gestione, la misurazione e l'ottimizzazione di queste funzionalità, che Walmart ha implementato attraverso una serie di importanti collaborazioni e acquisizioni, siglando nel 2016 l'accordo di acquisizione della *startup* Jet.com per 3,3 miliardi di dollari. Questa operazione si propone di rafforzare le basi di un servizio integrato da offrire ai propri clienti attraverso una molteplicità di canali che comprendono l'applicazione per *smartphone*, i negozi Walmart e il sito Jet.com, per crescere più velocemente nel percorso che porterà la società all'offerta di un'esperienza d'acquisto memorabile. Anche per questa acquisizione sembrano esserci alcune motivazioni occulte: nonostante l'imponente diffusione sul territorio, Walmart ha faticato a insediare i propri negozi nelle aree urbane, perdendo in parte il contatto con una tipologia di clienti preziosi, i cosiddetti *urban millenials*, che include consumatori di età compresa tra i 18 e i 34 anni, residenti in grandi città, abili e abituali utilizzatori delle più moderne tecnologie di massa, costantemente connessi e in mobilità e con un reddito mediamente alto. Questa categoria è proprio il *target* principale di Jet.com, pertanto l'unione delle due società mira non tanto a incrementare il volume d'affari delle singole componenti, quanto ad ampliare il bacino di clienti globale, includendo anche quelli che inizialmente ne risultavano parzialmente esclusi. Jet.com è la chiave di Walmart per raggiungere quel segmento di mercato fuori dal proprio giro di affari e servirà anche per distribuire marchi di *e-commerce* più recentemente acquistati dalla multinazionale americana, come Bonobos e ModCloth; parallelamente Jet.com sfrutta la potente rete di Walmart per la distribuzione di tutti i prodotti ordinabili sulla piattaforma *e-commerce*, con l'obiettivo di offrire una *customer journey* quanto più possibile integrata.

Una delle iniziative che rispecchiano maggiormente la volontà di sfruttare una logica omnicanale è sicuramente l'acquisizione nel 2017

per 310 milioni di dollari di Bonobos Inc., uno dei marchi leader nella vendita online di abbigliamento maschile. L'obiettivo strategico di questa società è apparentemente semplice: attrarre i maschi *millennial* con un'esperienza di valore, fatta da capi di abbigliamento ad alta vestibilità e massima praticità a prezzi accessibili e da un modello d'acquisto efficiente e innovativo. Quando i fondatori di Bonobos rilevarono una certa inefficienza nel mercato *online* di abbigliamento maschile, soprattutto di pantaloni, che spesso difficilmente si adattano al fisico del maschio adulto, crearono una linea di capi che permettesse di soddisfare la clientela maschile nella ricerca dell'abbigliamento perfetto, offrendo una selezione di capi di stile e di tendenza, ad alta vestibilità. Inoltre, gli uomini difficilmente traggono piacere dall'acquisto di capi di abbigliamento e Bonobos mira a creare un'esperienza d'acquisto rapida, indolore e con il giusto livello di supporto. La società ha quindi sviluppato un modello operativo che consente agli uomini di evitare la visita al negozio fisico per acquistare i capi, offrendo prodotti di qualità e un servizio clienti di livello a un prezzo accessibile e allestendo *showroom* fisici per integrare la piattaforma *e-commerce* che non dispongono dell'intero inventario, ma consentono ai clienti di visionare il campionario per testare i capi proposti, offrendo la possibilità di valutare l'idoneità del prodotto prima di acquistarlo *online*. La decisione di acquisire la società di *e-commerce* nasce dall'esigenza di Walmart di rendere il proprio modello di business competitivo, in particolare nei confronti del suo principale rivale Amazon, soprattutto a seguito dell'acquisizione di Whole Foods.

La crescita di Bonobos nel mercato del commercio elettronico, le generose politiche di spedizione e reso di modelli che possono essere provati in negozio prima di essere acquistati *online*, la cura del cliente grazie a un ottimo servizio di assistenza e soprattutto il *target* di clienti abituali della piattaforma *online*, racchiudono ciò che ha catturato l'interesse di Walmart che, in un'ottica di integrazione fisico-digitale, sta lavorando in modo aggressivo per diventare *leader* anche nel settore dell'*e-commerce*. Per Walmart, l'acquisizione di Bonobos non è servita soltanto a usufruire di un marchio di abbigliamento di successo nato *online*, ampliando il proprio panorama *e-commerce*, ma anche e soprattutto ad acquisire una fetta di mercato che non rappresentava un punto di forza nel business della multinazionale americana: il *target* è ancora una volta quello dei *millennials*, come già visto anche nel caso

dell'acquisizione di Jet.com, a cui Walmart non fa mistero di puntare per estendere il proprio volume d'affari. L'acquisizione di Bonobos, in definitiva, si è rivelata un grande passo in avanti, soprattutto dal punto di vista di una strategia *omnichannel* di successo, in quanto da una parte permette di assimilare il *know-how* di un marchio che ha saputo da subito rendersi competitivo sul mercato proponendo un'esperienza omnicanale perfetta, e dall'altra consente di offrire ai clienti un punto di contatto nuovo e innovativo, che esprime ai massimi livelli il concetto di integrazione fisico-digitale.

### 5. *Marketing omnicanale: le tendenze italiane*

Sulla base di quanto fin qui analizzato, è possibile evidenziare come la necessità di una gestione integrata dei canali di vendita stia diventando in tutto il mondo una priorità delle imprese e sembra iniziare a rendersene conto anche il panorama delle aziende italiane. All'interno di una ricerca basata su interviste a circa cinquanta aziende grandi e medio-grandi della domanda eterogenee per settore di appartenenza e a oltre quaranta aziende dell'offerta, presentato nella terza edizione dell'Osservatorio *Omnichannel Customer Experience* promosso dalla School of Management del Politecnico di Milano, emerge come nel 70% delle aziende si discuta del tema omnicanalità ai vertici aziendali, anche senza una chiara formalizzazione di obiettivi e strategie:<sup>9</sup> ciò evidenzia come si sia diffusa la consapevolezza dell'importanza di gestire in modo integrato i diversi canali di relazione con il consumatore, ma al contempo si faccia ancora fatica a metterla in pratica, a causa delle numerose barriere da superare che questa implementazione presuppone. Tali barriere risultano essere, *in primis*, di carattere strategico-organizzativo e nascono da una prospettiva ancora fortemente *product-centric* e non *customer-centric*, da una inadeguata struttura di *governance* (silos organizzativi), dalla mancanza di competenze necessarie per la gestione della *omnichannel customer experience* (sia competenze verticali che *soft skill*) e dall'assenza di un sistema di misurazione dell'esperienza stessa

---

<sup>9</sup> Nicola Spiller e Marta Valsecchi, *Facciamo strike con l'Omnichannel Customer Experience: abbattere le barriere si può!*

(KPI), fondamentale per verificare il contributo dei vari canali all'interno dell'organizzazione.

Un ulteriore elemento di complessità è rappresentato dalla molteplicità di dati che ruotano attorno al consumatore: tale incremento comporta una crescente difficoltà in termini di gestione, valorizzazione e centralizzazione dei dati stessi, dovuta principalmente ai limiti di integrazione dei dati *online* e *offline* e da problematiche di natura legale. Per quanto riguarda l'aspetto tecnologico, occorre mettere in evidenza la necessità di coniugare due entità in forte contrapposizione, rappresentate da una parte da un animo saldamente conservatore che, rimanendo piuttosto stabile e invariato nel tempo, non permette di offrire un consistente aumento di scala né una significativa rapidità di esecuzione e dall'altra da uno spirito spiccatamente evolutivo, coerente con le logiche innovative del mercato, che permette di soddisfare le più variegate esigenze dei consumatori grazie al supporto di nuovi applicativi. Malgrado tali complessità, sono comunque molteplici le imprese che anche in Italia si impegnano nell'implementazione e sviluppo, in ottica omnicanale, degli aspetti strategici e organizzativi, delle tecnologie e dei processi che riguardano l'ottenimento, l'elaborazione e la gestione dei dati.

Si può portare a titolo di esempio Yamamay, marchio italiano di biancheria intima, appartenente al gruppo Pianoforte Holding Spa, che ha indirizzato sensibili sforzi nell'integrazione tra canale fisico e digitale, stringendo una collaborazione con Accenture per la costruzione di una *customer experience* memorabile. Gli investimenti in tecnologia sono stati utilizzati per l'installazione di monitor *touch screen* interattivi e ologrammi in 3D in grado di simulare una sfilata virtuale all'interno del negozio tramite immagini tridimensionali in movimento. Di grande interesse, in termini di omnicanalità, è senza dubbio l'implementazione di Anna, un'assistente virtuale, ideata e realizzata da Accenture, che permette di offrire ai propri clienti una consulente di moda personalizzata, accessibile attraverso l'*Assistant* di Google e attivata grazie all'intelligenza artificiale, in grado di suggerire ai clienti capi e accessori sulla base di un'analisi dello stile personale, senza dover necessariamente installare applicazioni sul proprio *smartphone*. Grazie a questo servizio, il cliente ha la possibilità di beneficiare del servizio *click & collect* collegandosi al sito del *brand* e procedendo direttamente all'acquisto, istituendo, inoltre, dei consulenti d'acquisto personalizzati all'interno dei propri

negozi, dotati di tecnologie che permettono il pagamento in modalità *mobile*, al fine di garantire un'assistenza dall'ingresso all'uscita evitando, tra l'altro, che il cliente debba necessariamente passare dalle casse.

## 6. Conclusioni

Appare quindi evidente come nel prossimo futuro il *retail* non possa sottrarsi alla necessità di garantire ai consumatori un viaggio esperienziale che possa appagare totalmente ogni loro esigenza, a fronte di una profonda trasformazione dei processi mentali che stanno alla base del comportamento del consumatore. La spinta verso questa trasformazione deriva indubbiamente dall'evoluzione del contesto e, in particolare, dalla pervasività del digitale e dalla centralità del *mobile*.

Un'ulteriore accelerazione di uno scenario già in forte sviluppo è stato dato dalla grave pandemia di SARS-CoV-2 che dalla fine del 2019 ha iniziato a diffondersi in tutto mondo ed è tristemente ancora in corso al momento della stesura del presente articolo. La chiusura forzata dei canali fisici in tutto il mondo ha spostato enormi volumi d'acquisto sui canali digitali e, per numerose aziende, questo rappresenterà quasi certamente un punto di non ritorno. La pandemia ha dimostrato il ruolo centrale dell'*e-commerce* per le imprese, che hanno la necessità di effettuare investimenti mirati sui canali digitali allo scopo di garantire un livello di servizio efficace e di qualità anche di fronte a repentini aumenti di volume. Il *lockdown* che ha coinvolto via via tutti gli stati del pianeta ha imposto agli operatori del *retail* l'imperativo di riflettere e agire molto rapidamente in ottica omnicanale, per permettere ai *brand* di sopravvivere e restare competitivi sul mercato. Non è difficile trovare, a tal proposito, alcuni esempi:<sup>10</sup> se è vero che Ikea offriva già da tempo la possibilità di progettare su misura con un esperto in negozio i mobili che si desidera acquistare, durante il periodo di *lockdown*, che ha visto la chiusura forzata dello *store* fisico, l'azienda svedese si è organizzata per fare un *upskill* dei propri dipendenti in modo che, su appuntamento, fosse possibile continuare ad usufruire del servizio di personalizzazione

---

<sup>10</sup> Alfonso Emanuele de Leon, *Quattro azioni imprescindibili per il retail nel dopo lockdown*.

in video, con un addetto collegato da remoto. Cercando di esaminare il processo da un punto di vista omnicanale, è piuttosto evidente come la distinzione tra i diversi canali risulti tutt'altro che netta: il percorso viene infatti avviato attraverso una prenotazione *online*, a cui fa seguito una fase di riscontro fisico, ancorché mediata da supporti digitali: Ikea quindi non ha rinunciato alla *customer experience*, ma si è brillantemente organizzata per offrirla ai suoi clienti in modalità remota. Al termine della progettazione, l'ordine viene poi caricato sul sito ma viene, di fatto, spedito dal negozio.

È quindi possibile definire se siamo di fronte ad una esperienza *online* o *offline*? La verità è che non è possibile fare una distinzione, ed è proprio qui che risiede il principio cardine dell'omnicanalità, proiettando Ikea nel business del futuro. Le imprese che stanno fronteggiando questa sconvolgente emergenza sanitaria ed economica grazie alla capacità di scommettere sui propri canali digitali, implementandoli opportunamente in corso d'opera, dovranno puntare il più possibile a mantenere ed espandere le pratiche e le esperienze acquisite in una logica omnicanale, una volta terminata la pandemia. Risulterà fondamentale gestire in modo più efficiente il contatto con i clienti, fornendo stimoli a recarsi comunque all'interno dei punti di vendita fisici, nonostante la disponibilità dei servizi online, investire opportunamente nella riqualificazione del proprio personale e considerare la strategia omnicanale come un'opportunità almeno su tre fronti: di acquisto, di ritorno nel canale fisico e di riduzione del rischio di obsolescenza della merce giacente a magazzino.

Anche se il punto vendita fisico potrà perdere una parte del suo volume a favore dell'*e-commerce*, risulta comunque chiaro che il canale *online* non debba essere gestito come un business autonomo destinato a prevaricare su quello fisico, ma piuttosto come un promotore di traffico verso i negozi, che assumeranno sempre più rilevanza in termini di spazio esperienziale, volto al consolidamento del rapporto con il consumatore, il quale, di fatto, potrà essere guidato verso il negozio fisico da una serie di attività che può svolgere sui canali digitali oppure ottenere le informazioni necessarie durante una visita allo *store* fisico, per poi concludere la propria esperienza d'acquisto sui supporti digitali, all'interno di un ambiente indistintamente integrato. Nel prossimo futuro, quindi, la coniugazione completa dei canali è chiaramente destinata a diventare

una delle maggiori sfide per le imprese che, inevitabilmente, dovranno adattare i propri modelli di business a questo nuovo approccio per mantenere una presenza stabile nel contesto competitivo, nonostante i consistenti investimenti iniziali che le aziende devono affrontare per perseguire un approccio di integrazione fisico-digitale e che permetteranno di concretizzare i benefici solo nel medio termine.

### *Bibliografia*

- Court, David, Dave Elzinga, Susan Mulder e Ole Jørgen Vetvik, *The customer decision journey*, "McKinsey Quarterly", 3 (2009), pp. 1-11.
- Dalli, Daniele e Simona Romani, *Il comportamento del consumatore. Acquisti e consumi in una prospettiva di marketing*, Milano, FrancoAngeli, 2004.
- De Leon, Alfonso Emanuele, *Quattro azioni imprescindibili per il retail nel dopo lockdown*, "Il Sole 24 Ore", 6 maggio 2020.
- Glaser, Ira, *The connected shopper*, "Design Retail", 2016, pp. 26-27.
- Kao, Griffin, Jessica Hong, Michael Perusse e Weizhen Sheng, *Turning Silicon into Gold: The Strategies, Failures, and Evolution of the Tech Industry*, New York, Apress, 2020.
- Kotler, Philip, Hermawan Kartajaya e Iwan Setiawan, *Marketing 4.0. Dal tradizionale al digitale*, Milano, Hoepli, 2017.
- Sopadjieva, Emma, Utpal M. Dholakia e Beth Benjamin, *A study of 46,000 shoppers shows that omnichannel retailing works*, "Harvard Business Review", 3 (2017), pp. 1-2.
- Spiller, Nicola e Marta Valsecchi, *Facciamo strike con l'Omnichannel Customer Experience: abbattere le barriere si può!*, Convegno di presentazione dei risultati della Ricerca 2019 dell'Osservatorio Omnichannel Customer Experience, Milano, 5 dicembre 2019, a cura del Politecnico di Milano.
- Stein, Alisha e Balasubramanian Ramaseshan, *Towards the identification of customer experience touch point elements*, "Journal of Retailing and Consumer Services", 30 (2016), pp. 8-19.
- Verhoef, Peter, Katherine N. Lemon, A Parsu Parasuraman, Anne L. Roggeveen, Michael Tsiros e Leonard Schlesinger, *Customer experience creation: Determinants, dynamics and management strategies*, "Journal of Retailing", 85 (2009), pp. 31-41.

ROBERTO TURCO

*Dall'alba al tramonto della libertà*  
*Le pagine letterarie della "Gazzetta di Genova"*  
*nel contesto giacobino-bonapartista*

**Abstract:** This paper analyzes events in Genoa, 1797-1814, a historical phase dominated by uncertainty and rapid changes, by focusing on the literary column of "Gazzetta di Genova", one of the most important 19th-century Genoese newspapers, that began publication with the fall of the Republic of Genoa. Poems composed by Vincenzo Monti, Francesco Gianni, Gioacchino Ponta and others, chosen by Giuseppe Crocco and his collaborators for the literary column, highlight Genoa's unstable political climate, initially marked by loyalty to republican principles, later fascinated by Napoleon, who is looked upon as Italy's liberator. Hence, the column goes from anti-tyrannical odes and sonnets, celebrating Genoa's liberty, to celebrations of the French Emperor.

Con l'instaurazione del Governo provvisorio della nuova Repubblica Ligure, avvenuto il 14 giugno 1797, a seguito di una sanguinosa lotta intestina che si consumò, a partire dal 22 maggio, tra i giacobini liguri, sostenuti dai francesi, e i lavoratori più umili sobillati dai nobili genovesi, timorosi delle conseguenze di un influsso francese sempre più marcato, in molte frange della popolazione ligure cominciò a risorgere un forte sentimento di libertà, considerato impossibile sotto il regime oligarchico,<sup>1</sup> e gli intellettuali democratici poterono finalmente esprimere, senza censure governative, le proprie opinioni politiche su carta stampata.<sup>2</sup> Tuttavia, negli ultimi anni del periodo aristocratico,

---

<sup>1</sup> Nel primo numero della "Gazzetta nazionale genovese", si potevano leggere tali parole piene di enfasi: "Oh sublime maestoso spettacolo d'un Popolo intero, che dopo aver trascorsi dei secoli di servitù curvo ed umiliato sotto un giogo di ferro si leva subitamente ritto su i piedi, e scosso l'infame peso delle irruginite catene ne getta i rotti avanzi in faccia ai detronizzati tiranni. Oh Patria! oh sacra memoria indelebile del più felice momento di mia vita!" ("Gazzetta nazionale genovese", I, n. 1, 17 giugno 1797, p. 4).

<sup>2</sup> Poco tempo dopo, vi sarebbe persino stato un dibattito sui pericoli legati all'eccessiva pluralità delle voci giornalistiche, come si può notare, ad esempio, dal *Dialogo fra un Seniore, e un Giuniore* presentato sulla "Gazzetta nazionale genovese" nel maggio

pur intervenendo spesso una pesante censura, le poche testate attive sul suolo ligure – principalmente gli *Avvisi*<sup>3</sup> – ospitavano già notizie relative alla cronaca politica genovese, con vari accenni all'estero e, più specificamente, alla Francia, che avevano lo scopo di promuovere anche in Liguria le idee della Rivoluzione francese.

Nel nuovo panorama politico della Repubblica Ligure, quindi, vi fu una repentina comparsa di gazzette periodiche di stampo democratico, come la “Gazzetta nazionale genovese”,<sup>4</sup> “Il Difensore della Libertà”, “Il Monitore ligure”, “Il Genio Repubblicano” e altre minori, che contribuirono non poco a rendere Genova uno dei grandi centri propulsori del giornalismo italiano, assieme a Milano, Venezia e Bologna. Commentando quell'esplosione democratica, un anonimo corrispondente milanese della “Gazzetta nazionale genovese” si pronunciò sulle differenze tra gli *Avvisi* del periodo oligarchico e le nuove gazzette postrivoluzionarie, salutando con entusiasmo la nascita dei giornali liguri, come si può direttamente osservare dalle sue parole:

Finché ha dominato in Genova il Governo Aristocratico, non hanno saputo scrivere i genovesi altra Gazzetta, che un cattivo foglio d'*Avvisi*, che

---

del 1798, quando ormai l'influsso francese stava per trasformarsi in effettiva dominazione. In quel dialogo si potevano leggere le seguenti parole: “*Seniore*: Dite benissimo, Cittadino Giuniore, e sono anch'io della vostra opinione: *La libertà della stampa* è un'arma terribile, e vittoriosa in favore della Democrazia; ma è un'arma pericolosa [...] in una Nazione corotta [*sic*], che comincia appena a rigenerarsi, che risorge a i suoi diritti per via di una rivoluzione; [...] sarà l'istrumento dell'odio, dell'immoralità, della cabala, e metterà in pericolo e in discredito la Democrazia, invece di pregarla e confermarla. Io perciò son d'avviso, che l'illimitata libertà della stampa non sia adattata per ora a i nostri costumi, e debba essere repressa con leggi proporzionate alle circostanze” (“Gazzetta nazionale genovese”, I, n. 48, 12 maggio 1798, p. 394).

<sup>3</sup> Nati nel 1777, oltre ad avere notizie inerenti alla politica, gli *Avvisi* presentavano una rubrica di carattere economico sui movimenti delle navi commerciali, sui tassi di cambio e sul prezzo delle materie prime, nozioni necessarie per una città portuale come Genova, e uno spazio riservato alla letteratura e alla divulgazione scientifica, le *Notizie enciclopediche*, pensato per l'erudizione dei lettori.

<sup>4</sup> Inizialmente presentatasi con questo titolo, la “Gazzetta nazionale genovese” divenne quasi da subito, fino agli inizi “Gazzetta nazionale della Liguria”. Successivamente, passò ad essere per un breve periodo, durante l'assedio austriaco del 1800, “Gazzetta di Genova”, titolo che si affermò, dal 1805, come quello definitivo del periodico, dopo un breve ritorno al precedente “Gazzetta nazionale della Liguria”.

si chiamava *Patrio*, che non aveva altro di patriottico, che la rabbia che faceva venire contro i nobili [...]. Si è fatta la rivoluzione del 14 giugno [...] e sono subito comparse diverse gazzette periodiche, benissimo scritte, energiche, giudiziose, repubblicane, che si leggono da tutti con piacere, e si aspettano con impazienza ad ogni corriere e fanno onore certamente alla Liguria e all'Italia.<sup>5</sup>

Dunque, nel corso del triennio giacobino della Repubblica Ligure (1797-1799), in linea con lo spirito antitirannico dei tempi, sulle pagine della maggior parte dei nuovi giornali genovesi e, in particolar modo, sulla "Gazzetta nazionale genovese", uno dei punti di riferimento dell'informazione governativa, si poté assistere ad una entusiastica celebrazione, in chiave fortemente patriottica, dei valori fondanti della democrazia, della libertà riconquistata e dell'orgoglio ligure.

Fondata dall'avvocato Giuseppe Crocco,<sup>6</sup> assieme all'abate Antonio Pagano<sup>7</sup> e all'avvocato Cottardo Solari,<sup>8</sup> la "Gazzetta nazionale

<sup>5</sup> "Gazzetta nazionale genovese", I, n. 16, 30 settembre 1797, p. 135.

<sup>6</sup> Come si legge dall'*Elogio di Antonio Crocco*, pronunciato l'8 marzo 1885 durante un'adunata della Società Ligure di Storia Patria per onorare il figlio di Giuseppe Crocco, già Presidente dello stesso circolo culturale, l'estensore della "Gazzetta nazionale genovese" era considerato un "letterato non mediocre e poeta lodato per l'ampiezza dell'immaginazione e la purezza dello stile" e, per tale ragione, gli venne probabilmente affidata fin dall'inizio la direzione delle linee editoriali del giornale e contribuì, talvolta, con suoi componimenti e articoli (Luigi Tommaso Belgrano, *Elogio di Antonio Crocco*, pp. 66-67). Morto il 12 agosto 1857, sulla "Gazzetta di Genova" del giorno successivo gli venne dedicato un lungo elogio funebre, dove si celebrava la sua militanza quasi cinquantennale nel giornale ("Gazzetta di Genova", IX, n. 190, 13 agosto 1857, p. 755).

<sup>7</sup> Oltre che per essere stato uno dei redattori della "Gazzetta nazionale genovese", assieme a Crocco e a Solari, Pagani era conosciuto soprattutto per essere stato professore di Fisica generale e sperimentale presso l'Università di Genova; inoltre, durante il periodo giacobino, ricoprì la carica di Segretario del Consiglio dei Giuniori (*Prospetto storico delle vicende, e dello stato del pubblico insegnamento in Genova della Fisica, Chimica e Storia naturale dal 1775 al 1839*, pp. 162-165).

<sup>8</sup> Membro del Governo provvisorio della Repubblica Ligure, oltre alla sua attività redazionale, Solari contribuì anche in altri modi alla vita culturale della città di Genova, divenendo, su incarico dell'Istituto Nazionale Ligure, antesignano dell'odierna Accademia Ligure di Scienze e Lettere, curatore dei tre volumi del *Catechismo del Cittadino* (1799), attraverso cui i cittadini avrebbero potuto conoscere i precetti repubblicani ("Gazzetta nazionale della Liguria", III, n. 10, 17 agosto 1799, pp. 81-83). In seguito,

genovese” veniva pubblicata ogni sabato e conteneva tutte le notizie più rilevanti della settimana, che risultavano essere, proprio per i rapidi rivolgimenti di quegli anni, esclusivamente di natura politica o militare: infatti, nelle prime annate del giornale genovese, su otto pagine complessive, ve ne erano sette dedicate all’emanazione dei nuovi decreti del Governo provvisorio, alle “Notizie della Città” e alle “Notizie estere”, mentre la restante pagina veniva impiegata per scopi più propriamente letterari, con produzioni selezionate per incensare la patria e la libertà genovese con chiaro intento propagandistico. Proprio come accadeva già per la “Gazette nationale ou Le Moniteur universal”, uno dei giornali di spicco usciti all’indomani della Rivoluzione francese, la rubrica letteraria della “Gazzetta nazionale genovese” era intitolata *Varietà*, era posta, nella maggior parte dei casi, in terza pagina, e comprendeva, come si può dedurre dal nome, produzioni letterarie di diverso genere, che spesso si riferivano ai fatti accaduti nel corso della settimana.

Nel periodo giacobino ligure, tra i contributi letterari presenti in quella rubrica di carattere eterogeneo si potevano annoverare numerosi componimenti poetici di circostanza, perlopiù sonetti, inni e odi, legati ad avvenimenti storici di rilievo, quali, per l’appunto, l’instaurazione della democrazia in Liguria o, in ambito francese, il colpo di stato del 18 brumaio; prose filosofiche e aforismi riguardanti la sovranità del popolo, l’eguaglianza dei cittadini, la libertà di stampa; brevi prose sulle mode recenti dell’Italia e della Francia; racconti favolistici sul modello di Esopo o di Jean de La Fontaine; dialoghi fittizi, con reminiscenze luciane, tra personaggi cardine della Rivoluzione francese o personaggi appartenenti alla storia di Roma, oppure le pasquinate in forma di dialogo tra le due statue parlanti Pasquino e Marforio, che rappresenta-

---

dopo aver composto e pronunciato, durante un’adunata dell’Accademia Imperiale di Genova, l’elogio funebre dell’amico Bernardo Laviosa, poeta dei *Canti Malinconici* (1802), si premurò di pubblicare la seconda edizione degli stessi *Canti Malinconici*, aggiungendovi alcune poesie inedite lasciategli in eredità dall’autore stesso, come si apprende dalla “Gazzetta di Genova” dell’8 aprile 1812. Oltre a ciò, Solari si interessò anche della poesia estemporanea, argomento variamente discusso anche sulla “Gazzetta nazionale della Liguria”, componendo una *Lettera amichevole*, comunemente giudicata come “una delle produzioni più gentili in tal genere”, riguardante le gare poetiche tra Francesco Gianni e il duca Gaspare Mollo, celebri improvvisatori del tempo (Giambattista Corniani, *I secoli della letteratura italiana dopo il suo Risorgimento*, p. 492).

vano, idealmente, due cittadini della Repubblica Ligure, intenti a commentare, talvolta in modo satirico, le decisioni assunte dal Governo provvisorio o i fatti di stretta attualità.

Per trattare nello specifico delle pagine letterarie della “Gazzetta nazionale genovese” nel contesto giacobino, si può cominciare a dire che all’interno del numero inaugurale di quel periodico, uscito il 17 giugno 1797, in concomitanza con l’insediamento del nuovo governo, l’estensore della gazzetta, il già citato Crocco, celebrò la vittoria della libertà genovese sopra “l’insanguinata Oligarchia”<sup>9</sup> attraverso l’inserimento di due sonetti patriottici, il primo dei quali presumibilmente composto da lui stesso.<sup>10</sup> Si osservino, a titolo d’esempio, i versi colmi d’orgoglio e di sentimento patrio del primo sonetto, intitolato, per l’appunto, *La libertà di Genova*:

Levossi in piedi, e disdegnose morse  
i ferrei ceppi, e li gettò sul piano  
la vendicata Libertà di Giano,  
e all’antico valore alfin risorse.

Il Franco Genio incontro a Lei sen corse,  
e dolce sorridendo in volto umano  
la strinse al seno, e quell’invitta mano,  
terror dei Re, cara agli Dei, le porse:

baciò tre volte la Germania in viso;  
allor Liguria al prisco onor tornando  
si terse il ciglio, e scintillò d’un riso:

<sup>9</sup> “Gazzetta nazionale genovese”, I, n. 1, 17 giugno 1797, p. 8, v. 10.

<sup>10</sup> L’attribuzione del sonetto, non seguito dal nome di alcun autore, può essere supposta attraverso l’accostamento dello stesso ad altri componimenti riconducibili in modo certo a Giuseppe Crocco. Nella fattispecie, prendendo in esame il sonetto sull’*Insurrezione de’ 4. e 5. Settembre*, seguito dalla sigla “G.C.”, oltre al tono fortemente antitirannico, si può notare la ricorrenza di immagini e di parole piuttosto riconoscibili, come, per esempio, quelle in relazione all’“invitto Genio di Libertà”, ovvero Napoleone, che “accorse” in difesa di Genova, sempre espressa in metonimia attraverso l’impiego della parola “Giano”, divinità latina che, da tradizione, veniva associata alla città per il fatto che avesse una faccia rivolta verso i monti e l’altra verso il mare.

urtò d'un piè l'infrante empie catene,  
 e giurò colla man curva sul brando  
 l'Esempio rinovar di Sparta, e Atene.<sup>11</sup>

Riguardo l'insurrezione del 4-6 settembre 1797, divampata pochi giorni prima dell'approvazione della nuova Costituzione su istigazione degli ambienti ecclesiastici e dei ceti nobiliari, timorosi di perdere i loro antichi privilegi, sulla "Gazzetta nazionale genovese" del 9 settembre 1797 il redattore espose gli avvenimenti occorsi in quelle giornate difficili attraverso descrizioni enfatiche, le quali condannavano le nefandezze messe in atto dai "superbi traditori"<sup>12</sup> e, al tempo stesso, elogiavano il valore dei "Concittadini Patrioti".<sup>13</sup> Tale enfasi venne poi riproposta nel supplemento all'edizione successiva del giornale, uscita il 16 settembre 1797, dove venne pubblicata una serie di sonetti patriottici di tre poeti "cui il sacro fuoco del Patriotismo ha eccitato a celebrare i trionfi della Ligure Libertà",<sup>14</sup> per molti versi simili a quelli già letti in occasione dell'instaurazione del regime democratico. Si può riportare il più significativo tra questi sonetti, composto dall'avvocato Nicola Ardizzoni,<sup>15</sup> in cui si elogiava il valore militare del *Comandante Và*,<sup>16</sup>

<sup>11</sup> "Gazzetta nazionale genovese", 1, n. 1, 17 giugno 1797, p. 8.

<sup>12</sup> "Gazzetta nazionale genovese", 1, n. 13, 9 settembre 1797, p. 101.

<sup>13</sup> *Ibid.*

<sup>14</sup> "Gazzetta nazionale genovese. Supplemento", 1, n. 14, 16 settembre 1797, p. 121. In corsivo nell'originale.

<sup>15</sup> Inizialmente membro del Consiglio de' Sessanta e, dal 1803, professore di Diritto pubblico e commerciale all'Università di Genova, Ardizzoni rappresentò una delle personalità più influenti del quadro politico genovese, tanto che, alla caduta di Napoleone, si adoperò a ricostituire l'antica Repubblica di Genova, nominando un nuovo Governo provvisorio con a capo Girolamo Serra, mentre, dopo l'annessione al regno sabauda, divenne Presidente del Corpo legislativo, con il compito di riformare il Codice. Per ricostruire più nel dettaglio la vicenda biografica di Ardizzoni, oltre che al *Dizionario biografico degli Italiani*, si può ricorrere anche a Vito Vitale, *Onofrio Scassi e la vita genovese del suo tempo*, "Atti della Società Ligure di Storia Patria", LIX, Genova, 1932.

<sup>16</sup> Il Comandante Và venne rievocato anche durante la sessione governativa del 19 settembre 1797, in cui gli venne conferita pubblica riconoscenza, attraverso le seguenti parole: "Il Comitato Militare, è incaricato di dimostrare al Cittadino Capitano Và la pubblica riconoscenza, per i servizi da esso prestati alla Nazione Ligure accompagnando un tale atto colla presentazione di una sciabla, ed altro contrasegno di stima a suo

uno dei generali francesi che contribuì a sedare la controrivoluzione di settembre:

Di Religion sotto il mentito ammanto  
 scorreva il Tradimento, e la Congiura;  
 di Libertà fu vano il priego; e il pianto  
 vano fu della squallida Natura.

Ma sorse Và, fulmin di Marte, intanto,  
 fremendo ascese le guardate mura  
 coll'ira in fronte, e la vendetta accanto,  
 e i ribelli fugò morte, e paura.

Oh Patria, oh Và! Religion la fraude  
 vede per te ne' giusti lacci avvinta,  
 ride Natura e Libertade applaude:

eterni il nome tuo sì fausta impresa,  
 e se a Scipio dié nome Affrica vinta,  
 ti dia nome miglior Liguria illesa.<sup>17</sup>

La repressione dell'insurrezione settembrina e la decisione di rimettere mano al progetto costituzionale in direzione moderata permisero, assieme ad alcune riforme strutturali di carattere amministrativo e fiscale, di ristabilire un certo equilibrio all'interno della Repubblica Ligure, nonostante le continue pressioni dei francesi. Tuttavia, quella condizione di apparente tranquillità degenerò presto, ovvero quando, agli inizi di giugno del 1798, in seguito ad uno sconfinamento delle truppe piemontesi, la Liguria entrò in conflitto con il Regno di Sardegna esclusivamente per compiacere l'alleato francese, che intendeva introdurre la democrazia anche in quel contesto, contando sull'appoggio della Cisalpina e, per l'appunto, della Repubblica Ligure.

Gli effimeri successi riportati dall'esercito ligure, l'occupazione piemontese di alcune città rivierasche e la conseguente cessazione delle

---

giudizio" (*Registro delle sessioni del Governo provvisorio della Repubblica di Genova dal giorno della sua installazione 14 Giugno 1797*, p. 178).

<sup>17</sup> "Gazzetta nazionale genovese. Supplemento", I, n. 14, 16 settembre 1797, p. 121.

ostilità richiesta dalla Francia, come è prevedibile, trovarono spazio tra le “Notizie della settimana” della “Gazzetta nazionale della Liguria” e, in direzione letteraria, nella rubrica *Varietà*, sotto forma di dialogo, diviso in due parti, tra Pasquino e Marforio. In particolare, nella prima puntata, il dialogo tra le due statue parlanti metteva a confronto le istanze di Pasquino, un vero patriota in procinto di partire per la guerra, e di Marforio, arrampicatore sociale che avrebbe preso parte alla battaglia solo se avesse ottenuto qualcosa in cambio. L'essenza di quel breve dialogo è riassumibile in una battuta di quest'ultimo:

*Marf.*: Caro Pasquino [...], io ammiro il tuo valore, ma non mi sento il coraggio d'imitarti: anzi ti dico che amo più vivere per la Patria, che morire per la Patria; rinuncio anche ai pranzi del Burò, e dichiaro che voglio servir la Patria in Patria.<sup>18</sup>

Il secondo tempo del dialogo, collocato dopo il ritorno in patria di Pasquino, presentava alcuni aspetti importanti, in quanto, tramite le parole dello stesso patriota, venivano denunciati i comportamenti infami dei traditori e, al contempo, venivano espresse velate critiche all'inefficienza organizzativa del governo, incapace di fornire alle truppe liguri equipaggiamenti e disposizioni adeguate.<sup>19</sup> Come si può osservare dal seguente brano, attraverso l'uso dell'ironia, Pasquino adduceva ai propri nemici le manchevolezze della propria fazione:

*Marf.*: E quanti morti da una parte e dall'altra?

*Pasq.*: Oh non è poi stato gran male. Dalla parte nostra nessuno; perché i nostri Capitani sono stati attenti, ed hanno prese a tempo delle *prudenti* misure. Per parte de' nemici, pensa un poco: avevamo *arena per polvere e nocciuole per palle*. Io però non posso assicurarti di tutto questo, perché ero impiegato al Burò, ed ho procurato per quanto ho potuto di seguire i Capi.<sup>20</sup>

<sup>18</sup> “Gazzetta nazionale della Liguria”, II, n. 2, 23 giugno 1798, p. 12.

<sup>19</sup> Nel volume *La Repubblica Ligure. Lotte politiche e problemi finanziari (1797-1799)*, Giovanni Assereto constatava che “la disorganizzazione era stata paurosa”, tanto che “si era arrivati al punto di distribuire fucili senza munizioni, ed era mancata qualunque seria direttiva strategica” (Giovanni Assereto, *La Repubblica Ligure. Lotte politiche e problemi finanziari*, p. 135).

<sup>20</sup> “Gazzetta nazionale della Liguria”, II, n. 4, 7 luglio 1798, p. 28.

Come si è accennato in precedenza, oltre a celebrare le vittorie del regime democratico del presente, all'interno della "Gazzetta nazionale della Liguria" si onoravano anche i momenti più importanti della storia che condussero la civiltà europea e, in particolare, quella francese ad affrancarsi dall'oppressione delle monarchie assolute. Una tra queste fondamentali tappe storiche fu, com'è noto, l'esecuzione in pubblica piazza del re francese Luigi XVI, avvenuta il 21 gennaio 1793, accadimento che venne da subito avvolto da uno straordinario simbolismo, come era accaduto, più di un secolo prima, nei confronti del ricorso alla pena capitale per Carlo I d'Inghilterra, primo re della storia ad essere giustiziato dopo un regolare processo.

Pertanto, in occasione del sesto anniversario della morte di Luigi XVI, all'interno della "Gazzetta nazionale della Liguria" del 26 gennaio 1799 comparve l'inno di Vincenzo Monti intitolato *Per l'anniversario della morte dell'ultimo Re de' Francesi*, cantato per la prima volta, con musica di Ambrogio Minoja, presso il Teatro della Scala di Milano, il 21 gennaio 1799. L'inserimento di quell'inno montiano ebbe, nell'ottica del giornale, la funzione di elevare il regicidio ad atto fondativo – o meglio, necessario – del nuovo ordine di eventi, dentro cui il popolo sarebbe stato finalmente libero da un giogo sopportato per troppo tempo, e diede la possibilità di dimostrare ai lettori della "Gazzetta nazionale della Liguria", un giornale che, seppur moderato, teneva una linea affine alle istanze democratiche del governo ligure, il cambiamento di prospettive del celebre poeta reazionario della *Cantica in morte di Ugo Bassville*, pubblicata pochi anni prima. Come si può rilevare dalle prime due strofe dell'inno, appare evidente che Monti, invertendo di segno l'intera vicenda del regicidio già rievocata all'interno della cantica, avesse finalmente abbracciato le idee della democrazia rivoluzionaria.<sup>21</sup>

Il Tiranno è caduto: sorgete  
genti oppresse, natura respira.  
Re superbi, tremate, scendete:  
il più grande dei troni crollò.

<sup>21</sup> In precedenza, dopo aver lasciato Roma con il generale Auguste Marmont, nel 1797, Monti compose tre poemetti in terzine dantesche (*Il Fanatismo*, *La Superstizione* e *Il Pericolo*) e l'incompiuto *Prometeo*, dedicato alla figura di Napoleone, per oscurare i suoi trascorsi romani e, dal punto di vista letterario, il ricordo della *Bassvilliana*.

Lo percosse co' fulmini invitti  
 libertade primiero de' dritti,  
 lo percosse del vile Capeto  
 lo spergiuro che il cielo stancò.  
 Re, tremate: l'estremo decreto  
 per voi l'ira del cielo segnò.

Tingi il dito in quel sangue spietato,  
 Francia tolta all'indegne catene.  
 Egli è sangue alle vene succhiato  
 de' tuoi figli che il crudo tradi.  
 Cittadini, che all'armi volate  
 in quel sangue le spade bagnate.  
 La vittoria ne' bellici affanni  
 sta sul brando che i regi ferì.  
 Giù dal trono, crudeli tiranni,  
 il servaggio del mondo finì.<sup>22</sup>

Si raffronti, di seguito, il racconto enfatico del regicidio riportato nelle due strofe soprastanti, con quello colmo di reminiscenze bibliche evocato nelle terzine del *Canto II* della *Bassvilliana*, composte dallo stesso Monti nel 1793:

Alla caduta dell'acciar tagliente  
 s'aprì tonando il cielo, e la vermiglia  
 terra si scosse e il mare orribilmente.

Tremonne il mondo, e per la meraviglia  
 e pel terror dal freddo al caldo polo  
 palpitando i Potenti alzar le ciglia.

<sup>22</sup> “Gazzetta nazionale della Liguria”, II, n. 33, 26 gennaio 1799, p. 267. Nel quinto volume delle *Prose e Poesie* di Monti, uscite postume presso Le Monnier nel 1847, si possono riscontrare alcune differenze rispetto alla lezione della “Gazzetta di Genova”, in quanto, forse per creare un ritmo più anaforico, “Re, tremate” (v. 9) e “Re perversi” (v. 29) diventano, in entrambi i casi, “Re superbi”. Ad ogni modo, quest’ultima lezione verrà riproposta anche nell’edizione delle *Opere di Vincenzo Monti* (1953), curata da Manara Valgimigli e Carlo Muscetta.

Tremò levante ed occidente. Il solo  
barbaro Celta in suo furor più saldo  
del ciel derise e della terra il duolo.

E di sua libertà spietato e baldo  
tuffò le stolte insegne e le man ladre  
nel sangue del suo Re fumante e caldo.<sup>23</sup>

Nonostante le premesse della rubrica *Varietà* del periodo giacobino, celebranti l'orgoglio patrio e la libertà della Liguria, nel volgere di pochi anni e, in particolar modo, dal 1799, la "Gazzetta nazionale della Liguria" cominciò ad attuare una svolta nel suo indirizzo letterario, dal momento che, essendo la cassa di risonanza del governo, dovette promuovere la scelta del Direttorio ligure – obbligata, in quel frangente – di affidare il proprio destino a Napoleone, in un momento di gravissima crisi annonaria, dovuta all'accerchiamento della Liguria operato dalla flotta inglese e, in secondo luogo, all'occupazione austriaca di alcune località rivierasche. Pertanto, nella situazione critica in cui versava la Repubblica Ligure, il ritorno in patria del generale Bonaparte dalla campagna d'Egitto e il susseguente colpo di stato del 18 brumaio 1799 (9 novembre 1799), attraverso cui, di fatto, il generale assunse il potere assoluto in Francia, vennero vissuti con molta speranza sulle pagine della "Gazzetta nazionale della Liguria", tanto che, nell'edizione del 16 novembre 1799, la rubrica *Varietà* ospitò i versi enfatici de *La vendetta*, canto militare composto da Francesco Gianni,<sup>24</sup> in cui il Primo Console francese, come si può notare dal bra-

<sup>23</sup> Vincenzo Monti, *In morte di Ugo Bassville. Cantica*, pp. 58-59, vv. 205-216.

<sup>24</sup> Poeta estemporaneo nativo di Roma, città da cui fuggì dopo l'uccisione di Hugo de Basseville (1793), Gianni venne introdotto nell'ambiente culturale genovese da Anna Pieri, moglie del marchese Giulio Brignole Sale, che lo aiutò ad esibirsi nei salotti più famosi della città, dove fu apprezzato e acclamato per le sue abilità improvvisatorie e per la sua formidabile memoria. Dopo aver composto il celebre poema in terzine dantesche intitolato *Bonaparte in Italia* (1798), Gianni riuscì ad entrare nelle grazie di Napoleone, fino a diventare, nel 1804, poeta pensionario di corte, celebrando, in questa veste, le molte vittorie dell'imperatore. Per maggiori riferimenti sugli anni giacobini del poeta, oltre al *Dizionario biografico degli Italiani*, si consulti: *Gio. Carlo Di Negro (1769-1857). Magnificenza – Mecenate – Munificenza*, a cura di Stefano Verdino.

no di seguito, veniva dipinto come liberatore dell'Italia, terra assediata, fino a quel momento, dai pericoli della tirannide, ovvero dall'Inghilterra e dall'Austria:

LIBERTÀ! la tua folgore orrenda  
più tremenda già scoppia, già piomba;  
e la terra già scuote e rimbomba  
sotto l'orme de' pallidi re.

Cangiò l'oro de' potenti  
più d'un Bruto in oppressor;  
colpì gl'Itali innocenti  
il Germanico furor.

Altri sparsero il sangue a gran rivi,  
altri il pianto fra ceppi versar:  
le prigioni mancarono a' vivi,  
a gli estinti le tombe mancar.  
LIBERTÀ! etc.

Stuol di barbari ladroni  
le campagne impoverì,  
e de' profughi coloni  
le capanne incenerì.

Del britanno sicario la nave  
strangolati cadaveri ornar,  
e, del nuovo delitto più grave,  
paurosa fe l'onda arrear.

[...]

Ecco gli ultimi squadroni  
di tirannide crudeli  
ciascun ferro si sprigioni  
come fulmine del ciel.

Morte splenda sull'armi del forte,  
morte ondeggi sull'irto cimier,

ogni braccio sia braccio di morte,  
e di morte ogni sguardo forier.

Della Patria il difensore  
sia di morte sprezzator;  
non è morte, ma il timore  
d'ogni male il mal peggior.

Qual vulcanico turbo ruggente  
che fa i monti su i monti cascar,  
si trabocchi di fuoco un torrente,  
un torrente di punte d'acciar.

Là con impeto cavalchi  
il furor di libertà,  
vibri i colpi, uccida, e calchi  
la regal ferocità...<sup>25</sup>

Nonostante il provvidenziale ritorno di Napoleone, agli inizi di giugno del 1800, dopo una lunga occupazione del territorio ligure, la Reggenza Imperiale Reale Provvisoria d'Austria riuscì finalmente a scacciare le forze francesi dalla città di Genova e ad imporsi sulla politica locale, rimuovendo la libertà di stampa, ad eccezione della "Gazzetta nazionale della Liguria", che assunse il nome di "Gazzetta di Genova".<sup>26</sup> Tuttavia, l'occupazione austriaca non fu destinata ad avere lunga dura-

<sup>25</sup> "Gazzetta nazionale della Liguria", III, n. 23, 16 novembre 1799, p. 185.

<sup>26</sup> In quel frangente, pur essendo mutato il governo, il giornale rimase fedele alla sua funzione primaria, ovvero quella di "rendere un conto preciso degli ordini, regolamenti, e decreti" ("Gazzetta di Genova", I, n. 1, 9 giugno 1800, p. 1), promuovendo l'azione dell'esecutivo di turno, anche con sprezzo nei riguardi della precedente esperienza democratica. A tal proposito, si osservino le parole con le quali veniva descritto il precedente governo, sostenuto dallo stesso giornale non meno di due settimane prima: "Tra quelli, che leggono questa nuova Gazzetta, vi son molti che vorrebbero ritrovarvi la satira del passato Governo, e di tutti coloro che hanno promosso, sostenuto, e reso esecrabile il decaduto sistema democratico. Taluno avrebbe gran voglia di vedervi dipinto il carattere, e smascherata l'ipocrisia di quei disgraziati, che colle parole di virtù e di giustizia sui labbri, covavano l'iniquità e la perfidia nel cuore e si erano acquistato un nome ed una fortuna nel contribuire al disonore e alle calamità della loro Patria" ("Gazzetta di Genova", I, n. 2, 14 giugno 1800, p. 9).

ta, poiché, con la vittoria di Marengo (14 giugno 1800), i francesi riuscirono a riottenere l'egemonia sul territorio italiano e, di conseguenza, sulla Repubblica Ligure, dove venne restaurato il regime democratico precedente, sempre più soggetto ai suoi liberatori.

Tornando al suo vecchio titolo, la "Gazzetta nazionale della Liguria" pubblicò un sonetto montiano,<sup>27</sup> intitolato *La Francia a Bonaparte*, dove si celebravano la gloria e l'eroismo del generale Bonaparte, che aveva arginato le forze della Seconda coalizione antifrancese, riconducendo la "risorta Italia" all'agognata pace e ad una nuova speranza. Si leggano, di seguito, i versi del sonetto:

Vinesti assai: sul gemino emisfero  
di mia gloria per Te s'intese il suono:  
risorta Italia allo splendor primiero,  
avrà da Te novella vita in dono.

Tremante inchina al nome tuo l'altero  
ciglio colei che pose in mar suo trono:  
balzata alfin dall'usurato impero  
chiederà la superba il tuo perdono.

Del valor de' Scipioni illustre erede,  
vedesti al lampo del temuto acciaio  
caderti l'atterrita Aquila al piede.

Ma non son questi i tuoi miglior trofei:  
quel ch'è di Te più degno, e a me più caro,  
è la Pace, che serbi a' figlj miei.<sup>28</sup>

Nei numeri immediatamente successivi, l'attenzione della rubrica *Varietà* venne rivolta soprattutto all'assedio della città di Genova, perpetrato dalle forze ostili alla Repubblica Ligure, e alla fatidica vittoria di Marengo, attraverso la quale Napoleone riuscì in un sol giorno a riportare la pace in tutta Italia.<sup>29</sup> Inoltre, nel periodo compreso tra il

<sup>27</sup> Sul giornale, però, mancava l'indicazione autoriale.

<sup>28</sup> "Gazzetta nazionale della Liguria", IV, n. 5, 26 luglio 1800, p. 35.

<sup>29</sup> Al ricordo di quella fatidica battaglia, il poeta estemporaneo Gianni dedicò a Napoleone la seguente quartina, mentre intratteneva un pranzo con lui a Parigi:

settembre e l'ottobre 1800, caratterizzato da tensioni tra Francia e Inghilterra, il redattore pubblicò sulla "Gazzetta nazionale della Liguria" un altro contributo poetico di Monti, seppur presentato anonimo, ovvero il sonetto *All'Inghilterra*,<sup>30</sup> e un poema in ottave estemporanee di Gianni, intitolato *L'assedio di Genova*, in cui si narravano le difficoltà di quel periodo storico "con peste, con fame, con guerra".<sup>31</sup> Oltre alle due poesie citate, nello stesso periodo di tempo, sul giornale genovese apparve anche un'ode di incerto autore intitolata *La pace*, falsamente attribuita a Monti,<sup>32</sup> che celebrava la fine del "flagello" portato dalla guerra.

Come si può osservare di seguito, nel sonetto *All'Inghilterra*, lasciando intuire la sua militanza bonapartista, Monti lanciò una forte invettiva contro l'Inghilterra, definita "fucina di delitti":

---

"Quell'Eroe temibil tanto, / onde Ettore di vita uscì, / in due lustri non fè quanto / BONAPARTE fè in un dì." ("Gazzetta nazionale della Liguria", iv, n. 13, 20 settembre 1800, p. 101).

<sup>30</sup> A differenza di altri componimenti politici, quali il già citato inno *Per l'anniversario della morte di Luigi XVI*, inserito nella raccolta dei *Versi del cittadino Vincenzo Monti ferrarese*, il sonetto *All'Inghilterra* non comparve mai in alcuna delle raccolte di versi pubblicate mentre Monti era ancora in vita, ma circolò, spesso in forma anonima, nei giornali italiani di inizio Ottocento (cfr. *Monti nella Milano napoleonica e post-napoleonica*, p. 646). Dopo la morte dell'autore, il sonetto venne riproposto all'interno dell'*Antologia repubblicana* (Bologna, 1831), un compendio di testi appartenenti alla matrice giacobino-bonapartista del primo Ottocento, dove figuravano, tra gli altri, lo stesso Monti, Gianni, Lorenzo Mascheroni, Giovanni Pindemonte e Luigi Serra, uno dei massimi esponenti dell'autorità amministrativa genovese (per ulteriori informazioni su Serra, si consulti Luigi Serra, *Satire politiche*). Di quest'ultimo, in particolare, venne antologizzato l'inno *Al cittadino Faipoult*, nel quale il ministro plenipotenziario della Repubblica Ligure assumeva la funzione di "Liberator secondo" della patria, dal momento che, nel teatro della guerra contro gli Austriaci, aveva garantito, più da vicino, la pace dei cittadini liguri (*Antologia repubblicana*, pp. 210-212).

<sup>31</sup> "Gazzetta nazionale della Liguria", iv, n. 16, 11 ottobre 1800, p. 125, v. 27.

<sup>32</sup> Pur figurando all'interno dell'edizione dei *Versi del cittadino Vincenzo Monti ferrarese* (1800), già Giosuè Carducci riponeva molti dubbi sull'attribuzione di quell'ode, basando le sue riserve sullo stile troppo metastasiano e, a tratti, triviale di quei versi, così come sull'incostanza adoperata dall'autore riguardo le rime tronche in chiusura di strofa (cfr. Giosuè Carducci, *Rime di Vincenzo Monti*, pp. 72-73). Tale ipotesi venne sostenuta, qualche anno più tardi, anche dallo storico Cesare Cantù in una nota della sua monografia *Della indipendenza italiana*, dove, dopo i versi effettivamente montiani dell'ode saffica *Alla pace* (1801), venivano riportati quelli falsamente attribuiti al Monti (cfr. Cesare Cantù, *Della indipendenza italiana. Cronistoria*, p. 235).

Luce ti nieghi il sole, erba la terra,  
malvagia, che dall'alghe, e dallo scoglio,  
pel sentier de' ladron salisti al soglio,  
e coll'arme di Giuda esci alla guerra.

Fucina di delitti, in cui si serra  
tutto d'Europa il danno, ed il cordoglio,  
stagion verrà, che abbasserai l'orgoglio,  
se pur stanco alfin Dio non ti sotterra.

La man, che tempra delle Gallie il fato  
scomporrà le tue trecce, e fia, che chiuda  
questo di sangue umano empio mercato.

Pace avrà il mondo, e tu briaca, e cruda  
del mar tiranna, all'amo abbandonato  
farai ritorno, Pescatrice ignuda.<sup>33</sup>

Del medesimo tenore appaiono le ottave di apertura de *L'assedio di Genova* di Gianni, in quanto, assieme agli altri protagonisti del conflitto, il poeta presentava l'empietà del nemico inglese, uno dei maggiori responsabili delle calamità della Liguria, e rievocava il famoso assedio di Genova del 1746, messo in atto dagli austriaci, all'interno di uno scenario pestilenziale, dominato dalle Furie della malattia, della fame e della guerra. In chiusura del poema estemporaneo, inoltre, Gianni rivendicava l'affrancamento della terra ligure dal morbo della tirannia, rappresentata, come si può osservare dal brano proposto di seguito, dall'"anglica rapina" e dal "gotico flagello":

Dal nembifero suo trono di scoglio  
il tiranno marittimo guatava  
Italia, che nell'ultimo cordoglio  
il debil collo a servitù piegava;  
e per tal vista con feroce orgoglio  
già l'universo incatenar pensava;  
quando Liguria gli accennò la sabbia  
che un dì fu tomba alla tedesca rabbia.

<sup>33</sup> "Gazzetta nazionale della Liguria", IV, n. 12, 13 settembre 1800, p. 93.

[...]

Oh mia Liguria, e quale alma ferina  
 non dorrassi al tuo duol, se anco il più fello,  
 d'ogni mal Tirannia, t'ange, o meschina,  
 con doppio boreal giogo novello!  
 Nè sol ti spoglia l'anglica rapina,  
 nè sol t'impiega il gotico flagello;  
 i tuoi medesmi, i tuoi... ma l'estro intanto  
 fugge, e mi tronca le parole in pianto.<sup>34</sup>

Come per la storia della Repubblica Ligure, la battaglia di Marengo rappresentò uno spartiacque anche per il futuro indirizzo letterario della “Gazzetta nazionale della Liguria”, in quanto, a partire da quella vittoria, la rubrica *Varietà* si concentrò in modo sempre più frequente sulla celebrazione dell'immagine di Napoleone, condottiero vittorioso e salvatore dell'Italia, con un picco massimo, per ovvi motivi, dopo l'annessione della Liguria all'impero napoleonico, concretizzatasi il 29 maggio 1805, a seguito della destituzione dell'ultimo doge Gerolamo Luigi Durazzo.<sup>35</sup>

Nel periodo antecedente l'annessione della Repubblica all'Impero, la rubrica letteraria della “Gazzetta nazionale della Liguria” conferiva grande risalto alla sfera francese, dal momento che, più spesso rispetto al passato, venivano pubblicate favole tradotte da La Fontaine o, perlomeno, costruite sul suo modello, così come, dal lato dei consigli sulla moda, si concedeva maggior spazio al vestiario francese. Non mancavano, però, occasioni nelle quali l'orgoglio ligure e, per certi versi, italiano riaffioravano con forza attraverso la rievocazione della storia di Genova, con opportuni riferimenti ai suoi personaggi illustri, o la rivendicazione delle eccellenze letterarie italiane, quali Monti, Vittorio Alfieri e Giuseppe Parini, o quelle in campo scientifico, come Galileo Galilei.<sup>36</sup>

<sup>34</sup> “Gazzetta nazionale della Liguria”, iv, n. 16, 11 ottobre 1800, pp. 125-126.

<sup>35</sup> Del resto, la parola “libertà” accanto al numero latino, indicante gli anni trascorsi dalla Rivoluzione del 1797 e, quindi, dall'affrancamento dall'aristocrazia, era stata rimossa dalla testata già a partire dal primo numero di gennaio del 1802, così come il motto giacobino “Libertà, Eguaglianza”; il che è indicativo della situazione che la Repubblica Ligure stava fronteggiando in quel periodo.

<sup>36</sup> In particolare, nell'articolo *I genj italiani rivendicati* del 5 maggio 1804, l'autore arrivava a porre a confronto le eccellenze della letteratura e della scienza italiane con

Ad esempio, in polemica con un articolo pubblicato sulla “Gazette nationale ou Le Moniteur universel” dell’11 ventoso dell’anno x (1° marzo 1802), dove l’autore giudicò la *Gerusalemme liberata* più eroica nei suoi contenuti che nella sua lingua, definita “faible, molle et sans dignité”<sup>37</sup>, il redattore della “Gazzetta nazionale della Liguria” difese strenuamente la lingua italiana e replicò duramente al suo collega d’Oltralpe, rimarcando l’ignoranza del suo interlocutore e, attraverso esempi provenienti da Dante, Ariosto e Petrarca, la forza dell’idioma del sù:

Non possiamo dubitare che l’autore B... debba conoscere a fondo le lingue morte, la greca, e la latina, e tutte le lingue viventi di Europa; ma ci crediamo fondati a presumere [...] che non conosca niente affatto la lingua italiana, e che non abbia mai letto la Gerusalemme del Tasso nel suo originale.<sup>38</sup>

Ad ogni modo, quel difficile periodo di transizione dalla Repubblica Ligure all’annessione all’Impero, dominato dall’incertezza nei confronti del futuro, si potrebbe riassumere attraverso il dialogo tra Pasquino e Marforio apparso sulla “Gazzetta nazionale della Liguria” del 28 agosto 1802, in cui il primo personaggio era nostalgico del passato, mentre l’altro rigettava *in toto* l’esperienza democratica:

*Pasq.:* Puoi dire quello che vuoi: io non curo questi mali particolari, ma tu non mi puoi negare che non fossero quelli veramente i tempi della libertà, e dell’energia!

*Marf.:* Bella libertà, bella energia, che ci teneva in continuo terrore giorno e notte, cogli urla di morte, [...] Che tempi! Se durava questa energia la Liguria diventava presto un deserto.

*Pasq.:* Ma dunque le tante cose che abbiamo fatto, il sangue che abbiamo sparso, i principj, che abbiamo proclamati sono tutte...

---

quelle francesi, preferendo di gran lunga le prime (“Gazzetta nazionale della Liguria”, VII, n. 47, 5 maggio 1804, pp. 373-374).

<sup>37</sup> “Gazette nationale ou Le Moniteur universel”, VIII, n. 161, 11 ventôse an x (1° marzo 1802), p. 646.

<sup>38</sup> “Gazzetta nazionale della Liguria”, v, n. 44, 10 aprile 1802, p. 341.

*Marf.*: Adagio: era necessaria una riforma, e bisognava farla, e si è fatto come si è potuto: ma gli errori, sono sempre errori; e ora che la riforma è fatta, e che il migliore ordine è stabilito, saresti un grand'asino, e un pazzo da legare, se tu parlassi da senno, e ti rincrescesse veramente, che fossero cessati i disordini, e la licenza per le quali siamo passati.

*Pasq.*: Dio me ne guardi ch'io approvi, e desideri ancora i passati disordini; ma vedo certe novità vecchie che mi danno per il naso.<sup>39</sup>

Dal punto di vista poetico, invece, quella fase di passaggio potrebbe essere simboleggiata da due sonetti del genovese Gioacchino Ponta,<sup>40</sup> apparsi sulla “Gazzetta nazionale della Liguria”, rispettivamente, nel numero del 6 febbraio 1802 e in quello del 23 luglio 1803, in quanto, per la loro natura encomiastica, possono essere ascritti al futuro indirizzo letterario del giornale genovese. Entrambi i componimenti, infatti, furono dedicati a due figure vicinissime a Napoleone, ovvero a Giuseppina Grassini, famoso contralto in rapporti amorosi con il futuro imperatore francese, e a Carolina Bonaparte, sorella minore del Primo Console e moglie di Joachim Murat, futuro re di Napoli.

In particolare, il primo sonetto (*D'eterno foco, e d'armonia concetta*) venne ispirato dal “divino canto” della Grassini intonato in occasione della rappresentazione della *Morte di Semiramide* di Sebastiano Nasolini, svoltasi la sera del 30 gennaio 1802, presso il Teatro Sant'Agostino, mentre il secondo era stato composto per celebrare un lauto banchetto tenutosi a Palazzo Tursi, durante la permanenza a Genova di Murat e della moglie. Di seguito, a titolo d'esempio, si riportano i versi del secondo sonetto poiché, oltre ad avere carattere encomiastico, possiede anche implicazioni allegoriche evidenti, quali il ritorno del sereno, minacciato, in un primo momento, dal temporale, dopo la discesa in Liguria di Napoleone, qui rappresentato con le fattezze di Giove, proprio come nel celebre dipinto di Jean-Auguste-Dominique Ingres:

Subito nembo il volto al dì coperse,  
e, per cenno di Giove, uscìr muggenti

<sup>39</sup> “Gazzetta nazionale della Liguria”, VI, n. 11, 28 agosto 1802, p. 341.

<sup>40</sup> Per alcuni cenni biografici sull'autore, si osservi il saggio su Gioacchino Ponta in Edoardo Villa, *Genova letterata e giacobina. Appendice sull'arte di Maria Grazia Montaldo Spigno*, pp. 211-229.

tutti dai rovesciati argini, i venti,  
e tutte l'ale la procella aperse.

Il turbine forier ruppe, e disperse  
la speme agreste, e dissipò gli armenti;  
ma improvvisa alle mal pavide genti  
dall'etra vaporoso Iride emerse.

Sul centro al colorato arco diviso,  
d'auspici lampi nella luce, intanto  
Giove calosse in muta nube assiso;

indi, o LIGURIA, disse, asciuga il pianto,  
son io, che scendo a rallegrar d'un riso  
mensa a quella de' Numi emula tanto.<sup>41</sup>

Come si accennava prima, l'annessione all'Impero napoleonico pose fine a quel simulacro di libertà di stampa, che ancora resisteva all'interno della Repubblica Ligure, e di ciò risentì soprattutto la parte letteraria del nuovo foglio ufficiale dell'Impero di uscita bisettimanale,<sup>42</sup> intitolato "Gazzetta di Genova", in quanto ormai i dibattiti politici di Pasquino e Marforio o gli elogi alle libertà costituzionali ottenute grazie al regime democratico non avevano più ragion d'essere.

Per questi motivi, negli anni dell'annessione all'Impero, Napoleone assunse la funzione di principale tema d'interesse per la rubrica letteraria del giornale, dal momento che, in quella sede, venivano spesso pubblicati componimenti di vario genere, tra cui sonetti, odi, canzoni e inni, riguardanti in larga parte la sfera privata o le imprese belliche dell'imperatore. Nel corso del tempo, inoltre, all'interno della stessa rubrica letteraria del giornale, vi furono sporadiche eccezioni, alcune delle quali degne di nota, a quel culto esasperato della personalità di Napoleone, mentre, con una certa regolarità, venivano riportate noti-

<sup>41</sup> "Gazzetta nazionale della Liguria", VII, n. 6, 23 luglio 1803, p. 47.

<sup>42</sup> A differenza della precedente versione del giornale, la "Gazzetta di Genova" usciva ogni mercoledì e ogni sabato e, a partire dal 1809, divenne bilingue. Inoltre, dai numeri del 1812, sulla colonna di sinistra venivano riportate le notizie in lingua italiana, mentre sull'altra le stesse erano scritte in lingua francese.

zie riguardanti le rappresentazioni del Teatro Sant'Agostino di Genova, ultimo baluardo di informazione letteraria non ancora piegata all'ossequio dell'imperatore francese.

Tra le eccezioni più rilevanti alla regola della rubrica *Varietà*, improntata sull'elogio di Napoleone, si potrebbe citare un articolo del 29 agosto 1807, per alcuni versi definibile patriottico, all'interno del quale il suo autore, riportando la notizia proveniente da Firenze riguardo le celebrazioni per il genetliaco dell'imperatore, si scandalizzò per il fatto che, sotto ad un busto di Amerigo Vespucci, sull'iscrizione compiuta dall'archeologo Luigi Antonio Lanzi, la scoperta dell'America fosse stata attribuita allo stesso Vespucci, invece che a Cristoforo Colombo. Pertanto, in risposta a quell'oltraggiosa attribuzione, l'autore dell'articolo riportò un'ottava della *Gerusalemme liberata* che rievocava l'alta impresa del suo illustre concittadino:<sup>43</sup>

Un uom della Liguria avrà ardimento  
all'incognito corso esporsi in prima;  
né il formidabil<sup>44</sup> fremito del vento,  
né l'inospito mar, nè 'l dubbio clima,  
né s'altro di periglio o di spavento  
più grave e formidabile or si stima,  
faran, che 'l generoso entro a i divieti  
d'Abila angusti l'alta mente accheti.<sup>45</sup>

Il medesimo orgoglio ligure si manifestò sul giornale anche quando alcuni marchesi di Cuccaro Monferrato, contravvenendo ad ogni documento storico e alle prove più irrefragabili, asserirono che Colombo non fosse nativo di Genova, bensì del Monferrato.<sup>46</sup> Di conseguenza, sulla "Gazzetta di Genova" del 9 ottobre 1811, venne pubblicato il so-

<sup>43</sup> La medesima ottava era stata proposta anche in uno dei primi articoli della "Gazzetta nazionale genovese", nel quale l'autore sperava che il Governo provvisorio della Repubblica Ligure intraprendesse la sua opera di *rigenerazione* proprio sotto gli auspici del grande Colombo, a cui si sarebbe dovuto ergere un monumento con l'iscrizione ripresa dall'ottava del Tasso.

<sup>44</sup> La lezione riconosciuta dall'edizione critica della *Gerusalemme liberata*, curata da Lanfranco Caretti (1979), è "minaccievol fremito".

<sup>45</sup> "Gazzetta di Genova", XI, n. 68, 29 agosto 1807, p. 283.

<sup>46</sup> "Gazzetta di Genova", XV, n. 81, 9 ottobre 1811, p. 330.

netto anonimo *A Genova, Patria di Colombo*, di cui si riportano, di seguito, i versi:

Di vecchie, róse e mal vergate carte  
talun pur s'armi, che dia 'l vanto altrui,  
e il tolga a Te d'esser Patria a Colui,  
che al nostro mondo unì la quarta parte,

GENOVA; e chi l'infaticabil arte  
spinta sì avria, fuor ch'un de' figli tui,  
quando a Cuba Nettun ne' seni bui  
maravigliando udì stridor di sarte?

Non di vano garrir tua gloria pave  
per Lui, che in flutti ignoti a nuovo solco  
trasse la prora al gran tragitto ardita.

Mira com'Ei nella stellata nave,  
ragionando con que' che furo a Colco,  
dal cielo Te sua cara madre addita.<sup>47</sup>

Per il resto, invece, il giornale coglieva quasi ogni occasione per glorificare Napoleone, persino per l'inaugurazione dell'Università Imperiale di Genova, che si tenne alla presenza di Charles-François Lebrun, principe-arcitesoriere dell'Impero francese. All'interno della "Gazzetta di Genova" del 20 novembre 1805, infatti, uscì il seguente sonetto anonimo, dove la figura militare dell'imperatore si conciliava con il suo lato più vicino alle Muse, ricordando, in qualche modo, l'Augusto del circolo di Mecenate:

Chiuso nell'armi, di vittoria al grido,  
mentre l'unico Eroe l'aquila afferra  
sull'usurato invan Bavaro lido,  
e fulminata la travolge in terra;

a' suoi trionfi, e alla sua gloria fido  
mentre lo Scita, che grand'ire sferra,

<sup>47</sup> "Gazzetta di Genova", xv, n. 81, 9 ottobre 1811, p. 330.

incalza, e spinge al gelido suo nido  
 apportator di non intesa guerra,

caro alle Muse, Almo Signor, tu onori  
 fra noi gli studi, ed i più colti ingegni  
 e sai tu ancor svellere i freschi allori.

Qual astro splenda il domator dei regni.  
 Tu che il cammin d'ogni scienza infiori,  
 l'arte sublime d'onorarlo insegni.<sup>48</sup>

Tra le numerose circostanze dell'esistenza dell'imperatore francese più ripercorse dalla fantasia dei poeti scelti per la rubrica *Varietà*, oltre alle imprese belliche, si possono ricordare il genetliaco del 1808, le nozze con Maria Luisa d'Asburgo-Lorena, celebrate presso il castello di Saint-Cloud (1° aprile 1810), e la nascita dell'erede al trono Napoleone II (20 marzo 1811), a cui venne assegnato, su deliberazione del senato, l'appellativo onorifico di *Re di Roma*.<sup>49</sup> In particolare, tra il gennaio e il giugno 1811, la rubrica letteraria della "Gazzetta di Genova" propose una vastissima serie di componimenti di diversi autori, dai più brevi ai più elaborati, riguardanti proprio la nascita di Napoleone II, che ripercorrevano i momenti della gravidanza dell'imperatrice Maria Luisa (ad esempio, *Pel faustissimo vicino parto dell'Imperatrice*) fino al battesimo del principe.

Nel profluvio di poesie composte in occasione della nascita dell'erede al trono spicca per importanza una canzonetta anacreontica in quar-

<sup>48</sup> "Gazzetta di Genova", IX, n. 31, 29 brumale anno XIV (20 novembre 1805), p. 206.

<sup>49</sup> Tra i poeti che composero poesie su quegli eventi fausti riguardanti la famiglia imperiale di Francia si annoverava anche il giovane Felice Romani, del quale uscì, sulla "Gazzetta di Genova", una canzone per le nozze di Bonaparte (*Ecco Apollo, ecco il Nume: io lo conosco*) e una per il battesimo di Napoleone II (*Pel solenne battesimo di S.M. il Re di Roma*). Felice Romani, genovese di nascita, venne apprezzato dal giornale ligure per il suo talento precoce, anche con un certo orgoglio, come si può leggere dalla presentazione della sua ode saffica *Per la partenza della Ligure cavalleria d'onore*, pubblicata sulla "Gazzetta di Genova" del 14 agosto 1813: "Noi abbiamo avuto occasione più volte di render giustizia ai talenti poetici del sig. Felice Romani, ed abbiamo più volte in questi foglii fatto partecipare i nostri lettori al piacere di leggere alcune sue Odi e Canzoni, che gli hanno meritato un nome nella colta Italia" ("Gazzetta di Genova", XVII, n. 65, 14 agosto 1813, p. 259).

tine di settenari di Monti, intitolata *Le api Panacridi in Alvisopoli*, dedicata anche al patrizio veneziano Alvise Moncenigo, direttore di alcuni lavori di bonifica nei suoi possedimenti intorno a Portogruaro, chiamati, per l'appunto, Alvisopoli. Uscita sulla "Gazzetta di Genova" dell'8 maggio 1811, l'anacreontica del Monti poggiava sul modello dell'*Inno a Zeus* di Callimaco e, proprio come nel caso della *Prosopopea di Pericle* (1779), altro componimento dello stesso poeta, sviluppava la sua narrazione dal punto di vista dei personaggi afoni, ovvero delle api panacridi, che, un tempo, avevano nutrito del loro miele l'infante Zeus. Divenuti immortali per la benevolenza dello stesso dio, questi insetti mitici ebbero poi la ventura di nutrire, in tempi più recenti, anche l'"augusto pargolo" di Napoleone:

Quest'auro miele etereo,  
 su 'l timo e le viole  
 dell'aprica Alvisopoli  
 còlto al levar del sole,

noi caste Api Panacridi  
 rechiamo al porporino  
 tuo labbro, augusto pargolo,  
 erede di Quirino;

noi del tonante Egioco  
 famose un dì nutrici,  
 quando vagia fra i cembali  
 su le dittèe pendici.

Mercé di questo ei vivere  
 vita immortal ne diede,  
 e ovunque i fior più ridono  
 portar la cerea sede.

[...]

E di novello popolo  
 al buon desìo pietose,  
 de' più bei fiori il calice  
 suggendo industrïose,

quest'aureo miele etereo  
 cogliemmo al porporino  
 tuo labbro, augusto pargolo,  
 erede di Quirino.<sup>50</sup>

Per quanto riguarda il lato guerresco dell'imperatore, il paradigma di tutti quei componimenti elogianti il valor militare di Napoleone potrebbe essere individuato in una fortunata cantica estemporanea di Gianni, intitolata *L'ultima guerra dell'Austria*, in cui il poeta ripercorse in terzine dantesche le vicende della campagna d'Austria e di Germania, che sarebbero culminate prima con l'armistizio di Znaim (12 luglio 1809), poi con il trattato di Schönbrunn (14 ottobre 1809). Dal momento che, grazie a tali fatti, Napoleone riuscì a neutralizzare la minaccia austriaca, la cantica di Gianni ebbe grande fortuna anche al di fuori dell'Impero, presso il Regno napoleonico d'Italia e il Regno di Napoli, tanto che venne pubblicata sulle gazzette ufficiali dei rispettivi regni, ovvero il "Giornale italiano" e il "Monitore napolitano". In Liguria, invece, il testo de *L'ultima guerra dell'Austria* venne pubblicato sulla "Gazzetta di Genova" in quattro puntate, tra il 7 giugno e il 21 giugno 1809; come appare evidente dalle parole introduttive al testo, la proposta di tale argomento era stata avanzata, poco tempo prima, proprio da un genovese, ovvero dal consigliere di Stato Luigi Corvetto.

Si osservi, dal brano seguente, la descrizione dell'esercito francese e del "trionfante imperatore" – per certi versi, riconducibile all'iconografia davidiana del *Napoleone che valica il Gran San Bernardo* – nell'atto di preparare l'attacco contro "gl'indomiti pedoni" austriaci, contraddistinti dall'uniforme giallo-bruna:

Ma presso il Lico scalpitar già senti  
 i Gallici corsieri, e minacciosi  
 gli alti nitriti risuonar frequenti.

Le ricche insegne, ed i cimier pomposi  
 già scorgi, e gli elmi a creste d'òr fregiati,  
 e i noti volti dei guerrier famosi.

<sup>50</sup> "Gazzetta di Genova", xv, n. 37, 8 maggio 1811, p. 154.

Nel vasto pian Vindelico schierati,  
spartonsi in ordinanze a mano a mano  
dal TRIONFANTE IMPERADOR guidati,

cui la spada del Ciel vampeggia in mano,  
di poema assai più degna e di storia  
che non fur quelle che temprò Vulcano;

gli ornan la fronte i raggi de la Gloria,  
e tra i vigili sguardi gli traspare  
il lucido pensier della vittoria.<sup>51</sup>

Oltre alle campagne vittoriose dell'imperatore francese, la rubrica letteraria della "Gazzetta di Genova" si premurò anche di celebrare con sonetti e canzoni l'infuata spedizione in Russia della *Grande Armée*, che, come è noto, si tenne tra l'estate e l'inverno 1812, con conseguenze nefaste per la sorte di Napoleone e del suo Impero. In particolare, l'attenzione dei poeti selezionati per il giornale genovese si focalizzò soprattutto sui parziali successi riportati dall'esercito francese, quali la conquista della Polonia, l'ingresso a Vilnius e la presa di Mosca.

Tuttavia, già a partire dal luglio 1813, alcuni mesi prima della decisiva sconfitta di Lipsia (16-19 ottobre 1813), sulle pagine letterarie della "Gazzetta di Genova" cessarono i toni vagamente trionfalistici del recente passato, in quanto il redattore, attraverso l'inserimento di un'ode saffica anonima, intitolata, per l'appunto, *Invocazione alla pace*, si dimostrò vicino alle istanze di chi, condizionato dall'insostenibilità di quella situazione, implorava la cessazione delle ostilità. Come si può osservare direttamente dal brano proposto di seguito, l'autore riassunse in modo appropriato quel periodo di totale incertezza per le sorti della Liguria e dell'intera Europa, nutrendo la speranza per una pace che riconducesse ad una "nuova vita" quel contesto lacerato dai conflitti:

Assai di sangue, assai di pianto: un velo  
tiriam pietosi sulla scena orrenda,  
e per la curva d'Iri alfin dal cielo  
PACE discenda!

<sup>51</sup> "Gazzetta di Genova", XIII, n. 46, 10 giugno 1809, p. 185.

Deh vieni, e lieta Europa a nuova vita  
per te risorga: ormai di tua sembianza,  
oh bella Diva, andò fra noi smarrita  
la rimembranza.

[...]

Or non più vane tornino e tradite  
nostre speranze, e si respiri infine...  
Si fermi il patto, che di tanta lite  
consacri il fine!<sup>52</sup>

Di lì a poco, con la firma del primo Trattato di Parigi (30 maggio 1814), Napoleone venne destituito dal trono francese e mandato in esilio all'isola d'Elba, mentre la Francia perse tutti i territori conquistati a partire dal 1792, ivi compresa l'antica Repubblica di Genova, che salutò con entusiasmo la caduta dell'imperatore.<sup>53</sup> Lì venne instaurato un governo di transizione presieduto dalla vecchia aristocrazia, che però si rivelò incapace di preservare l'indipendenza della Repubblica, dal momento che, nel giro di poco tempo, il Congresso di Vienna avrebbe sancito in maniera definitiva l'annessione della Liguria all'odiata monarchia sabauda, processo che venne vissuto con contrastanti posizioni dagli ambienti culturali dell'epoca.<sup>54</sup>

<sup>52</sup> "Gazzetta di Genova", xvii, n. 53, 3 luglio 1813, p. 211.

<sup>53</sup> Nell'edizione del 20 aprile 1814, la "Gazzetta di Genova" registrò la fine – provvisoria, in quanto precedente ai *Cento giorni* – di Napoleone, raccontando la gioia della città di Genova alla notizia della caduta dell'impero: "Circolava sordamente in Genova in questi giorni passati la fausta notizia dei grandi avvenimenti di Parigi, e si vedevano avvicinare con gioja le armate coalizzate che avevano già liberata una gran parte dell'Italia. Il corriere e i fogli di venerdì hanno resi manifesti i cambiamenti accaduti in Francia, ch'erano rimasti fino allora ignoti. Il popolo ne tripudiava, e si preparava ad andare incontro agli Inglesi e tutto era festa in Genova" ("Gazzetta di Genova", xviii, n. 31, 20 aprile 1814, p. 127).

<sup>54</sup> Per un'attenta analisi di quel processo storico-culturale si segnala Stefano Verdino, *Genova 1814. Un caso internazionale negli scritti del tempo*.

*Bibliografia*

- Annus mirabilis 1814-1815*, a cura di Stefano Verdino, Domenico Lovascio e Massimo Bacigalupo, Roma, Aracne Editrice, 2012.
- Antologia repubblicana*, Bologna, marzo 1821.
- Assereto, Giovanni, *La Repubblica Ligure. Lotte politiche e problemi finanziari (1797-1799)*, Torino, Fondazione Luigi Einaudi, 1975.
- , *La Seconda Repubblica Ligure (1800-1805). Dal "18 brumaio genovese" all'annessione alla Francia*, Milano, Selene Edizioni, 2000.
- Beccaria, Roberto, *Giornali e periodici nella Repubblica aristocratica*, in *Storia della cultura ligure*, a cura di Dino Puncuh, "Atti della Società Ligure di Storia Patria", XLV, fasc. 1 (2005), pp. 477-544.
- Belgrano, Luigi Tommaso, *Elogio di Antonio Crocco*, Genova, Tipografia del R.I. Sordo-Muti, 1885.
- Cantù, Cesare, *Della indipendenza italiana. Cronistoria*, Torino, Unione Tipografico-Editrice Torinese, 1872-1877, 3 voll.
- Carducci, Giosuè, *Rime di Vincenzo Monti*, in *Scritti di letteratura e d'istruzione*, Firenze, M. Cellini Editore, 1863, 3 voll.
- Corniani, Giambattista, *I secoli della letteratura italiana dopo il suo Risorgimento, colle aggiunte di Camillo Ugoni e Stefano Ticozzi, e continuato sino a questi ultimi giorni per cura di Francesco Predari*, Torino, Unione Tipografico-Editrice Torinese, 1854-1856, 8 voll.
- Dizionario biografico degli Italiani*, Roma, Istituto della Enciclopedia italiana, 1960-2020, 98 voll.
- Farinella, Calogero, *Il "genio della libertà". Società e politica a Genova dalla Repubblica Ligure alla fine dell'impero napoleonico*, in *Storia della cultura ligure*, a cura di Dino Puncuh, "Atti della Società Ligure di Storia Patria", XLIV, fasc. 1 (2004), pp. 129-198.
- "Gazette nationale ou Le Moniteur universel", Paris, 1802.
- "Gazzetta di Genova", Genova, 1797-1814.
- Gio. Carlo Di Negro (1769-1857). Magnificenza – Mecenate – Munificenza*. Atti del Convegno di Studi di Genova, a cura di Stefano Verdino, Genova, Accademia Ligure di Scienze e Lettere, 2012.
- Milan, Marina, *Giornali e periodici a Genova tra Ottocento e Novecento*, in *Storia della cultura ligure*, a cura di Dino Puncuh, "Atti della Società Ligure di Storia Patria", XLV, fasc. 1 (2005), pp. 449-475.
- Monti nella Milano napoleonica e post-napoleonica*, a cura di Gennaro Barbarisi e William Spaggiari, in *Vincenzo Monti nella cultura italiana*, a cura di Gennaro Barbarisi, Milano, Cisalpino Editore, 2006, vol. 3.

- Monti, Vincenzo, *In morte di Ugo Bassville. Cantica*, a cura di Stefania Bozzi, Udine, Mimesis Editore, 2013.
- , *Opere*, a cura di Manara Valgimigli e Carlo Muscetta, Milano-Napoli, Riccardo Ricciardi Editore, 1953.
- , *Prose e Poesie*, Firenze, Felice Le Monnier Editore, 1847, 5 voll.
- , *Versi del cittadino Vincenzo Monti ferrarese*, Milano, Stamperia dei Patrioti d'Italia, 1800.
- Morabito, Leo, *Il giornalismo giacobino genovese (1797-1799)*, Torino, Associazione Piemontese dei Bibliotecari, 1973.
- Prospetto storico delle vicende, e dello stato del pubblico insegnamento in Genova della Fisica, Chimica e Storia naturale dal 1775 al 1839*, "Nuovo giornale dei letterati. Letteratura, Scienze morali, e Arti liberali", Pisa, Tipografia Nistri, xxxix, 108 (1839).
- Registro delle sessioni del Governo provvisorio della Repubblica di Genova dal giorno della sua installazione 14 Giugno 1797*, Genova, Stamperia nazionale, 1797.
- Serra, Luigi, *Satire politiche*, edizione sui manoscritti a cura di Maria Cristina Tronfi ed Edoardo Villa, Genova, Costa & Nolan Editore, 1994.
- Solari, Cottardo, *Elogio del P. Bernardo Laviosa, autore de' Canti Malinconici*, in *Memorie dell'Accademia delle Scienze, Lettere ed Arti di Genova*, Genova, Stamperia dell'Accademia e della Gazzetta di Genova, vol. 3, 1814, pp. v-xii.
- Tasso, Torquato, *Gerusalemme liberata*, a cura di Lanfranco Caretti, Milano, Arnoldo Mondadori Editore, 1979.
- Verdino, Stefano, *Genova 1814. Un caso internazionale negli scritti del tempo*, in *Annus mirabilis 1814-1815*, a cura di Stefano Verdino, Domenico Lovascio e Massimo Bacigalupo, Roma, Aracne Editrice, 2012, pp. 15-88.
- Villa, Edoardo, *Genova letterata e giacobina. Appendice sull'arte di Maria Grazia Montaldo Spigno*, Genova, La Quercia Edizioni, 1990.
- Vincenzo Monti nella cultura italiana*, a cura di Gennaro Barbarisi, Milano, Cisalpino Editore, 2006, 3 voll.
- Vitale, Vito, *Onofrio Scassi e la vita genovese del suo tempo*, in *Atti della Società Ligure di Storia Patria*, LIX, Genova, 1932.

# ACCADEMIA LIGURE DI SCIENZE E LETTERE

## COLLANA DI MONOGRAFIE

- I  
(ESAURITO) LUCA OBERTELLO, *Severino Boezio*, Genova, 1974, 2 voll., 1138 pp.
- II  
(ESAURITO) LETTERIO MAURO, *Bonaventura da Bagnoregio. Dalla Philosophia alla Contemplatio*, Genova, 1976, 238 pp.
- III  
(ESAURITO) ANNA G. VIGLIONE, *Shakespeare's Antony*, Genova, 1985, 70 pp.
- IV  
(ESAURITO) GEO PISTARINO, *Cristoforo Colombo: l'enigma del criptogramma*, Genova, 1990, 142 pp.
- V *Entretiens sur Philosophie et Histoire. Actes du Congrès de Santa Margherita Ligure et Gênes, 17-21 septembre 1989*, a cura di EVANDRO AGAZZI, Genova, 1990, 156 pp.
- VI  
(ESAURITO) GABRIELLA CANONERO, *La superficie di Veronese*, Genova, 1991, 110 pp.
- VII *Dibattito su Quattro Famiglie del Grande Patriziato Genovese. Atti del convegno*, Genova, 15 novembre 1991, a cura di GEO PISTARINO, Genova, 1992, 108 pp.
- VIII *I problemi del Mar Nero nel passato e nel presente. Atti del Seminario internazionale di studi*, Genova, 16 giugno 1992, a cura di GEO PISTARINO, Genova, 1993, 104 pp.
- IX *Dibattito su Famiglie Nobili del Mondo Coloniale Genovese nel Levante. Atti del convegno*, Montoggio, 23 ottobre 1993, a cura di GEO PISTARINO, Genova, 1994, 148 pp.
- X  
(ESAURITO) PAOLA RUMINELLI, *Una città, un violino e la musica*, Genova, 1996, 128 pp.
- XI MARIO DAMONTE, *Tra Spagna e Liguria*, Genova, 1996, X, 364 pp.
- XII  
(ESAURITO) *Ricordo di Carlo Cereti*, con presentazioni di G. Visintini e L. Brian e orazioni ufficiali di P. Barile, F. Cuocolo, S.M. Carbone, L. Acquarone, Genova, 1997, 88 pp.
- XIII *Dibattito su Grandi Famiglie del Mondo Genovese fra Mediterraneo ed Atlantico. Atti del convegno*, Montoggio, 28 ottobre 1995, a cura di GEO PISTARINO, Genova, 1997, 152 pp.

- XIV *Il tramonto dei Fieschi e la caduta del castello di Montoggio*. Atti del convegno, Montoggio, 30 agosto 1997, a cura di GEO PISTARINO, Genova, 2001, 80 pp.
- XV  
(ESAURO) GIORGIO CAVALLINI, «*La scintilla che dice*». *Nuovi studi e postille di Letteratura italiana*, Genova, 2001, 168 pp.
- XVI CARLO CASTELLO, *Scritti scelti di diritto romano*, Servi, filii, nuptiae, Genova, 2002, 588 pp.
- XVII GIORGIO CAVALLINI, *Antichi e moderni. Studi e postille di Letteratura italiana*, Genova, 2003, 223 pp.
- XVIII  
(ESAURO) *La scuola per l'Ingegneria a Genova*, Genova, 2004.  
1. *L'Ingegneria chimica*, a cura di MARCO DEL BORGHI, 48 pp.  
2. *L'Ingegneria civile*, a cura di ENRICO MARCHI, 64 pp.  
3. *Cultura elettrica a Genova*, a cura di EZIO VOLTA, 80 pp.  
4. *L'Ingegneria meccanica*, a cura di ORESTE ACTON, GIOVANNI GUGLIELMINI, PIETRO MARIA LONARDO e ALFREDO D. SQUARZONI, 112 pp.  
5. *L'Ingegneria navale*, a cura di SERGIO MARSICH, 112 pp.
- XIX GIORGIO CAVALLINI, *Un "pellegrinaggio" di Montale a Certaldo in compagnia di Vittore Branca e altri studi e postille di letteratura italiana*, Genova, 2008, 224 pp.
- XX  
(ESAURO) ANDREA LERCARI, *Moneglia. Una comunità ligure dalla Repubblica di Genova al Regno d'Italia attraverso il suo Archivio storico*, Genova, 2009, 343 pp.
- XXI GIORGIO CAVALLINI, *Nuovi saggi letterari: da Dante a Salgari, a La Capria e a Parise e altri autori del Novecento e degli Anni Duemila*, Genova, 2011, 133 pp.

## COLLANA DI STUDI E RICERCHE

- I EMILIO BIAGINI, *Le isole Maltesi*, Genova, 1974, 224 pp.
- II GIULIO SCARSI e SANDRO STURA, *Le azioni delle onde frangenti contro strutture a parete verticale*, Genova, 1977, 84 pp.
- III  
(ESAURITO) *Atti del convegno su Umberto Fracchia (1889-1930) nel cinquantenario della morte*, con contributi di F. Del Beccaro, F. Di Nicola, C.F. Goffis, F. Livi, F. Montanari, A. Obertello, G. Ponte, M. Puppo, P. Raimondi, A.M. Tosi e F. Vazzoler, Genova, 1982, 272 pp.
- IV  
(ESAURITO) MARIO GALLARATI, *La piazza del popolo in Ascoli Piceno. La progettazione architettonica di uno spazio urbano*, con nota introduttiva di P. MARETTO, Genova, 1981, 68 pp.
- V PAOLO BLONDEAUX e GIOVANNI SEMINARA, *Analisi dello scambio di massa in condotti a pareti oscillanti*, Genova, 1983, 62 pp.
- VI  
(ESAURITO) *Volume dedicato all'OSSERVATORIO GEOFISICO dell'Università di Genova, in occasione del 150° anniversario di fondazione (1833-1983)*, con presentazioni di I. Dagnino, A. Elena e C. Eva e nota introduttiva di M. Bossolasco e V. Pasquale; contributi di Aa.Vv., Genova, 1985, 152 pp.
- VII GIOVANNA MARTINELLI, *L'ultimo secolo di studi su Erodiano*, con presentazione di A.F. BELLEZZA, Genova, 1987, 72 pp.
- VIII MARIA TERESA BONARDI, ENRICA CASAZZA e DIONISIO GALLARATI, *Introduzione ai fibrati in coniche*, Genova, 1988, 54 pp.
- IX MARIA TERESA BONARDI, *Sistemi lineari delle varietà a superficie sezioni di tipo K3*, Genova, 1988, 30 pp.
- X  
(ESAURITO) *Ricordo di Alessandro Vallebona. I nuovi volti della Radiologia*. Genova, 26-27 novembre 1988. Atti a cura di LUIGI OLIVA, con la collaborazione dell'Associazione Italiana di Radiologia medica e Medicina nucleare, con testimonianze (parte I) e interventi scientifici (parte II), Genova, 1989, 330 pp.
- XI  
(ESAURITO) GIAN MARCO UGOLINI, *Utilizzazione del bosco e organizzazione territoriale nella Liguria tra Sette e Ottocento: le opere di G.M. Piccone e di A. Bianchi*, Genova, 1995, 192 pp.

- XII  
(ESAURITO) GIULIO MALTESE, *Introduzione alla storia della dinamica nei secoli XVII e XVIII*, con prefazione di E. BENVENUTO, Genova, 1996, 274 pp.
- XIII  
(ESAURITO) PAOLO BERNARDINI, *Mongolfiere e canarini. Il carteggio Parisetti-Buonafede (1782-1784) e la cultura settecentesca*, Genova, 1997, 140 pp.
- XIV *Convegno di studi ispanici in memoria di Mario Damonte*. Arenzano, 18 ottobre 1997. Atti a cura di PIER LUIGI CROVETTO, con contributi di P.F. Ambrogio, E. Caldera, O. Chiareno, P.L. Crovetto, U. Dachà, C.F. Goffis, E. Lunardi, A.M. Mignone, E. Moratilla García e A. Porqueras Mayo, Genova, 1998, 164 pp.
- XV  
(ESAURITO) STEFANIA MARTINI, *Dante e la "Commedia" nell'opera di Carducci giovane (1846-1865)*, Genova, 1999, 336 pp.
- XVI *L'antropologia tra biologia e cultura. Ricordo di Luigi Brian e convegno di studio in sua memoria*. Genova, 8 ottobre 1998. Atti a cura di ANTONIO GUERCI, con contributi di G.C. Alciati, C. Boggero, M. Cresta, F. Facchini, G. Floris e A. Guerci, Genova, 1999, 124 pp.
- XVII  
(ESAURITO) GIOVANNA MARTINELLI, *L'ultimo secolo di studi su Cassio Dione*, con presentazione di A.F. BELLEZZA, Genova, 1999, 292 pp.
- XVIII ENRICA CASAZZA, *Sui divisori dei fibrati in quadriche*, Genova, 1999, 40 pp.
- XIX *Convegno di studio in memoria di Alfredo Obertello, anglista, narratore, saggista*. Genova, 18 marzo 1999. Atti a cura di ERMANNO BARISONE, con contributi di A. Alessio, E. Barisone, F.M. Casotti, S. Gamberini, G.P. Podestà, G. Ponte e C. Rizza, Genova, 1999, 140 pp.
- XX *Recenti acquisizioni e prospettive della chirurgia alle soglie del Duemila. Ricordo di Ugo Dachà e convegno di studio in sua memoria*. Genova, 14 novembre 1998. Atti a cura di ALESSANDRO FAGGIONI, con contributi di G.C. Andrioli, G. Borasi, G.P. Bruttini, G.N. Catrambone, A. Faggioni, N. Marini, F. Marino, C. Minale, G.L. Petrilli, S. Pontremoli, M. Silvestrini Biavati e M. Zingirian, Genova, 1999, 136 pp.
- XXI  
(ESAURITO) *Giuristi Liguri dell'Ottocento*. Atti del convegno, Genova, 8 aprile 2000, a cura di GIOVANNI BATTISTA VARNIER, con contributi di L. Acquarone, E. Casetta, L. Cattanei, F. De Marini Avonzo, R. Ferrante, M. Fortunati, B. Montale, A. Padoa Schioppa, G.S. Pene Vidari, V. Piergiovanni, L. Sinisi, I. Soffietti, C. Storti Storchi e G.B. Varnier, Genova, 2001, 264 pp.

- XXII *La Liguria nell'impero romano: gli Imperatori liguri.* Atti del convegno, Genova, 30 novembre 2000, a cura di MARIA GABRIELLA ANGELI BERTINELLI, con contributi di M.G. Angeli Bertinelli, A. Donati, R. Pera, S. Roda, E. Salomone Gaggero, G. Spadea e G. Zecchini, Genova, 2002, 132 pp.
- XXIII GABRIELLA CANONERO, DIONISIO GALLARATI e MARIA EZIA SERPICO, *Complete interferenze sulle forme cubiche*, Genova, 2002, 54 pp.
- XXIV *Bilancio della Letteratura del Novecento in Liguria.* Atti del convegno, Genova, 4-5 maggio 2001, a cura di GIOVANNI PONTE, con contributi di G.G. Amoretti, M. Bacigalupo, A. Beniscelli, E. Buonaccorsi, G. Cavallini, G. Corsinovi, L. Coveri, F. Croce Bermondi, F. De Nicola, C.F. Goffis, G. Ponte, L. Surdich, S. Verdino e P.F. Zoboli, Genova, 2002, 236 pp.
- XXV  
(ESAURITO) *Musicisti liguri tra Otto e Novecento.* Atti del convegno, Genova, 18 ottobre 2001, a cura di LEOPOLDO GAMBERINI, con contributi di M. Balma, G.L. Bruzzone, L. Costa, N. Costa, A. De Marzi, E. Frassoni, L. Gamberini, R. Iovino, P. Repetto, A. Sommariva, G. Tanasini e M. Tarrini, Genova, 2002, 208 pp.
- XXVI GIAN LUIGI BRUZZONE, *La rosa e le spine. I dispacci diplomatici di Paolo Francesco Peloso dalla Reggenza di Tunisi (1843-44)*, Genova, 2002, 183 pp.
- XXVII *Economisti liguri dell'Ottocento. La dottrina economica nell'Ateneo genovese e in Liguria.* Atti del convegno organizzato in collaborazione con la Facoltà di Economia dell'Università di Genova, Genova, 9 novembre 2002, a cura di PAOLA MASSA PIERGIOVANNI, con contributi di G. Casale, M. Doria, M.E. Ferrari, G. Marongiu, G. Pavanelli, L. Piccinno, M.S. Rollandi, C. Rotondi, S. Scotto e A. Zanini, Genova, 2003, 390 pp.
- XXVIII ROMILDA SAGGINI, *Biblioteche cinquecentesche in Liguria. Libri nella diocesi di Savona*, Genova, 2003, 224 pp.
- XXIX  
(ESAURITO) *Botanici dell'Ottocento in Liguria.* Atti del convegno, Genova, 25 ottobre 2002, Chiavari, 26 ottobre 2002, a cura di SALVATORE GENTILE, con contributi di A. Aliotta, G. Aliotta, E. Baldini, L. Bevilacqua, F. Casaretto, P.G. Del Prete, S. Gentile, A. Montemartini Corte, A. Moretti, U. Mossetti, G. Paola, S. Peccenini, A. Pirola, R. Poggi, P. Profumo, R. Spinetta, T. Zanoni e V. Zattera, Genova, 2003, 256 pp.

- XXX *Erudizione e storiografia settecentesche in Liguria*. Atti del convegno, Genova, 14-15 novembre 2003, a cura di CARLO BITOSI, con contributi di M.G. Angeli Bertinelli, F. Arato, F. Balino, B. Bernabò, C. Bitossi, A.G. Cavagna, M. Corradi, E. De Negri, V. Filemio, A.C. Garibaldi, L. Malfatto, M. Medri, M.R. Moretti, C. Paolucci, L. Piccinno, R. Poggi, N. Robotti, R. Saggini, L. Sinisi, L. Tagliaferro e A. Zanini, Genova, 2004, 720 pp.
- XXXI  
(ESAURITO) *Genova per noi. Testimonianze di scrittori contemporanei*, raccolte da M. BACIGALUPO, A. BENISCELLI, G. CAVALLINI e S. VERDINO, con contributi di AA.VV., Genova, 2004, 256 pp.
- XXXII *Fattore religioso, ordinamenti e identità nazionale nell'Italia che cambia*, a cura di GIOVANNI BATTISTA VARNIER, con contributi di G. Barberini, S. Ferrari, A. Giovagnoli, L. Malusa, F. Margiotta Broglio, V. Tozzi e G.B. Varnier, Genova, 2004, 166 pp.
- XXXIII EZIO STAGNARO, *Gaps in the birationality of pluricanonical transformations*, Genova, 2004, 54 pp.
- XXXIV *Genova e Bobbio tra storia e cultura*. Atti del convegno, Genova, 3 settembre 2004, Bobbio, 4 settembre 2004, a cura di GABRIELLA AIRALDI, con contributi di G. Airaldi, G.L. Bruzzone, P. Fontana, G. Ligato, F.G. Nuvolone, M. Pampanin, R. Pavoni e G.B. Varnier, Genova, 2004, 160 pp.
- XXXV GIAN LUIGI BRUZZONE, *Girolamo Bardi (1603-75) tra filosofia e medicina*, Genova, 2004, 144 pp.
- XXXVI *Gerolamo Boccardo (1829-1904) tra scienza economica e società civile*. Atti del convegno, Genova, 17-18 settembre 2004, a cura di PAOLA MASSA PIERGIOVANNI, con contributi di R. Adriani, M.M. Augello, G. Bianchi, F. Bientinesi, M. Doria, R. Faucci, M.E. Ferrari, G. Forges Davanzati, D. Giaconi, M.E.L. Guidi, A. La Bruna, J.L. Malo Guillen, L. Michelini, R. Patalano, G. Pavanelli, A. Rancan, A.G. Ricci, G. Rocca, M.S. Rollandi, C. Rotondi, S. Spalletti e A. Zanini, Genova, 2004, 608 pp.
- XXXVII *Leon Battista Alberti (1404-72) tra scienze e lettere*. Atti del convegno, Genova, 19-20 novembre 2004, a cura di ALBERTO BENISCELLI e FRANCESCO FURLAN, con contributi di F. Bertinelli Ferrari, A.G. Cassani, M. Ciccuto, S. Cracolici, F. Furlan, G. Gorni, N. Maraschio, P. Massalin, M.D. Morozzo della Rocca, A. Mulas, F. Tateo e J.R. Woodhouse, Genova, 2005, 360 pp.

- XXXVIII PAOLO DE LUCIA, *Listanza metemperica del filosofare. Metafisica e religione nel pensiero degli hegeliani d'Italia*, Genova, 2005, 192 pp.
- XXXIX *Monegliesi celebri dell'Ottocento*. Atti del convegno, Moneglia, 22 aprile 2006, a cura di GIOVANNI PAOLO PELOSO, con contributi di M. Aliverti, M.G. Angeli Bertinelli, S. Cresci, M. Dentone, M. Leone, G.P. Peloso, P.F. Peloso, N. Robotti e S. Verdino, Genova, 2006, 156 pp.
- XL DIONISIO GALLARATI, *La geometria analitico-proiettiva dalla Rivoluzione francese alla prima guerra mondiale*, Genova, 2006, 128 pp.
- XLI LUIGI BALDI, *Veritas mutabilis. Natura umana e ricerca della verità in Tommaso d'Aquino*, Genova, 2006, 180 pp.
- XLII *Guide ottocentesche della città di Genova*. Atti del convegno organizzato in collaborazione e con il patrocinio dell'Assessorato alla Cultura della Provincia di Genova, Genova, 12 maggio 2006, a cura di MARIA GABRIELLA ANGELI BERTINELLI, con contributi di E. Bellezza, G.L. Bruzzone, A.M. Dall'Orso, M. Fierro, I. Forno, M.F. Giubilei, L. Malfatto, C. Olcese Spingardi, E. Papone, R. Torre Saggini e A. Zanini, Genova, 2006, 296 pp.
- XLIII  
(ESAURITO) *Giovanni Torti (1774-1852), tra letteratura ed impegno patriottico*. Atti del convegno, Genova, 22 giugno 2007, a cura di STEFANO VERDINO, con contributi di M.C. Albonico, F. Arato, A. Beniscelli, R. Braccia, R. Bruschi, L. Cattanei, G. Cavallini, E. Costa, G.M. Gaspari, S. Martini e S. Verdino, Genova, 2007, 184 pp.
- XLIV *Luigi Emanuele Corvetto (1756-1821) tra finanza, diritto e politica*. Atti del convegno di studio, Genova, 10-11 maggio 2007, a cura di PAOLA MASSA PIERGIOVANNI, con contributi di G. Assereto, L. Bertuzzi, P. Branda, R. Ferrante, M.E. Gallezio Piuma, G. Isoleri, G. Panizza, C. Salterini, L. Sinisi, O. Tort, G.B. Varnier e D. Veneruso, Genova, 2007, 256 pp.
- XLV *Marco Faustino Gagliuffi (1765-1834) poeta estemporaneo e latinista*. Atti del convegno di studio, Genova, 30 ottobre 2008, a cura di STEFANO PITTALUGA, con contributi di F. Arato, D.R. Armando, A. Beniscelli, G.L. Bruzzone, P. Cosentino, C. Farinella, R. Ferrante, G. Firpo, L. Giacobbe, M. Martin, S. Pittaluga, S. Verdino, Genova, 2008, 240 pp.
- XLVI  
(ESAURITO) *Luca Cambiaso. Ricerche e restauri*. Atti del convegno, Moneglia, 11-12 maggio 2007, con contributi di G. Algeri, M. Bartoletti, R. Bianchi,

C. Bitossi, J. Bober, P. Boccardo, A. Cabella, C. Cambiaso, F. Boggero, E. Carbotta, C. Cerioli, C. Di Fabio, P. Donati, L. Magnani, T. Sandri, R. Santamaria e R. Vitiello, Genova, 2009, 318 pp.

XLVII  
(ESAURITO)

*Sapere accademico e pratica legale fra Antico Regime ed unificazione nazionale.* Convegno organizzato dall'Accademia Ligure di Scienze e Lettere in collaborazione con Istituto Lombardo, Accademia di Scienze e Lettere, Accademia delle Scienze di Torino, Accademia degli Intronati di Siena, Accademia Nazionale di Lettere, Scienze ed Arti di Modena, Dipartimento "G. Tarello", sezione di Storia del diritto, Genova, 7 e 8 novembre 2008, a cura di VITO PIERGIOVANNI, Genova, 2009, 445 pp.

XLVIII  
(ESAURITO)

E. AVOGADRO DELLA MOTTA, *Il pensiero di Vincenzo Gioberti*, Genova, 2009, 464 pp.

XLIX

CECILIA RIZZA, *Essais de littérature française (XVII<sup>e</sup>-XIX<sup>e</sup> siècle)*, a cura di IDA MERELLO e SERGIO POLI, Genova, 2009, 214 pp.

L  
(ESAURITO)

GIAN LUIGI BRUZZONE, *Sono così da secoli... I dispacci di Paolo Francesco Peloso dalla Reggenza di Algeri (1830-1843)*, Genova, 2010, 262 pp.

LI

ALDO ROLLERO, *Un Manoscritto di Aldo Rollero (1921-2011)*, Genova, 2011, 47 pp.

LII

ROMILDA SAGGINI, *Donne e confraternite a Savona. La consorzia di Nostra Signora della Colonna*, Genova, 2012, 244 pp.

LIII

*Gio. Carlo Di Negro (1769-1857), Magnificenza-Mecenatismo-Munificenza.* Atti del convegno di studi organizzato con i patrocini dell'Università degli Studi di Genova e dell'Assessorato alla Cultura della Provincia di Genova, Genova, 30 giugno 2010, a cura di STEFANO VERDINO, con contributi di F. Arato, M. Bacigalupo, L. Beltrami, M. Dillon Wanke, R. Iovino, G. Marcenaro, M.S. Rollandi, Genova, 2012, 168 pp.

LIV

*Progresso scientifico e sapere accademico nella costruzione dello Stato. Riflessioni a 150 anni dall'Unità d'Italia.* Atti del convegno, Genova, 21-22 ottobre 2011, a cura di PAOLA MASSA e GIOVANNI BATTISTA VARNIER, con contributi di L. Cattanei, G. Cevasco, G. Fenaroli, A.C. Garibaldi, S. Giammarino, A. Giordano, M. Leone, G. Marongiu, B. Montale, G.L. Olcese, S. Peccenini, P.F. Peloso, R. Pera, L. Piccinno, N. Robotti, L. Sinisi, G.B. Varnier, D. Veneruso, S. Verdino, S. Vinciguerra, Genova, 2012, 298 pp.

- LXV GIOVANNI PAOLO & PAOLO FRANCESCO PELOSO, *L'ordito e la trama. Frammenti di storia sociale a Genova e Novi*, a cura di PAOLO FRANCESCO PELOSO, presentazione di PAOLA MASSA PIERGIOVANNI, Genova, 2012, Tomo I II III, 472, 202, 472 pp.
- LXVI BIANCA MONTALE, *Pagine sparse su Genova risorgimentale*, Genova, 2014, 220 pp.
- LXVII  
(ESAURITO) *Luigi Burgo, Ricordi. Il ligure Luigi Burgo da progettista di centrali elettriche a industriale della carta. Considerazioni sulle memorie*, con presentazione di Sandro Bertini, Genova, 2014, 64 pp.
- LXVIII  
(ESAURITO) *La presenza degli Issel a Genova. Atti del convegno*, Genova, 29 aprile 2014, presentazione di Giuliano Fierro, Genova, 2015, 84 pp.
- LXIX STANI GIAMMARINO, *Lorenzo Pareto nobile genovese, patriota, uomo politico e pioniere delle scienze geologiche*, Genova, 2015, 28 pp.
- LX 1866-2016 *La terza guerra di Indipendenza 150 anni dopo. Eventi, echi, testimonianze*, a cura di ANNA MARIA LAZZARINO DEL GROSSO, con contributi di L. Bertuzzi, M. Brescia, L. Cattanei, D. Cofrancesco, P. Cugurra, C. Malandrino, L. Malusa, B. Montale, R. Ponte, M.S. Rollandi, R. Tedeschi, S. Verdino, Genova, 2017, 302 pp.
- LXI *La Liguria di Giovanni Castaldi cui seguono il valore delle monete e le genealogie di molte illustri casate*, a cura di GIAN LUIGI BRUZZONE, Genova, 2018, 630 pp.
- LXII  
(ESAURITO) PAOLO FRANCESCO PELOSO, *Il vetro, il libro, la spada: stramberia e delirio in due personaggi di Miguel de Cervantes*, Genova, 2017, 152 pp.
- LXIII *Viaggio in Liguria. Studi e testimonianze. Atti del convegno di studi*, Genova, 19 novembre 2019, a cura di MASSIMO BACIGALUPO e STEFANO VERDINO, con contributi di M. Bacigalupo, A. Balagura, L. Clerici, N. Dacrema, M. David, F. De Nicola, P. De Ville, A. Ferrando, I. Gigli Cervi, R. Grassi, M. Hollington, J.R. Masoliver, G. Rodda, F. Vales, S. Verdino, W. Wall, P. Whitfield, Genova, 2020, 242 pp.
- LXIV *Premi di ricerca 2020*, con presentazione di V. Lorenzelli e contributi di E. Ajmar, S. Brusco, I. Cainero, F. Campana, L. Ciarlo, D. Clinimarchi, A. Grosso, A. Guzzi, R. Turco, F. Verde, Genova, 2020, 222 pp.

## FUORI COLLANA

(ESAURITO) *Chiesa e pensiero cristiano nell'Ottocento: un dialogo difficile*, a cura di LUCIANO MALUSA e PAOLO DE LUCIA, con contributi di G.L. Cuozzo, J. Ickx, C. Liermann, L. Malusa, P. Marangon, L. Mauro, U. Muratore, G. Riconda, D. Rolando, H.H. Schwedt e F. Traniello, Genova, 2001, 216 pp.