

Articoli/Articles

GENETICA E COOPERAZIONE INTERNAZIONALE. IL CONTRIBUTO DI GIUSEPPE MONTALENTI ALLA BIOLOGIA CONTEMPORANEA

FABIO DE SIO

Unità di Storia della Scienza e Archivio Storico, Stazione Zoologica "Anton Dohrn", Napoli, I

SUMMARY

GENETICS AND INTERNATIONAL COOPERATION. GIUSEPPE MONTALENTI AND MODERN BIOLOGY

Giuseppe Montalenti (1904-1991) belongs to the generation of scientists that - through scientific and political efforts - have contributed to the rebuilding of Italian and European science after WWII. In this essay I will briefly encompass his contribution to the science of Genetics as a researcher, as an academic and as a science administrator, especially focusing on his valuable contributions to the field of Human Population Genetics in the 1950s and 1960s and on his role in the promotion of projects of international cooperation (viz. the International Biological Program of the ICSU, 1965-1974).

Giuseppe Montalenti (Asti 1904 - Roma 1991) appartiene alla generazione di studiosi che, avendo cominciato la propria carriera scientifica sotto il fascismo, costituirono, all'indomani della liberazione, la classe dirigente cui spettava lo scomodo compito di rifondare la scienza biologica nazionale e di contribuire, al contempo, alla (ri)costruzione di una comunità scientifica internazionale. Protagonisti di questo rinnovamento furono pochi individui, acco-

Keywords: Genetics - History - G. Montalenti

munati da alcune esperienze comuni (formazione negli Stati Uniti; impegno in settori “nuovi” o in rapido sviluppo) e da una diretta conoscenza dell’evoluzione teorica ed organizzativa della scienza internazionale¹.

La carriera di Giuseppe Montalenti fra il 1943 e la fine degli anni Sessanta è un perfetto esempio di questo difficile processo: da scienziato, da accademico, da amministratore e politico della scienza, egli fu fra i protagonisti del rinnovamento della genetica in Italia e, al contempo, del consolidamento della cooperazione nelle scienze biologiche. La mia breve ricostruzione sarà limitata al suo lavoro scientifico nel campo della genetica (in particolare della citogenetica e della genetica umana) ed al suo ruolo nella promozione della cooperazione internazionale in biologia (con l’elaborazione del Programma Biologico Internazionale dell’Unione Internazionale delle Scienze Biologiche - IUBS).

1. *La Genetica in Italia (1924-1939)*

Nella prefazione al volume *Introduzione alla Genetica*, del 1971, Montalenti ricordava di aver appreso nei suoi studi universitari la genetica mendeliana ed i primi cauti accenni alla teoria cromosomica dell’eredità, mentre i successivi sviluppi, il consolidamento della genetica “morganiana”, lo sviluppo della genetica di popolazioni e la sua confluenza con la teoria dell’evoluzione e la nascita della genetica umana li avrebbe “vissuti” nel corso della sua esperienza di ricercatore². L’imposizione della genetica come scienza autonoma in Italia ha avuto un cammino accidentato, che può dirsi compiuto solo alla fine degli anni Trenta, con la pubblicazione del primo manuale (*Elementi di Genetica*), la fondazione della prima rivista specializzata (*Scientia Genetica*, diretta da Carlo Jucci) e la creazione dei primi centri universitari di ricerca nel settore (il Centro di Genetica presso l’Istituto di Zoologia di Pavia, diretto da Carlo Jucci), tutti del 1939³. Eppure, il rilievo della teoria mendeliana dell’eredità era stata colta abbastanza rapidamente, già nei primi anni del Novecento, principalmente da agronomi e botanici, più attratti però dal suo risvolto applicativo che dalle implicazioni

teoriche⁴. Anche importanti zoologi, come Giovan Battista Grassi e, poco più avanti, Alessandro Ghigi l'avevano salutata come una rivoluzione nelle scienze biologiche, ma sempre sottolineandone con forza il suo valore potenziale per la zootecnia e l'agricoltura⁵. Di questo marchio di nascita la genetica italiana non si liberò per decenni, continuando per lungo tempo ad essere considerata una branca di discipline applicative. Come tale, non fu oggetto d'attenzione specifica da parte degli enti scientifici (l'università e, dopo il 1925, il Consiglio Nazionale delle Ricerche), né i suoi aspetti teorici furono adeguatamente apprezzati dagli stessi biologi⁶. Piuttosto, la disciplina fu o confinata nelle stazioni sperimentali (in particolare dopo l'avvento del fascismo e con le politiche autarchiche), o associata a questioni di eugenica e miglioramento della razza, principalmente da parte di antropologi, criminologi e psichiatri il cui contributo non poteva essere, e non fu, eccelso⁷.

Anche la teoria cromosomica di Morgan ebbe una divulgazione abbastanza rapida in Italia, ma fu recepita in un quadro citologico-sperimentale piuttosto che nelle sue relazioni con le leggi mendeliane⁸. Quasi tutti i primi divulgatori italiani della teoria cromosomica dell'eredità erano zoologi ed embriologi con impostazione rigidamente sperimentale e legata alla Meccanica dello Sviluppo; per formazione erano diffidenti verso la ricerca di fantomatiche "*leggi dell'eredità*"⁹. Il loro interesse per gli studi del Gruppo della *Drosophila*, ben noti in Italia sin dalla metà degli anni Dieci¹⁰, non riguardava tanto l'aspetto 'formale' e quantitativo della teoria morganiana, quindi la sua relazione con le leggi di Mendel, quanto quello citologico, in relazione con le varie teorie (come quelle di Theodor Boveri e Edmund B. Wilson) sul ruolo dei cromosomi nello sviluppo della cellula¹¹.

Il risultato di siffatta interpretazione "specialistica" fu che, pur con qualche eccezione, questa generazione di professori insegnò la genetica morganiana, trattandola criticamente ma estesamente nei corsi e manuali di zoologia, senza però mai praticarla, e lasciò questo compito alla successiva generazione di zoologi¹².

Nel 1927, dopo essersi laureato con Grassi, Montalenti entrava

come interno nell'Istituto di Zoologia di Federico Raffaele, allievo dell'anatomista Salvatore Tronchese a Napoli e grande critico della teoria dell'evoluzione, prima, e poi della genetica cromosomica. Raffaele lo introdusse agli studi embriologici sugli artropodi, tradizionali della scuola napoletana, ed alla Stazione Zoologica di Napoli, il celebre laboratorio internazionale che di questi studi era stato la culla alla fine del secolo precedente¹³. Qui Montalenti entrò per la prima volta nel 1928, come assistente del suo professore. Vi sarebbe rimasto legato per quaranta anni, svolgendo le funzioni di Capo reparto di Zoologia (1938-1944), direttore *ad interim* (1943-44), consigliere d'amministrazione (1947-1967), protettore ed ambasciatore presso il CNR e vari enti internazionali. Fra la metà degli anni Dieci e la fine dei Trenta, la Stazione Zoologica di Napoli fu uno dei centri di diffusione della cosiddetta Embriologia chimica, l'approccio fisiologico e quantitativo allo studio dello sviluppo, inaugurato negli anni Dieci dagli studi di Otto Warburg sulle variazioni nel consumo d'ossigeno dell'uovo fecondato. Questo filone di ricerca costituiva, all'epoca in cui Montalenti compiva i suoi primi studi, l'avanguardia della biologia sperimentale, ed avrebbe condotto alla chiarificazione dei meccanismi metabolici dell'embriogenesi e del differenziamento cellulare, ponendo le basi per la convergenza, avvenuta negli anni Cinquanta e Sessanta, dell'embriologia con la biologia molecolare¹⁴.

Sebbene le sue prime ricerche, sulla morfologia e l'organizzazione delle colonie di termiti, seguissero la tradizione morfologica della scuola di Raffaele, il giovane Montalenti subì il fascino dell'embriologia sperimentale, che avrebbe coniugato, negli anni Trenta, con l'interesse per la genetica¹⁵. Nel 1929, dopo un'esperienza di sei mesi nel laboratorio di Eugène Bataillon a Montpellier, dove apprese le tecniche di attivazione chimica degli oociti, Montalenti cominciò infatti ad occuparsi della fisiologia della fecondazione in uova di anfibi, un tema tipico dell'embriologia sperimentale¹⁶. Nel 1931, una borsa di studio della Fondazione Rockefeller gli permise di approfondire questi studi negli Stati Uniti, prima presso il laboratorio di Frank Lillie a Chicago, poi al

Marine Biological Laboratory di Woods Hole (Mass.). Lillie, uno dei maggiori esponenti dell'embriologia chimica, sviluppava in quegli anni una linea di ricerca al confine fra fisiologia dello sviluppo e genetica, chiamata "*genetica fisiologica*" o fisiogenetica (lo studio del determinismo genetico dei processi di sviluppo)¹⁷. Da lui Montalenti apprese direttamente l'importanza della coniugazione dei metodi genetici e fisiologici: seguendo quest'impostazione, nei primi anni Trenta produceva importanti ricerche sui processi di attivazione dei geni responsabili della pigmentazione delle piume di pollo, una tematica tipica della scuola di Chicago¹⁸. Anche i legami con la Fondazione Rockefeller, uno degli enti statunitensi maggiormente impegnati nella promozione della ricerca genetica e medica nel secondo Dopoguerra, si riveleranno preziosi tanto per lo sviluppo della carriera di Montalenti quanto per quello della scienza genetica in Italia¹⁹.

Rientrato a Roma, Montalenti otteneva nel 1932 la libera docenza in Zoologia e dall'anno successivo l'incarico di Genetica, che avrebbe tenuto fino al 1937²⁰. In quegli anni s'interessava anche di embriologia e citologia sperimentali, un campo tradizionale della scuola di Raffaele, conducendo studi sullo sviluppo embrionale di ibridi di rana e sull'ermafroditismo in alcuni crostacei di fiume, mirati alla determinazione del peso relativo di fattori genetici e ambientali nella determinazione del sesso. Particolare interesse suscitavano gli studi sulla determinazione del sesso in *Asellus aquaticus*, un fenomeno assai particolare, in cui si verifica il concorso di più geni, posti su cromosomi diversi, ed in cui le condizioni ambientali hanno un'importanza determinante²¹. L'interesse per l'interazione fra ambiente e corredo genetico fu una costante nella carriera di Montalenti, prima come ricercatore e poi come direttore di ricerca e professore²².

Alla morte di Raffaele, nel 1936, Montalenti si trasferì a Bologna, dove collaborò per un anno con Alessandro Ghigi, uno dei maggiori sostenitori italiani della genetica, assai interessato agli studi genetici sul pollame, ancorché per motivi primariamente pratici, secondo i dettami della scienza "*fascistizzata*"²³. Fu per sugge-

rimento del Ghigi che egli diede alle stampe gli *Elementi di Genetica*, il primo manuale italiano della disciplina²⁴.

2. *Contributi alla Genetica di Popolazioni (1947-1966)*

La seconda metà degli anni Trenta è un periodo di rapido ed ampio rinnovamento per la biologia italiana, soprattutto per merito di giovani professori (come Carlo Jucci a Pavia) e ricercatori, come Adriano Buzzati Traverso, Niccolò Visconti di Modrone, Luigi Luca Cavalli Sforza a Pavia e Claudio Barigozzi a Milano, che introducono in Italia i più recenti sviluppi sperimentali e teorici della genetica, la radiogenetica e la genetica di popolazioni, discipline che da circa un decennio erano al centro della riorganizzazione degli studi sull'eredità. La precisazione dei meccanismi di trasmissione ereditaria e di mutazione, e l'elaborazione di sofisticati metodi di indagine statistica della variabilità nelle popolazioni ponevano in quegli anni le basi per l'incontro fra la genetica e la teoria dell'evoluzione, in quella che fu poi chiamata la Nuova Sintesi evolucionista²⁵. Montalenti fu testimone diretto ed entusiasta di questo sviluppo, mostrando un interesse particolare per la genetica delle popolazioni umane, un campo in rapida espansione grazie agli studi sul polimorfismo (la compresenza e l'interazione di più alleli di un medesimo gene in una popolazione), iniziati alla fine degli anni Trenta e presto estesi alle popolazioni umane, con i primi lavori sul determinismo genetico dei gruppi sanguigni²⁶. Già nel 1939 egli vedeva in questo campo la nuova frontiera della scienza, che avrebbe aperto la strada allo studio diretto dell'evoluzione umana, considerato inaccessibile solo pochi anni prima²⁷.

Proprio a questo nuovo campo d'indagine egli fornirà un originale contributo, fra i pochi lavori di rilievo internazionale condotti in Italia fra gli anni Quaranta e Cinquanta.

Dal 1947, Montalenti si era interessato ai risultati ottenuti dai clinici romani Ezio Silvestroni e Ida Bianco nei loro studi clinici sulla microcitemia (una deformazione dei globuli rossi legata alla mutazione di uno dei geni che codificano per l'emoglobina, responsabile, allo stato omozigote, della malattia letale chiamata morbo di

Cooley o talassemia)²⁸. Nel corso di una lunga campagna epidemiologica in tutta Italia, cominciata nel 1943, Silvestroni e Bianco avevano rilevato in alcune zone (in particolare sul delta del Po, nel distretto di Ferrara) una frequenza elevatissima del gene per la microcitemia, nonostante la forte pressione selettiva contraria, che avrebbe dovuto causare una rapida scomparsa dei geni nocivi. Grazie ad un nuovo metodo diagnostico, che consentiva l'analisi rapida e precisa di grandi quantità di soggetti, i due clinici avevano spiegato il determinismo genetico del carattere microcitemico, ed avanzato un'ipotesi sulla sua possibile origine²⁹. La collaborazione fra i clinici romani e Montalenti, però, si concretò pochi anni dopo su una questione squisitamente genetica: il mantenimento di frequenze così elevate per un gene letale in zone geografiche limitate, un modello sperimentale eccezionale per lo studio dei polimorfismi.

Nel luglio 1948, in occasione dell'Ottavo Congresso Internazionale di Genetica di Stoccolma, John Burdon Sanderson Haldane, uno dei padri della genetica di popolazioni, aveva avanzato l'ipotesi generale che alcuni fattori ambientali eccezionali, come l'iperendemia malarica in alcune zone del Mediterraneo, potessero contribuire a mantenere alta la frequenza di geni nocivi allo stato omozigote, generando una situazione ambientale nella quale gli eterozigoti per tali geni avessero un qualche vantaggio selettivo tanto sugli omozigoti 'malati' quanto su quelli 'sani'. Questa spiegazione rivoluzionaria, chiamata "ipotesi della Malaria" o "ipotesi di Haldane", era basata sugli studi condotti da James Valentine e William Neel sulla frequenza anormale del gene per la talassemia presso le popolazioni di immigrati mediterranei nella zona di Rochester (NY)³⁰. Solo poche settimane dopo, in un convegno organizzato a Pallanza da Adriano Buzzati Traverso, Montalenti portò all'attenzione di Haldane i dati epidemiologici di Silvestroni e Bianco, che sembravano poter meglio confermare l'ipotesi in quanto raccolti in zone dove l'iperendemia malarica era stata da poco eradicata, e quindi la sua azione selettiva era presumibilmente ancora forte³¹.

Da questo confronto scaturì un ampio programma di ricerca, che

nei successivi sette anni (1949-1955) avrebbe condotto ad un'analisi clinica e genetica dettagliata di campioni di popolazione in tutta Italia, alla ricerca di una possibile conferma sul campo dell'ipotesi della malaria³². Una parte di questi studi fu finanziata dalla Fondazione Rockefeller, grazie all'interessamento di Montalenti³³, il quale mantenne anche i contatti con Haldane, che aveva elaborato un modello matematico per l'interpretazione dei risultati³⁴. Provare l'ipotesi della malaria si rivelò un compito assai difficile, soprattutto perché la recente eradicazione della malaria in Italia (1940-1947) aveva eliminato il presunto fattore selettivo. Questo implicava una buona dose di inferenze ipotetiche e di elaborazione teorica nella valutazione dei fattori che mantengono il polimorfismo, richiedendo quindi una grande cautela nel trarre conclusioni dagli studi sul campo³⁵.

L'analisi genetica portò alla definitiva identificazione della microcitemia come carattere mendeliano semidominante legato al sesso, mentre, per quel che riguarda il mantenimento della frequenza, non fu possibile trovare prove definitive a favore dell'ipotesi della malaria, rispetto alle altre ipotesi di lavoro³⁶. I rapporti interni al gruppo di ricerca, inoltre, andarono progressivamente degenerando in una contrapposizione fra i clinici (Silvestroni e Bianco) e i genetisti (Montalenti ed il suo allievo Marcello Siniscalco) sulla gestione dei finanziamenti e sulla impostazione del progetto, che secondo Silvestroni e Bianco era troppo sbilanciato sul lato genetico, trascurando importanti aspetti clinici come il miglioramento delle tecniche diagnostiche e lo sviluppo di un servizio di counselling genetico a scopo preventivo³⁷.

Al termine della collaborazione, nel 1956, gli studi del gruppo avevano portato una gran quantità di dati sulla diffusione e sul determinismo genetico della talassemia, ma nessuna prova regina a favore dell'ipotesi di Haldane. La conferma sembrò invece arrivare dai risultati ottenuti in Africa da Allison e collaboratori sull'anemia falciforme e sul favismo. Allison aveva impostato la ricerca in modo diverso, sperimentando l'interazione anemia/malaria direttamente sulla popolazione (infettando gruppi diversi di "volontari")

in una zona dove l'infezione da plasmodio era ancora iperendemica, ottenendo così delle evidenze dirette, non solo ipotetiche. Egli aveva inoltre testato la correlazione genetica dell'anemia con altre malattie ereditarie del sangue e valutato la loro diffusione geografica in relazione con quella della malaria³⁸.

Dal 1956, sul modello degli studi di Allison, un gruppo di ricercatori del Centro di Studi per la Biologia del CNR diretto da Montalenti³⁹, intraprendeva uno studio più ampio, mirato ad integrare quello sulla talassemia alla luce dell'ipotesi di Haldane. Per dieci anni, Marcello Siniscalco, in collaborazione con Ruggero Ceppellini e altri, condusse uno studio ampio sul determinismo genetico di un'altra mutazione letale che attacca i globuli rossi, l'enzimopenia G6PD (Glucosio 6-Fosfato Deidrogenasi, l'enzima che idrolizza le molecole di ferro contenute in alcuni alimenti e la cui carenza dà origine alla malattia nota come favismo). Ancora una volta, la Fondazione Rockefeller fornì un contributo importante alle ricerche, con due grant di ricerca (1956-1959 e 1961-1963)⁴⁰. L'impostazione di questa seconda campagna fu molto complessa: partendo dagli studi condotti da Ceppellini e collaboratori fra il 1954 ed il 1955⁴¹, si condusse un'analisi di genetica classica e di popolazione, mirata a definire il linkage del gene per l'enzimopenia con alcuni marcatori ematici e con altri geni legati al sesso, come il gene per il daltonismo e quello per la talassemia, e, possibilmente, a valutare la correlazione di tutti questi fattori con la pregressa morbidità malarica delle zone considerate. Teatro della ricerca fu la Sardegna, che presentava una serie di condizioni particolarmente favorevoli ad un'analisi fine e multifattoriale, che gli autori definirono "micromappatura" delle popolazioni⁴². L'obiettivo dello studio era dimostrare l'omogeneità genetica interna delle popolazioni sarde e la loro eterogeneità rispetto al resto delle popolazioni mediterranee, salvo che per i geni legati alla malaria (talassemia, enzimopenia, daltonismo) e valutare la sovrapposizione geografica delle varie mutazioni, allo scopo di fornire una prova "a valle" ("downstream") dell'ipotesi di Haldane⁴³. Le conclusioni dello studio, presentate in diversi articoli dal 1964, portarono nuovi e solidi

argomenti a favore dell'ipotesi di Haldane⁴⁴.

L'impostazione degli studi del gruppo di Siniscalco è stata oggetto di diverse critiche, soprattutto relative al carattere ipotetico di conclusioni legate ad un fattore selettivo non più presente sul territorio, e le interpretazioni di Montalenti e collaboratori, che a cavallo degli anni Sessanta avevano assunto una chiara posizione a favore dell'ipotesi della malaria, sono state poste in dubbio con diversi argomenti, tanto che a tutt'oggi non è possibile considerare conclusa questa affascinante questione⁴⁵.

Queste ricerche hanno però rappresentato un nuovo modello di studio popolazionale, che coniuga genetica, ecologia, antropologia, etnografia e storia, ed aperto un filone di ricerca interdisciplinare sulle popolazioni della Sardegna, continuato con profitto fino agli anni Ottanta⁴⁶.

3. *La genetica come scienza internazionale: l'International Biological Program (1959-1974).*

Dallo sviluppo del progetto sardo Montalenti trasse anche spunti di riflessione più generali, in particolare riguardo l'arretratezza organizzativa della genetica e la necessità di una stretta alleanza fra genetisti, antropologi e statistici per affrontare le questioni aperte dallo studio delle popolazioni umane⁴⁷. L'ampiezza dei campioni necessari ad ottenere risultati significativi, la complessità ed estensione temporale delle ricerche, che non avevano paralleli in nessuna altra branca della disciplina, spinsero Montalenti, insieme ad altri colleghi in Italia e all'estero, a proporre nuove e più ambiziose forme di organizzazione, che trascendessero le suddivisioni istituzionali, specialistiche e nazionali in uno sforzo cooperativo ampio.

Fra la fine degli anni Cinquanta e l'inizio dei Sessanta, peraltro, la cooperazione internazionale stava diventando un tema di primo piano tanto per gli scienziati, quanto per i governi nazionali, anche se per ragioni diverse⁴⁸. La situazione politica internazionale del secondo dopoguerra aveva progressivamente rafforzato l'interesse dei governi nazionali per la ricerca scientifica, dimostratasi un elemento fondamentale della macchina bellica durante la Guerra

Mondiale⁴⁹. Negli anni Quaranta e Cinquanta, i Governi occidentali ed in particolare quello statunitense avevano cominciato ad interpretare la cooperazione scientifica internazionale come strumento politico e culturale, oltre che economico, tramite il quale accelerare la ripresa dei Paesi maggiormente colpiti dalla guerra ed al contempo rafforzare una cultura “occidentale” comune, nel quadro di una contrapposizione totale con il blocco comunista⁵⁰. Il contributo degli scienziati, in questo contesto, assumeva un valore politico senza precedenti: per la prima volta, essi partecipavano direttamente alla definizione delle politiche nazionali ed internazionali, ed avevano nelle loro organizzazioni di categoria (come l’International Council of Scientific Unions – ICSU e le sue suddivisioni disciplinari) dei forum di discussione e progettazione, da cui scaturirono iniziative di dimensioni e complessità prima impensabili.

Il primo progetto di cooperazione scientifica di estensione pressoché globale fu l’Anno Geofisico Internazionale (International Geophysical Year – IGY), elaborato da Lloyd Berkener nel 1952 ed ufficialmente proposto dall’ICSU nel 1954. Si trattava di un programma coordinato di investigazioni della crosta terrestre e dell’atmosfera, da svolgersi tra il luglio del 1957 ed il dicembre del 1958, in coincidenza con il culmine del ciclo di attività solare. Il successo scientifico e politico di questa grande campagna di raccolta dati, cui parteciparono anche i Paesi del blocco sovietico, pose le basi per analoghi tentativi in settori diversi⁵¹.

Fra il 1953 ed il 1961, Giuseppe Montalenti fu molto attivo nel settore della cooperazione internazionale in biologia, prima come segretario, poi (dal 1958) come presidente della International Union of Biological Sciences, la sezione biologica dell’ICSU. Nel 1959 egli proponeva al Presidente dell’ICSU, Sir Rudolf Peters, un’iniziativa analoga all’IGY nell’ambito della genetica umana, mirata all’accumulazione di una massa critica di dati per lo studio delle mutazioni umane. L’ICSU appoggiò l’iniziativa ed istituì un comitato per la definizione di un programma. Montalenti ne fu eletto presidente, e redasse personalmente un progetto ampio ed assai ambizioso, presentato all’Assemblea generale di Londra nel 1961. Il pro-

getto, intitolato *The Biological Basis of Man's Welfare*, era originariamente incentrato sulla genetica di popolazioni, umane in particolare. Oltre allo scopo primario di raccogliere e diffondere dati sulle popolazioni biologiche del pianeta, Montalenti vi sottolineava l'importanza di un processo di standardizzazione delle metodiche di ricerca e di interpretazione, allo scopo di unificare il linguaggio dei diversi gruppi di ricerca e facilitare la condivisione dei risultati⁵². I temi centrali proposti (la genetica delle popolazioni umane; l'interazione fra uomo e ambiente; lo studio delle popolazioni naturali) riflettevano la preoccupazione, che Montalenti condivideva con i colleghi del comitato, di promuovere la disciplina come scienza pura⁵³.

La fase di pianificazione durò quattro anni, fino al 1964, e condusse ad una sostanziale modifica dell'impostazione, evidente già nel nuovo nome del progetto: *The Biological Basis of Human Productivity and Welfare*. La contrattazione con gli stati nazionali e con gli enti finanziatori⁵⁴, ebbe l'effetto di spostare il baricentro del programma in una dimensione più applicativa, includendovi studi di ecologia e conservazione e di orientamento sanitario (in particolare sugli effetti delle radiazioni) e campi di ricerca nuovi, fortemente sostenuti dalle comunità scientifiche più forti. Nella versione definitiva, le linee di ricerca erano diventate nove, dalle tre originarie, con un sostanziale accento sulla produttività dei sistemi biologici⁵⁵. La difficoltà di gestione di autentici progetti di cooperazione transnazionale, inoltre, spinse gli organizzatori a frammentare le diverse linee di ricerca in micro-programmi nazionali (ogni nazione o gruppo di nazioni si occupava di un singolo aspetto), riducendo così il respiro dell'iniziativa.

Dalla seconda metà degli anni Sessanta, Montalenti ridusse progressivamente la propria partecipazione organizzativa e scientifica al Programma Biologico Internazionale, cui il suo gruppo di ricerca romano partecipava nella sezione "Adattamento delle Comunità Umane", dedicandosi con maggiore impegno alla politica scientifica nazionale.

Il Programma Biologico Internazionale fu inaugurato ufficial-

mente nel 1965, con la partecipazione di 66 Paesi. La vera e propria attività di ricerca cominciò solo nel 1967, dopo un periodo dedicato alla elaborazione di protocolli comuni di ricerca e comunicazione. Si concluse ufficialmente nel 1974, con la pubblicazione dei rapporti della maggior parte dei gruppi di studio, organizzati per comitati nazionali⁵⁶.

Sulla validità dei risultati prodotti dal Programma Biologico Internazionale si è dibattuto a lungo, ed ancora si continua. Molti critici hanno sottolineato come questo modello organizzativo abbia portato all'accumulazione di una quantità di dati sicuramente ampia, ma difficile da gestire e quindi poco produttiva, a prezzo di una selezione rigida di pochi settori, indirizzi di ricerca e metodi sperimentali che ha ridotto la libertà di ricerca, limitando per più di un decennio lo sviluppo di progetti alternativi. L'ampiezza e diversità degli obiettivi, per contro, avrebbe impedito di concentrare gli sforzi su uno o pochi problemi centrali, riducendo così le possibilità di un concreto progresso in una singola direzione⁵⁷.

A fronte di questi innegabili limiti, peraltro legati alle complesse procedure di negoziazione tipiche di tutti i progetti cooperativi dell'epoca, il Programma Biologico Internazionale sembra aver però raggiunto uno degli scopi essenziali posti da Montalenti nel 1961: la diffusione di protocolli comuni di sperimentazione ed il miglioramento della comunicazione fra gruppi di ricerca interessati allo stesso settore di studi, in un clima di collaborazione disinteressata. Al livello nazionale, inoltre, discipline marginali o in via di consolidamento, come l'ecologia e le scienze ambientali hanno tratto dallo sforzo cooperativo internazionale una nuova legittimazione e la possibilità di sviluppare programmi di ricerca che non trovavano spazio nelle politiche locali della scienza⁵⁸.

Lo sforzo cooperativo inaugurato dal programma ha infine portato, probabilmente al di là delle prospettive originali, al consolidamento di settori di ricerca interdisciplinare prima marginali (come la confluenza della demografia con la genetica di popolazioni e degli studi sulla nutrizione con quelli sanitari)⁵⁹, gettando le basi per le successive imprese internazionali incentrate sull'approccio inte-

grato ai grandi temi della popolazione, dell'ambiente e della salute umana (come l'International Geosphere-Biosphere Programme, inaugurato dall'ICSU nel 1986)⁶⁰.

Conclusioni

La vicenda umana e scientifica di Giuseppe Montalenti, qui ricostruita solo parzialmente, può essere vista come una sintesi di diverse linee di sviluppo delle scienze nell'ultimo secolo: l'introduzione e promozione di nuove discipline; l'elaborazione di nuovi modelli organizzativi; il cambiamento radicale della pratica della ricerca, da impresa individuale a sforzo collettivo che comprende ed interessa scienziati, governi nazionali ed organizzazioni internazionali.

Montalenti è stato fra i pochi ricercatori italiani a contribuire direttamente a questi processi, con ricerche di rilievo internazionale e la promozione della cooperazione scientifica nelle scienze biologiche.

In questa sede non è stato possibile trattare il suo ruolo nella "ricostruzione" della scienza italiana e nel tentativo di elaborare, insieme a pochi altri biologi italiani⁶¹, un'autentica politica scientifica nazionale, sul modello dei Paesi più avanzati. Da ultimo, una menzione spetta alla sua opera di divulgazione, e nel campo della storia e filosofia della scienza, che, caso assai raro fra gli scienziati (e sempre di più ai nostri giorni), ha sempre coltivato nel corso della carriera, conferendole dignità pari a quella della sua ricerca scientifica⁶².

BIBLIOGRAFIA E NOTE

Bibliografia Generale

ALLISON A. C., *Aspects of Polymorphism in Man*. C. S. H. Symp. Quant. Biol. 1955; XX: 239-255.

BATTAGLIA B., *Giuseppe Montalenti*. Atti Acc. Naz. Lincei 1992, III (serie IX): 33-49.

BOFFEY P. M., *International Biological Program: U.S. effort stands on shaky ground*. Science 1968; 159: 1331-1334.

BROWN P. J., *New considerations on the distribution of malaria, thalassemia, and Glucose-6-Phosphate Dehydrogenase in Sardinia*. Hum. Bio. 1981; 53: 367-372

Genetica e cooperazione internazionale

- BUSH V., *Science the endless frontier*. Washington, GPO 1965 [1945].
- BUZZATI TRAVERSO A., *Carlo Jucci, ricercatore e Maestro*. *Genetica Agraria* 1964; 18: 1-5.
- BUZZATI TRAVERSO A., *Scientific research: The Case for International Support*. *Science* 1965; 148: 1440-1444.
- BUZZATI TRAVERSO A. et al., *Genetica di Popolazioni*. *Ric. Sci.* 1938; Serie II, Anno IX, 1: 574-610.
- CANALI S., *La biologia*. In: SIMILI R. and PAOLONI G., *Per una storia del Consiglio Nazionale delle Ricerche*. Roma - Bari, Laterza, 2001, pp. 510 – 548.
- CANALI S. and CORBELLINI G., *Clinical, Epidemiological and Genetic Investigations on Thalassemia and Malaria in Italy*. In: DRONAMRAJU K. R., *Malaria: Genetic and Evolutionary aspects*. Heidelberg, Springer Verlag, 2006, pp. 56-80.
- CAPOCCI M. and CORBELLINI G., *Adriano Buzzati Traverso and the foundation of the International Laboratory of Genetics and Biophysics in Naples (1962-1969)*. *Stud. Hist. Phil. of Biolog. Biomed. Sci.* 2002; 33: 489-513.
- CONSOLAZIO W. D., *The Dilemma of Academic Biology in Europe*. *Science* 1961; 133:1892 – 1896.
- DOEL R. E., *Scientists as policymakers, advisors, and intelligence agents: linking contemporary diplomatic history with the history of contemporary science*. In: SOEDERQVIST T., *The historiography of contemporary science and technology*. Reading, Harwood Academic, 1997, pp. 215-231.
- FANTINI B., *Molecularising Embriology: Alberto Monroy and the origins of Developmental Biology in Italy*. *Int. J. Dev.l Bio.* 2000; 44: 537 - 553.
- FANTINI B., *The “Stazione Zoologica Anton Dohrn” and the history of embryology*. *Int. J. Dev.l Bio.* 2000; 44: 523 - 535.
- FORD E. B., *Polymorphism*. *Biological Reviews* 1940; 20: 73-88.
- GEMELLI G., *A Central Periphery: the Naples Stazione Zoologica as an “Attractor”*. In: SCHNEIDER W. H., *Rockefeller Philantropy and modern biomedicine*. Bloomington, Indiana University Press, 2002, pp. 184-207.
- HALDANE J. B. S., *Disease and Evolution*. *La Ricerca Scientifica* 1949; 19/supplement: 67-76.
- HALDANE J. B. S., *The Rate of Mutation of Human Genes*. *Hereditas* 1949; 35/supplement: 267-273.
- HOBSBAWM E. J., *Age of extremes. The short Twentieth Century 1914-1991*. London, Abacus, 1995.
- KEVLES D. J., *The National Science Foundation and the Debate over Postwar Research Policy, 1942-1945: A Political Interpretation of “Science, the endless frontier”*. *ISIS* 1977; 68: 76-97.

- KWA C., *Representations Of Nature Mediating Between Ecology And Science Policy - The Case Of The International Biological Program*. Social Studies of Science 1987; 17: 413-430.
- KWA C., *Local Ecologies and Global Science: Discourses and Strategies of the International Geosphere-Biosphere Program*. Social Studies of Science 2005; 35: 923-950.
- LEYLARD STEBBINS G., *Toward Better International Cooperation in the Life Sciences*. Plant Science Bulletin 1962; 8: 1-5.
- LITTLE M. A. and GARRUTO R. M., *Human adaptability research into the beginning of the third millenium*. Human Biology 2000; 72: 179-199.
- MAIOCCHI R., *Gli istituti di ricerca scientifica in Italia durante il fascismo*. In: SIMILI R., *Ricerca e istituzioni scientifiche in Italia*. Roma-Bari, Laterza, 1998, pp. 182-212.
- MAYR E., *Storia del pensiero biologico*. Torino, Bollati Boringhieri, 1990.
- MODIANO G., *Population genetics in Sardinia (with a historical account on the birth of the Haldane "malaria hypothesis"*. Atti dell'Accademia Nazionale dei Lincei 1986; 18 sez. III: 257-330.
- MONTALENTI G., *Sviluppo partenogenetico delle uova di Lampreda sottoposte all'azione di agenti chimici*. Arch. Zool. Italiano 1932; 17: 345-363.
- MONTALENTI G., *Analisi del disegno delle penne dei polli Barred Plymouth Rock. I. Velocità di accrescimento delle penne e ampiezza della striatura. II. Il ritmo della formazione delle strisce bianche e nere. III. Dismorfismo sessuale*. Boll. Soc. It. di Biol. Sperimentale 1932; 7: 329-295.
- MONTALENTI G., *Elementi di Genetica*. Bologna, Cappelli, 1939.
- MONTALENTI G., *Frank R. Lillie*. Ric. Sci. 1948; 18: 13-14.
- MONTALENTI G., *Centro di Studio per la Citologia genetica. Attività svolte durante l'anno 1947-1948*. Ric. Sci. 1948, 28: 984-987.
- MONTALENTI G., *Genetica umana ed Eugenica*. In: Atti del Convegno dedicato a "I recenti contributi della Genetica Umana alla Medicina", Milano, 1949, pp. 1-6.
- MONTALENTI G., *The Genetics of Microcytemia*. Caryologia 1954; 554-588.
- MONTALENTI G., *Polimorphismes et gènes letaux et subletaux chez l'homme*. Arch. Jul. Klaus Stift. Vererbungsforsch. Socialanthrop. u. Rassenhygiene 1959; 34: 279-309.
- MONTALENTI G., *Alcune considerazioni sull'evoluzione della determinazione del sesso*. Acc. Naz. Lincei. Quaderni 1960, 47. Evoluzione e Genetica, Colloquio Internazionale, Roma, 8-11 aprile 1959: 153-179.
- MONTALENTI G., *Gli studi statistico-sanitari e la genetica umana*. In: Primo Simposio di Statistica Medica, Roma, 11-12 giugno 1961, 1961, pp. 3-11.
- MONTALENTI G., *The International Biological Program*. ICSU Review 1961; 3: 72-77.
- MONTALENTI G., *Inaugurazione dell'Istituto di Genetica (Facoltà di Scienze)*

Genetica e cooperazione internazionale

- dell'Università di Roma. 9 dicembre 1963, Napoli, Giannini, 1964.
- MONTALENTI G., *Centro di Studio per la Fisiogenetica (CNR), Roma. Attività svolte nel biennio 1961-1963*. La Ricerca Scientifica 1964; 28: 984-987.
- MONTALENTI G., *Symposium on Human Population Genetics. Synthesis*. In: *Genetics Today*. Proceedings of the XI International Congress of Human Genetics, Oxford-London, Clarendon, 1964, pp. 956-972.
- MONTALENTI G., *Storia della Stazione Zoologica di Napoli*. Boll. Zool. 1968; 35: 483-491.
- MONTALENTI G., *Introduzione alla Genetica*. Torino, UTET, 1971.
- MONTALENTI G. and MILANI E., *Radiogenetica*. In: BALLI R., *Trattato di Radiobiologia*. Roma, Universitas, 1939, pp. 5-63 (vol III).
- MONTALENTI G., et al., *Frequency of microcythaemia in some Italian districts*. Nature 1950; 165: 682-683.
- MONTALENTI G., et al., *Genic equilibrium of microcythaemia in some Italian districts*. Nature 1954; 173: 357-358.
- MÜLLER I., *Die Geschichte der Zoologischen Station in Neapel von der Gründung durch Anton Dohrn (1872) bis zum Ersten Weltkrieg und Ihre Bedeutung für die Entwicklung der modernen biologischen Wissenschaften*. Düsseldorf, 1976.
- MÜLLER I., *The impact of the Zoological Station in Naples on developmental physiology*. Int. J. Dev. Bio. 1996; 40: 103 -111.
- POGLIANO C., *Bachi, polli e grani. Appunti sulla ricezione della genetica in Italia (1900-1953)*. Nuncius 1999; XIV:133-178.
- ROSSITER M. W., *Science and public policy since World War II*. Osiris 1985, 1 (Second Series).
- SILVESTRONI E. and BIANCO I., *Microcytemia, Constitutional Microcytic Anemia and Cooley's Anemia*. American Journal of Human Genetics 1949; 1: 83-92.
- SILVESTRONI E. et al., *La genetica della microcitemia: sintesi delle precedenti ricerche e nuovi contributi*. Minerva Medica 1953; I: 1-23.
- SINISCALCO M., et al., *Population genetics of haemoglobin variants, thalassemia and glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency, with particular reference to the malaria hypothesis*. Bull. W.H.O. 1966; 34: 379-394.
- SMITH F.E., *The International biological program and the science of ecology*. Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A. 1968; 60: 5-11.
- STURTEVANT A. H., Beadle, G.W., *Introduction to Genetics*. Saunders, Philadelphia, 1940.
- VOLPONE A., *The Early Spreading of Genetics in Italy and the Role of the Stazione Zoologica di Napoli (SZN)*. Verhandlungen zur Geschichte und Theorie der Biologie 2005; 11: 75-90.

VOLPONE A., *Gli inizi della genetica in Italia*. Tesi di dottorato in Storia della Scienza, Seminario di Storia della Scienza, Università di Bari, 2005.

1. Cfr. CONSOLAZIO W. D., *The Dilemma of Academic Biology in Europe*. 1961; 133:1892 – 1896, in part. p. 1893.
2. MONTALENTI G., *Introduzione alla Genetica*. Torino, UTET, 1971.
3. Su Carlo Jucci, cfr. BUZZATI TRAVERSO A., *Carlo Jucci, ricercatore e Maestro*. *Genetica Agraria* 1964; 18: 1-5.
4. POGLIANO C., *Bachi, polli e grani. Appunti sulla ricezione della genetica in Italia (1900-1953)*. *Nuncius* 1999; XIV:133-178.
5. VOLPONE A., *Gli inizi della genetica in Italia*. Tesi di dottorato in Storia della Scienza, Seminario di Storia della Scienza, Università di Bari, 2005.
6. Ancora nel 1938, uno dei fondatori della genetica italiana, Carlo Jucci, si vantava di non essere mai stato un genetista completamente “puro”. Cfr. POGLIANO C., op. cit. nota 4.
7. MAIOCCHI R., *Gli istituti di ricerca scientifica in Italia durante il fascismo*. In: SIMILI R., *Ricerca e istituzioni scientifiche in Italia*. Roma-Bari, Laterza, 1998, pp. 182-212.
8. La qual cosa appare piuttosto curiosa ad uno sguardo retrospettivo, poiché, sin dal titolo del suo primo saggio (*The Mendelian Theory of Inheritance*, 1915) Morgan aveva chiaramente sottolineato la continuità fra il suo approccio e quello di Mendel.
9. Paolo Della Valle a Napoli, Carlo Emery ed Alessandro Ghigi a Bologna, Federico Raffaele a Roma, Davide Carazzi a Firenze. Con la sola eccezione del Ghigi, tutti avevano svolto una parte importante del proprio apprendistato e delle prime ricerche presso la Stazione Zoologica di Napoli, che alla fine del XIX secolo era stata uno dei maggiori centri mondiali di diffusione della biologia sperimentale. Cfr. MÜLLER I., *Die Geschichte der Zoologischen Station in Neapel von der Gründung durch Anton Dohrn (1872) bis zum Ersten Weltkrieg und Ihre Bedeutung für die Entwicklung der modernen biologischen Wissenschaften*. Düsseldorf, 1976; MÜLLER I., *The impact of the Zoological Station in Naples on developmental physiology*. *Int. J. Dev. Bio.* 1996; 40: 103 -111; FANTINI B., *The “Stazione Zoologica Anton Dohrn” and the history of embryology*. *Int. J. Dev. Bio.* 2000; 44: 523 – 535.
10. Cfr. VOLPONE A., op. cit. nota 5.
11. Essi sembravano, cioè, fare l'esatto opposto di quanto i genetisti americani raccomandavano. Cfr. STURTEVANT A.H., BEADLE G.W., *Introduction to Genetics*. Saunders, Philadelphia, 1940, p. II. Le principali critiche che essi muovevano all'interpretazione morganiana, erano infatti di tipo citologico-sperimentale e chimico-fisico: la scarsa attenzione al ruolo dei fattori citoplasmici (come i mitocondri) nella trasmissione ereditaria e nello sviluppo, ma soprattutto i molti dubbi che l'osser-

- vazione microscopica sollevava riguardo alla costanza del numero dei cromosomi ed alla loro individualità. In questo modo, essi accomunavano di fatto la teoria di Morgan a quella di Wilson. Cfr. VOLPONE A., *The Early Spreading of Genetics in Italy and the Role of the Stazione Zoologica di Napoli (SZN)*. Verhandlungen zur Geschichte und Theorie der Biologie 2005; 11: 75-90.
12. Cfr. VOLPONE A. op. cit. nota 11, in particolare tab. 3, p. 83, sui manuali di zoologia degli anni Venti.
 13. Cfr. MONTALENTI G., *Storia della Stazione Zoologica di Napoli*. Boll. Zool. 1968; 35: 483-491.
 14. Cfr. FANTINI B., *Molecularising Embriology: Alberto Monroy and the origins of Developmental Biology in Italy*. Int. J. Dev. Bio. 2000; 44: 537 - 553.
 15. BATTAGLIA B., *Giuseppe Montalenti*. Atti Acc. Naz. Lincei 1992; III (serie IX): 33-49.
 16. MONTALENTI G., *Sviluppo partenogenetico delle uova di Lampreda sottoposte all'azione di agenti chimici*. Arch. Zool. Italiano 1932; 17: 345-363. Queste esperienze lo avvicinarono a problemi di genetica fisiologica (o citofisiologia, come si diceva allora), cioè lo studio dell'azione dei geni nello sviluppo cellulare. Vedi anche CANALI S., *La biologia*. In: SIMILI R. and PAOLONI G., *Per una storia del Consiglio Nazionale delle Ricerche*. Roma - Bari, Laterza, 2001, pp. 510 – 548, part. pp. 534-535.
 17. Su Frank Lillie, cfr. MONTALENTI G., *Frank R. Lillie*. Ric. Sci. 1948; 18: 13-14.
 18. MONTALENTI G., *Analisi del disegno delle penne dei polli Barred Plymouth Rock. I. Velocità di accrescimento delle penne e ampiezza della striatura. II. Il ritmo della formazione delle strisce bianche e nere. III. Dismorfismo sessuale*. Boll. Soc. It. di Biol. Sperimentale 1932; 7: 329-295
 19. Cfr. GEMELLI G., *A Central Periphery: the Naples Stazione Zoologica as an "Attractor"*. In: SCHNEIDER W. H., *Rockefeller Philantropy and modern biomedicine*. Bloomington, Indiana University Press, 2002, pp. 184-207.
 20. Cfr. MONTALENTI G., *Inaugurazione dell'Istituto di Genetica (Facoltà di Scienze) dell'Università di Roma*. 9 dicembre 1963, Napoli, Giannini, 1964.
 21. Cfr. MONTALENTI G., *Alcune considerazioni sull'evoluzione della determinazione del sesso*. Acc. Naz. Lincei. Quaderni 1960, 47. *Evoluzione e Genetica*. Colloquio Internazionale. Roma, 8-11 aprile 1959: 153-179, e la bibliografia riportatavi.
 22. Diversi suoi collaboratori, nei centri di studio del CNR da lui diretti, hanno continuato le ricerche sulla determinazione del sesso nei crostacei fino agli anni Sessanta. Cfr. MONTALENTI G., *Centro di Studio per la Citologia genetica. Attività svolte durante l'anno 1947-1948*. Ric. Sci. 1948; 28: 984-987 e MONTALENTI G., *Centro di Studio per la Fisiogenetica (CNR), Roma. Attività svolte nel biennio 1961-1963*. Ric.

- Sci. 1964; 28: 984-987.
23. Cfr. POGLIANO C., op. cit. nota 4.
 24. MONTALENTI G., *Elementi di Genetica*. Bologna, Cappelli, 1939.
 25. Sulla radiogenetica, fondata dal lavoro pionieristico di Hermann J. Müller alla metà degli anni Venti, cfr. MONTALENTI G. and MILANI E., *Radiogenetica*. In: BALLI R., *Trattato di Radiobiologia*. Roma, Universitas, 1939, pp. 5-63 (vol III). Sulla nascita della genetica di popolazioni cfr. MAYR E., *Storia del pensiero biologico*. Torino, Bollati Boringhieri, 1990 per una sintesi, e BUZZATI TRAVERSO A. et al. *Genetica di Popolazioni*. Ric. Sci. 1938; Serie II, Anno IX, 1: 574-610, la prima rivisitazione sintetica del campo e delle sue prospettive apparsa in italiano.
 26. Cfr. FORDE E. B., *Polymorphism*. Biol. Rev. 1940; 20: 73-88; ALLISON A. C., *Aspects of Polymorphism in Man*. C. S. H. Symp. Quant. Bio. 1955; XX: 239-255.
 27. Cfr. MONTALENTI G., op. cit. nota 24; 386-388; MONTALENTI G., *Genetica umana ed Eugenia*. In: Atti del Convegno dedicato a "I recenti contributi della Genetica Umana alla Medicina", Milano, 1949, pp. 1-6, 4-5.
 28. CANALI S. and CORBELLINI G., *Clinical, Epidemiological and Genetic Investigations on Thalassemia and Malaria in Italy*. In: DRONAMRAJU K. R., *Malaria: Genetic and Evolutionary aspects*. Heidelberg, Springer Verlag, 2006, pp. 56-80. Il termine "microcitemico" fu coniato da Silvestroni e Bianco per designare il carattere fenotipico legato all'allele mutato responsabile della malformazione. Essi operavano una distinzione clinica fra "microcitemia", la forma leggera della malattia, espressione del gene allo stato eterozigote, e "morbo di Cooley", cioè la malattia letale legata allo stato omozigote del gene (cfr. SILVESTRONI E., e BIANCO I., *Microcytemia, Constitutional Microcytic Anemia and Cooley's Anemia*. American Journal of Human Genetics 1949; 1: 83-92). Studi americani contemporanei distinguevano fra "thalassaemia minor" e "thalassaemia maior" (MONTALENTI G., *The Genetics of Microcytemia*. Caryologia 1954, 554-588, part. la tabella a p. 556).
 29. SILVESTRONI E. and BIANCO I., op. cit. nota 28.
 30. Cfr. HALDANE J. B. S., *The Rate of Mutation of Human Genes*. Hereditas 1949, 35/supplement: 267-273.
 31. Cfr. HALDANE J. B. S., *Disease and Evolution*. Ric. Sci. 1949; 19/supplement: 67-76, e ivi, MONTALENTI e HALDANE in: *Discussion*, pp. 272-273.
 32. Una sintesi delle ricerche si trova in; MONTALENTI G., *Polimorphismes et gènes letaux et subletaux chez l'homme*. Arch. Julius Klaus Stiftung für Vererbungsforschung Socialanthropologie und Rassenhygiene 1959; 34: 279-309.
 33. Cfr. GEMELLI G., *A Central Periphery: the Naples Stazione Zoologica as an "Attractor"*. In: SCHNEIDER W. H., *Rockefeller Philantropy and modern biomedicine*. Bloomington, Indiana University Press, 2002, pp. 184-207; CANALI S. e

- CORBELLINI G., op. cit. nota 28.
34. Cfr. MONTALENTI G., op. cit. nota 28.
35. Cfr. SILVESTRONI E. et al., *La genetica della microcitemia: sintesi delle precedenti ricerche e nuovi contributi*. Minerva Medica 1953; I: 1-23, in part. le conclusioni.
36. Accoppiamento non random; maggiore fertilità degli accoppiamenti fra eterozigoti per il gene microcitemico; tasso di mutazione più elevato per il gene responsabile della microcitemia. Cfr. MONTALENTI G., et al., *Frequency of microcythaemia in some Italian districts*. Nature 1950; 165: 682-683;
MONTALENTI G. et al., *Genic equilibrium of microcythaemia in some Italian districts*. Nature 1954, 173: 357-358; MONTALENTI G., op. cit. nota 28.
37. Cfr. CANALI S. e CORBELLINI G., op. cit. nota 28.
38. Allison iniettò il plasmodio in due gruppi di pazienti di un manicomio, uno costituito da individui sani, uno da falcemici, riscontrando un tasso molto maggiore di immunità nel secondo gruppo (cfr. ALLISON A. C., op. cit. nota 26). Più avanti, lo stesso Allison rinnegherà questi studi, sotto l'aspetto sia etico sia scientifico.
39. Rinominato Centro di Studi per la Fisiologia Genetica dal 1960.
40. Cfr. MONTALENTI G., *Centro di Studio per la Fisiogenetica (CNR), Roma*. Attività svolte nel biennio 1961-1963. La Ricerca Scientifica 1964; 28: 984-987; GEMELLI G., *A Central Periphery: the Naples Stazione Zoologica as an "Attractor"*. In: SCHNEIDER W. H., *Rockefeller Philanthropy and modern biomedicine*. Bloomington, Indiana University Press, 2002, pp. 184-207; CANALI S. e CORBELLINI G., op. cit. nota 28.
41. Cfr. CEPPELLINI, *Discussion...* In: ALLISON A. C., op. cit. nota 26.
42. Un alto grado di isolamento abbastanza costante nel tempo; una conoscenza dettagliata della storia locale, che consentiva di valutare l'impatto delle invasioni (generalmente limitate ad alcune zone costiere) e delle migrazioni; una grande disponibilità di dati storici, come statistiche di vita, gradi di consanguineità nei matrimoni, morbilità malarica; la presenza di popolazioni geograficamente isolate a breve distanza l'una dall'altra, in particolare la coesistenza, a breve distanza, di zone ad alta incidenza malarica e zone prive di malaria. Cfr. CEPPELLINI, op. cit. nota 41; SINISCALCO M. et al., *Population genetics of haemoglobin variants, thalassaemia and glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency, with particular reference to the malaria hypothesis*. Bull. W.H.O. 1966; 34: 379-394; MODIANO G. et al., *Population genetics in Sardinia (with a historical account on the birth of the Haldane "malaria hypothesis")*. Atti dell'Accademia Nazionale dei Lincei 1986; 18 sez. III: 257-330.
43. Poiché non era più possibile misurare direttamente l'incidenza della malaria (come aveva fatto Allison in Africa), si cercò di provare l'ipotesi di Haldane con un esame incrociato del maggior numero possibile di elementi, così da ridurre al minimo i vizi

- di interpretazione. Cfr. SINISCALCO M. et al. op. cit. nota 42.
44. MONTALENTI G., *Symposium on Human Population Genetics. Synthesis*. In: *Genetics Today*. Proceedings of the XI International Congress of Human Genetics, Oxford-London, Clarendon, 1964, pp. 956-972, ma soprattutto le conclusioni in SINISCALCO M. et al., op. cit. nota 42.
- Cfr. BROWN P. J., *New considerations on the distribution of malaria, thalassemia, and Glucose-6-Phosphate Dehydrogenase in Sardinia*. Hum. Bio. 1981; 53: 367-372. Brown critica l'interpretazione della malaria come maggiore fattore selettivo dei polimorfismi analizzati (microcitemia, G6PD), sottolineando come le migrazioni interne possano avere avuto, nel lungo periodo, il medesimo effetto di stabilizzare la frequenza degli alleli "malarici". Queste obiezioni sono state confutate in parte da un allievo di Montalenti e Siniscalco, Giuseppe Modiano, MODIANO et al., op. cit. nota 42, pp. 316-318.
46. Cfr. MODIANO G. et al., op. cit. nota 42, pp. 320-322.
47. MONTALENTI G., *Gli studi statistico-sanitari e la genetica umana*. In: Primo Simposio di Statistica Medica, Roma, 11-12 giugno 1961, pp. 3-11.
48. Cfr. DOEL R. E., *Scientists as policymakers, advisors, and intelligence agents: linking contemporary diplomatic history with the history of contemporary science*. In: SOEDERQVIST T., *The historiography of contemporary science and technology*. Reading, Harwood Academic, 1997, pp. 215-231
49. Cfr. HOBBSAWM E. J., *Age of extremes. The short Twentieth Century 1914-1991*. London, Abacus, 1995, pp. 531-533.
50. Sulla riconversione della macchina bellica americana all'economia di pace, cfr. BUSH V., *Science, the endless frontier*. Journal, 1965 [1945] ; KEVLES D. J., *The National Science Foundation and the Debate over Postwar Research Policy, 1942-1945: A Political Interpretation of "Science, the endless frontier"*. ISIS 1977; 68: 76-97; ROSSITER M. W., *Science and public policy since World War II*. Osiris 1985, 1 (Second Series). Si vedano anche i seguenti documenti elettronici: MARSHALL G. C., *Inaugural Lecture at Harvard University*. June 5, 1947, in <http://www.usaid.gov/multimedia/video/marshall/marshallspeech.html>; President Harry S. Truman's Inaugural Address, Jan. 20, 1949, http://www.pbs.org/wgbh/amex/truman/psources/ps_inaugural.htm, part. il Point IV. Per una analisi generale dei vantaggi della cooperazione internazionale cfr. BUZZATI TRAVERSO A., *Scientific research: The Case for International Support*. Science 1965; 148: 1440-1444.
51. Molti documenti sulla preparazione dell'anno geofisico internazionale sono disponibili in rete all'indirizzo <http://www.eisenhower.archives.gov/dl/hd.htm>.
52. MONTALENTI G., *The International Biological Program*. ICSU Review 1961; 3: 72-

Genetica e cooperazione internazionale

77. L'importanza di questo punto egli aveva compreso personalmente, nel corso del proprio progetto in Sardegna. Cfr. MONTALENTI G., *Symposium on Human Population Genetics. Synthesis*. In: *Genetics Today*. Proceedings of the XI International Congress of Human Genetics, Oxford-London, Clarendon, 1964, pp. 956-972.
53. LEYLARD STEBBINS G., *Toward Better International Cooperation in the Life Sciences*. Plant Science Bulletin 1962; 8: 1-5.
54. Dal 1962 la compagine dei sostenitori del programma si era notevolmente estesa. Ne facevano parte la FAO, l'Organizzazione Mondiale della Sanità, la International Atomic Energy Association (IAEA) e la International Union for the Conservation of Nature (IUCN). Cfr. LEYLARD STEBBINS G., nota 53.
55. Le linee del progetto definitivo sono: Conservazione delle comunità terrestri; Fisiologia ecologica; Adattamento delle popolazioni umane; Produttività degli ecosistemi di acqua dolce; Produttività degli ecosistemi di acqua salata; Processi Produttivi; Produttività delle comunità terrestri; Sistematica e Biogeografia; Uso e Gestione delle Risorse Biologiche. Cfr. BOFFEY P. M., *International Biological Program: U.S. effort stands on shaky ground*. Science 1968; 159: 1331-1334 per una sintesi di sviluppi del progetto e problemi.
56. Non sono riuscito a vedere la versione cartacea dei risultati. Alcune vestigia restano però in Internet, e sono abbastanza indicative della mole di lavoro prodotto. Cfr. www.botany.hawaii.edu/faculty/duffy/IBP.htm
57. Cfr. l'analisi di C. Kwa sul caso americano, in: KWA C., *Representations Of Nature Mediating Between Ecology And Science Policy - The Case Of The International Biological Program*. Social Studies of Science 1987; 17: 413-430.
58. È il caso dell'ecologia negli Stati Uniti. Cfr. SMITH F.E., *The International biological program and the science of ecology*. Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A. 1968; 60: 5-11; KWA C., *Local Ecologies and Global Science: Discourses and Strategies of the International Geosphere-Biosphere Program*. Social Studies of Science 2005; 35: 923-950.
59. LITTLE M. A. and GARRUTO R. M., *Human adaptability research into the beginning of the third millenium*. Hum. Bio. 2000; 72: 179-199.
60. Si veda il sito ufficiale, www.igpb.kva.se/cgi-bin/php/frameset.php.
61. Vale la pena di menzionare Mario Ageno, Adriano Buzzati Traverso, Alberto Monroy, Alfonso Maria Liquori, per citare solo quelli che ebbero un ruolo importante tanto nella pratica quanto nella politica scientifica italiana ed europea nel secondo Dopoguerra. Cfr. CAPOCCI M. and CORBELLINI G., *Adriano Buzzati Traverso and the foundation of the International Laboratory of Genetics and Biophysics in Naples (1962-1969)*. Stud. Hist. Phil. Biolog. Biomed. Sci. 2002; 33: 489-513; FANTINI B.,

Fabio De Sio

Molecularising Embriology: Alberto Monroy and the origins of Developmental Biology in Italy. International Journal of Developmental Biology 2000 44: 537 - 553;
FANTINI B., *The “Stazione Zoologica Anton Dohrn” and the history of embryology.*
International Journal of Developmental Biology 2000; 44: 523 - 535.

62. Cfr. BATTAGLIA B., op. cit. n. 15.

Correspondence should be addressed to:

Fabio De Sio, Unità di Storia della Scienza e Archivio Storico, Stazione Zoologica “Anton Dohrn”, Villa Comunale, 80121, Napoli.