

“DELL’OMBRA CHE ABBAGLIA”

1867 – Esposizione universale di Parigi.

Gli acquari a grotta d’acqua dolce e d’acqua marina e “l’acquario umano” dei palombari.

Dell’ombra che abbaglia, così era questo posto sorprendente.

Victor Hugo, *I lavoratori del mare* (1866), II, I, ch. XIII.

Su ogni lato avevo una finestra aperta su questi abissi inesplorati. L’oscurità del salone faceva risaltare la limpidezza esterna e noi guardavamo come se questo cristallo puro fosse stato il vetro di un immenso acquario. Jules Verne, *Ventimila leghe sotto i mari*, 1869, I, cap. XIV.

L’esposizione che il Secondo Impero organizza nel 1867 al Campo di Marte è anche la prima a meritare il titolo di “universale”, vale a dire concepita per comprendere nel suo progetto la totalità dei progressi e dei prodotti della civiltà moderna.

Bel 1851, la celebre Great Exhibition of all Nations di Londra a Hide Park, anche se internazionale si era limitata ai progressi industriali e scientifici. Nel 1867 l’esposizione parigina diretta dal sociologo saint-simoniano Frédéric Le Play è la prima a reclamarsi “universale”. In effetti, il suo programma comprende per la prima volta accanto alle scienze e all’industria anche le belle arti e l’agricoltura. Ma è solo a partire dal 1867 che l’espressione “esposizione universale” si estende alle discipline sociali prendendo sotto la sua egida dei campi del progresso altrettanto fondamentali quanto le scienze morali, la previdenza sociale per gli alimenti, l’insegnamento nelle abitazioni popolari e la storia delle invenzioni e delle scoperte... È a partire dal 1867 che le esposizioni universali del XIX secolo assumono pienamente il loro ruolo di celebrazioni dei fasti della civiltà fondata sul lavoro sotto tutti i suoi aspetti, il lavoro « in quanto legame sociale che eleva la totalità degli uomini alla coscienza dei loro diritti comuni nella vita del mondo » (Carl Richter, “Storia delle esposizioni universali”, *L’Esposizione universale di Vienna illustrata*, E. Sonzogno, Milano, 1874).

Tra i nuovi campi entrati allora tra i generi e le classi di prodotti esposti, nel 1867 i prodotti naturali viventi occupano un posto privilegiato: l’orticoltura, l’agricoltura insieme alla piscicoltura, occupano il primo posto della scena industriale mondiale esibita al Campo di Marte. Questo ampliamento d’orizzonte si traduce nella necessità di esporre dei prodotti vivi, nonché di progettare dei padiglioni all’ultimo modello, capaci di riprodurre le condizioni naturali in cui i prodotti orticoli o i pesci possano vivere. È questa necessità che spinge la commissione imperiale dell’Esposizione universale a ideare, vicino al palazzo che ospita la sede principale dell’Esposizione, anche un vasto giardino di cinque ettari adibito esattamente alle produzioni agricole e piscicole, vale a dire il primo parco associato a un’esposizione, in mezzo a cui si eleva una serra monumentale che protegge fiori, frutta e vegetali esotici. Vicino a questa grande serra si trovano due grandi acquari, uno d’acqua dolce e l’altro di acqua marina, entrambi progettati e costruiti dalla Commissione imperiale organizzatrice, «generosamente aiutata dal ministero della Marina e da quelli dell’Agricoltura, del Commercio e dei Lavori pubblici ». (Commission impériale,

Rapport sur l'exposition universelle de 1867 à Paris, Imprimerie Impériale, Paris, 1869, p. 46).

Nella classificazione metodica che regola il progetto universale dell'Esposizione questi due grandi acquari sono di competenza della classe di prodotti 49, intitolata "Congegni e strumenti per la caccia, per la pesca e per le raccolte". Si iscrivono quindi nello stesso campo industriale al quale appartengono tutti i sistemi di acquacoltura e della pesca: le reti, le scale da rimonta per pesci, gli scafandri nonché gli apparecchi per la fecondazione artificiale delle uova di pesce. Altrimenti detto, questi due acquari sono costruiti come se fossero degli strumenti per l'acquacoltura, questa nuova scienza applicata dell'allevamento dei pesci, che seduce tanto gli economisti seguaci di Saint-Simon, come Michel Chevalier, quanto i naturalisti della Società zoologica imperiale d'acclimatazione, facendo sognare di poter ripopolare a piacere i fiumi, i laghi e i litorali europei.

Tra l'altro questa classe n. 49 "Congegni e strumenti per la caccia, per la pesca e per le raccolte" è sotto la responsabilità di questo profeta dell'allevamento piscicolo artificiale che è l'embriologo Victor Coste, professore al Collège de France. Victor Coste è direttore dei due nuovi stabilimenti governativi di piscicoltura di cui gli acquari del Campo di Marte danno un esempio dall'effetto imponente. Di questi due stabilimenti piscicoli, uno è sul Reno, la piscicoltura di acqua dolce di Huningue, gestita dal corpo dei Ponti e delle strade. L'altra, in Bretagna, è il grande laboratorio-vivaio di piscicoltura marina finanziato dal ministero della Marina a Concarneau.

«Seminare del pesce come si semina del grano», aveva annunciato dal 1948 Armand de Quatrefage. In seguito agli esperimenti condotti con successo al Collège de France da Coste in materia di fecondazione artificiale, di incubazione e schiusa delle uova di pesce, e riguardanti l'allevamento degli avannotti, l'Imperatore in persona ha voluto la messa in opera in Francia di un importante programma di embriologia applicata alla produzione ittologica. In effetti, nel 1867 Huningue e Concarneau sono due laboratori-vivaio all'avanguardia nella produzione e nella distribuzione di uova fecondate e di avannotti per il ripopolamento sistematico delle acque interne e dei litorali francesi ed europei.

I due acquari dell'esposizione universale sono la vetrina internazionale della supremazia francese in questa industria della piscicoltura incarnata da Huningue e Concarneau. «Gli acquari - spiega Coste - sono diventati oggi gli ausiliari indispensabili della piscicoltura pratica e della scienza pura; permettono di studiare la crescita e le abitudini dei pesci e di penetrare nell'intimità della loro vita ». (*Exposition universelle de 1867 à Paris, Rapports du Jury International publiés sous la direction de M. Michel Chevalier*, tome VIII, groupe VI, classe 49, impr. Administrative de Paul Dupont, Paris, 1868, p. 272.).

La realizzazione dei due acquari rappresenta anche un'impresa dal punto di vista tecnico e anche estetico. La loro costruzione incita dei costruttori e dei piscicoltori a depositare una serie di brevetti d'invenzioni e di perfezionamento che vertono su degli elementi di acquari come il collegamento impermeabile dei vetri, i sifoni, i rubinetti. Lo sforzo innovativo da parte di questi inventori si concentra soprattutto sui materiali che servono alla decorazione degli acquari, ciò che dimostra a qual punto l'Esposizione universale contava su di una messinscena realistica della vita acquatica.

Fino ad allora la tecnica di costruzione degli acquari era stata monopolizzata dal fabbricante inglese Alford Loyd, anche autore dell'acquario che la Società zoologica imperiale d'acclimatazione aveva costruito nel 1859 a Boulogne-sur-Seine, nel suo famoso Jardin d'acclimatation (Giardino d'acclimatazione), di cui il Giardino riservato creato al Campo di Marte per l'esposizione nel 1867 può essere considerato come una riedizione. Due altri esempi erano al giardino zoologico di Londra e in quello di Amburgo. Un acquario pubblico di altro genere, destinato a delle ricerche di fisiologia marina, era appena stato inaugurato nel 1866 dalla Società scientifica d'Arcachon in occasione dell'Esposizione internazionale della pesca e dell'acquacoltura organizzata per l'appunto ad Arcachon.

In confronto a questi antefatti, i due acquari del Campo di Marte presentano una differenza di importante. Tutti gli acquari pubblici costruiti fino ad allora in giardini zoologici erano stati infatti pensati come una galleria di un museo di storia naturale, o meglio come una successione di vasche che esibivano ai visitatori delle specie diverse di pesci, piante, organismi d'acqua dolce e marini. L'Esposizione universale del 1867 non inventa quindi degli acquari pubblici ma li reinventa conferendo loro un nuovo allestimento realistico. Questa trasformazione dell'aspetto interno dipende dal fatto che gli acquari dei giardini zoologici non si proponevano nient'altro che di esibire degli esemplari viventi di pesci esotici, mentre con i suoi acquari l'esposizione parigina del 1867 si propone un obiettivo molto più difficile e ingegnoso: offrire al visitatore l'illusione di camminare sul fondo di oceani e laghi, persuaderli della possibilità di controllare le profondità dei mari e di colonizzarne gli abitanti.

Questa scenografia naturalistica rimandava a un immaginario e a un'architettura dichiaratamente classica, che andava dall'immagine di Calipso fino alla Grotta blu di Capri nonché al famoso ninfeo romano della Villa Adriana di Tivoli, fino alla grotta di Teti del parco di Versailles.

Vicino a questi riferimenti architettonici canonici, i commenti contemporanei pubblicati dalla stampa ci indicano una fonte d'ispirazione diversa che avrebbe potuto influenzare l'immaginario collettivo nel periodo dell'Esposizione universale. Constatiamo effettivamente che a due riprese gli articoli sull'acquario marino del Campo di Marte pubblicati ne *L'illustration* accostano in modo significativo lo spettacolo della caverna artificiale dell'acquario all'ultimo romanzo di Victor Hugo *I lavoratori del mare*, pubblicato nel 1866. Hugo vi descriveva la scoperta del mondo sottomarino da parte del protagonista del romanzo, il pescatore Gilliat, all'interno di una grande caverna, un «vasto palazzo dell'ombra».

Dai due lati del portico sottomarino, delle specie di volte schiacciate, tenebrose, che indicavano piccole cavità secondarie, navate laterali della caverna centrale [...] Gilliat vedeva di fronte a sé, sott'acqua, una specie di arco sommerso. Quest'arco, ogiva naturale forgiata dal flusso della marea, scintillava tra due stipiti infossati e scuri. Era attraverso questo portico sommerso che entrava nella caverna il chiarore delle profondità marine. Un luce strana

prodotta da uno sprofondamento (*I lavoratori del mare*, parte II, l. I, cap. XIII).

La ragione che ci spinge a mettere in relazione gli acquari del Campo di Marte con *I lavoratori del mare* è che vi sono esplicite coincidenze tra, per esempio, l'immagine di Hugo di una «luce edenica che veniva da sotto l'acqua (...) ogni onda era un prisma» (*ibid.*) e ciò che scrive un giornalista a proposito della messinscena dell'acquario che fornisce allo spettatore l'illusione di essere immerso in mare : « una catottrica predisposta fin troppo accuratamente, così come la costruzione e l'acustica, rendono accessibile ciò che Victor Hugo chiama il mondo dell'immanente (...)». (P.-A. Remy, «Le jardin réservé», *L'Illustration, journal universel*, L. n. 1270, 24 agosto 1867, p. 120 -s). Allo stesso modo, poiché nella grotta del romanzo si svolge la scena memorabile del combattimento tra Gilliat e la piovra, così un altro giornalista parla di « stelle marine, ricci di mare, e dei polipi, che a momenti dimentico, i polipi immondi, dai tentacoli temibili, i polipi che Victor Hugo, con il nome di piovre, ha recentemente immortalato ». (C. Perruchot, «Le jardin réservé», *L'Illustration, journal universel*, XLIX. n. 1250, 9 febbraio 1867, p. 81).

L'acquario di acqua dolce

L'acquario di acqua dolce del Campo di Marte, costruito interamente in cemento aveva la forma di una grotta oblunga e sinuosa che si chiudeva con un semicerchio: lungo le pareti si situavano undici recipienti che ricevevano la luce e l'aria dalla parte superiore della volta. Il tetto di questa caverna, a cui si accedeva attraverso una scala scolpita nella roccia artificiale, serviva da piattaforma sospesa da cui il visitatore vedeva sotto i suoi piedi dei rigagnoli d'acqua ricadere come cascate in un lago ornato da piante acquatiche.

La muratura in pietra artificiale era stata realizzata da Edmond Betencourt, pittore di Boulogne-sur-Mer, specializzato nella fabbricazione di acquari "con o senza rocce" e titolare di un sistema brevettato di pareti di mattoni perforati che permettevano di garantire la presenza di una quantità adeguata d'acqua in un recipiente, anche se vi si introducevano delle rocce decorative di volume considerevole.

La capacità totale dei recipienti di questo acquario era di 174 metri cubi. Quest'acqua, inizialmente pompata dalla Senna, poi dalla Dhuys, era costantemente rigenerata da una pompa a vapore ossigenandosi a contatto con l'aria esterna sul tetto dell'acquario. Grazie alla costruzione interamente in cemento, la temperatura si manteneva quasi costante, in modo che, durante il periodo più caldo dell'estate restò, in media, tra i 12 e i 14 gradi. Malgrado queste precauzioni il tasso di mortalità restò elevato:

Queste vasche sono efficacemente dotate di prese d'aria : il pendio roccioso li sovrasta e si apre, sopra la parete opposta al vetro, con una piccola volta che permette la circolazione dell'aria esterna e della luce del giorno. Queste due condizioni sono eccellenti, prima di tutto per l'igiene degli animali, poi come mezzo di illuminazione. Inoltre, esse si sono dimostrate in grado di aumentare le possibilità di

un'alimentazione naturale grazie a un abbondante manto erboso che era stato seminato sul pendio che si stende sotto la volta fin vicino all'acqua. Si è così creata una riserva di larve e di insetti pronti a farsi divorare dagli abitanti dei contenitori vicini. (...)

In effetti, tutti i pesci che non muoiono nelle acque stagnanti, senza eccezioni, vivono meglio ancora nelle acque correnti e pure: i loro colori acquisiscono maggior brillantezza e le loro scaglie, ripulite dall'attrito incessante dell'acqua, assumono dei colori a tal punto inaspettati che le specie più comuni diventano difficili da riconoscere. La qualità malsana delle acque utilizzate non permette di giudicare le abitudini dei Salmonidi della nostra Francia: appena immersi nell'acqua, agonizzano e muoiono. (A. C., «Exposition universelle de 1867. L'aquarium d'eau douce», *Le Magasin pittoresque*, 34, 1867, p. 341).

Tra pesci, crostacei, molluschi, nel corso dell'esposizione l'aquario impiegò diecimila esemplari. Più della metà proveniva dallo stabilimento di piscicoltura di Huningue e risentiva degli effetti del trasporto. In piccola parte gli esemplari erano stati forniti dall'impresa parigina di acquacoltura di Pierre Carbonnier, "fabbricante di apparecchi di incubazione e di piscicoltura" e da quella svizzera di Frédéric Glaser, con stabilimenti a Basilea. Secondo il naturalista Jean-Baptiste Gassies, che aveva partecipato all'elaborazione dell'aquario inaugurato nel 1866 a Arcachon e che Coste aveva fatto chiamare alla direzione di questo acquario parigino, su un totale di diecimila esemplari utilizzati nel corso dell'Esposizione, tra pesci, crostacei e molluschi, gli esemplari morti che si erano potuti recensire erano 1085, un po' più di un decimo del totale.

Nel suo rapporto alla Société linnéenne di Bordeaux, intitolato *Fatti biologici dell'aquario d'acqua dolce dell'Esposizione universale del 1867*, Gassies ci descrive non soltanto le esperienze di allevamento e di riproduzione compiute al Campo di Marte, ma anche gli sforzi fatti, talvolta anche con successo, per mantenere in vita i pesci aumentando l'ossigenazione dell'acqua.

Dei pesci messi per la maggior parte allo stato di avannotti si sviluppavano magnificamente in questo ambiente propizio in cui il nutrimento era abbondante e sostanzioso, e che si componeva, indipendentemente di piante, di insetti, di molluschi e di entomotrachi, che pullulavano a iosa in queste acque sufficientemente rigenerate e scaldate da un sole battente. Dei ciprini¹, delle carpe, tinche, dei pesci persici, ghiozzi, vaironi, tritoni, rane, eccetera, vi raggiungevano in pochi mesi (cinque al massimo) pressappoco il completamento del loro sviluppo. Ma la parte più notevole, dal punto di vista della riproduzione era, senza

¹ Pesci della famiglia della carpa: alborella, barbo, ghiozzo.

dubbio, il ruscello artificiale sovrastante le vasche dell'acquario.

Per mezzo di cascate predisposte dall'abile costruttore Bétencourt, l'acqua dopo essersi aerata si versava in uno stagno invaso dalle più diverse piante che, arrivate in aprile e maggio sotto forma di pianticelle appena visibili, avevano acquisito le migliori proporzioni facendo di quella che era una roccia arida il corso d'acqua più suggestivo e selvaggio. La riproduzione dei pesci e dei molluschi fu ragguardevole: ciprini, carpe, ghiozzi, barbi, spinarelli, eccetera, si moltiplicarono all'infinito, ed era certamente straordinario vedere la mattina, davanti alle cascate, gruppi d'avannotti giocare sulla sabbia contro le pareti, scaldarsi ai primi raggi di sole e inseguire la preda mobile dei ciprinidi e larve di moscerino. La parte centrale dello stagno, che si prolungava a forma di semicerchio, ospitava axoloti², trote e abramidi, ma solamente soggetti malati. Mettevamo là i pesci che le acque troppo sgradevoli della Dhuys intorpidivano di bisso³. Delle carpe, delle abramidi e dei siluri si adattarono perfettamente a queste condizioni, e noi potemmo salvarli da una morte immediata dopo qualche giorno di stabulazione all'aria aperta. Questo fatto mi ha suggerito l'idea di dare ai recipienti una luce più intensa e una maggior areazione, grazie a cui la maggior parte dei pesci delicati si sentirono meglio e conservarono tutte le facoltà vitali (J. B. Gassies, *Faits biologiques de l'Aquarium d'eau douce de l'Exposition universelle de 1867*, Coderc, Degreteau et Poujot, Bordeaux, 1868, p.2).

Il documento di Jean Baptiste Gassies ci informa nei dettagli sugli esemplari esposti e sulla loro distribuzione negli undici recipienti dell'acquario.

I vasca: carpe e tinche del Reno, della Mosa, della Loira e della Senna.

II: gamberi della Mosa, dalle enormi chele, dal corpo blu o marrone, "mandate dalla piscicoltura di Hunigue; altre dall'Olanda e dai dintorni di Parigi e qualche esemplare dal lago di Ginevra".

III: lucci, pesci persici e della minutaglia della Senna.

IV: *Cypronopsis auratus*.

V: batraci, e rettili, avannotti della Senna e rane da una parte, e dall'altra, rane, tritoni e axoloti.

VI: salmonidi provenienti da Huningue, «Il loro nutrimento era costituito da pesciolini vivi, da carne e pesci tagliati a pezzi e da molluschi bivalve della famiglia delle naiadi. (...) Per quanto riguarda la mortalità, essa non fu sistematica; non occorre se non in determinati periodi in cui veniva a mancare il pesce vivo, oppure al momento dell'arrivo: le fatiche del viaggio avendo talvolta influito su di essi, indebolendoli molto» (*ibid.*).

² Larve d'amblistomi che possono riprodursi allo stato larvale.

³ Fasci di filamenti secreti da certi lamelibranchi che permette loro di fissarsi.

VII: pesci di fiume: cavedani, *nases*, abramidi⁴, alborelle «tutti senza alcuna eccezione coperti di bisso, e morti nello spazio di qualche giorno infestati da viscosità dopo essere stati ricoperti da questa vegetazione. [...] per i pesci che ricercano i grandi corsi d'acqua, bisogna predisporre i fondali e le superfici in modo da aumentare i gradi di calore e d'areazione, tanto più che sulle superfici a contatto diretto con l'atmosfera vivono miriadi di insetti di cui le larve si sviluppano in un liquido riscaldato dai raggi solari; le piante vi si moltiplicavano ugualmente in modo considerevole e, questi alimenti animali e vegetali sono assolutamente necessari al gruppo di pesci di cui parliamo. A questo proposito abbiamo ottenuto dei risultati ragguardevoli spostando dei pesci malati dei recipienti interiori nei canali di derivazione del fiume superiore, che si trovavano a contatto diretto con l'atmosfera [...]» (Gassies, cit. p. 6).

VIII: tartarughe «Il recipiente troppo profondo e poco soleggiato non giovava loro affatto, e le rocce che emergevano non erano abbastanza numerose da permettere loro un ricambio d'aria sufficiente ».

IX: Murenidi, la lampreda marina (morti al momento del loro ritorno in mare), la rana pescatrice, le anguille della Mosa, del Reno e della Loira e dei siluri mandati da Huningue tra cui «l'enorme individuo, che misurava 1 metro e 66 centimetri di lunghezza e che i visitatori avevano nominato la balena d'acqua dolce. Questi pesci, che abitavano fondali torbidi, non potevano abituarsi ad acque limpide e silicee che alimentavano il nostro acquario; così la loro vita fu breve e la loro stabulazione fu impossibile». (*ibid.* p.8).

X: vasca riservata ai molluschi, agli insetti e ai pesciolini, con la miniatura di uno stagno davanti al recipiente centrale, in cui si facevano beffe degli spinarelli, dei girini di rana, degli insetti e dei molluschi: l'effetto era significativo. La maggior parte dei grandi molluschi: degli *Anoudites*, degli *Unio*, dei *Dreissena*, ci erano stati inviati da Huningue, da parte del corpo dei Ponts et Chaussées, e da Versailles, da Meudon e Dunkerque da parte di Letourneur, Lacaze-Duthiers e Broquant» (*ibid.*).

XI^o: proteo, *Cobitis fossilis* e un *Proteus anguinus* L., «destinato a vivere nei laghi interiori delle caverne in cui la luce non penetra mai, la natura non ha giudicato necessario dotarlo di occhi perfetti. La sua struttura gracile, le sue zampe allungate, lente, gli davano un aspetto insignificante, ciò che giustifica la sollecitudine che impiegava a sottrarsi dagli sguardi dei visitatori» (*ibid.* p. 9)⁵.

L'acquario di acqua marina

Il costo della muratura, dei vetri e dell'arredo dell'acquario di acqua dolce aveva superato i 58.000 franchi. Per l'acquario di acqua marina, di gran lunga l'attrazione più avvincente dell'Esposizione, i costi erano stati cinque volte superiori: 319.000 franchi (*Rapport sur l'Exposition universelle*, cit. Tableau n° 62, p. 554). Il suo allestimento era stato più che incerto. In seguito a diversi incidenti riguardanti la costruzione, il trasporto di acqua salata così come l'invio dei pesci, l'acquario marino non poté aprire se non con qualche mese di ritardo.

⁴ *Abramis brama*, varietà di carpa.

⁵ Simile a una lucertola anguiliforme, di una lunghezza in genere di una trentina di centimetri, il *Proteus anguinus* Laurenti, 1768, è un anfibio praticamente cieco.

L'acqua marina era stata trasportata dalle coste normanne. Bisognava cercarla al largo perché avesse il grado di purezza necessario e trasportarla attraverso delle chiatte. Nell'acquario era riciclata ossigenandola e facendola circolare incessantemente: una pompa a vapore la faceva risalire dal livello della grotta sotterranea fino al serbatoio da cui ricadeva, filtrata, in una cisterna situata più in basso attraverso un sistema di canalizzazione sotterranea. Grazie a questo movimento costante, l'ossigenazione era considerata idonea a consentire l'utilizzazione durante parecchie settimane, un risultato passibile di trovare applicazione nell'acquacoltura marina e che sembrava giustificare da solo un tale investimento di denaro.

Basta quindi creare delle ripetute correnti attraverso alle acque per assicurare l'esistenza delle specie marine. L'applicazione di questa misura ai vivai situati sulle rive, metterà questi stabilimenti in condizione di prosperare, che aggiungeranno ormai un importante supplemento alle risorse che l'alimentazione attinge nelle acque marittime (M. de Champeaux, "Poissons, crustacés et mollusques", *Rapport du Jury international*, cit. t. 12, p. 454).

Diretto da un ingegnere, un certo Guérard, l'acquario era costituito da due grotte artificiali situate alle due estremità di un monticello di rocce che si riunivano per formare una prima galleria di vasche che predevano luce da una tettoia in vetro. Questa entrata si presentava al visitatore come una caverna decorata da *rocaille* e da stalattiti e sostenuta da colonne rocciose. In un angolo di questa caverna una rotonda in vetro ospitava un vivaio di ostriche. Lungo le pareti si trovavano dei bacini di pesci, decorati anch'essi con rocce artificiali in cemento, presentavano dei grandi vetrate sigillate nelle rocce dei muri. Dal centro di questa grotta, scendendo una ventina di gradini, il visitatore penetrava in un secondo acquario sotterraneo, o per meglio dire sottomarino, una sorta di camera acquatica decorata anch'essa da *rocaille*, da stalattiti e da stalagmiti, ma con le pareti e il soffitto interamente formati da vetrate sorrette da un'armatura di ferro. Il visitatore circondato così da muri d'acqua, provava la sensazione di essere immerso nel mare e di camminare sul fondo, con i pesci che volteggiavano e passavano sopra la sua testa e intorno a lui in mezzo a un paesaggio di rocce: razze, pescecani, muggini⁶, gronchi, aragoste, granchi.

Tanto era un successo lo spettacolo del mondo sottomarino offerto al visitatore da questa installazione era un successo, tanto questo acquario si rivelò un fallimento dal punto di vista biologico. A causa dei problemi legati sia alla difficoltà di alimentare i pesci sia all'eccessiva temperatura dell'acqua di vasche poste sotto una tettoia in vetro, l'acquario marino ebbe un tasso di mortalità ancora più elevato rispetto all'acquario di acqua dolce. Tuttavia, se certe specie di pesci di mare si erano rivelate troppo difficili da allevare in condizioni di stabulazione, per altre specie di alto valore alimentare, come il cefalo, il branzino, la passera di mare, e l'anguilla, l'acquario aveva permesso di sperimentare, agli occhi dei commentatori, la possibilità di un allevamento in

⁶ Un tipo di cefalo.

vivaio soggetto ad essere sviluppato in scala industriale negli stabilimenti marini situati presso le coste:

L'esame dei prodotti esposti ha messo in evidenza il miglioramento che il lavoro manuale poteva recare alla maggior parte di essi dal punto di vista del loro allevamento e del loro valore commestibile. Ma se in questa sede i prodotti esposti possono fare apprezzare solo parzialmente i progressi realizzati dall'industria grazie a cui sono stati raccolti, la loro sola presenza a Parigi, in un acquario in cui ritrovano le condizioni d'esistenza del loro elemento, conferma in modo esagerato i risultati ottenuti ai nostri giorni dai procedimenti d'allevamento e di addomesticazione del pesce (M. de Champeux, "Poissons, crustacés et mollusques", *Rapport du Jury international*, cit., p. 454).

I pesci morivano in gran quantità, ma c'era speranza di farli ambientare velocemente e di indurli a riprodursi artificialmente in quantità inesauribili. Come l'acquario d'acqua dolce, questo spettacolo straordinario dell'acquario marino creato per l'Esposizione universale del 1867 mirava precisamente a legittimare il sogno di ridurre il mare a coltivazione attraverso una grande impresa statale di "acquacoltura scientifica e pratica" all'altezza delle ambizioni industriali della Francia del Secondo Impero.

L'acquario umano dei palombari.

Come nel caso della piscicoltura, anche per quanto riguarda la nuova tecnologia dei sistemi di immersione, l'Esposizione universale del 1867 metteva in evidenza una supremazia francese. Nel momento in cui l'industria della posa e della riparazione dei cavi telegrafici sottomarini conosce la massima espansione, gli scafandri per immersione, così come i sottomarini, come il prototipo americano presentato all'Esposizione sotto il nome di "Nautilus", sono un settore tecnologico in piena espansione.

Oltre i lavori sottomarini, gli scafandri riguardano anche le scienze naturali, da quando nella zoologia ha fatto la sua entrata trionfale la fisiologia sperimentale e la necessità di osservazioni dirette degli organismi acquatici viventi. Dal 1844 il grande naturalista Henri Milne Edwards ha introdotto nella zoologia marina l'impiego di attrezzi da immersione per poter esaminare a piacere, sulla costa siciliana di Milazzo «le rocce sottomarine abitate da esseri di cui volevo fare l'oggetto delle mie ricerche» (H. Milne Edwards, *Recherches anatomiques et zoologiques*, V. Masson, Paris, 1846, vol. I, p. 4). Il sistema allora disponibile di cui si era servito era la campana da immersione, vale a dire un casco fissato a un cuscino piazzato intorno al collo e legato da un tubo flessibile a una pompa a mano azionata da una squadra in superficie:

Per diventare agevole all'impiego questo attrezzo avrebbe bisogno di qualche perfezionamento; ma tale e quale ho potuto usarlo efficacemente in più località. Spesso sono rimasto più di mezz'ora sott'acqua occupato a esaminare

minuziosamente gli anfratti delle rocce sottomarine che servono d'abitazione a una moltitudine di molluschi, di anellidi e di zoofiti. Ho potuto, senza inconvenienti, spingere queste esplorazioni a una profondità di più di venti piedi e, se avessi avuto un'imbarcazione più grande e un equipaggio più numeroso, mi sarebbe stato facile scendere a profondità molto più grandi; ma l'imperfezione dei mezzi di salvataggio di cui potevo disporre a bordo del mio battello da pesca mi ha fatto pensare che sarebbe stato imprudente tentare [...] lo ripeto dunque, questo apparecchio, per rendere ai naturalisti tutti i servizi di cui ci si può attendere, necessita di essere perfezionato. (H. Milne Edwards, *Recherches anatomiques...cit.*, p. 7).

Vent'anni dopo, concludendo il loro esame dei nuovi attrezzi da immersione presentati all'Esposizione universale del 1867, gli *Annales du Génie civile* constatavano che avevano fatto enormi passi in avanti in confronto alla campana da immersione usata da Milne Edwards:

I diversi mezzi attualmente in uso per lavorare in acqua a grandi profondità, corrispondono esattamente alle esigenze del loro impiego? Hanno raggiunto il grado di semplicità e di sicurezza che li rende adatti alle grandi costruzioni sottomarine, alle esplorazioni dei fondali marini e fluviali, alle visite e alle riparazioni delle navi in mare, al salvataggio delle navi affondate, eccetera? Non lo si può ancora affermare senza reticenze, ma si può affermare che l'impiego di aria compressa è una soluzione della parte del problema più difficile da risolvere. Per questa nuova conquista dell'intelligenza umana, sulla resistenza degli elementi naturali ai bisogni, effettivi o soggettivi, dell'industria moderna, l'audacia e le pazienti ricerche della scienza non lasciano più al progresso se non il perfezionamento dei dettagli.

L'impiego di aria compressa nei sommergibili e negli scafandri rappresentava effettivamente negli anni sessanta del XIX secolo una svolta decisiva, che l'Esposizione universale del 1867 contribuì considerevolmente a far apprezzare. Nel campo degli scafandri in particolare, nulla poteva far concorrenza alle prestazioni degli attrezzi da immersione a tenuta stagna e dotati di serbatoio regolatore ad aria compressa, di cui la ditta francese Rouquayrole-Denayrouze aveva da tre anni il brevetto.

La "Casa dei palombari", il padiglione realizzato all'Esposizione da questa impresa «attirò tutti i giorni i curiosi e gli osservatori sulle rive della Senna, intorno alla grande cisterna in cui gli inventori fanno degli esperimenti» (E. Eveillard, "Appareils plongeurs", cit., p. 362). Questa cisterna in ferro dalla forma cilindrica e dotata di oblò altro non era se non un «acquario umano» disposto come un appartamento in cui dei palombari stavano in immersione per delle ore. Sempre grazie a delle cisterne ad aria compressa portatili,

un'altra cavia umana presentava l'impiego di scafandri terrestri per la respirazione autonoma in ambienti invasi da fumi.

Medaglia d'oro all'Esposizione, l'equipaggiamento per immersione Rouquayrole- Denayrouze risaliva all'invenzione del 1860 dovuta a Benoît Rouquayrole, ingegnere delle miniere a Decazeville nell'Aveyron, di uno strumento respiratorio di salvataggio nelle miniere allagate. Quattro anni dopo il luogotenente di vascello Auguste Denayrouze l'aveva applicata alle immersioni marine trovando la soluzione al problema di equilibrare la pressione dell'aria e dell'ambiente circostante: un serbatoio portatile di aria compressa munito di una membrana sensibile alle variazioni di pressione e che permetteva di distribuire meccanicamente l'aria in proporzione alla profondità di discesa del sommozzatore. Questo serbatoio regolatore dalla capacità di 35 litri rappresentava per il palombaro una sorta di polmone artificiale in grado di renderlo autonomo per almeno mezz'ora.

Gli scafandri da immersione, secondo la classificazione generale dei prodotti esposti, facevano parte del materiale di salvataggio. Ma, considerato il ruolo acquisito nello studio degli organismi marini e nella pesca, soprattutto in quella dei coralli, delle spugne e delle perle, gli attrezzi da immersione erano stati inseriti nella classe 49: «Congegni e strumenti per la caccia, per la pesca e per le raccolte», quella degli acquari, delle reti, delle incubatrici di uova di pesce e di altri strumenti legati alla pesca e all'acquacoltura. Acquari e scafandri si trovavano in questo modo vincolati a uno stesso ideale: colonizzare l'immenso universo rappresentato dalla vita sottomarina, coltivarla, prelevarne le ricchezze: in parole povere, sottomettere le profondità alla mano dell'uomo.

L'acquario marino, insieme a quello d'acqua dolce, sono smontati alla fine dell'Esposizione universale, così come la Grande serra, il suo giardino privato e la Casa dei palombari. Ma già l'anno seguente si inaugurava a Le Havre un'Esposizione marittima internazionale che dava il cambio alla manifestazione parigina appena conclusa.