

Scienze astronomiche e diplomazia scientifica: Giuseppe Lorenzoni e la pratica geodetica post-unitaria (1865-1875)

Martina Schiavon¹ 

¹Université de Lorraine (Archives H. Poincaré, PREST UMR 7117 CNRS & Institut National du Professorat et de l'Éducation de Lorraine), Paris, martina.schiavon@univ-lorraine.fr.

Abstract: Director of the Padua Specola from 1878 to 1913, Giuseppe Lorenzoni (1843-1914) became a “full member” of the Italian geodetic commission in June 1873. His archives allow us to reconstruct what was “geodesic practice” in the second half of the XIXth Century. After recalling some of the major debates that led, in Europe, to the creation of the *Mitteuropäischen Gradmessung* in 1864, I will present how Lorenzoni entered into the major European geodesic operations. A work in progress, here limited to 1865-1875, that illustrates the inextricable links between astronomical science, politics and scientific diplomacy.

Keywords: Giuseppe Lorenzoni, Italian Geodetic Commission, *Mittel-Europäische Gradmessung*, Science Diplomacy

1. Introduzione

La storia della geodesia italiana è generalmente poco conosciuta, in particolare nel suo contributo allo sviluppo dell’astronomia post-unitaria. I rari studi che l’hanno incrociata al XIX secolo, ne hanno quasi esclusivamente sottolineato la tenuta di lavori cartografici essenzialmente militari. Il fatto poi che la Commissione geodetica italiana sia stata presieduta da un generale militare, sembrerebbe confermare lo scarso interesse del governo in questioni scientifiche e di interesse collettivo, come la cartografia ad uso civile.

In questa comunicazione, si considera la geodesia come un oggetto da definire: cosa significa praticare geodesia nel XIX secolo? Chi la praticava, dove e per quali ragioni?

Queste domande sembrano essenziali. Infatti, vista sul tempo lungo, la geodesia si è evoluta. Se oggi è essenzialmente teorica e matematica, fino alla fine della Prima Guerra mondiale era soprattutto una disciplina praticata all’aperto, sul terreno. Faceva parte di un insieme di discipline generalmente praticate in un osservatorio astronomico, che possiamo indicare come scienze astronomiche, e che oggi chiamiamo astronomia, meteorologia, metrologia, scienze della terra, studio della strumentazione scientifica di precisione, ecc. D’altra parte, nel XIX secolo, è difficile fare una distinzione tra discipline come la geodesia, la topografia e la cartografia, tanto sono interdipendenti l’una dall’altra, se non fosse per il diverso statuto professionale, e dunque la diversa autorità scientifica, di chi le praticava (Schiavon, 2014a, capp. 1-2; Schiavon, 2018).

Nella prima parte di questo contributo si presenta la Commissione italiana per la misura del grado, creata nel 1865 in seguito all’adesione dell’Italia alla *Mittel-Europäische Gradmessung*¹. Nella seconda parte, appoggiandomi sul fondo archivistico Lorenzoni conservato all’Osservatorio astronomico di

¹ Nel 1867, dopo l’adesione della Spagna e del Portogallo, la *Mittel-Europäische Gradmessung* assume il nome di *Europäische Gradmessung*; nel 1887, dopo l’adesione del Giappone e degli Stati Uniti d’America, il nome diventa *Internationale Erdmessung*. Infine, dopo il 1919, si parla di Associazione geodetica internazionale come parte dell’Unione geodetica e geofisica internazionale (Schiavon, 2021).

Padova e che sto attualmente studiando², si presenta come l'astronomo Giuseppe Lorenzoni divenne membro della Commissione italiana. Quest'articolo è un work in progress in cui studierò sul tempo lungo il contributo in geodesia dei diversi membri componenti la Commissione italiana.

2. Geodesia nel XIX secolo: le istituzioni

Presieduta dal luogotenente generale Giuseppe Ricci (1811-1881), la Commissione italiana è inizialmente composta da Giovan Battista Donati, Annibale De Gasparis e Giovanni Virginio Schiaparelli (rispettivamente direttori degli Osservatori astronomici di Firenze, Napoli e Milano), dal professor Federico Schiavoni e dal colonnello Ezio De Vecchi segretario. Tra questi, Schiaparelli occupa una posizione autorevole poiché è il solo membro eletto alla Commissione permanente della Confederazione europea. La Commissione si appoggia sull'adesione alla Confederazione per chiedere al governo che gli osservatori italiani siano dotati di strumenti e personale adeguati.

Le riunioni della Commissione italiana, oltre a far capire cosa si intende per pratica geodetica in questo periodo, offrono un'interessante visione della politica scientifica in Italia in risonanza con le proposte per la misura del grado medio europeo.

2.1. Cos'è la geodesia nel XIX secolo?

Dal greco $\gamma\epsilon\omega\delta\alpha\iota\sigma\iota\sigma$ (dividere la terra), la geodesia indica etimologicamente l'arte di dividere i terreni (l'odierna agrimensura). Le sue misure, sinonimo di precisione nel XIX secolo, si iscrivono nell'ambito delle ricerche sulla forma e sulle dimensioni della Terra, e consistono in due operazioni tipiche: la misura di un arco di parallelo o di meridiano terrestre. Si intende risolvere (o calcolare), i lati e gli angoli di una catena di triangoli che ricoprono un arco di parallelo o di meridiano terrestre³. Sul terreno le operazioni sono comunque più complesse di quelle qui descritte: il geodeta infatti deve misurare esattamente la lunghezza di un lato di un triangolo (base) servendosi di un'unità di misura lineare che è definita *localmente*. Anche se le condizioni meteorologiche sono variabili, il geodeta deve pure servirsi di strumenti di una grande precisione per determinare, per esempio, l'ampiezza degli angoli di ogni triangolo. Inoltre deve saper realizzare delle "osservazioni astronomiche" quali la determinazione della differenza di longitudine, l'osservazione della latitudine e dell'azimut, per poter orientare e collocare correttamente i dati rilevati sull'ellissoide di riferimento (o sferoide, che rappresenta teoricamente la figura della Terra). Questo può farci intuire perché le operazioni di geodesia nel XIX secolo siano lunghe e costose, e perché richiedano un personale altamente specializzato. Per illustrare la complessità di un'operazione geodetica, Henri Poincaré, che si interessò lungamente alla geodesia, diceva che se si chiedesse ad un parlamentare se la "precisione cercata nello studio della forma e delle dimensioni della terra sia un lusso inutile" o a che "cosa serve" la geodesia, questi avrebbe senz'altro risposto: "sono convinto che la geodesia è una delle scienze le più utili, perché è una di quelle che ci costano di più". A cui aggiungeva, come in una formula matematica: "senza geodesia, nessuna carta affidabile; senza una buona carta, nessuna grande opera pubblica" (Poincaré, 1900; Schiavon, 2014b; 2018).

Il progetto di misura del grado europeo presentato dal generale Baeyer al governo prussiano nel 1861, ci fa capire che un'operazione geodetica non si può limitare ad un singolo Stato: la catena di triangoli che da Cristiania, l'attuale Oslo, ricopre l'Europa si estende fino alla Sicilia! Degli accordi diplomatici

² La serie *Commissione geodetica e Istituto geografico militare*, comporta 45 fascicoli in buste sul periodo compreso tra giugno 1865 e dicembre 1953.

³ Se un triangolo è supposto piano, si considera geometricamente risolto quando si conosce la lunghezza di un lato, detto base, e l'osservazione orizzontale di due angoli. Dalla triangolazione si deduce poi l'appiattimento teorico f della Terra, $f = (a - b)/a$, dove a e b sono rispettivamente i valori dei semi assi maggiore e minore dell'ellissoide di riferimento, figura matematica che si suppone avere la Terra (Schiavon, 2014b).

sono necessari non solamente per insediarsi sul terreno e per poter disporre di risorse locali (quali l'uso della rete telegrafica per la determinazione dell'ora), ma anche perché un'osservazione geodetica è sempre riferita ad un'origine che è propria ad ogni singolo Stato. Le osservazioni sono realizzate con metodi e strumenti diversi e specifici ad ogni nazione e osservatore. Insomma, i dati geodetici raccolti sul terreno non sono direttamente trasferibili da una nazione ad un'altra: per eliminare questo problema si deve allora poter triangolare uno stesso luogo con strumenti e osservatori diversi, operazione detta "giunzione geodetica" (Schiavon, 2010), oppure, come si propone di fare la Confederazione, stabilire tramite degli accordi scientifico-diplomatici, quali strumenti e metodi comuni si dovranno utilizzare sul terreno. L'adesione dell'Italia alla Confederazione rappresenta dunque un'opportunità unica non solo per equipaggiare di strumenti moderni gli osservatori ma anche per federarli, cioè riunirli su un progetto comune che fornirà una rete sulla quale stabilire una nuova cartina aggiornata del paese unificato (che servirà a 'controllarlo' meglio). Ricordo inoltre che, malgrado i costi ed i tempi lunghi, le scienze dell'Occidente, in particolare europee, considerano la triangolazione geodetica necessaria, almeno fino alla Prima Guerra mondiale, per eseguire delle carte precise di un territorio di grande estensione (maggiore di 100 km²) sul quale si deve quindi prendere in conto la curvatura della Terra.

2.1.1. La "geodesia tedesca"

Si è visto che Schiaparelli figura tra i membri della Commissione italiana riunita a Torino nel 1865: ciò è senz'altro dovuto alla sua formazione. Dopo gli studi al Politecnico di Torino, Schiaparelli aveva infatti beneficiato di un viaggio di formazione dapprima presso Johan Franz Encke, direttore dell'Osservatorio di Berlino, e successivamente a Pulkovo (San Pietroburgo) dagli Struve, ciò che gli permise di stabilire dei contatti importanti: da Encke, per esempio, in quel periodo si trova anche Adolphe Hirsch, figura essenziale nella creazione della Confederazione geodetica e del *Bureau international des poids et mesures* (nonché futuro direttore dell'Osservatorio di Neuchâtel). Non sorprenderà dunque di trovare Schiaparelli membro della Commissione permanente alla Confederazione geodetica già dal 1864, ove rappresenta il suo paese di appartenenza quale "esperto o specialista" delle molteplici innovazioni tecnico-scientifiche di questo periodo; il governo gli dà quindi autorità per negoziare e difendere i propri interessi⁴. Le scelte fatte a nome dell'Italia saranno poi cruciali per lo sviluppo scientifico ed economico del paese. Ma il fatto di rappresentare la nazione nella Commissione permanente, serve anche a Schiaparelli per costruirsi la sua personale autorità scientifica e ad introdurre nel paese i metodi prescritti dalla Confederazione, ovvero quelli della "geodesia tedesca" di cui è uno dei rari esperti. Cosa vuol dire "geodesia tedesca"?

Secondo quanto spiega il generale belga Joseph Liagre nella sua prefazione al *Calcul des probabilités et théories des erreurs* (1852), si tratta di distinguere la geodesia che fu praticata in Francia, essenzialmente nel XVIII secolo, dalla "nuova geodesia". Anche se le grandi operazioni di misura di un arco di meridiano terrestre francesi avevano avuto un gran successo all'estero, in particolare la *Méridienne de France* che durante la Rivoluzione aveva permesso di definire teoricamente la lunghezza del metro come la quaranta milionesima parte della lunghezza dell'arco di meridiano terrestre (Alder, 2002), Liagre considerava che la geodesia francese utilizzasse strumenti imprecisi e metodi superati⁵. Gli preferiva dunque la geodesia tedesca, fondata teoricamente da Carl Friedrich Gauss, in particolare nella sua interpretazione probabilistica delle misure (detta anche "metodo dei minimi quadrati"), e introdotta nella pratica di terreno da Friedrich Wilhelm Bessel. Questi, nel 1831, aveva triangolato le province di Silesia e della Prussia occidentale proprio con Baeyer.

⁴ Il padre Angelo Secchi gioca pure un ruolo di esperto in questioni scientifiche e difende, come lo ha dimostrato Ileana Chinnici, gli interessi dello Stato della Chiesa (Chinnici, 2022).

⁵ Liagre era stato incaricato di triangolare il nuovo Stato del Belgio e, dopo aver messo a confronto la geodesia francese e tedesca, sceglie la seconda. Scritto in lingua francese, il libro fu molto letto in Francia anche dagli ufficiali del Dépôt de la Guerre (Schiavon, 2014a)

Tra le innovazioni della nuova geodesia si ricorda l'utilizzazione di strumenti di fabbricazione tedesca, portativi e dotati di telescopi più potenti, che si accompagnano all'uso del metodo della reiterazione nelle osservazioni angolari. La "geodesia tedesca" dà una grande importanza allo studio dello strumento e all'analisi dell'errore strumentale (studio dell'errore di inclinazione, di eccentricità, di divisione, di lettura del cerchio graduato, di puntamento, di collimazione ed eccentricità del telescopio, della vite oculare, studio del modo di realizzare le viti dei microscopi, ecc.)⁶. Infine, impone la costruzione di stazioni di osservazione in cui lo strumento poggia indipendentemente dall'osservatore: come si vedrà, queste nozioni ed altre prescritte dalla Confederazione, sono introdotte senza discussione in Italia.

3. Nuovi membri della Commissione geodetica italiana nel 1873

Antonio Scialoja, ministro della Pubblica Istruzione, convoca a Roma i membri eletti per "ricostruire definitivamente la commissione italiana per la misura del Grado europeo" nel 1873. Tra essi figura il direttore dell'Osservatorio astronomico di Padova, Giovanni Santini, che era stato aggiunto alla Commissione dopo l'annessione del Veneto all'Italia (1866). A 86 anni di età, Santini non vuole intraprendere il viaggio da Padova a Roma e si fa sostituire da un "giovine esatto, ben istruito ed operoso": Giovanni Lorenzoni. Anche se non figurava tra gli allievi formati da Santini, Lorenzoni si rivelerà una scelta giusta.

3.1. Giuseppe Lorenzoni

Nato in un piccolo borgo delle alpi trevigiane il 10 luglio 1843, Giuseppe è il primogenito di Giovanni Lorenzoni, maestro nella scuola elementare di Follina, e di Giovanna Dalla Mura. Proprio in questi luoghi Lorenzoni sembra essersi familiarizzato alle importanti questioni di logistica che gli serviranno poi per la pratica delle misure di precisione sul terreno. Dopo la formazione alla Scuola Reale Superiore, nel 1860 Lorenzoni si iscrive all'Università di Padova per diventare ingegnere civile e prendere impiego nelle ferrovie, un settore che conosce allora un forte sviluppo in Europa. Virgilio Trettenero, professore di astronomia, lo introduce alla Specola di Padova dove, non ancora laureato, Lorenzoni è nominato assistente alla cattedra di astronomia e gli è affidato il servizio di meteorologia. Allievo diligente e mite, Lorenzoni si mette subito al servizio di Santini. Infatti, il Trettenero muore nel 1863 ed Enrico Nestore Legnazzi, un altro allievo formato da Santini, abbandona la Specola per l'insegnamento della geodesia nella nuova Scuola pratica per ingegneri creata all'Università. È interessante notare che, sebbene il Legnazzi insegnasse geodesia, Santini, per sostituirlo a Roma nel 1873, gli preferisce Lorenzoni. Questi, confermato assistente nel 1867, è regolarmente incaricato delle lezioni di astronomia e occupa d'altra parte la cattedra di geodesia (Zanini, 2015). Questa scelta di Santini sottolinea che, all'epoca, la geodesia è piuttosto legata alla pratica astronomica che a quella d'ingegneria.

Dopo la morte di Santini nel 1877, Lorenzoni ne raccoglierà di fatto l'eredità. Sotto la direzione di Lorenzoni, l'Osservatorio padovano diventerà uno dei principali centri di formazione per le nuove generazioni di astronomi italiani⁷: tuttavia, resta da chiarire quale parte attribuire alla geodesia nell'autorità scientifica acquisita da Lorenzoni. È mia opinione infatti che il suo investimento in ambito geodetico fu decisivo non solo per lo sviluppo della geodesia italiana tra la fine del XIX e l'inizio del XX secolo, ma anche per i mezzi materiali ed umani che gli permisero d'istaurare una scuola padovana d'astronomia. Per concludere questo rapido itinerario di Lorenzoni, si ricorda che nel 1866 si sposa con Michelina Ferrari, giovane di nobile famiglia padovana. La coppia non avrà figli (Zanini, 2015, p. 79).

⁶ In Francia, il metodo dei minimi quadrati fu lungamente criticato dagli *académiciens*. Entrerà nella pratica geodetica solo nella seconda metà del XIX secolo, grazie ad uno strumento, il cerchio azimutale reiterativo, costruito dai fratelli Brunner e utilizzato dal capitano François Perrier per la misura della Nouvelle Méridienne de France (1870-1892) (Schiavon, 2010).

⁷ Tra questi: Antonio Abetti, che sarà direttore dell'Osservatorio di Arcetri (1894), Giuseppe Ciscato, che dirigerà la stazione geodetica di Carloforte dal 1899 al 1903 (Zanini, 2011).

3.2. La Commissione geodetica italiana, Roma 1873

La riunione del 1873 è preceduta da una “preparatoria” cui assiste il ministro Scialoja, e in cui si spiega come, dal 1865 in poi, il governo italiano aveva finanziato i lavori richiesti e che solamente quelli assegnati al personale dipendente dal ministero della Guerra erano stati eseguiti. Alla lettura del rapporto, emerge che l’inazione nel campo astronomico era dovuta al ritardo nella consegna dei costosi strumenti di fabbricazione tedesca, e soprattutto alla mancanza di un personale specificamente formato per il loro utilizzo. Cionostante, il generale De Vecchi chiarisce che il ministro della Guerra, si rifiuta di anticipare ulteriormente i fondi per eseguire i lavori geodetici, e chiede di essere indennizzato di quanto ha finora anticipato al ministero della Pubblica Istruzione, da cui gli astronomi dipendono. De Vecchi aggiunge che se, sul terreno, non c’è differenza tra geodesia ed astronomia, separare le due discipline permette di poterne accreditare le spese ai due diversi ministeri. Nella riunione si discute anche se l’Italia debba restare o no nella Confederazione europea. Secondo Schiaparelli, il progetto sarebbe sostanzialmente cambiato: se, all’inizio, consisteva a determinare un arco di meridiano da Cristiania a Palermo, adesso si trattava, “ne più ne meno... che della ricerca scientifica della figura della terra in tutt’Europa e regioni confinanti dell’Asia e dell’Africa, con la coda di tutti i problemi che vi si collegano”. Schiaparelli sembra riferirsi al fatto che la Francia, ora membro della Confederazione, sta eseguendo un progetto ambizioso: l’operazione della *Nouvelle Méridienne de France*, non si tratta solamente di correggere l’arco di meridiano che definisce teoricamente il metro, ma anche di prolugarlo fino in Algeria, la prima colonia francese stabilita nel continente africano. Unito a Nord a quello inglese, che si estendeva fino alle isole Shetland, l’arco di meridiano francese avrebbe avuto un’ampiezza di ben 27 gradi, contribuendo così in modo decisivo allo studio delle dimensioni della Terra. Per Schiaparelli, aderire al primo progetto non implicava l’obbligo di sottostare al secondo: in altre parole, era necessario che l’Italia restasse nella Confederazione perché, ora che si erano acquisiti gli strumenti, il governo poteva (e avrebbe dovuto) assegnare agli osservatori italiani un personale competente. votano a favore della proposta di Schiaparelli, eccetto uno. Inoltre, il generale Ricci è confermato presidente (e Santini membro). Alla seduta successiva però, il ministro modifica l’elezione nominando presidente il generale De Vecchi⁸, e Lorenzoni membro (Santini sarà “membro onorario”). Le scelte di Scialoja si riveleranno efficaci, come lo si può constatare alla lettura dei rapporti successivi: nel 1875, per esempio, col motto “prevedere e provvedere”, De Vecchi riassumerà il suo operato e l’introduzione di precise regole di gestione dei finanziamenti concessi dal governo, e che contrastano con le vaghe azioni di gestione del suo predecessore. Nel 1875, De Vecchi introdurrà la distinzione tra operazioni di geodesia “realizzate sul terreno dai militari” e addebitate al ministero della Guerra, e quelle astronomiche che, pur essendo sempre “realizzate sul terreno”, devono essere accreditate al ministero della Pubblica Istruzione. Sottolineo che la distinzione non risponde affatto alla pratica geodetica di terreno, tantomeno allo scarso interesse del governo per le questioni scientifiche e di interesse collettivo. Infatti, ufficiali (o ingegneri) ed astronomi che si dedicano alle operazioni di geodesia, devono avere la stessa remunerazione, come richiesto nel verbale del 1873, quando si approva che la “diaria” degli ufficiali sia elevata a quella degli astronomi (*Commissione..., 1878-1880*, settembre 1873). De Vecchi introduce anche una “recensione del patrimonio strumentale”: si tratta dapprima di riunire i campioni di unità di misura in uso negli Stati della penisola prima dell’unificazione. L’impulso dato dalla geodesia allo sviluppo della metrologia serve ad altre discipline scientifiche e all’industria, soprattutto quella elettrica nascente. D’altra parte, la recensione strumentale proposta dal De Vecchi, fa eco a quanto Hirsch proponeva alla Confederazione europea, e che porterà, nel 1875, a una *Convention du mètre* che stabilisce la creazione di un *Bureau international des poids et mesures*, a Sèvres (Fellag Ariouet, 2022). L’interesse per il patrimonio strumentale della Commissione italiana si spiega anche

⁸ De Vecchi è il primo direttore dell’Istituto topografico militare creato a Firenze in ottobre 1872.

dal fatto che gli strumenti sono acquisiti su fondi del governo italiano: De Vecchi considera essenziale stabilire la proprietà della Commissione geodetica, conoscerne il luogo di conservazione e controllarne la circolazione tra i diversi membri. Il generale stabilisce quindi che la proprietà della Commissione sia scritta “su parti essenziali dello strumento” affinché non siano destinati ad un uso diverso da quello richiesto. Vuole evitare che, una volta costruito, si perda traccia dello strumento o che resti inutilizzato se sostituito da un altro più moderno. Nel 1875 De Vecchi stima il patrimonio strumentale, o “capitale della Commissione in istrumenti”, a 37391 lire: in quanto ufficiale militare, il generale sa che uno strumento, oltre a permettere delle misure di precisione e dare una credibilità scientifica al suo utilizzatore, è anche terreno di lotta e di rivalità tra le nazioni.

3.2.1. Lorenzoni, gli strumenti, la base a Lecce (1874)

La prima operazione assegnata dalla Commissione italiana a Lorenzoni è la determinazione azimutale dell'estremo nord della base di Lecce. Questa base geodetica era già stata misurata nel 1872 su richiesta della Confederazione internazionale ma mancava di un punto astronomico per orientarla. La “gita a Lecce”, come scriveva Lorenzoni, permette di constatare il suo grande interesse per gli strumenti e le sue competenze nella preparazione, organizzazione, gestione ecc. (o logistica) delle operazioni sul terreno, come si accennerà di seguito.

Il 6-7 febbraio 1874, Lorenzoni recupera gli strumenti appartenenti alla Commissione geodetica da Schiaparelli a Brera. Si tratta di un altazimutale costruito ad Amburgo da Repsold & Sohn, contenuto in due casse di legno lucido e due controcasse, con oculare di ricambio, elioscopio, cacciavite, ecc. Il secondo strumento, dei passaggi di Ertel & Sohn, costruttori di Monaco, serve alla misura della latitudine ed è contenuto, con altri accessori, in due casse “di ciliegio alquanto deperite ed in due robustissime casse di abete greggio” (Lorenzoni, 1874). Gli strumenti sono di manifattura tedesca, e si ricorda che Repsold e Ertel hanno attrezzato anche gli Struve, Hirsch e il padre Secchi. Lorenzoni riceve da Schiaparelli anche una bussola del costruttore Matthäus Hipp, detto anche l'Edison svizzero, ed un cronometro “(n. 3036) regolato a tempo siderale e contenuto nella consueta cassetta a cinghie” (Lorenzoni, 1874) di Charles Frodsham, costruttore di orologi e cronometri di alta qualità, che è trasportato in mani proprie di Lorenzoni da Milano a Padova.

Nella corrispondenza Lorenzoni, si rilevano facilmente le sue predisposizioni ad affrontare sia questioni scientifiche, che strumentali e logistiche⁹. Queste ultime, spesso ignorate dagli storici, sono pertanto essenziali per la riuscita di un'operazione geodetica. Alla ricezione degli strumenti a Milano, Lorenzoni si accorge che le assi delle “casse di ciliegio” contenenti lo strumento di Ertel sono incurvate e ristrette, e permettono quindi l'ingresso di polvere e frantumi di paglia. Quest'ultima è usualmente adoperata per riempire gli spazi vuoti tra la cassa esterna e quella interna che contiene lo strumento. Per evitare l'introduzione della paglia che, se non è perfettamente asciutta “tramanda umidità” e deteriora lo strumento, Lorenzoni propone di ridurre le dimensioni delle casse. Inoltre, dopo aver calibrato l'Ertel e rilevato un difetto ottico dello strumento nel dispositivo di illuminazione nella lettura delle osservazioni (che sarà più tardi riconosciuto anche dal costruttore), Lorenzoni fa appello all'officina meccanica dell'Osservatorio di Padova.

Un altro problema riguarda la cupola indispensabile per proteggere gli strumenti sul terreno: Lorenzoni scrive che è “un arnese così voluminoso e pesante che si presta difficilmente alla scomposizione”, anche perché Schiaparelli, per evitare le infiltrazioni della pioggia, l'aveva fatta ricoprire di zinco. Dopo aver scartato l'ipotesi di far costruire una “baracca” sul posto perché l'obbligherebbe a recarsi a Lecce molto tempo prima per seguirne la costruzione, propone al De Vecchi una nuova cupola portativa più leggera,

⁹ Ileana Chinnici ha messo in evidenza queste competenze di astronomo-geodeta anche nel caso del padre Angelo Secchi (Chinnici, 2022).

scomponibile e quindi riutilizzabile per altre operazioni. La cupola di Lorenzoni sarebbe anche dotata di una piattaforma su cui far poggiare lo strumento e costruita non più in marmo ma in ghisa, una lega di ferro e carbonio più costosa ma meno porosa, quindi durevole ed impermeabile. Essendo più solida, la piattaforma avrebbe poi permesso di sostenere un meccanismo col quale sollevare ed invertire lo strumento dei passaggi nel corso delle osservazioni¹⁰. La cupola proposta da Lorenzoni, con pavimento indipendente dai pilastri e dal suolo, rispetta una regola dettata dalla geodesia tedesca. Il progetto della cupola, preparato con l'aiuto del meccanico ed ebanista Vincenzo Zardini e di un certo Lazzaro, prevedeva un costo di 1214 lire (Fig. 1a). Pur condividendo le osservazioni di Lorenzoni, De Vecchi non consente alla costruzione della cupola: la somma richiesta non è infatti disponibile sui fondi annuali della Commissione; aggiunge inoltre: “non dissimulo che non oserei proporre al Ministero una spesa abbastanza notevole per l'acquisto di una nuova cupola, mentre le antiche non furono puranco usate” (De Vecchi, 1874). Il generale gli propone di spedire a Lecce la cupola che era stata costruita per Donati, della quale fornisce uno schizzo e una descrizione (Fig. 1b). Completamente smontabile, pesa circa una tonnellata e il trasporto fino a Lecce, per via ferroviaria, costa 120 lire. De Vecchi precisa che è costata 2000 lire, “vede dunque quanto sia delicata la condizione in cui mi troverei se dovessi condannare tutti gli osservatori mobili finora acquistati” (De Vecchi, 1874).

Anche se non è chiaro a quali cupole “non usate” si riferisca De Vecchi¹¹, quest'esempio illustra che il

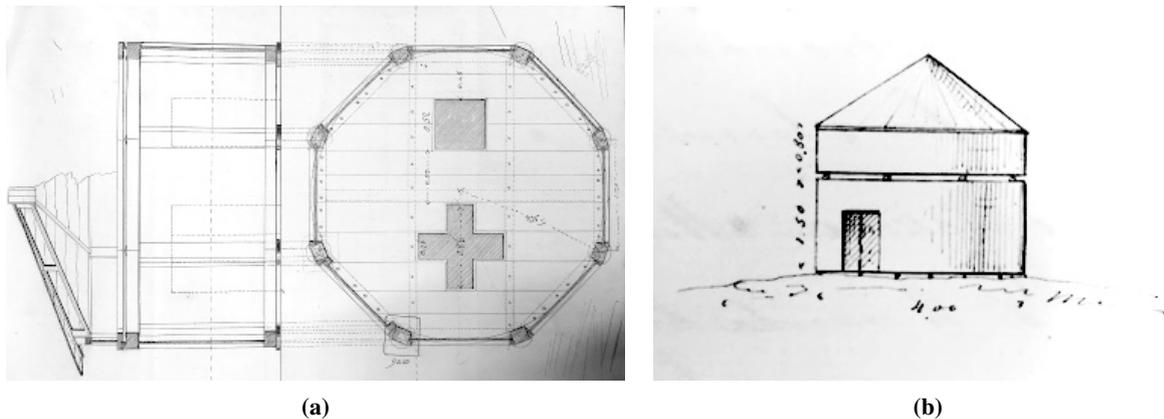


Fig. 1: (a) Il progetto della cupola Lorenzoni (Fondo..., 1851-1943, 20 marzo 1874). (b) Cupola “che fu del Donati” in un disegno di De Vecchi, composta di 12 pannelli riuniti e incastrati in pietre piantate nel suolo; nella parte superiore, una rotaia circolare su cui posa un tetto munito di un'apertura con sportello di chiusura (Fondo..., 1851-1943, 14 aprile 1874).

governo aveva fatto acquistare dei nuovi strumenti e le relative infrastrutture per servirsene. Ma il fatto di possedere uno strumento moderno non è sufficiente, bisogna possedere le competenze tecnico-scientifico-logistiche per servirsene. Anche perché questi strumenti non sono destinati per essere (sempre) usati in un osservatorio astronomico fisso, ma soprattutto sul terreno, per cui si deve metter nel conto le risorse umane e materiali disponibili nonché l'imballaggio, il trasporto, l'istallazione, l'uso sotto condizioni meteorologiche variabili, ecc. Insomma, sul terreno, la misura geodetica deve essere meticolosamente pensata e preparata, senza contare che gli strumenti geodetici devono anche essere calibrati prima e dopo il loro utilizzo. Per questo De Vecchi ha instaurato un dispositivo di gestione del patrimonio strumentale della Commissione che ne regoli l'acquisto, l'uso, lo stato, la riparazione, l'adattamento, la circolazione, ecc., e che sarà dettagliato in un'ulteriore comunicazione.

¹⁰ Ricordo che il metodo della reiterazione prevede la rotazione del telescopio su se stesso (Schiavon, 2014b, cap. 1).

¹¹ Secondo quanto comunicatomi da Simone Bianchi, il cupolino mobile della Commissione geodetica di Donati sarebbe già stato utilizzato sul terreno, forse proprio nel novembre 1869 per il calcolo della differenza di longitudine tra Arcetri e Ancona.

Gli archivi ci dicono anche che l'operazione eseguita a Lecce non serve solo a rispondere ad una richiesta della Confederazione geodetica. Infatti, sotto la direzione di De Vecchi, si discutono anche dei bisogni specifici per la pratica scientifica italiana: la base di Lecce servirà a stabilire una "precisa determinazione delle differenze di longitudine delle specole di Milano e di Padova coi grandi Osservatorii da cui si sogliono numerare i primi meridiani", questo perché il nuovo Regno d'Italia non ha ancora definito il proprio "meridiano origine", essenziale per la determinazione della differenza di longitudine.

Per le osservazioni fatte a Lecce, che non possono esser qui dettagliate (Lorenzoni, 1875), De Vecchi assegna al Lorenzoni un ufficiale, il capitano Gaetano De Vita. Il loro primo scambio epistolare rivela che l'astronomo patavino è sorpreso dal fatto che De Vita sia "versato anche nella parte astronomica delle operazioni" (Fondo Lorenzoni, 1851-1943, carteggio luglio-agosto 1874): Lorenzoni precisa al capitano che il solo titolo che gli è richiesto, è di esser pratico del luogo, poiché sarà lui solo a realizzare le osservazioni astronomiche. Questo dettaglio chiarisce che, in Italia, il riconoscimento scientifico degli ufficiali d'artiglieria si consolida in questi anni: nella seduta del 1873, De Vecchi informava di aver incaricato il professor Schiavoni di "addestrare alcuni ufficiali ed ingegneri dell'Istituto topografico nelle operazioni astronomiche" quali la determinazione delle latitudini e dell'azimut, al fine di "fare coadiuvare gli astronomi da questi ufficiali, onde renderli capaci di lavorare per conto proprio" (Commissione..., 1878-1880, settembre 1873). Come scritto nell'introduzione, praticare geodesia significa saper eseguire anche le osservazioni astronomiche: quindi, la distinzione tra geodesia e astronomia, in questo periodo storico, è artificiosa, e non corrisponde affatto alla pratica di terreno. Gli ufficiali militari (e della Marina) non sono stati dei semplici esecutori materiali di compiti impartiti dagli scientifici, ma, dopo essersi formati presso gli astronomi, sono dei veri collaboratori, indispensabili per realizzare misure di precisione in campagna.

Interrogando gli archivi Lorenzoni senza dare una definizione della geodesia, permette di chiarire non solo cosa significa "conoscere" in scienze (in geodesia in questo caso), ma anche quale fu il ruolo svolto da attori usualmente non citati nelle pubblicazioni scientifiche, quali gli ufficiali militari, gli ingegneri o i costruttori di strumenti. Soprattutto, si chiarisce quali siano, nel XIX secolo, i legami intrinseci della geodesia con la società, lo sviluppo economico, la ricerca strumentale, l'amministrazione e il contesto politico, sia in scala nazionale che internazionale. Il "geodeta nascosto" dietro il nome di grandi astronomi italiani quali Lorenzoni, Schiaparelli, Secchi, ecc. ci informa della loro collaborazione con ufficiali militari, della Marina, e con gli ingegneri. Per il nuovo Stato italiano questi attori hanno avuto un ruolo essenziale: specialisti in nuovi campi disciplinari e tecnologici, essi erano i soli capaci di negoziare e rappresentare gli interessi del loro paese d'origine alle assemblee della Confederazione geodetica. Ma per far ciò era necessario prima consultarsi tra esperti all'interno di ogni singolo Stato, come nella Commissione geodetica italiana che giocò quindi un importante ruolo federatore e di discussione degli interessi nazionali nel campo delle scienze astronomiche, come lo si dettaglierà ulteriormente.

Ringrazio Valeria Zanini e Antonella Gasperini per la preziosa collaborazione nell'accesso ai fondi Lorenzoni e Donati. Simone Bianchi per le informazioni sull'utilizzo della cupola del Donati. Carlo De Stavola, capo servizio biblioteca e museo degli strumenti all'Istituto geografico militare di Firenze, per l'accesso ai rapporti della Commissione geodetica. E i curatori degli Atti SISFA per la loro rilettura di quest'articolo.

Bibliografia

- Alder, K. (2002). *La misura di tutte le cose*. Milano: Rizzoli.
- Chinnici, I. (2022). *Appunti di un gesuita scienziato. I diari di viaggio di Angelo Secchi S. J. (1860-1875)*. Firenze: Olschki.

- Commissione Italiana per la Misura dei Gradi (1878-1880). *Processo verbale delle sedute della Commissione Italiana per la Misura dei Gradi*, giugno 1865-giugno 1880.
- Commissione Geodetica Italiana (1969-1977). *Verbali delle sessioni straordinarie*, 1969-1977.
- Fellag Ariouet, C. (2022). “Les acteurs du Bureau international des poids et mesures dans les procès-verbaux du Bureau des longitudes”. in Schiavon, M. & Le Lay, C. (eds.) *Le Bureau des longitudes en société (1795-1932)*. [Paris]: Bureau des Longitudes, pp. 83-101.
- Lorenzoni, G. (1875). *Determinazione della latitudine e di un Azimut sull'estremo Nord Ovest della base di Lecce*. Padova: dalla Tip. del Seminario.
- Poincaré, H. (1900). “La mesure de la terre et la géodésie françaises”, *Bulletin de la Societe Astronomique de France et Revue Mensuelle d'Astronomie, de Meteorologie et de Physique du Globe*, 14, pp. 513-521.
- Schiavon, M. (2010). “Geodesy and Map-Making in France and Algeria : Contests and Collaborations between Army Officers and Observatory Scientists”, in Aubin, D., Bigg, C. & Sibum, H.O. (eds.) *The Heavens on Earth: Observatory and Astronomy in Nineteenth Century*. Durham-London: Duke University Press, pp. 199-224.
- Schiavon, M. (2014a). “Hervé Faye, la géodésie et le Bureau des longitudes”, *Bulletin de la Sabix*, 55, pp. 31-43.
- Schiavon, M. (2014b). *Itinéraires de la précision. Géodésiens, artilleurs, savants et fabricants d'instruments de précision en France, 1870-1930*. Nancy: PUN-Editions universitaires de Lorraine.
- Schiavon, M. (2018). “Découvrir le Bureau des longitudes à travers la géodésie et Henri Poincaré”, in Sociedad Portuguesa de Matematica (éd.), *Actas/Anais Luso-Brasileiro de Historia de Matematica*. vol. I, pp. 211-250.
- Schiavon, M. (2021). “International geodesy in the post-war period, as seen by the French Bureau des longitudes (1917-1922)”, in Mazliak, L. & Tazzioli, R. (eds.), *Mathematical Communities in the Reconstruction after the Great War (1918-1928)*. Cham: Birkhäuser, pp. 151-189.
- Zanini, V. (2011). “L'Osservatorio Astronomico di Padova e l'Unità d'Italia”, *Giornale di Astronomia*. pp. 2-6.
- Zanini, V. (2015). “Giuseppe Lorenzoni: l'uomo, l'astronomo e il maestro”, *Atti e memorie dell'Accademia Galileiana di Scienze, Lettere ed Arti in Padova*, 103, pp. 73-103.

Fonti d'archivio

- Fondo Lorenzoni Giuseppe* (1851-1943), Archivio Storico dell'Osservatorio Astronomico di Padova (di seguito ASOPd), *Atti, Commissione geodetica e Istituto geografico militare (1865-1953)*, BB. I-IV.
- De Vecchi, E. (1874). Lettera a Giuseppe Lorenzoni, 14 aprile ASOPd, *Atti, Commissione geodetica e Istituto geografico militare (1865-1953)*, B. I, f. 3.
- Lorenzoni, G. (1874). Lettera a Ezio De Vecchi, 17 febbraio. ASOPd, *Atti, Commissione geodetica e Istituto geografico militare (1865-1953)*, B. I, f. 3.

