

Dalla Luna nel pozzo all'Universo in una cisterna: storia e gloria di un sogno divenuto realtà.

Per chi si trovi a passare oggi da Brembate Sopra sarà difficile non notare il lucente scintillio metallico della "Torre del Sole", un complesso che si leva maestoso fino a 34 metri al di sopra delle case circostanti. La costruzione costituisce un nuovissimo ed originale Parco d'Astronomia che si affianca alle migliori strutture italiane dedicate alla didattica, alla divulgazione e alla sperimentazione delle scienze del cielo. La struttura è pienamente operativa dal 29 marzo 2008, giorno della sua inaugurazione al pubblico. In queste pagine desideriamo riassumere la sua incredibile storia, inizialmente incerta e tortuosa, ma che l'opera di un pugno di coraggiosi seppe spingere fino al sidereo palpitate delle stelle.

L'idea

Ai bambini in visita alle strutture del nuovo Parco di Astronomia, la storia di questo progetto ci piace raccontarla proprio come si narra una bella favola, con tanto dell'immancabile "*c'era una volta*". Le circostanze che hanno permesso a una semplice idea di trasformarsi in una splendida realtà, posseggono infatti l'irreale stravaganza di un libro di fiabe. Tutto nacque nel 2003, quando venne finalmente deciso il destino del vecchio serbatoio d'acqua municipale, risalente agli Anni Sessanta, ormai in disuso da tempo e dal dubbio futuro. Si trattava di una torre piezometrica alla cui sommità era presente una cisterna idrica capace di 44 metri cubi, rimasta negli anni abbandonata a guardare dall'alto il paese che cresceva. Fu proprio perché il paese cresceva, che il vecchio acquedotto divenne presto inadeguato alla crescente domanda di acqua da parte della popolazione. La soluzione, una nuova cisterna sotterranea molto più capiente e moderna, se da un lato risolse le esigenze degli abitanti, dall'altra costituì per la vecchia torre una sentenza di morte. Fu così che il vecchio bacino venne svuotato e abbandonato, in attesa di venire demolito, fine cui andarono incontro numerose altre torri della pianura. A vederla così, con quei suoi possenti tralicci e col grosso condotto verticale, alcuni appassionati di astronomia l'avevano istintivamente associata a una classica torre solare, nome con cui si designa una costruzione dedicata all'osservazione astronomica del Sole. Così, un bel giorno, la notizia di questa vaga somiglianza varcò per voce di Natale Suardi, cittadino di Brembate Sopra, la soglia del palazzo comunale, giungendo alle orecchie del suo storico sindaco, Giacomo Rota. Dimostrando di saper guardare lontano ben più di un buon telescopio, egli seppe coraggiosamente immaginare per quel colosso di cemento armato una nuova prestigiosa destinazione, strappandola dal suo sbiadito passato per lanciarla verso un futuro che si sarebbe dimostrato più splendente che mai.

Cos'è una Torre Solare?

Come per i teleobiettivi fotografici, nei quali maggiore è la focale e più grande risulta la scala dell'immagine, così nel mondo dei telescopi solari è necessaria una grande distanza focale per ottenere un disco della nostra stella sufficientemente grande per essere studiato nei dettagli. Ma se per riprendere un soggetto lontano impieghiamo un teleobiettivo da 300 millimetri di focale, per un telescopio solare servono focali dell'ordine delle decine di metri. Il telescopio solare più lungo del mondo, ad esempio, misura 150 metri di lunghezza. La costruzione del tubo ottico di un telescopio tanto lungo, per tacere del suo supporto, costituisce una sfida incredibile: non devono esserci flessioni o vibrazioni, lo si deve puntare e mantenere puntato agevolmente in direzione del Sole e proteggerlo dagli agenti atmosferici quando non è in uso. La migliore soluzione, trovata verso la metà dell'800, consiste semplicemente nel porre tali lunghissimi tubi in posizione verticale, all'interno di torri metalliche o in muratura dette appunto *torri solari*. Alla base della torre vi è un locale buio al cui interno gli astronomi osservano l'immagine del Sole, mentre alla sua sommità si trova un sistema di specchi, detto celostata, che cattura la luce solare per indirizzarla con una serie

di riflessioni verticalmente verso l'occhio del telescopio, alloggiato all'interno della torre. In Italia esistono solamente due torri solari, una ad Arcetri in provincia di Firenze e l'altra a Monte Mario, in Roma. L'analogia estetica tra le fattezze esterne del vecchio acquedotto di Brembate Sopra e quelle di una torre solare erano innegabili: la sala macchine alla base della cisterna poteva diventare il laboratorio di osservazione, il lungo pozzo dell'acqua verticale era già la sede del tubo di un telescopio solare e lassù in cima, nell'ex serbatoio, bastava sistemare il sistema a specchi. Quando sulla scrivania del sindaco giunse un disegno tratteggiato velocemente a matita su come si poteva operare la trasformazione del bacino pensile, furono in molti a pensare che di quell'idea, per quanto originale, non sarebbe rimasto che quel foglio di carta ...

Un felice crescendo di idee.

Quando qualcuno si arrampicò lungo la scala interna dell'oscuro e maleodorante pozzo con lo scopo di prendere le misure per una migliore definizione del progetto, si scoprì che la cisterna alla sommità della torre aveva un diametro di circa sette metri e mezzo. Una bella cubatura, che sarebbe risultata sprecata con la semplice installazione del sistema di rimando a specchi. Nacque in contemporanea con questa constatazione una seconda idea, che avrebbe sconvolto il progetto originario, ampliandone smisuratamente le potenzialità: realizzare all'interno della cisterna un osservatorio astronomico notturno, impiantandoci un telescopio astronomico.

Il progetto.

Dalla geniale fantasia dell'*Ital Engineering* di Brescia, a firma dell'ingegner Eliseo Papa e del suo staff di collaboratori, sortì presto un progetto completo che disegnava attorno alla vecchia torre una vera e propria cittadella per l'astronomia, ricca di numerose installazioni e di brillanti soluzioni architettoniche. A meno di tre anni dall'inizio dei lavori e con un investimento di quasi un milione e mezzo di euro, oggi quel progetto si è concretizzato nelle originali linee della *Torre del Sole*: non solo un ottimo esempio di recupero delle risorse, ma anche un nuovo formidabile strumento a favore della collettività per la ricerca, la didattica e la divulgazione delle discipline del cielo.

La struttura in generale.

L'elemento principale del Centro è naturalmente costituito dalla preesistente struttura del vecchio bacino pensile, al quale sono state apportate solo le modifiche atte ad accogliere al suo interno il nuovo telescopio con la propria cupola. Una seconda torre, interamente d'acciaio, si erge accanto alla prima, ospitando l'ascensore panoramico e la scala di servizio che, con i suoi 142 gradini, conduce alla sommità della costruzione. Da qui, grazie a una passerella aerea, si può accedere all'osservatorio astronomico, oltre che godere di una eccezionale vista che spazia per quasi 20 chilometri. Alla base della vecchia torre, nel locale un tempo destinato ai macchinari di pompaggio e raccolta dell'acqua, è stato ricavato un laboratorio eliofisico, nel quale la radiazione solare giunge verticalmente attraverso l'originario pozzo mediante un classico eliotostato a tre specchi installato nella cupola. Le due costruzioni sono state abbellite all'esterno con strutture metalliche tubolari, che slanciano il complesso ancor più verso il cielo e da una lucente pannellatura di copertura in lega di alluminio. Nell'interrato, alla base delle due torri, è stata ricavata una modernissima sala conferenze capace di 120 posti a sedere, dalla quale si ha diretto accesso al planetario, con cupola da otto metri di diametro. Sulla copertura esterna del planetario troverà sistemazione un paraboloidale con funzioni di radiotelescopio da 3 metri e mezzo di apertura, dotato di montatura equatoriale. Una terrazza esposta a sud da quasi 200 metri quadri è in grado di trasformarsi in pochi minuti in un attrezzato sito con numerosi telescopi ausiliari di ogni tipo e potenza a disposizione del pubblico. Per

accogliere i circa 70.000 visitatori annui previsti, è stata realizzata anche una luminosa reception che integra gli uffici, un punto di ristoro, due laboratori di astronomia pratica e spazi commerciali. Il centro, pur in seno al cuore del paese, sorge all'interno di una ampia zona verde dedicata, che comprende un simpatico modello del sistema solare di 12 metri di lunghezza, al quale sarà presto affiancata una moderna meridiana equatoriale e una futuristica struttura metallica alta una decina di metri per il celebre esperimento del pendolo di Foucault. L'intero territorio attorno al parco d'astronomia è stato già per buona parte oggetto di revisione degli impianti di pubblica illuminazione inquinanti, altra dimostrazione della grande sensibilità degli amministratori per questo progetto.

Il telescopio della Torre

Sospinti da una finalità elettivamente didattica a favore del vastissimo bacino dell'utenza scolare e del grande pubblico, abbiamo pensato di installare nell'osservatorio della Torre del Sole un classico telescopio rifrattore e cioè nell'immaginario della gente lo strumento tipico per l'astronomia, molto adatto ad operare nelle condizioni medie della logistica locale. Era molto tempo che in bergamasca si pensava a un grosso strumento a lenti e quando l'idea della Torre del Sole cominciò a prender corpo, ecco nascere la felice occasione per la sua realizzazione. Gli amanti di questo tipo di telescopio condivideranno con noi non solo questa scelta tecnica, ma anche il ricchissimo significato storico ed il grande contributo scientifico che questi strumenti seppero produrre nell'era d'oro in cui operarono. Sono stati questi valori a sospingerci a concepire un telescopio che potesse rappresentare un tributo di ammirata stima per questi pionieri della moderna astrofisica. L'ispirazione finale ci è stata offerta dalla visita al rifrattore dell'osservatorio navale di Washington, perfetto nelle sue proporzioni e nella sobria, intramontabile eleganza. Decidemmo di realizzarne una copia in scala 1:2, fissando come base di partenza i seguenti dati tecnici: apertura 300 millimetri a f/16.7, per una lunghezza focale di 5 metri esatti. L'incarico di progettare e realizzare l'obiettivo venne affidato all'esperienza del grande amico Romano Zen, che ha lavorato uno splendido e luminosissimo doppietto invertito, spaziato in olio, dal peso di 13 chili. La costruzione della massiccia montatura alla tedesca, 22 quintali e mezzo (ma basta la pressione di un dito per muoverla), venne invece affidata ad un altro caro amico, Camillo Barcella, titolare di una ditta di lavorazioni meccaniche di alta precisione, la Unimec. Il tubo ottico completo, realizzato in fibra, pesa 250 chilogrammi, è provvisto di 18 diaframmi interni, sorretti e distanziati da un'orditura reticolare in alluminio aeronautico antiflessione. Lo strumento vanta un esclusivo sistema di espulsione laminare delle correnti d'aria interne, appositamente studiato per ottimizzarne il rendimento. In parallelo trovano posto due cercatori apo da 80 mm e un telescopio ausiliario Sky Watcher 120 ED, dono della ditta Auriga di Milano. La movimentazione e l'automatizzazione del telescopio sono state affidate alla Astrometric Instruments. Caratteristica insolita per un rifrattore è quella di presentare, installata sul tratto terminale del treno orario, una forcella che sorregge il primo specchio piano della terza che serve a inviare la radiazione solare in direzione del laboratorio eliofisico sottostante. Il secondo specchio è applicato su di un apposito supporto a muro regolabile, mentre il terzo (cosiddetto specchio di caduta) è alloggiato a 45° all'interno della colonna di supporto del telescopio, proprio come lo specchietto di un periscopio da sottomarino. Anche i tre specchi piani, da 300 mm di diametro ciascuno, realizzati in vetro ceramico da 60 mm di spessore, sono opera di Zen. Il telescopio è protetto da una cupola cilindrica perfettamente isolata termicamente, esteticamente quasi identica a quella del celebre rifrattore di Schiaparelli in Brera. Essa ha un diametro di 7,5 metri, pesa 8 tonnellate, ruota su 18 coppie di sfere in acciaio ed è opera della ditta CMB di Desio (MI).

Il planetario

Ricordo che quando il progetto era ancora ai primissimi stadi, gli amministratori mi chiesero: *e se piove, cosa si fa?* La risposta era già pronta: bisogna allestire un planetario! Il planetario, oltre che un inesauribile strumento didattico, rappresenta infatti il miglior asso nella manica per un osservatorio astronomico pubblico in caso di maltempo o di sopravvenute avverse condizioni meteo. Grazie al prezioso interessamento dell'Auriga di Milano, intermediaria con la statunitense *Spitz*, il parco di astronomia di Brembate Sopra ha potuto arricchirsi di un moderno planetario digitale *SciDome* di ultima generazione, il primo ad essere installato in Italia. La sala, a pianta quadrata, presenta una cupola emisferica da otto metri di diametro, sospesa proprio al centro della massiccia struttura di calcestruzzo che la sostiene. Chi si aspetta di trovare nel planetario le affascinanti macchine da proiezione che caratterizzavano i planetari di una volta, resterà deluso. Al centro della sala, posto in posizione verticale nella propria consolle, è presente solamente un potente proiettore digitale dotato di fish-eye, che proietta un'immagine con una risoluzione standard SXGA+ (1400 x 1050 pixel). A pilotare il proiettore ci pensa una coppia di computers molto prestanti, che costituiscono la base del quadro di comando, collocato in un angolo della sala. Con questa tecnologia, è possibile proiettare non solo il classico spettacolo della volta celeste e dei suoi movimenti, ma anche filmati e documentari anche in 3D cosiddetti *full-dome*, cioè proiettati a tutto schermo. Si tratta di qualcosa di veramente attraente, che pone lo spettatore al centro della scena. Un eccellente impianto audio Dolby 5.1 *Bose* avvolge lo spazio con la migliore qualità disponibile, contribuendo ad esaltare l'impatto emotivo degli spettacoli. Lo schermo di proiezione, trattato con una speciale vernice di superficie, è composto da pannellature microforate in alluminio, che quando si proietta la visione della volta celeste genera la naturale scintillazione delle stelle. Il sistema si avvale dell'ultima edizione del software per planetari *Starry Night*, nell'edizione *Dome*. Nella sala, dotata di un moderno impianto di climatizzazione, sono a disposizione dei visitatori 50 comode poltroncine reclinate.

La torre solare e il laboratorio eliofisico.

La scelta di puntare molto sull'astronomia diurna, dominata dalla prepotenza della radiazione solare, rappresenta la migliore soluzione per offrire agli istituti scolastici una comoda occasione per organizzare gite e interessanti visite istruttive. Già abbozzata nei suoi tipici tratti nell'originaria costruzione, la struttura della torre solare è stata ricavata utilizzandone il pozzo verticale, antica sede delle tubazioni di carico e di scarico dell'acqua e il locale sottostante la torre principale. Detto locale, con pianta circolare da 7,5 metri di diametro e oltre 5 metri di altezza, è stato completamente ristrutturato e reso funzionalmente idoneo ad ospitare il laboratorio eliofisico. Il pozzo termina nella parte centrale del soffitto del laboratorio, dove, sorretto da un supporto registrabile, un telescopio apocromatico da 120 mm di apertura montato verticalmente riceve la radiazione solare proveniente dalla cupola. Il telescopio proietta su di uno schermo attrezzato un'immagine solare in luce bianca di 1,392 metri di diametro, in modo che, misurando i particolari fotosferici visibili, sia immediatamente possibile risalire alla loro dimensione reale. All'interno del sistema di supporto del telescopio è presente inoltre una grande ruota portafiltri, che permette di posizionare davanti al suo obiettivo il filtro a tutta apertura per l'osservazione diretta visuale o quello di rigetto per l'osservazione monocromatica in luce d'idrogeno.

Obiettivi culturali del Parco di Astronomia.

Il Parco d'Astronomia è stato progettato con la principale finalità di offrire a tutti l'occasione di affacciarsi sui lucenti tesori celesti, accostando scuole, biblioteche e grande pubblico ai contenuti di una scienza affascinante. La sua politica culturale si muove secondo le tecniche della più recente comunicazione scientifica, prevedendo un vasto panorama di mezzi e servizi didattici che possano costituire un concreto motivo di interesse, di approfondimento, di sperimentazione e di studio. Corsi

di astronomia per tutti i livelli di scolarizzazione, visite guidate, laboratori sperimentali, proiezioni e osservazioni strumentali realizzano la nostra principale finalità: offrire l'occasione di rivivere l'emozione della scoperta, di osservare la natura con nuovi occhi. La nostra favola la finiamo qui, con una bella frase suggeritaci proprio da un bambino: se un tempo la torre tolgeva la sete con l'acqua della cisterna, oggi disseta la nostra voglia di conoscenza con le sue tante ed efficienti dotazioni.

Davide Dal Prato

Davide Dal Prato, 46 anni, è il direttore del nuovo Parco di Astronomia “*La Torre del Sole*”. Membro dell’Ateneo di Scienze di Bergamo, è stato presidente per 25 anni del Circolo Astrofili Bergamaschi. Si occupa di astronomia dall’età di sei anni, ricercando, divulgando, costruendo. Il suo nuovo sogno nel cassetto: organizzare la ricostruzione fedele del maggiore telescopio rifrattore italiano mai esistito, il celebre Merz Repsold da 49 centimetri utilizzato da Schiaparelli.