
servizi tecnici

LA MACCHINA ORARIA DEL 1570 REALIZZATA DAI FRATELLI GIULIO, LORENZO – MARIA E IPPOLITO RANIERI DI REGGIO EMILIA PER LA TORRE CIVICA DI MACERATA - REALIZZAZIONE E INSTALLAZIONE NELL'ORIGINARIO SITO DI UNA REPLICA FUNZIONALE E FUNZIONANTE.

Relazione tecnica-illustrativa

Premessa

La torre civica di Macerata

La Torre Civica in piazza della Libertà a Macerata è uno dei monumenti storico-artistici che più caratterizza la città. E' un'imponente costruzione in laterizi la cui fabbrica, iniziò intorno al 1492, ad opera di Matteo d'Ancona, e proseguì nel 1558 con Galasso Alghisi da Carpi il quale eseguì il modello ligneo dell'intera opera andato perduto. Sospesi più volte i lavori, fu completata nel 1653 con il cupolino di gusto barocco forse iniziato dal Tibaldi (1527-1600).

E' alta 64 metri, ed è uno dei migliori edifici del genere nella regione. Sul basamento vi è una lapide che ricorda Vittorio Emanuele II, per sistemare questa lapide fu sacrificato, l'artistico orologio ad automi, simile a quello di Venezia, costruito nel 1570 dai fratelli Ranieri di Reggio Emilia, famosi orologiai, con le statue lignee della Madonna col Bambino, cui le figure dei Re Magi al suono delle ore, rendevano omaggio. Dalla terrazza del coronamento, facilmente accessibile, si domina un panorama unico che spazia dai monti Sibillini al mare.



L'orologio era ubicato nella parete nord della torre civica dove ora è collocata la lapide a Vittorio Emanuele II; il quadrante poteva essere ammirato dalla piazza a circa sei metri di altezza.



servizi tecnici

Obiettivo

L'amministrazione comunale, in forza del generale orientamento di valorizzazione, recupero e restituzione alla collettività di quanto del patrimonio storico-artistico-culturale della città riveste pregio e valore, intende ricostruire una macchina funzionante, che replichi le funzioni dell'originale orologio astronomico costruito dai f.lli Ranieri di Reggio Emilia nel 1569 sul modello di quello quattrocentesco di S. Marco a Venezia, manomesso all'epoca dell'occupazione francese, parzialmente restaurato nel corso dell'Ottocento e sostituito nel 1882 dalla lapide commemorativa intitolata a Vittorio Emanuele II.

L'orologio, cenni storici

Al fine di comprendere l'originario funzionamento della macchina, completato con la mostra che ospitava il quadrante, si riporta una breve relazione che riferisce sulla storia dell'orologio allegata al progetto preliminare redatto dall'architetto Michele Zampilli per il riordino funzionale della torre civica e della sala Beniamino Gigli del Teatro Lauro Rossi.

L'orologio astronomico con "complicazioni" fu realizzato nel 1570 dai fratelli Giulio, Lorenzo-Maria e Ippolito Ranieri appartenenti ad una nota famiglia di maestri orologiai di Reggio Emilia e già autori dell'orologio collocato sulla torre a fianco delle Procuratie Vecchie in piazza San Marco a Venezia, identico meccanismo. Il contratto stipulato il 5 gennaio 1569 tra la Comunità di Macerata e Giulio Ranieri conteneva una dettagliata descrizione del meccanismo e di tutti i suoi elementi, e prevedeva che fosse costruito in un anno per la somma di 300 scudi d'oro.

A distanza di pochi anni dalla sua rimozione, il conte Giuseppe Pallotta nel suo volumetto "Notizie della torre civica di Macerata ed altre memorie" edito nel 1885 così lo descrive:

"Questo orologio, collocato a mezza altezza della base della Torre formava il più bell'ornamento. La sua mostra architettata con fino gusto d'arte era appariscente ancora per la diversità dei marmi impiegativi. Fra due pilastri, sostenuti da una base ed una cornice, era racchiusa la sfera con 24 numeri delle ore, lavorati in metallo dorato. Il fondo del quadrante era in rame, formato da più cerchi concentrici e mobili, nei quali a rilievo erano disposti i segni dello Zodiaco, i giorni ed i mesi dell'anno, era di colore celeste ad imitazione del cielo ed i segni dello Zodiaco dorati. La luna dipinta in chiaro compiva il suo giro intorno al sole che, in forma di paffuto mascherone con raggi d'oro, occupava il centro della sfera. Un ago di metallo dorato che aveva il suo perno nella bocca del sole, segnava le ore. Al di sopra, in alto compiva la decorazione un ornato che rappresentava la Vergine con il Bambino ed ai lati due nicchi dai quali uscivano e rientravano l'Angelo ed i Magi in atto di fare l'adorazione ad ogni scatto dell'ora. La Vergine stava seduta in trono sorretto da una mensola. Era dipinta al naturale con le vesti a Lei proprie e la corona dorata in testa. L'Angelo in bianca veste e con le ali d'oro era in atteggiamenti di suonare in aurea tromba. I Magi vestiti in ricco costume orientale portavano in mano i vasi delle offerte. Questa macchina per imperizia dei moderatori venne di mano in mano deteriorando; il meccanismo non agiva più ovvero agiva malamente, fino a che cessò del tutto di funzionare. Per la fama goduta quest'orologio come dei più perfetti e speciali, anche in paesi lontani, i forestieri che fino agli ultimi tempi passavano per Macerata, si fermavano innanzi alla torre per attendere il suono dell'ora e vedere passare i Magi; ma se ne partivano disillusi perché quelle statue non si muovevano più."

E' utile riprendere dal contratto originario alcuni passi che arricchiscono la descrizione sopra riportata e dimostrano come l'orologio da realizzare fosse "rara cosa":

servizi tecnici

“... Non solo batterà et ribatterà l'ora, ma dimostrerà nelli suoi determinati tempi tutti li dodici Pianeti, il crescimento et scemamento di Luna con li gradi del Sole, et Luna, et nel battere ciascuna hora un Uccello di rame, o ottone chiamato Cesare batterà il becco in un piccolo campanino, al quale segno uscirà da una parte avanti la sfera di detto horologio dove si farrà un'immagine della Madonna, primieramente un Angelo di legno ben fabricato, et dorato il quale nell'uscire sonerà la tromba, et aventi la immagine della Madonna se inchinerà, et de poi compariranno parimenti in giro li tre Maggi che avanti la Madonna se inchineranno, et se caveranno le corone che porteranno in testa, et da poi subito batterà l'ora, et ribatterà l'altra in un'altra campana di differente sono, ...”

Dunque un pezzo unico, che pochi se ne conoscono in Italia (Mantova, Messina?), paragonabile all'orologio di San Marco a Venezia, degli stessi autori, ed al celebratissimo orologio astronomico della Torre del Municipio nella piazza della città vecchia di Praga.

Rimase in funzione almeno fino alla prima metà dell'ottocento: nel 1821 furono spesi 80,40 scudi (senza peraltro la preventiva autorizzazione del Delegato Apostolico) per il nuovo quadrante eseguito da Luigi Venturelli. L'orologio in quel momento era l'unico della città.

Il “giro” dell'Angelo e dei Re Magi che ogni ora uscivano da una finestrella per inchinarsi di fronte alla Madonna, attrattiva per i molti visitatori provenienti da terre vicine e lontane richiamati dalla sua fama, probabilmente non funzionava più da diverso tempo, forse dal 1799 quando fu manomesso dai giacobini. Le cronache contemporanee narrano di forestieri che se ne andavano irritati per il mancato spettacolo dopo una lunga attesa per vedere il carosello in movimento.

Nel 1845 si incominciò a pensare di sostituire l'antico orologio, ormai in cattivo stato di manutenzione e mal funzionante, che si fermò definitivamente nel 1882 quando al suo posto fu collocata la lapide dedicata a Vittorio Emanuele II. Le sue parti furono smembrate e depositate senza particolari attenzioni nei magazzini dei musei civici; alcuni meccanismi e buona parte del quadrante sono andati dispersi.

Da allora la sua memoria andò man mano scemando rinnovata solo periodicamente da storici locali: Giuseppe Pallotta che nel 1885, nel saggio sopra citato, ne ripropose una ricostruzione ipotetica sulla base di documenti e ricordi personali ancora vivi; Vincenzo Montanari campanaio e cultore di storia locale autodidatta anch'egli autore di uno studio circa la fisionomia originaria dell'orologio proponendo nel 1959 la sua ricostruzione in situ spalleggiato da Oscar Olivelli presidente dei Lyons Club. Già nel 1929 un periodico aveva “sognato” il ripristino dell'orologio dei Ranieri e lo spostamento della targa intitolata a re Vittorio ma l'idea fu rapidamente accantonata per il clima politico non favorevole fortemente orientato verso il regime monarchico.

Come già accennato la particolarità degli orologi realizzati dai Ranieri, fra i quali appunto quello di Macerata (vedi inoltre Venezia, Reggio Emilia e Ferrara), consisteva nelle molteplici funzioni assolte: l'indicazione delle ore, le fasi lunari, il movimento dei pianeti, il ciclo dei segni dello zodiaco. Inoltre, al battere di ogni ora, scandita dal picchietto del becco di un uccello di rame, chiamato Cesare su un campanello, i Re Magi preceduti da un angelo compivano un passaggio inginocchiandosi davanti alla statua anch'essa in legno della Madonna seduta su trono con il Bambino. La processione era realizzata con un sistema semovente su binario di automi composto da quattro piccole statue in legno.

La luna era dipinta di un color chiaro ed effettuava un giro intorno al sole a forma di mascherone con raggi d'oro, il quale a sua volta occupava il centro della sfera. L'ora veniva indicata da un ago di metallo dorato che ruotava grazie ad un perno uscente dalla bocca del sole.

servizi tecnici

L'orologio conservato nella torre civica e nei musei civici di Macerata

Alla torre civica si accede da piazza della Libertà. Salendo una angusta scala, che percorre il perimetro della torre, si sale al primo livello a quota +5.85 dove era installato il meccanismo dell'orologio e dove sono oggi esposte e conservate le parti che lo compongono: il telaio completo, le quattro ruote maestre dei quattro treni di ingranaggi (tempo, suoneria con ribotta, e processione) e l'asta del pendolo con la lente. Buona parte dei rotismi e dei leveraggi smontati dal telaio sono conservati presso i musei civici di Palazzo Buonaccorsi.

Le ampie nicchie in corrispondenza del quadrante e del meccanismo per la fuoriuscita degli automi testimonia l'ingombro originale del complesso.

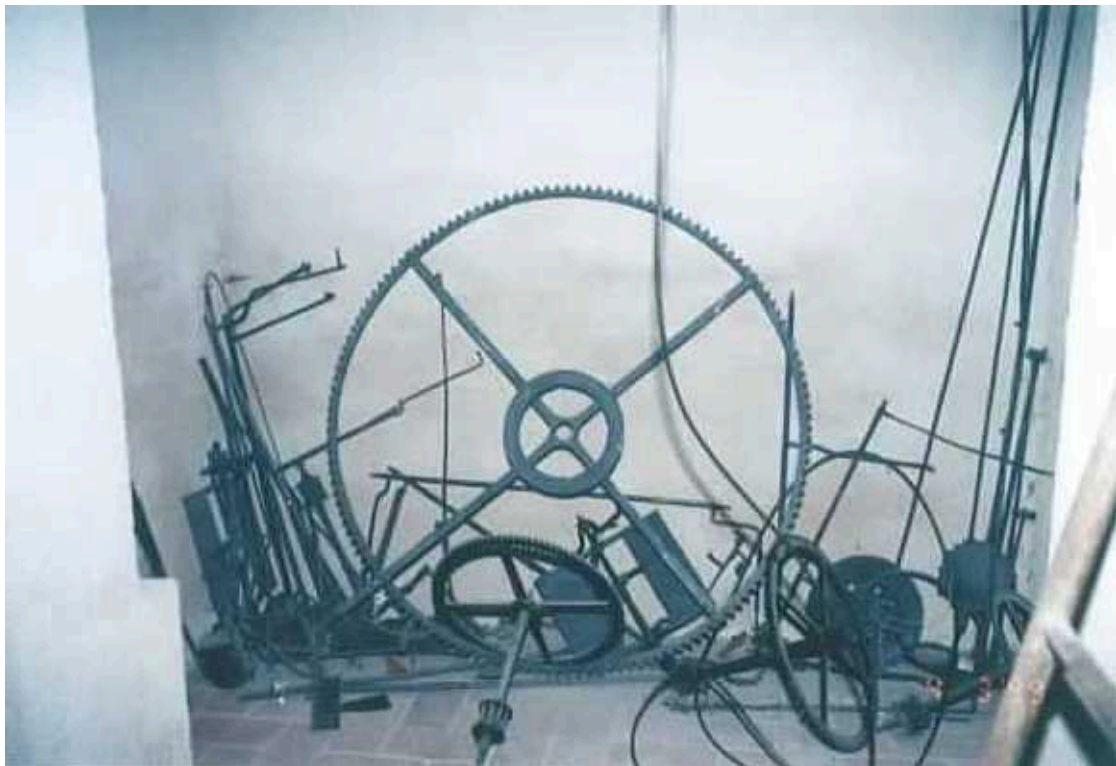
Con buona approssimazione si ritiene che sia conservato circa il 60% dell'orologio. Tutte le parti sono gravemente usurate tra le quali i perni degli assi, le loro sedi sul telaio, i pignoni a gabbia e lo scappamento del quale mancano alcune parti.



servizi tecnici



Della macchina astronomica (preposta alle indicazioni astronomiche del quadrante) non rimane che una grande ruota dentata.



servizi tecnici



Del quadrante rimane solo la metà della fascia dello zodiaco.



servizi tecnici

Del meccanismo della processione non rimane traccia mentre le statue lignee sono perfettamente conservate. L'uccello "Cesare" è, invece andato perduto e così pure la piccola campana che annunciava la processione.



Dati certi di supporto alla ricostruzione delle parti mancanti

I dati certi di maggiore rilevanza sono stati elencati sopra. Il lay-out dei meccanismi è un dato di fatto, al pari degli ingombri dimensionali, con particolare riferimento al quadrante e alla processione, vale a dire all'impatto estetico dell'orologio visto dalla piazza.

La fascia con i segni dello zodiaco, sopravvissuta per il 50%, è la parte del quadrante con maggiore valenza artistica per la presenza dei segni zodiacali sbalzati in rame. E' possibile, nota la foggia dei

servizi tecnici

segni esistenti, procedere all'integrazione della parte restante. Il resto del quadrante è costituito da semplici lastre di rame lisce smaltate con semisfere costituenti i pianeti.

Gli scritti descrittivi riguardanti l'orologio di Macerata sono disponibili e riportano descrizioni puntuali delle indicazioni astronomiche del quadrante che risultano, in aggiunta a quanto disponibile, ampiamente sufficienti a ricostruirlo fedele all'originale.

La fonte documentale principale è il volumetto "Notizie della torre civica di Macerata ed altre memorie" del conte Giuseppe Pallotta, edito nel 1885, contemporaneo, di fatto, alla decisione che ha privilegiato la lapide commemorativa all'orologio originario. La fonte è pertanto da ritenersi attendibile.

E' stato reperito un disegno a colori eseguito da Vincenzo Montanari che ricostruisce in dettaglio la facciata della torre nella sua veste originaria, compresi i particolari in pietra posti a cornice dell'orologio.

Inoltre, fin dall'epoca della commissione ai fratelli Ranieri, è stato indicato l'orologio della torre dei Mori di Venezia come modello da copiare. Esso, lo ricordiamo, è quasi coevo e realizzato dalla stessa scuola di orologiai. Consta di una processione dei magi del tutto analoga e perfettamente funzionante.

Il quadrante

Il quadrante è composto da anelli concentrici di raggio crescente (*"Il fondo del quadrante era in rame, formato da più cerchi concentrici e mobili, nei quali a rilievo erano disposti i segni dello Zodiaco, i giorni ed i mesi dell'anno, era di colore celeste ad imitazione del cielo ed i segni dello Zodiaco dorati."*) che ruotano attorno al centro dove è collocato il mascherone del "Sole" (*"sole che, in forma di paffuto mascherone con raggi d'oro, occupava il centro della sfera."*) e la lancetta che segna le ore (*"Un ago di metallo dorato che aveva il suo perno nella bocca del sole, segnava le ore"*). Gli anelli, dall'interno verso l'esterno, caratterizzano il moto:

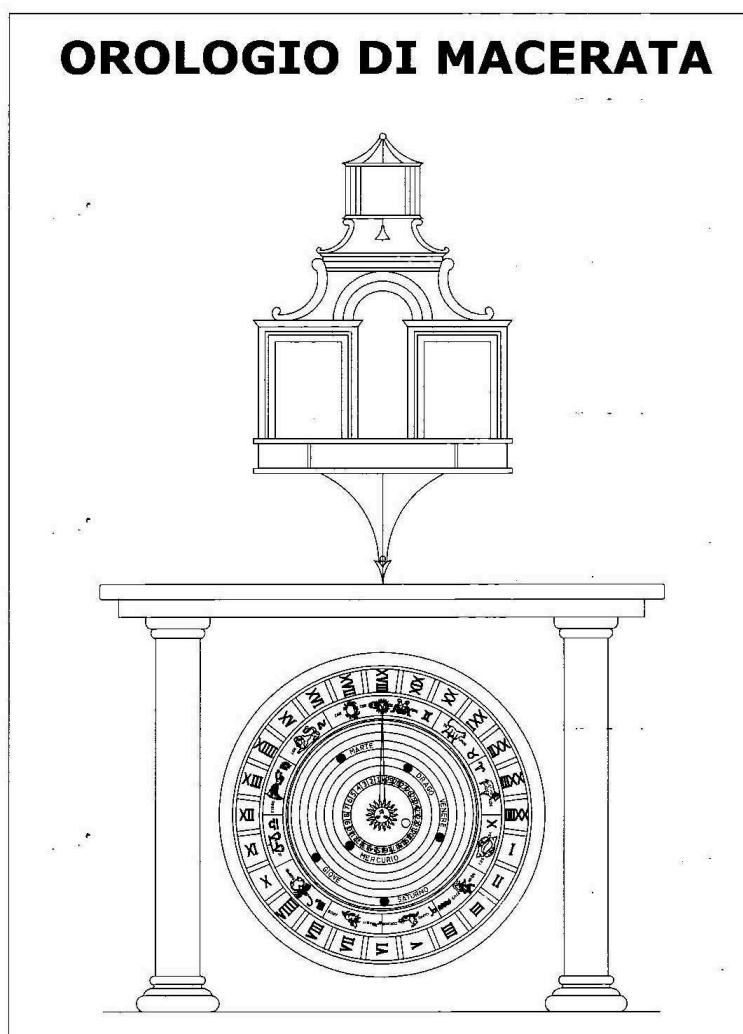
- 1) della "Luna" (*"La luna dipinta in chiaro compiva il suo giro intorno alo sole"*);
- 2) del "Sole";
- 3) di "Mercurio";
- 4) di "Drago";
- 5) di "Venere";
- 6) di "Marte";
- 7) di "Giove";
- 8) di "Saturno";
- 9) dei "Gradi e dello Zodiaco".

Completa il quadrante l'anello delle ore, fisso, e la cornice (*"Questo orologio, collocato a mezza altezza della base della Torre formava il più bell'ornamento. La sua mostra architettata con fino gusto d'arte era appariscente ancora per la diversità dei marmi impiegativi. Fra due pilastri, sostenuti da una base ed una cornice, era racchiusa la sfera con 24 numeri delle ore, lavorati in metallo dorato"*).

Sopra la cornice del quadrante era collocata la "Vergine con bambino"; l'Angelo e i Re Magi uscivano dalla torre si inchinavano davanti alla Vergine e rientravano nella torre (*"Al di sopra, in alto compiva la decorazione un ornato che rappresentava la Vergine con il Bambino ed ai lati due nicchi dai quali uscivano e rientravano l'Angelo ed i Magi in atto di fare l'adorazione ad ogni"*

servizi tecnici

scatto dell'ora.”). Sopra la Vergine Maria l'uccello “Cesare” beccava e quindi faceva suonare una piccola campana che annunciava l'inizio della processione.



La replica della macchina oraria

L'intervento prevede la costruzione del meccanismo principale, della macchina astronomica e di tutte le complicazioni dell'originario orologio in modo da replicare le funzioni originarie secondo le indicazioni riportate nei documenti e nei testi storici disponibili.

Sulla base delle descrizioni e dei disegni disponibili, l'orologio nella sua veste originale presentava, oltre all'indicazione oraria con singola lancetta, i segni dello zodiaco, il moto della luna e quello dei cinque pianeti conosciuti (Mercurio, Venere, Marte, Giove, e Saturno) e il Drago che con la testa indica le eclissi di sole, con la coda quelle della luna.

Una macchina simile è già stata realizzata per l'orologio di Mantova, sulla base della descrizione contenuta in un incunabolo. Essa è una complessa combinazione di grandi ruote dentate coassiali

servizi tecnici

alle ruote del sole, dello zodiaco e della luna. L'ingombro del macchinario è pari alla dimensione del quadrante e prende il moto dal treno del tempo dell'orologio. Esso verrà montato tra la macchina dell'orologio e il quadrante.

La macchina principale comprende il meccanismo che sovrintende alla processione.

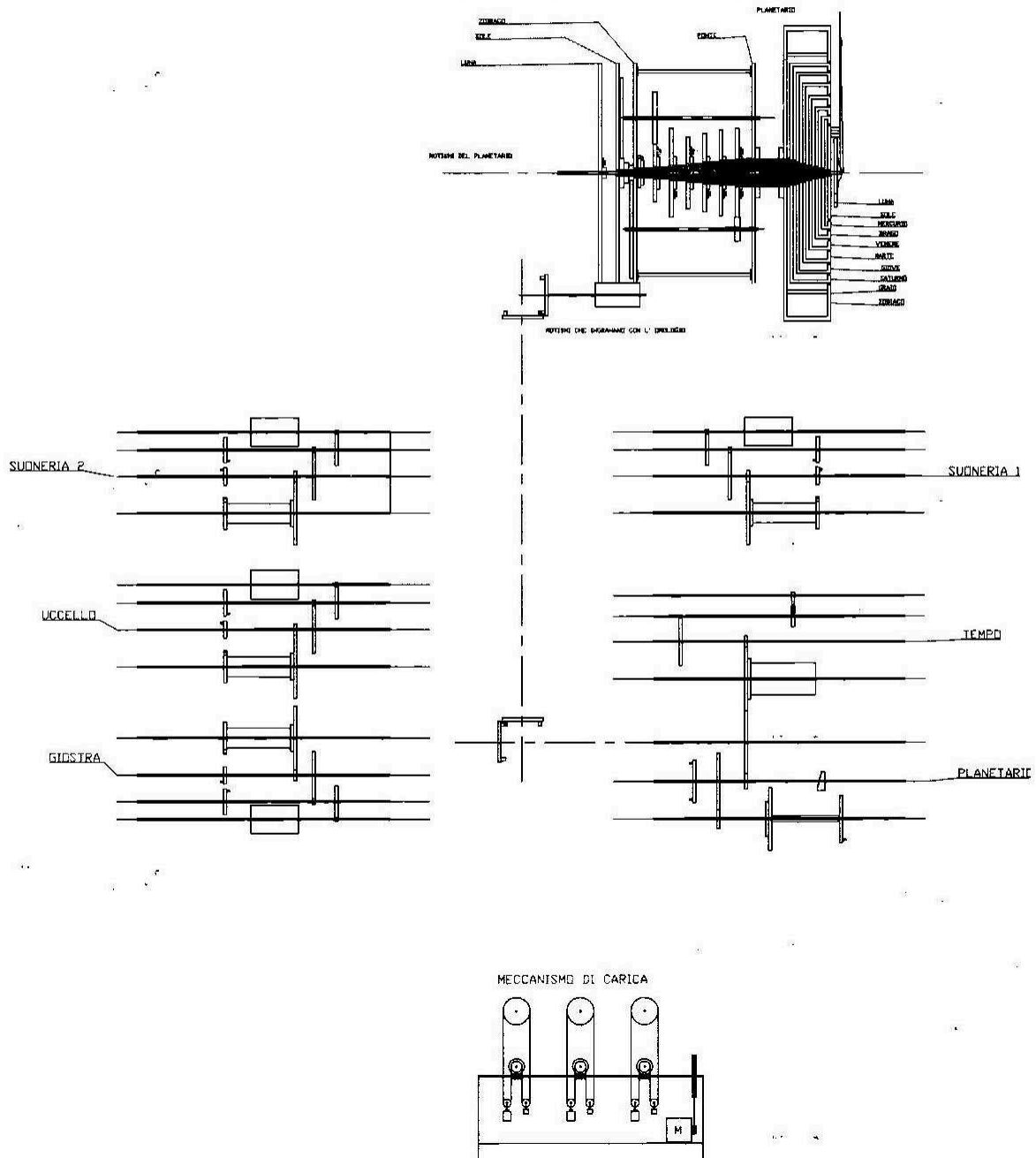
Gli elementi che verranno realizzati sono i seguenti:

- A) Treno del tempo
- B) Treno della suoneria
- C) Treno della macchina astronomica-astrologica
- D) Treno della movimentazione del carosello degli automi e meccanismi interni degli automi
- E) Treno e meccanismo interno dell'Uccello Cesare
- F) Treno che aziona le campane esistenti (due grandi e due piccole)
- G) Meccanismo di ricarica elettromeccanica comprensivo di quadro elettrico
- H) Piccola campana dell'Uccello Cesare
- I) Castello (struttura che contiene i vari treni della macchina oraria).



servizi tecnici

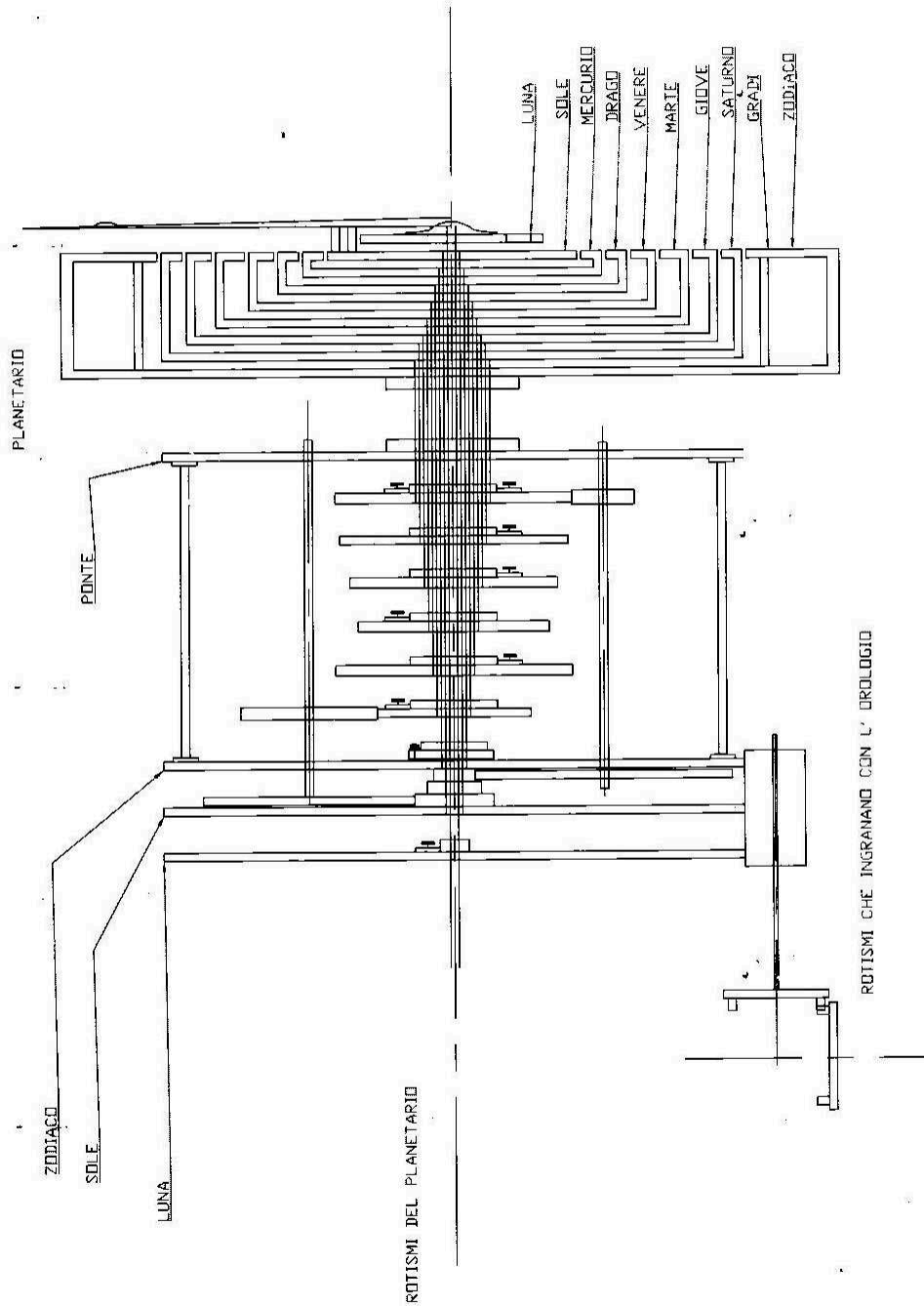
P.S.
CERTI RUDISMI CHE INGRANANO CON LE RUOTE SONO VOLUTAMENTE
OMESSI PER NON CREARE SOVRAPPOSIZIONI NEL DISEGNO





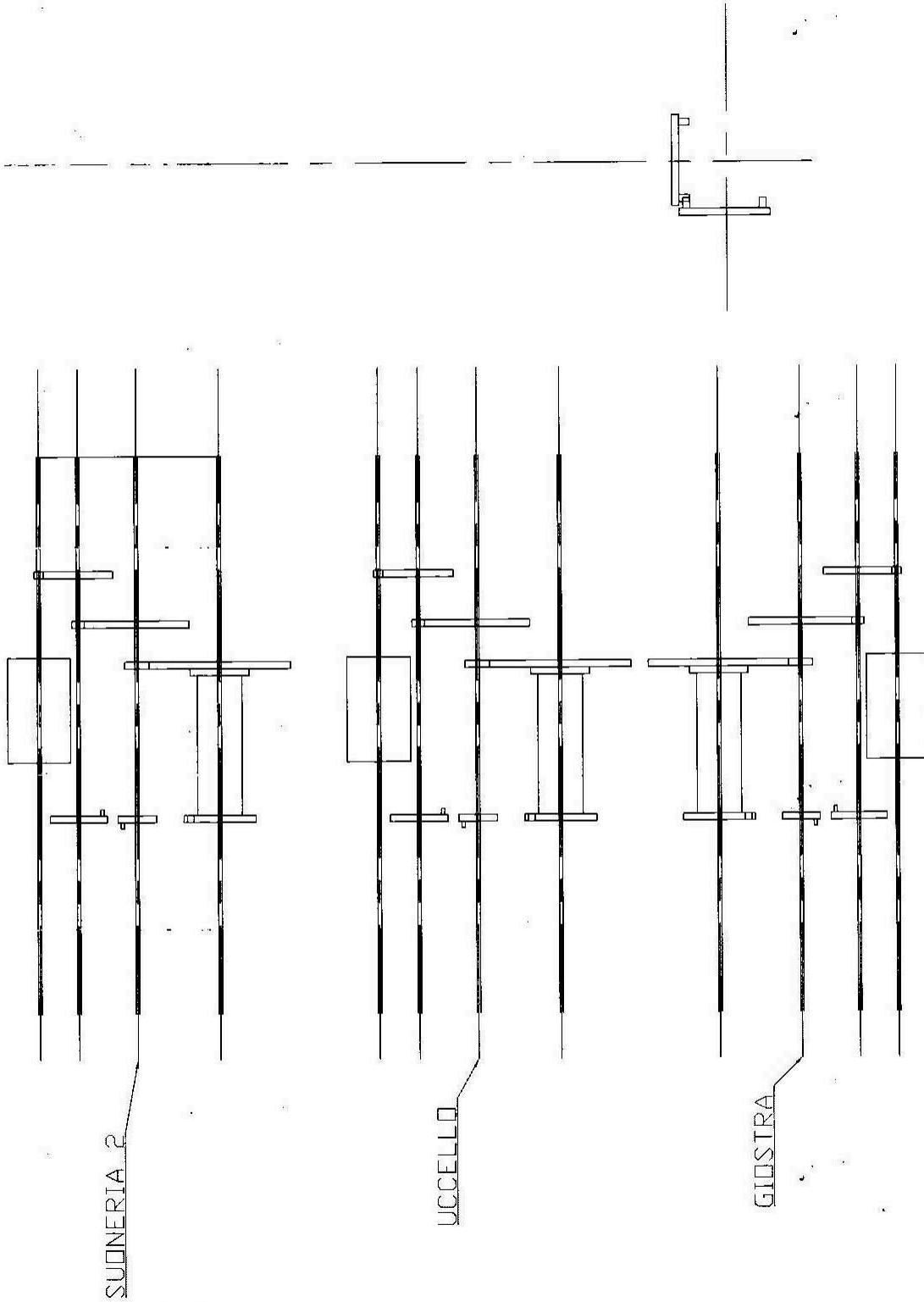
servizi tecnici

P.S.
CERTI RUOTISMI CHE INGRANANO CON LE RUOTE SONO VOLUTAMENTE
OMESSI PER NON CREARE SOVRAPPOSIZIONI NEL DISEGNO



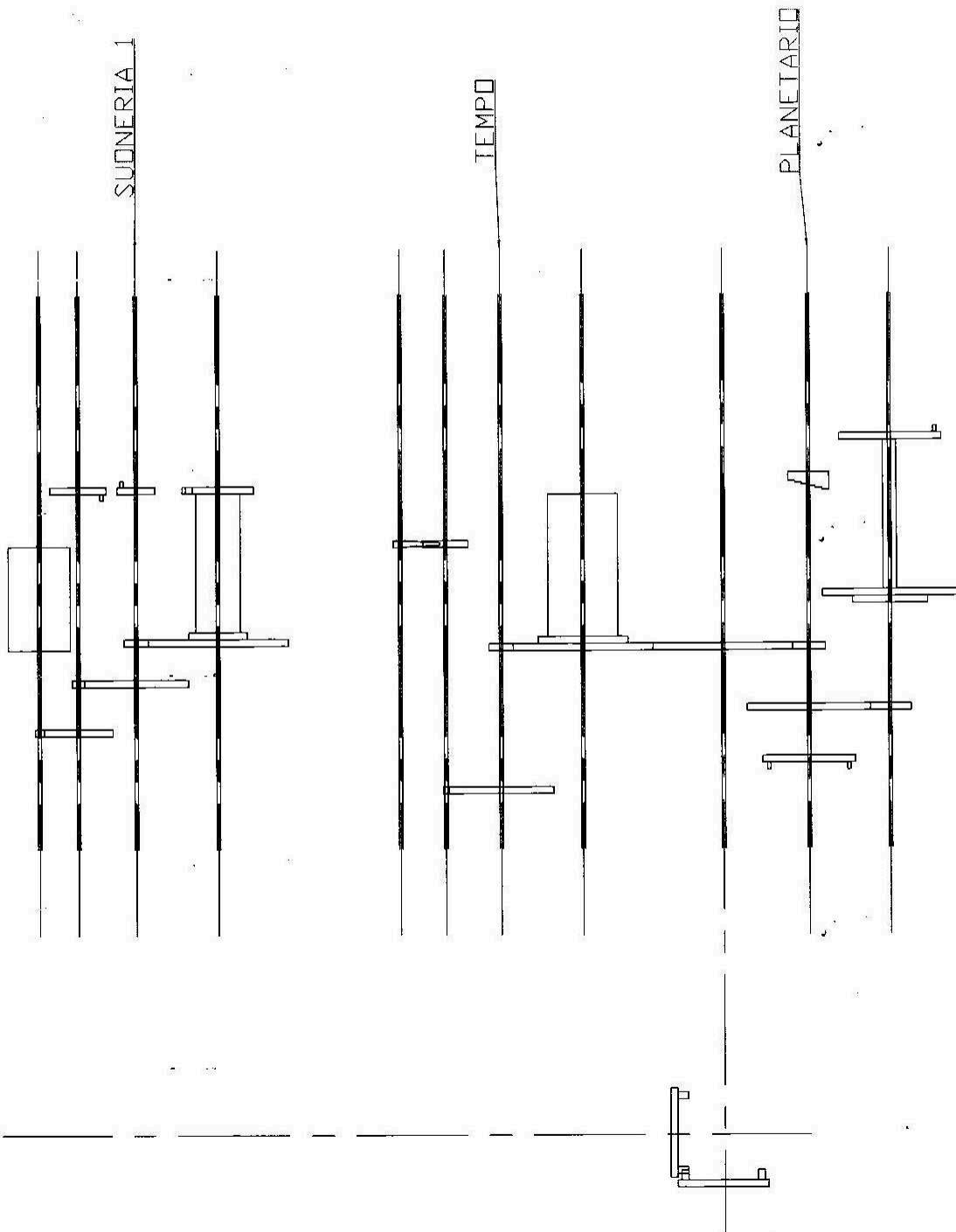


servizi tecnici



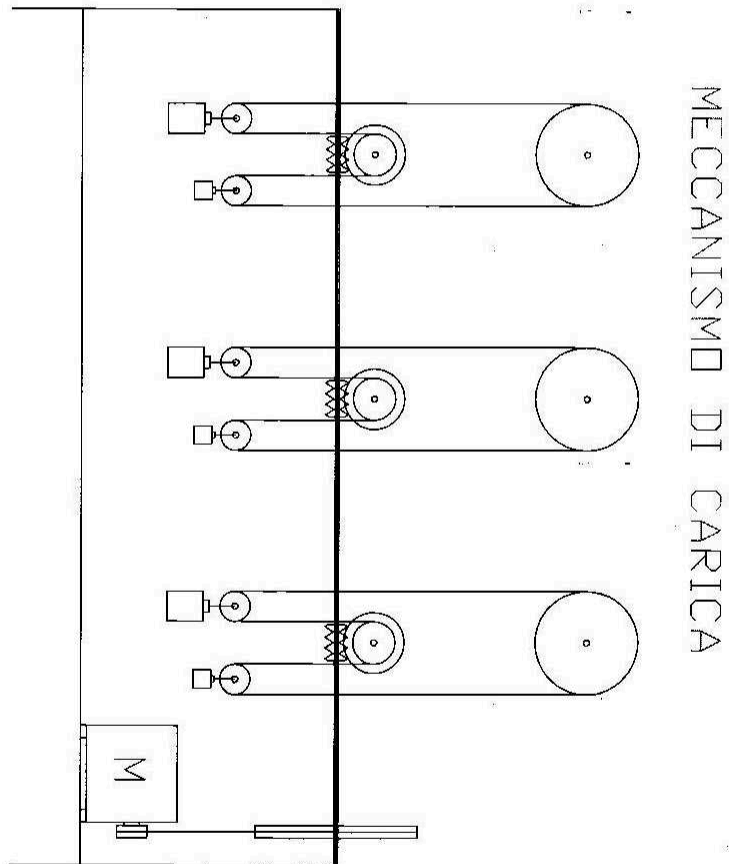


servizi tecnici





servizi tecnici



servizi tecnici

Si dovrà procedere alla realizzazione del meccanismo in modo da garantire l'equilibrio di insieme del meccanismo e il rispetto delle consuetudini meccaniche specifiche degli orologiai che lo hanno costruito e del loro tempo.

Tenuto conto dell'epoca in cui il meccanismo è stato realizzato ed in particolare delle conoscenze astronomiche di quel periodo sarà necessario adeguare il meccanismo alle conoscenze attuali in modo da dare informazioni astronomiche corrette. Tenuto conto, inoltre, delle tecniche costruttive, è verosimile non potersi attendere le prestazioni cronometriche cui siamo abituati oggi. Tuttavia – allo scopo di soddisfare questo presupposto divenuto irrinunciabile – dovrà essere introdotto un dispositivo di aggiustaggio a frizione in grado di garantire la messa all'ora in modo completamente automatico, a intervalli prefissati.

Anche questo sistema non dovrà comportare modifiche sostanziali al complesso meccanismo, che dovrà funzionare in modo puramente meccanico.

Anticamente il moderatore dell'orologio aveva l'incarico di provvedere quotidianamente alla ricarica manuale dei pesi, man mano che scendevano per garantire continuità alla forza motrice dell'orologio. Il sistema di funzionamento tramite pesi dovrà essere mantenuto, ma dovrà essere automatizzata la ricarica, facendo venir meno la necessità della figura del moderatore.

Dovrà, quindi, essere calcolato, realizzato e testato il sistema di ricarica automatica dei pesi motori infatti il pozzo in cui scendevano i pesi alla base dell'orologio non è stato conservato in sede di restauro e gli spazi non risultano più disponibili, al pari dei rinvii verosimilmente montati sulle pareti della torre.

Sulla scorta di analoghi dispositivi presenti e funzionanti in altri orologi (massimamente nella torre dell'orologio dei Mori di Venezia) dovrà essere messa a punto la grande ruota di sostegno degli automi e le camme che sovrintendono al loro movimento (inchino) davanti alla Vergine Maria. Dovranno essere realizzate le parti meccaniche che consentono il movimento degli automi (contenute all'interno degli stessi), i relativi sostegni che li collegano alla ruota su cui si muovono e il collegamento con il treno di ingranaggi all'interno del meccanismo dell'orologio.

Analoga realizzazione dovrà consentire all'uccello Cesare di beccare facendo suonare la piccola campana che annuncia la processione.

Il tempo necessario per la realizzazione della replica è stimato nel seguente crono programma:

Cronoprogramma					
	<i>mesi</i>	<i>settimane</i>	<i>giorni</i>	<i>dal</i>	<i>al</i>
data avvio				08/03/2014	
ideazione e progettazione complessiva	2	8	56	08/03/2014	03/05/2014
pareri e approvazione	1	4	28	04/05/2014	01/06/2014
realizzazione	6	24	168	02/06/2014	17/11/2014
calibrazione e rettifiche	3	12	84	18/11/2014	10/02/2015
posa in opera	2	8	56	11/02/2015	08/04/2015
sommano			392		
totale gg naturali e consecutivi			400		
collaudo e opere di completamento	1	4	28	08/04/2015	06/05/2015

servizi tecnici

Si stima il costo per la realizzazione della replica descritta in €350.000 a corpo, omnicomprendivo di ogni onere per fornire e installare la macchina oraria completamente funzionante.

Tale importo è stimato coerentemente con il crono programma suesposto e con particolare riferimento alle seguenti principali attività:

- eventuali calcolazioni, simulazioni e/o realizzazione di modelli virtuali o in scala propedeutici alla realizzazione della replica;
- esplicitazione degli ingombri, pesi e quant'altro necessario a predisporre i locali dove dovrà essere installata la macchina e/o realizzate parti non comprese nella fornitura fra le quali la parte fissa del quadrante, le decorazioni delle parti fisse e mobili dello stesso e le repliche degli automi della processione;
- realizzazione delle parti con le tecniche e i materiali che possano garantire la massima precisione, durabilità, minimizzazione dei costi di gestione;
 - A) Treno del tempo
 - B) Treno della suoneria
 - C) Treno della macchina astronomica-astrologica
 - D) Treno della movimentazione del carosello degli automi e meccanismi interni degli automi
 - E) Treno e meccanismo interno dell'Uccello Cesare
 - F) Treno che aziona le campane esistenti (due grandi e due piccole)
 - G) Meccanismo di ricarica elettromeccanica comprensivo di quadro elettrico e dispositivo in grado di garantire la messa all'ora in modo automatico
 - H) Piccola campana dell'Uccello Cesare
 - I) Castello (struttura che contiene i vari treni della macchina oraria).
- assemblaggio delle parti realizzate;
- sperimentazioni di funzionamento, rettifiche, aggiustaggi e quant'altro necessario alla messa a punto della macchina;
- smontaggio, imballaggio, trasporto e scarico presso la torre civica di Macerata;
- assemblaggio della macchina in situ;
- collegamento della macchina a tutti gli apparati necessari al funzionamento come ad esempio, al sistema dei pesi, alle campane esistenti della torre civica, al quadrante, agli automi della processione, il collegamento alla rete elettrica mediante i punti presa predisposti e già collegati al quadro elettrico di comando, ecc.;
- verifica ed eventuali ulteriori interventi per la messa a punto della macchina;
- consegna di tutta la documentazione cartacea e digitale nello stesso formato dei software di rilievo che descriva esattamente la macchina nel suo complesso e tutte le sue parti;
- consegna di manuali d'uso e manutenzione;
- assistenza al collaudo e verifica della fornitura;
- istruzione del personale comunale finalizzata all'uso e manutenzione della macchina.

Il suddetto importo non comprende:

- smaltature e decorazioni delle parti mobili del quadrante;
- realizzazione e decorazioni delle parti fisse del quadrante;
- realizzazione delle repliche degli automi e della statua della Vergine, ad eccezione dei meccanismi interni degli stessi;
- predisposizione dei locali, degli impianti e dei ponteggi per l'installazione della macchina;
- predisposizione dei punti presa e collegamenti al quadro elettrico di comando.

Resta di competenza del fornitore ogni indicazione tecnica necessaria alle attività non comprese nell'importo.



servizi tecnici

<i>Calcolo sommario della spesa</i>	<i>u.m.</i>	<i>quantità</i>	<i>Prezzo</i>	<i>Importo</i>
Ideazione, progettazione				
Esperto orologiaio (6 ore x 5gg alla settimana x 8 Settimane)	ora	240,00	70,00	16.800,00
Collaboratore (8 ore x 5gg alla settimana x 8 Settimane)	ora	320,00	50,00	16.000,00
Ideazione, progettazione				32.800,00
Realizzazione				
Esperto (4 ore x 5gg alla settimana x 24 Settimane)	ora	480,00	50,00	24.000,00
Artigiano (8 ore x 5gg alla settimana x 24 Settimane)	ora	960,00	30,00	28.800,00
Artigiano (8 ore x 5gg alla settimana x 24 Settimane)	ora	960,00	30,00	28.800,00
Materiali		1,00	36.000,00	36.000,00
Realizzazione				117.600,00
calibrazione e rettifiche				
Esperto (4 ore x 5gg alla settimana x 12 Settimane)	ora	240,00	50,00	12.000,00
Artigiano (8 ore x 5gg alla settimana x 12 Settimane)	ora	480,00	30,00	14.400,00
Artigiano (8 ore x 5gg alla settimana x 12 Settimane)	ora	480,00	30,00	14.400,00
Materiali		1,00	10.000,00	10.000,00
calibrazione e rettifiche				50.800,00
Posa in opera				
Trasporto				2.000,00
Esperto orologiaio (8 ore x 5gg alla settimana x 8 Settimane)	ora	320,00	50,00	16.000,00
Artigiano (8 ore x 5gg alla settimana x 8 Settimane)	ora	320,00	30,00	9.600,00
Artigiano (8 ore x 5gg alla settimana x 8 Settimane)	ora	320,00	30,00	9.600,00
Posa in opera				37.200,00
collaudo e opere di completamento				
Esperto (8 ore x 5gg alla settimana x 4 Settimane)	ora	160,00	50,00	8.000,00
Artigiano (8 ore x 5gg alla settimana x 4 Settimane)	ora	160,00	30,00	4.800,00
collaudo e opere di completamento				12.800,00
totale ideazione, realizzazione e posa in opera				
Spese generali		0,15		37.680,00
Utile d'impresa		0,10		25.120,00
Somma Importo totale				314.000,00
Assistenza	anni	3,00	12.000,00	36.000,00
Totale generale				350.000,00

Pertanto l'importo indicato è onnicomprensivo di ogni onere per dare la replica installata e perfettamente funzionante con le sole esclusioni prima richiamate.

L'importo indicato comprende inoltre l'assistenza, la manutenzione ordinaria e straordinaria per un periodo di almeno tre anni.

servizi tecnici

La spesa complessiva per la realizzazione della replica funzionante della macchina oraria è pari a complessivi **€432.500,00** ripartiti nelle seguenti voci di spesa:

	QUADRO TECNICO ECONOMICO <i>Costruzione del modello funzionante della macchina oraria, corredata dalla struttura portante, di tutti i meccanismi, compresa la processione, e delle strutture di sostegno del quadrante e di tutte le parti che compongono la macchina</i>	<i>Importi (€)</i>
A	Servizi e forniture	350.000,00
B	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	
B1	Ricollocazione della macchina oraria nella torre. (lordo I.V.A.)	5.500,00
B2	I.V.A. (22% di A)	77000,00
B	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	82.500,00
	TOTALE GENERALE	432.500,00

La fase di posa in opera della macchina oraria si avvarrà delle installazioni di cantiere dei lavori di restauro della Torre Civica che verranno descritti nel prossimo capitolo. L'elaborato D del progetto preliminare dei lavori citati ha ad oggetto le "Prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza" e fa espresso riferimento alla "collocazione nell'originario sito, previo restauro, della cinquecentesca macchina oraria realizzata dal f.lli Ranieri". Si rimanda, quindi, a tale elaborato in ordine alle prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza.

servizi tecnici

Le opere di restauro della Torre Civica di Macerata

Le opere di restauro della Torre Civica di Macerata hanno l'obiettivo di consentire l'installazione della replica dell'orologio.

L'amministrazione comunale, con delibera di Giunta N. 223 del 01 agosto 2012, avente ad oggetto: "Restauro orologio torre civica. Ricognizione dello stato dell'arte e conferimento incarico di progettazione degli interventi sulle strutture murarie della torre per la collocazione nel sito originario della cinquecentesca macchina oraria manifattura F.lli Ranieri di Reggio Emilia.", ha stabilito di avviare la progettazione degli "Interventi sulle strutture murarie della Torre: aperture, consolidamenti, costruzione della piattaforma della macchina oraria facsimile, impianti di sicurezza, collocazione della targa a Vittorio Emanuele II in altro sito".

Con determinazione del dirigente dei servizi tecnici N. 688/121 del 25/10/2012 è stato affidato all'arch. Monachesi Fabrizio l'incarico di progettazione preliminare, definitiva ed esecutiva nonché di coordinamento della sicurezza in fase di progettazione degli interventi sulle strutture murarie della torre civica di Macerata finalizzati alla collocazione del cinquecentesco orologio dei f.lli Ranieri nel sito originario.

Il progetto preliminare delle opere redatto dal professionista incaricato si compone dei seguenti elaborati:

- 1) Indagine storica - Relazione Tecnica
Stralcio strumenti urbanistici
Parere Soprintendenza per i beni architettonici e paesaggistici delle Marche
- 2) Relazione tecnica integrazione febbraio 2014
- 3) Computo metrico
- 4) Quadro tecnico economico
- 5) Capitolato descrittivo e prestazionale
- 6) Prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza
Layout di cantiere
- 7) Documentazione fotografica
- 8) Stato attuale Torre Civica
- 9) Stato di progetto Torre Civica
- 10) Relazione di calcolo e N° tre elaborati grafici

Il progetto prevede lo spostamento della lapide a Vittorio Emanuele II, di praticare le aperture necessarie ai collegamenti dell'orologio con il quadrante e alla processione degli automi ed infine adeguare gli impianti elettrici predisponendoli ai collegamenti con le parti elettriche dell'orologio.

La lapide verrà posizionata sul lato prospiciente Piaggia della Torre alla stessa quota della base dell'orologio del Ranieri e quindi non molto differente da quella attuale su Piazza della Libertà.

Tale scelta si ritiene opportuna per un duplice motivo, da una parte permettere una corretta percezione visiva sia delle persone che provengono dalla Piaggia della Torre in direzione Piazza della Libertà che di quelli che si trovano nella medesima piazza e dall'altra per non stravolgere la visione, ormai consolidata nell'arco di molti decenni da parte dei cittadini nella veduta del manufatto.

La prima fase del lavoro di restauro consisterà nello smontaggio e messa a terra della lapide commemorativa a Vittorio Emanuele II, segue l'eventuale pulizia e il successivo montaggio sul lato

servizi tecnici

ovest della torre civica. Per la valorizzazione della lapide verrà realizzato un apposito impianto di illuminazione da definire in fase di progettazione definitiva ed esecutiva.

Una volta conclusa questa prima fase si procederà all'intervento di restauro consistente nell'insieme sistematico delle opere necessarie alla messa in sito della macchina oraria e dei dispositivi per la processione degli automi.

Come già accennato all'interno della sala a quota +5.85, in prossimità di una nicchia delle dimensioni di circa ml. 2,32 x ml.1,14 x h. 3,05 verrà posizionata la macchina dell'orologio da collegare al quadrante esterno attraverso forature sulla muratura di opportuno diametro sulla base delle specifiche tecniche stabilite dal fornitore della macchina.

Sempre all'interno della stessa stanza "dell'orologio" è presente una seconda nicchia delle dimensioni ml 2,00 x ml.1,14 x h. 1,70 alla quota di circa 10.20 ml. La posizione e le dimensioni di quest'ultima nicchia, insieme alle notizie storiche rinvenute, identificano tale spazio come quello deputato all'alloggiamento del macchinario della processione degli automi. Sulla parete di fondo della nicchia andranno praticate le aperture che consentiranno l'uscita e il rientro degli automi nella torre.

Sulla facciata della torre prospiciente piazza della Libertà dovrà essere installato il quadrante composto dalle parti in movimento. Il quadrante verrà quindi completato con le parti fisse e incorniciato da una mostra che avrà anche la funzione di sostenere il binario su cui si muovono gli automi, la statua della Vergine, l'uccello Cesare e la piccola campana che annuncia la processione.

L'importo stimato delle opere è pari ad €90.038,57 e il quadro tecnico economico che ne consegue è il seguente:

QUADRO TECNICO ECONOMICO		Importi (€)
A	LAVORI	90.038,57
	di cui per Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso d'asta	3.601,54
	di cui per lavori soggetti a ribasso d'asta	86.437,03
B	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	
B.1	lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura;	1.800,77
B.2	rilievi, accertamenti e indagini;	0,00
B.3	allacciamenti ai pubblici servizi;	0,00
B.4	imprevisti;	1.689,93
B.5	acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi;	0,00
B.6	accantonamento di cui all'articolo 133, commi 3 e 4, del codice;	0,00
B.7	spese di cui agli articoli 90, comma 5, e 92, comma 7-bis, del codice, spese tecniche relative alla progettazione, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità, l'importo relativo all'incentivo di cui all'articolo 92, comma 5, del codice, nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente;	0,00
B.7.1	spese di cui agli articoli 90, comma 5, e 92, comma 7-bis, del codice	900,39
B.7.2	incentivo di cui all'articolo 92, comma 5, del codice	900,39
B.7.3	Progettazione preliminare definitiva ed esecutiva e coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione	7.150,00
B.7.4	Direzione lavori e Coordinamento per la sicurezza in fase di esecuzione	4.500,00



servizi tecnici

B.8	spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione;	0,00
B.9	eventuali spese per commissioni giudicatrici;	0,00
B.10	spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche;	0,00
B.11	spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici;	1.350,58
B.12	I.V.A. su lavori, eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge.	
B.12.1	I.V.A. su lavori	9.003,86
B.12.2	I.V.A. per spese tecniche e contributi	2.665,52
B	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	29.961,44
	TOTALE GENERALE	120.000,00

Lo spostamento della targa a Vittorio Emanuele II in idonea collocazione e gli interventi relativi alla facciata della torre civica prospiciente piazza della Libertà costituiscono temi progettuali le cui soluzioni sono state concordate con la Sovrintendenza ai beni ambientali ed architettonici della Marche a cui già nella fase preliminare di progettazione è stato chiesto e rilasciato il parere preventivo positivo con prescrizioni, assunto al protocollo del Comune di Macerata in data 21/05/2013 con il numero 22671. La Sovrintendenza ha autorizzato l'esecuzione delle opere subordinando l'efficacia di tale autorizzazione alla completa realizzazione della replica funzionante del meccanismo, del quadrante e della processione, vista l'interconnessione fra i due interventi.

Il progetto preliminare è stato integrato a seguito di verifiche e di approfondimenti tecnici con l'aggiornamento febbraio 2014 della relazione tecnica e della tavola 2 – stato di progetto torre civica. Tale approfondimento tecnico ha riguardato verifiche dimensionali delle parti originarie dell'orologio, delle forature da praticare sulla muratura e della fattibilità delle stesse in relazione ad altri elementi del corpo di fabbrica.

servizi tecnici

La realizzazione delle repliche che compongono il quadrante

La realizzazione della macchina oraria non comprende:

- smaltature e decorazioni delle parti mobili del quadrante;
- realizzazione e decorazioni delle parti fisse del quadrante;
- realizzazione delle repliche degli automi e della Vergine Maria, ad eccezione dei meccanismi interni degli stessi;
- predisposizione dei locali, degli impianti e dei ponteggi per l'installazione della macchina;
- predisposizione dei punti presa e collegamenti al quadro elettrico di comando.

Le due ultime predisposizioni saranno comprese nei lavori di restauro della torre civica le altre lavorazioni sono oggetto del presente capitolo.

Andranno realizzate le repliche fedeli agli originali dell'Angelo e dei Re Magi i cui meccanismi di movimento e fissaggio verranno forniti unitamente alla macchina. Dovrà essere realizzata la replica fedele all'originale della Vergine Maria. L'Uccello Cesare andrà realizzato ex novo e anche per questo i meccanismi di movimento e fissaggio verranno forniti unitamente alla macchina.

Dovrà essere realizzata la replica dell'anello raffigurante i segni zodiacali esistente per metà.

Dovranno essere realizzati e fissati al quadrante i 24 numeri necessari all'indicazione delle ore.

Sono inoltre da eseguire le cornici, i decori e le smaltature di tutte le parti che compongono il quadrante compresa la lancetta delle ore.

QUADRO TECNICO ECONOMICO			
<i>Costruzione delle repliche delle statue, degli automi e del quadrante</i>			<i>Importi (€)</i>
A	Forniture		
A.1	Costruzione delle repliche delle statue e degli automi per il carosello collegato alla replica dell'orologio.		42.000,00
A.2	Costruzione della replica del quadrante da collegare alla ricostruzione della macchina oraria.		24.000,00
A	Sommano Forniture		66.000,00
B	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		
B.1	I.V.A. (22% di A)		14.520,00
B	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		14.520,00
	TOTALE GENERALE		80.520,00

Anche in questo caso la fase di posa in opera della macchina oraria si avvarrà delle installazioni di cantiere dei lavori di restauro della Torre Civica. L'elaborato D del progetto preliminare dei lavori citati ha ad oggetto le "Prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza" e fa espresso riferimento alla "collocazione nell'originario sito, previo restauro, della cinquecentesca macchina oraria realizzata dal f.lli Ranieri". Si rimanda, quindi, a tale elaborato in ordine alle prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza.

servizi tecnici

Il programma

Le attività necessarie per il perseguimento dell'obiettivo posto dall'amministrazione sono molteplici, ciascuna caratterizzata da competenze specialistiche:

- Realizzazione della replica della macchina oraria;
- Realizzazione della replica del quadrante; comprensiva del quadrante, del carosello e di tutte le "complicazioni";
- I lavori di restauro della torre civica di macerata.

Il programma per la realizzazione della replica della macchina oraria e la sua collocazione nell'originario sito della torre civica di Macerata si compone quindi dei seguenti interventi:

	<i>Q.T.E. del programma per la "Realizzazione della replica funzionante della macchina oraria e collocazione nell'originario sito della torre civica".</i>	<i>D.G.223 del 01/08/2012</i>	<i>Q.T.E. variato</i>
	<i>Interventi</i>	<i>Importo</i>	<i>Importo</i>
A1	Costruzione del modello funzionante della macchina oraria, corredata dalla struttura portante, di tutti i meccanismi, compresa la processione, e delle strutture di sostegno del quadrante e di tutte le parti che compongono la macchina.	350.000,00	350.000,00
A2	Costruzione delle repliche delle statue e degli automi per il carosello collegato alla replica dell'orologio.	42.000,00	42.000,00
A3	Costruzione della replica del quadrante da collegare alla ricostruzione della macchina oraria.	24.000,00	24.000,00
A4	Realizzazione degli interventi sulle strutture murarie della Torre: aperture, consolidamenti, costruzione della piattaforma della macchina oraria facsimile, impianti di sicurezza, collocazione della targa a Vittorio Emanuele II in altro sito, ecc.	92.500,00	90.038,57
	<i>Somma</i>	508.500,00	506.038,57
	<i>Somme a disposizione</i>		
B1	Progettazione dell'intervento A4) e somme a disposizione lordo IVA	9.000,00	29.961,43
B2	Coordinamento e direzione scientifica dell'operazione da parte del Museo Galileo	35.000,00	29.000,00
B3	Ricollocazione della macchina oraria nella torre al lordo dell'I.V.A.	5.000,00	5.500,00
B4	Pubblicazioni, materiale informativo e pubblicitario.	5.000,00	0,00
B5	Spese per attività amministrative, autorizzazioni, bandi, ecc.	2.500,00	800,00
B6	I.V.A. (22% di A1, A2, A3, B2)	104.200,00	97.900,00
	<i>Somma</i>	160.700,00	163.161,43
	Totale investimento	669.200,00	669.200,00

Precisato che la spesa per l'attuazione del programma pari ad € 669.200,00 rimane invariata rispetto a quanto preventivato con la D.G.223 del 01/08/2012 ed è articolata secondo il quadro tecnico economico variato a seguito della progettazione preliminare degli interventi sulle strutture murarie della Torre Civica, del conferimento dell'incarico al Museo Galileo e dell'aumento dell'I.V.A. al 22%.

Che l'intervento è finanziato come segue:

Regione Marche	€200.000
Fondazione CARIMA	€100.000
Camera di Commercio di Macerata	€100.000
APM	€170.800
<u>Comune di Macerata</u>	<u>€ 98.400</u>
	€669.200

servizi tecnici

Il costo complessivo dell'intervento, pari a € 669.200,00, trova imputazione nel Bilancio 2013 mediante la seguente registrazione contabile:

Capitolo 2.106.019/Az. 2415 imp. 1170/13 di € 633.820,00

Capitolo 2.106.019/Az. 2415 imp. 1129/13 di € 35.380,00

€ 669.200,00

Si precisa che per la fase di progettazione e realizzazione dell'intervento di realizzazione della replica della macchina oraria funzionante, del facsimile del quadrante e del carosello degli automi è stata instaurato rapporto di collaborazione con il Museo Galileo di Firenze, nella persona del prof. Paolo Galluzzi, che ne è il direttore.

Al riguardo, si richiama la deliberazione della Giunta Comunale n. 10 del 19.01.2011 con la quale si recepisce il protocollo d'intesa fra la Direzione regionale per i beni culturali, il Comune di Macerata e il Museo Galileo - Istituto e Museo di Storia della Scienza di Firenze e la composizione del comitato promotore e di quello scientifico a tale scopo costituito demandando a successivo atto la formalizzazione del rapporto con il Museo Galileo per dar corso alla progettazione e realizzazione della replica della cinquecentesca macchina oraria realizzata dai fratelli Ranieri di Reggio Emilia.

Per tale intervento, infatti, nella fase di progettazione e realizzazione è necessario avvalersi di professionalità che offra ampia garanzia di tutela e valorizzazione del patrimonio culturale comunale, secondo le disposizioni del codice dei beni culturali, preservando la memoria della comunità e del suo territorio e promuovendo lo sviluppo della cultura. In particolare, la natura e specificità dei beni di cui trattasi, impone di acquisire proposte tecniche ed economiche dai soggetti realizzatori con specifica esperienza in analoghe realizzazioni; il rapporto con il Museo Galileo è indispensabile nella fase di individuazione dei soggetti realizzatori e nelle successive fasi di valutazione delle proposte tecnico-economiche, approvazione dei progetti e realizzazione delle repliche.

Con determina del dirigente dei Servizi tecnici del Comune di Macerata N. 756/108 del 08/10/2013 è stato affidato al Museo Galileo di Firenze, nella persona del direttore prof. Paolo Galluzzi, l'incarico di direzione tecnico-scientifico del programma finalizzato alla realizzazione della replica funzionante della macchina oraria, del facsimile del quadrante e del carosello degli automi della cinquecentesca macchina oraria da collocare nell'originario sito della Torre Civica e l'incarico di supporto alle attività del responsabile del procedimento nelle fasi di:

- a. individuazione dei soggetti realizzatori;
- b. valutazione delle proposte tecnico-economiche;
- c. verifica e validazione dei progetti delle forniture articolate in un unico livello e degli elaborati decritti dall'art. 279 del D.P.R. n. 207/2010, oltre agli elaborati grafici qualora ritenuti necessari;
- d. realizzazione e posa in opera della macchina oraria funzionante, del facsimile del quadrante e del carosello degli automi.

Il necessario coordinamento degli interventi illustrati necessita di un ulteriore approfondimento progettuale. L'esatta determinazione dei pesi della macchina oraria e del quadrante e il preciso ingombro ogni parte consentirà di sviluppare la progettazione dei lavori di restauro della torre civica al livello esecutivo; la realizzazione delle repliche delle statue in movimento è subordinata alla definizione dei meccanismi che ne attuano il movimento; l'esatta definizione del quadrante comprensiva delle parti fisse, dei decori e delle finiture dovrà essere definita di concerto con il fornitore della macchina oraria. I progetti esecutivi dovranno quindi essere sottoposti al parere della competente sovrintendenza che potrà valutare il risultato finale complessivo.

Macerata, li 03/03/2014

Il responsabile del procedimento e progettista: Ing. Andrea Fornarelli