



# *Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo*

Lavori di restauro, integrazione e finitura delle superfici della  
Cappella della Sindone di Torino

## PROGETTO ESECUTIVO



Stazione Appaltante:  
SEGRETARIATO REGIONALE DEL MIBACT PER IL PIEMONTE  
Segretario Regionale: Dott. Benedetto Luigi COMPAGNONI

Alta Sorveglianza:  
SOPRINTENDENZA BELLE ARTI E PAESAGGIO PER IL COMUNE E LA PROVINCIA DI TORINO  
Soprintendente: Arch. Luisa PAPOTTI

Responsabile Unico del Procedimento:  
Arch. Luca RINALDI – SOPRINTENDENTE SBAP LIGURIA

Progettista:  
Arch. Marina FEROGGIO – SBAP TORINO

Collaboratori:  
Arch. Daniela SALA – SBAP TORINO  
Arch. Silvia VALMAGGI – SBAP TORINO

Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione:  
Arch. Riccardo VITALE – SBAP TORINO

**Computo metrico estimativo con incidenza M.O.**

Progetto esecutivo per i lavori di restauro, integrazione e finitura delle superfici  
della Cappella della Sindone di Torino

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO CON QUADRO DI INCIDENZA DELLA MANODOPERA

N° ordine	Codice	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISIVE	U.M.	Costo unitario	Quantità				Importo	% M.O.	M.O. netta
					parziali (A)	% intervento (B)	A x B	totali			
1	AP 01	Predisposizione di tutte le misure di salvaguardia dell'esistente ivi comprese le integrazioni e i ripristini di quanto già in opera e le protezioni da realizzare in corrispondenza della pavimentazione dei due scaloni che portano al Duomo costituite dai seguenti strati: - Telo di tessuto non tessuto del peso di gr. 300, con sovrapposizioni di 20 cm; - Foglio di polietilene di spessore 0,4 mm, con sovrapposizioni sfalsate di 30 cm e risvolto sulle pareti per 15 cm - tavolato di truciolare ignifugo, di spessore 20 mm realizzato con pannelli collegati mutuamente con elementi metallici avvitati. Sono inclusi la ferramenta occorrente, gli oneri di manutenzione, modifica, integrazione delle protezioni esistenti, gli oneri di scarica dei materiali rimossi e sostituiti e la rimozione finale delle protezioni provvisorie dei quattro gruppi scultorei.	a corpo	€ 4.200,00	1			1	€ 4.200,00	68,72%	€ 2.297,06
2	AP 02	Predisposizione di documentazione tecnico-descrittiva, grafica e fotografica dell'intervento in conformità alle prescrizioni di CSA e alle disposizioni dell'Ente di tutela.	a corpo	€ 10.900,00	1			1	€ 10.900,00	96,26%	€ 8.291,52
3	AP 03	Presenza in consegna delle casse entro cui sono conservati i frammenti riutilizzabili, loro movimentazione, trasporto dai magazzini di Moncalieri al cantiere, apertura e individuazione dei frammenti riutilizzabili da ricollocare in opera secondo le prescrizioni di CSA.	a corpo	€ 16.000,00	1			1	€ 16.000,00	76,17%	€ 9.642,63
4	AP 04	Pulitura a secco e/o a umido di conci lapidei nuovi, preceduta dall'abbassamento, ove necessario, di stuccature dei giunti inidonee per materiale, granulometria, colorazione e/o incongruamente eseguite.									
		livello I			208,68	100%	208,68				
		livello II			188,64	100%	188,64				
		livello III			589,80	100%	589,80				
		livello IV			0,56	100%	0,56				
			mq	€ 23,77				987,68	€ 23.477,15	82,33%	€ 15.279,41

Progetto esecutivo per i lavori di restauro, integrazione e finitura delle superfici  
della Cappella della Sindone di Torino

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO CON QUADRO DI INCIDENZA DELLA MANODOPERA

N° ordine	Codice	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISI	U.M.	Costo unitario	Quantità				Importo	% M.O.	M.O. netta		
					parziali (A)	% intervento (B)	A x B	totali					
5	AP 05	<p>Intervento di preparazione di tutti i supporti lapidei originali consistente in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rimozione di tutti gli elementi incongrui presenti in situ (staffe e tasselli metallici di vecchi ancoraggi, residui di plastilina di precedenti operazioni di consolidamento e quant'altro presente sulle superfici d'intervento);</li> <li>• accurata pulitura della superficie lapidea originale della Cappella con rimozione di tutti i depositi coerenti e incoerenti presenti (residui dell'incendio, residui di precedenti lavorazioni, colature di resina, ecc.), con acqua, spruzzatori, pennelli, spazzole morbide, spugne, stracci e, ove necessario, impiego di apposite gelatine atte a rimuovere il nero fumo e impiego di sistemi meccanici quali bisturi, scalpellini o microsabbiatrice per rimuovere le colature di resina, in modo che le superfici risultino perfettamente pulite e prive di residui di ogni tipo, avendo cura di non compromettere eventuali patine originali presenti, inclusi gli oneri relativi alla preparazione dei materiali, ai saggi per la scelta delle soluzioni idonee e dei tempi di applicazione;</li> <li>• abbassamento di precedenti stuccature inidonee per materiale, granulometria e colorazione e/o incongruamente eseguite;</li> <li>• applicazione di impacchi solventi per rimuovere o attenuare i fenomeni di alterazione e recuperare quanto più possibile le cromie originali;</li> <li>• eventuale consolidamento corticale con silicato di etile in corrispondenza delle superfici lapidee originali alterate dall'incendio;</li> <li>• stuccatura e microstuccatura, in corrispondenza delle superfici lapidee originali, di forometrie, crepe e fessurazioni con eventuale ricostruzione di piccole porzioni mancanti con malta di calce naturale di idonea granulometria e cromia eventualmente pigmentata con terre naturali o polvere di marmo</li> </ul>											
					livello I	1230,03	100%	1230,03					
					livello II	693,63	100%	693,63					
					livello III	385,53	100%	385,53					
					livello IV	199,32	100%	199,32					
			mq	€ 107,86			2508,51	€ 270.567,89	84,67%	€ 181.089,34			
6	AP 06	Pulitura e consolidamento dei frammenti da ricollocare in opera, con interventi localizzati di microstuccatura (livelli I, II, III, IV).	a corpo	€ 18.000,00	1		1	€ 18.000,00	84,47%	€ 11.995,00			

Progetto esecutivo per i lavori di restauro, integrazione e finitura delle superfici  
della Cappella della Sindone di Torino

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO CON QUADRO DI INCIDENZA DELLA MANODOPERA

N° ordine	Codice	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISI	U.M.	Costo unitario	Quantità				Importo	% M.O.	M.O. netta
					parziali (A)	% intervento (B)	A x B	totali			
7	AP 07	Riadesione di frammenti di peso e dimensioni variabili, anche rilevanti, mediante resina epossidica e impernatura, inclusi gli oneri relativi alla preparazione delle interfacce, alla predisposizione delle sedi per la posa dei perni, all'inserimento e solidarizzazione dei perni stessi, alla successiva rimozione degli eccessi di resina: con perni in acciaio inox (livelli I, II, III, IV).	a corpo	€ 43.000,00	1			1	€ 43.000,00	77,00%	€ 26.245,00
8	AP 08	Rilievo topografico georeferenziato, modellazione e restituzione grafica 3D in corrispondenza di tutte quelle situazioni caratterizzate da consistenti mancanze di materiale, da particolare complessità delle modanature, da forti aggetti e distorsioni della geometria dell'apparato decorativo o comunque dalla mancanza di un numero sufficiente di punti di riferimento caratteristici originali, utili per effettuare la ricostruzione delle modanature (in particolare per quanto riguarda i conci appartenenti al bacino tronco-conico della Cappella): ricostruzione grafica tridimensionale delle parti mancanti, comprendente il rilievo topografico dei punti caratteristici, georeferenziazione alla rete topografica interna della cappella, rilievo laser scanner con apparecchiatura tipo " handyscan " dei singoli conci., il tutto come da prescrizioni di CSA.	a corpo	€ 67.250,00	1			1	€ 67.250,00	25,38%	€ 13.492,80

Progetto esecutivo per i lavori di restauro, integrazione e finitura delle superfici  
della Cappella della Sindone di Torino

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO CON QUADRO DI INCIDENZA DELLA MANODOPERA

N° ordine	Codice	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISI	U.M.	Costo unitario	Quantità				Importo	% M.O.	M.O. netta
					parziali (A)	% intervento (B)	A x B	totali			
9	AP 09	<p>Integrazione volumetrica dei conci per mezzo di malta a colaggio comprendente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• predisposizione di idonea gabbia di armatura in acciaio inox (tondini di diametro 4 mm o superiore e lunghezza tale da garantire una profondità di ancoraggio alla muratura retrostante in laterizio non inferiore a 15-20 cm) inserita dopo aver praticato le opportune forometrie nel paramento prestando particolare attenzione e cura al fine di non arrecare danni e di non indurre sollecitazioni e fessurazioni nella pietra già consolidata durante i precedenti cantieri;</li> <li>• ricostruzione volumetrica in situ dell'elemento mancante o lacunoso sulla scorta del rilievo e in analogia ad altri conci aventi medesime caratteristiche, mediante l'uso di plastilina la cui duttilità e plasmabilità consentono di modellare in opera le porzioni mancanti, adattandosi perfettamente alla superficie preesistente, definendo i volumi e i dettagli dell'elemento originale anche in funzione del contesto (da sottoporre all'approvazione della DL prima di eseguire il calco);</li> <li>• realizzazione del calco, con controforma in gesso o in scagliola o altro materiale, della porzione ricostruita in plastilina, avendo cura di predisporre idonei riferimenti e guide per assicurare il corretto riposizionamento della stessa, inclusi i necessari puntellamenti, sostegni e armature metalliche di rinforzo alla controforma stessa;</li> <li>• rimozione della controforma e accurata asportazione della ricostruzione in plastilina dalla superficie lapidea;</li> <li>• pulitura, rifinitura e trattamento con idoneo distaccante della parte interna della controforma e successivo riposizionamento in opera della stessa sulla base dei punti di riferimento precedentemente individuati, con predisposizione dei necessari puntellamenti provvisori;</li> <li>• colaggio della malta attraverso la controforma e successiva vibratura;</li> <li>• rimozione della controforma e successiva rimozione di tutti i residui di gesso, con cauto taglio dei perni che eventualmente fuoriuscissero dal volume finito del concio e stuccatura a livello dei fori con malta di idonea granulometria e cromia;</li> <li>• rifinitura della ricostruzione mediante rimozione di eventuali imperfezioni, integrazione di piccole lacune, stuccature, microstuccature, levigatura della superficie finita e lavorazione a 'gradina' sulle porzioni superiori dei conci in analogia alla lavorazione degli elementi lapidei originali;</li> <li>• trattamento di integrazione pittorica mimetica sulle porzioni ricostruite riproponendo le variazioni cromatiche della venatura del marmo originale.</li> </ul> <p>livello I livello II livello III livello IV</p>									
			mq	€ 1.206,34	1230,03	21%	258,31				
					693,63	72%	499,41				
					385,53	19%	73,25				
					199,32	38%	75,74				
								906,71	€ 1.093.800,54	69,21%	€ 598.392,33

Progetto esecutivo per i lavori di restauro, integrazione e finitura delle superfici  
della Cappella della Sindone di Torino

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO CON QUADRO DI INCIDENZA DELLA MANODOPERA

N° ordine	Codice	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISI	U.M.	Costo unitario	Quantità				Importo	% M.O.	M.O. netta
					parziali (A)	% intervento (B)	A x B	totali			
10	AP 10	Integrazione volumetrica dei conci per mezzo di malta tixotropica comprendente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• stuccatura, microstuccatura e ricostruzione volumetrica di modesta entità dell'elemento lacunoso per analogia ad altri conci con medesime caratteristiche, modellando in opera per stati sovrapposti le mancanze, adattandosi perfettamente alla preesistenza e ripristinando i volumi e i dettagli mancanti dell'elemento originale, previa verifica che la superficie del concio da integrare sia perfettamente scevra da polveri, impurità e/o residui di plastilina e di resina;</li> <li>• cauto taglio di eventuali perni che fuoriuscissero dal volume finito del concio e stuccatura a livello dei fori con malta di idonea granulometria e cromia;</li> <li>• rifinitura dell'integrazione perfettamente aderente alla pietra originale, mediante rimozione di eventuali imperfezioni e accurata levigatura delle superfici finite;</li> <li>• trattamento di integrazione pittorica mimetica sulle porzioni ricostruite riproponendo le variazioni cromatiche della venatura del marmo originale.</li> </ul> livello I livello II livello III livello IV	mq	€ 544,97	1230,03 693,63 385,53 199,32	4% 10% 19% 9%	49,20 69,36 73,25 17,94	209,75	€ 114.307,46	85,63%	€ 77.378,87
11	AP 11	Ricostruzione integrale con malta a collaggio (come descritta alla voce AP09) di elementi decorativi con particolare valenza scultorea sulla scorta della modellazione già in possesso dell'Amministrazione: coppie dei fastigi dei tre occhi NW, E, W del bacino tronco-conico (livello II)	a corpo	€ 22.580,00	1			1	€ 22.580,00	20,20%	€ 3.605,93
12	AP 12	Consolidamento di elementi lapidei di qualunque dimensione e forma quali lesene, colonne, volte, trabeazioni, pilastri e similari, lesionati con presenza di fessure e microfessure, in assenza di evidenti distacchi e scollamenti di parti rimovibili manualmente o con piccoli utensili, da eseguirsi mediante l'iniezione delle fessure con resina epossidica bicomponente a bassa viscosità priva di solventi attraverso fori di diametro massimo 6 mm disposti lungo lo sviluppo della fessura e il successivo inserimento di perni di collegamento in acciaio inox diametro massimo 6 mm inseriti in fori diametro 8 mm e ancorati con resina epossidica (in numero non inferiore a 6 per concio)	mc	€ 965,35	1			1	€ 965,35	26,95%	€ 205,70

Progetto esecutivo per i lavori di restauro, integrazione e finitura delle superfici  
della Cappella della Sindone di Torino

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO CON QUADRO DI INCIDENZA DELLA MANODOPERA

N° ordine	Codice	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISIVE	U.M.	Costo unitario	Quantità				Importo	% M.O.	M.O. netta
					parziali (A)	% intervento (B)	A x B	totali			
13	AP 13	Ricostruzione in sito di elementi lapidei di qualunque dimensione e forma quali lesene, trabeazioni, pilastri e similari, lesionati con presenza di fessure e di evidenti distacchi e scollamenti di parti rimovibili manualmente o con piccoli utensili, da eseguirsi mediante distacco delle parti fratturate fino al raggiungimento di una superficie di supporto idonea al rimontaggio delle parti precedentemente rimosse, mediante l'impiego di resina bicomponente tixotropica priva di solventi	dmc	€ 4,95	250			250	€ 1.237,50	93,46%	€ 915,00
14	AP 14	Stuccatura dei giunti presenti tra tutti i conci e tra i conci e il paramento lapideo retrostante e/o l'apparato murario, in analogia ai giunti originali ancora conservati in situ e a quanto testimoniato dalla documentazione fotografica disponibile, utilizzando malte di calce di adeguate cromia, granulometria e lavorazione superficiale, previa adeguata campionatura. E' compreso nel prezzo l'abbassamento di tutte quelle stuccature recenti incoerenti o difformi da quanto sopra descritto, prestando tutte le necessarie cautele per non arrecare danno agli spigoli dei conci. Ove necessario le stuccature dovranno essere pigmentate con terre naturali o polvere di marmo o trattate mediante stesure di velature ai silicati di potassio opportunamente pigmentati al fine di raccordare cromaticamente i toni delle stuccature in relazione al contesto. Le stuccature dovranno essere eseguite anche tra i singoli conci oggetto di integrazione.									
		livello I			1438,71	100%	1438,71				
		livello II			882,27	100%	882,27				
		livello III			975,33	100%	975,33				
		livello IV			314,68	100%	314,68				
			mq	€ 84,26				3610,99	€ 304.262,02	74,76%	€ 179.827,30

Progetto esecutivo per i lavori di restauro, integrazione e finitura delle superfici  
della Cappella della Sindone di Torino

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO CON QUADRO DI INCIDENZA DELLA MANODOPERA

N° ordine	Codice	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISI	U.M.	Costo unitario	Quantità				Importo	% M.O.	M.O. netta
					parziali (A)	% intervento (B)	A x B	totali			
15	AP 15	Trattamento di finitura superficiale dei conci a base di silicati di potassio e/o di cere microcristalline pigmentate, diversificate in funzione dei supporti e a seconda della zona di intervento, atto a equilibrare e a raccordare cromaticamente i differenti materiali che risulteranno presenti all'interno della Cappella a restauro ultimato (conci lapidei originali, conci lapidei sostituiti, conci integrati e modellati con le malte).									
						1438,71	100%	1438,71			
						882,27	100%	882,27			
						975,33	100%	975,33			
						314,68	100%	314,68			
			mq	€ 42,25				3610,99	€ 152.564,33	50,99%	€ 61.495,16
16	AP 16	Prove di laboratorio e controlli in sito secondo le prescrizioni di CSA su campioni individuati dalla DL: prove meccaniche a trazione e indagini ultrasoniche per la qualificazione delle malte, tomografie soniche per la verifica di idoneità delle integrazioni associate a prove a rottura ed esami endoscopici									
			a corpo	€ 30.000,00	1			1	€ 30.000,00	20,00%	€ 4.746,58
17	AP 17	Pulitura, consolidamento, restauro e, ove necessario, stuccatura e integrazione degli intonaci presenti al I livello in corrispondenza dei due vestiboli e dei due scaloni di accesso al Duomo e al IV livello in corrispondenza degli intradossi dei voltini laterizi degli ultimi cinque ordini di archi del cestello, secondo le prescrizioni di CSA: pulitura di tutte le superfici intonacate mediante rimozione dei depositi superficiali con pennellesse morbide, spugne, impacchi localizzati di acqua deionizzata e/o di carbonato di ammonio e quant'altro atto a eliminare eventuali sali solubili e croste nere, inclusi gli oneri relativi alla preparazione dei materiali, ai saggi per la scelta della soluzione idonea e dei tempi di applicazione. Intervento comprensivo di applicazione di biocida, ove necessario, ed esecuzione di indagini stratigrafiche atte a stabilire la sequenza stratigrafica degli intonaci e relative coloriture: consolidamento delle superfici, incluso il ristabilimento dell'adesione tra il supporto murario e l'intonaco mediante iniezioni di malta di calce idraulica per intonaci, inclusi gli oneri relativi alla preparazione del prodotto, alla stuccatura delle crepe anche di piccola entità e alla successiva eliminazione dell'eccesso di prodotto dalle superfici; stuccatura delle cadute degli strati di intonaco, attraverso l'applicazione di due o più strati di intonaco e integrazione delle lacune predisponendo tutti quei saggi atti a determinare la composizione della malta più idonea da adottarsi per colorazione e granulometria.									
						34,03	100%	34,03			
						36,05	25%	9,01			
			mq	€ 338,58				43,04	€ 14.572,48	93,97%	€ 10.825,42

Progetto esecutivo per i lavori di restauro, integrazione e finitura delle superfici  
della Cappella della Sindone di Torino

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO CON QUADRO DI INCIDENZA DELLA MANODOPERA

N° ordine	Codice	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISTE	U.M.	Costo unitario	Quantità				Importo	% M.O.	M.O. netta
					parziali (A)	% intervento (B)	A x B	totali			
18	AP 18	Realizzazione di intonaco, eseguito con malta di calce idraulica previo il risanamento del supporto, comprensivo di applicazione di biocida ove necessario, su tutti i voltini e la muratura laterizia esterna del cestello accompagnata dalla riprofilatura e intonacatura degli intradossi, degli sguinci, delle spallette e delle cornici degli archi in corrispondenza dei serramenti del cestello sempre nel rispetto dei livelli finiti originari, ove ancora rinvenibili in situ, incluse le necessarie operazioni a cucì e scuci della muratura in mattoni e la rimozione dei laterizi posati provvisoriamente a quota avanzale atti a costituire barriera all'ingresso delle acque piovane all'interno della Cappella.  livello IV - intonaci esterni sottolivello 6 e fascia in muratura livello IV - intonaci esterni sottolivello 5 livello IV - intonaci esterni sottolivello 4 livello IV - intonaci esterni sottolivello 3 livello IV - intonaci esterni sottolivello 2 livello IV - intonaci esterni sottolivello 1 livello IV - intradosso archi sottolivelli da 2 a 6 livello IV - intradosso archi sottolivello 1									
			mq	€ 204,92	16,89	100%	16,89				
					14,52	100%	14,52				
					14,52	100%	14,52				
					21,78	100%	21,78				
					40,92	100%	40,92				
					52,80	100%	52,80				
					36,05	75%	27,04				
					18,11	100%	18,11				
								206,58	€ 42.332,37	86,67%	€ 29.001,77
19	AP 19	Realizzazione di intonaco, eseguito con malta di calce idraulica previo il risanamento del supporto, comprensivo di applicazione di biocida ove necessario, sulle superfici laterali di tutti i costoloni esterni, avendo cura di rispettare i piani finiti originari ancora rinvenibili in situ, procedendo, ove gli spessori siano maggiori di 2,5 cm, all'applicazione per sottili strati successivi, compresa l'adozione di opportuni accorgimenti esecutivi, quali differenziazione della granulometria della malta, inserimento di rete o di armatura di sostegno o esecuzione con cazzuola dentata per i primi strati.  livello IV - costoloni lunghi su entrambi i lati livello IV - costoloni corti su entrambi i lati									
			mq	€ 85,68	72,00	100%	72,00				
					58,80	100%	58,80				
								130,80	€ 11.206,94	92,32%	€ 8.178,92
20	AP 20	Tinteggiatura e velatura con silicati di potassio adeguatamente pigmentati di tutti gli intonaci oggetto di intervento mediante il seguente ciclo di operazioni: • stesura di tre mani di tinteggio minerale applicato a pennello, con pigmento, diluito in silicato di potassio liquido, esente da qualsiasi additivo organico (in particolare acrilico); • velatura minerale a due passate, composta come sopra. Protezione finale delle superfici intonacate oggetto di intervento mediante applicazione a pennello di idoneo protettivo non filmogeno trasparente, a base silossanica, dato sul supporto perfettamente stagionato.  livello I interno (intonaci vestiboli e capitelli scaloni) livello IV - intonaci intradossi archi cestellosottolivelli da 1 a 6 livello IV - intonaci esterni cestello livello IV - intonaci esterni costoloni									
			mq	€ 39,27	34,03	100%	34,03				
					54,16	100%	54,16				
					161,43	100%	161,43				
					130,80	100%	130,80				
								380,42	€ 14.939,09	81,22%	€ 9.590,39
<b>TOTALE</b>									€ 2.256.163,12	70,23%	€ 1.252.496,13