



Consolidamento e Restauro del Castello Morella

Consolidation and Restoration in Morella Castle

Fabio Planu

Architetto | Dottorando IDAUP | Dottorato Internazionale Architettura Et Pianificazione Urbana 38° ciclo | Università degli Studi di Ferrara | plnfa@unife.it

Gabriele Giau

Architetto | Dottorando IDAUP | Dottorato Internazionale Architettura Et Pianificazione Urbana 38° ciclo | Università degli Studi di Ferrara | giagl@unife.it

Consolidamento e restauro nell'area di "Sant Francesc" e "La Pardala" nel Castello di Morella, (Castellón, Spagna), progetto di Carquero Arquitectura: Carlos Quevedo Et Carlos Peinado.

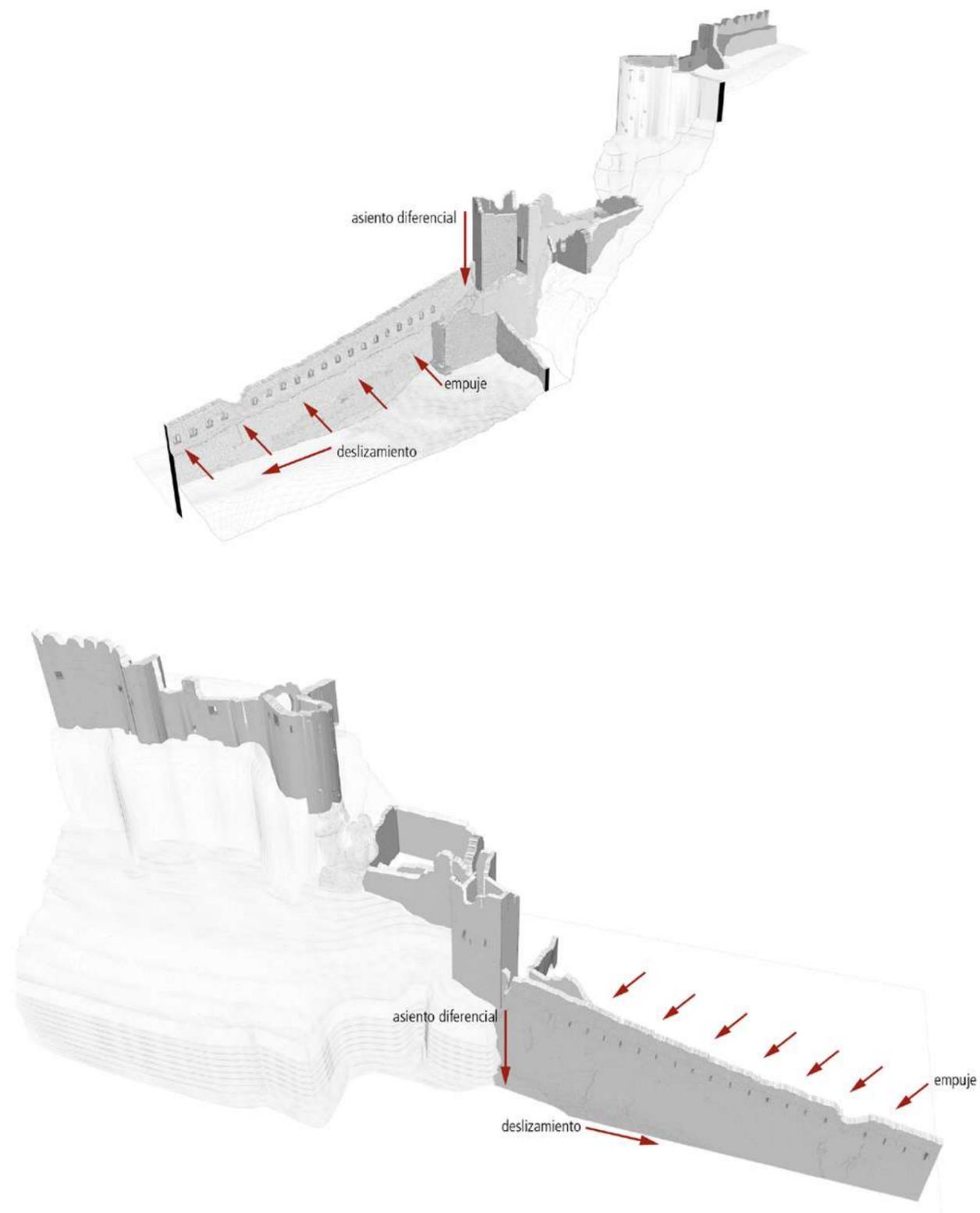
Consolidation and restoration in the area of "Saint Francesc" and "La Pardala" in Morella Castle (Castellón, Spagna), by Carquero Arquitectura: Carlos Quevedo Et Carlos Peinado.

Morella, monumento di rilevanza artistica e storica, è un'antica città fortificata situata su una collina nella provincia di Castellón, nella Comunità Valenciana in Spagna. Presenta tracce di insediamenti di Iberi, Greci, Romani, Visigoti e Mori. Vista la sua posizione strategica tra l'Ebro e la pianura costiera di Valencia, dal XVII secolo fino alla guerra civile spagnola, la città fu spesso contesa.

SUMMARY Morella, a historical and artistic monument, is an ancient fortified city on the top of a hill in the province of Castellón, in the Comunidad Valenciana in Spain. The consolidation and restoration intervention by the Carquero Arquitectura studio, led by Carlos Quevedo Rojas Et Carlos Peinado Madueño, involved the area

00.

Vista dell'area di "Sant Francesc" e "La Pardala" nel Castello di Morella post intervento | View of the area of "Sant Francesc" and "La Pardala" in Morella Castle after intervention



01.
Schema delle patologie strutturali |
Structural pathologies scheme



02.
Planimetria del sito |
Site Plan

L'intervento di consolidamento e restauro dello studio Carquero Arquitectura, guidato da Carlos Quevedo Rojas Et Carlos Peinado Madueño, ha riguardato l'area delle torri di Sant Francesc e Pardala del Castello di Morella. La causa principale del degrado e della maggior parte delle patologie strutturali riscontrate erano dovute dai flussi di acqua piovana mal incanalata. In accordo con l'IPCE (Instituto del Patrimonio Cultural de España), è stata quindi valutata a tal fine la necessità di ampliare il raggio d'azione dell'intervento modificando i materiali superficiali così da controllare la permeabilità delle murature, con l'obiettivo di gestire meglio il flusso delle acque nelle aree adiacenti ai monumenti.

of the Sant Francesc and Pardala towers of Morella Castle. The main causes of the deterioration and most of the structural pathologies found were related to badly canalised rainwater flows. To this purpose, a larger area had to be covered with the construction of a system of pipes and pavements that direct rainwater into a pre-existing outdoor pool, significantly reducing infiltration into the ground. About the project, to restore and consolidate the existing walls, the aim of the intervention was to maintain the ruin



03.
Pianta dopo il restauro | Plan after the restoration

A tal fine è stato necessario agire su un'area più ampia, con la realizzazione di un sistema di canalizzazioni e marciapiedi che convogliano l'acqua piovana in una vasca preesistente all'aperto, riducendo così significativamente le infiltrazioni nel sottosuolo. Per l'intervento sulla pavimentazione è stata utilizzata una pietra naturale di Uldecona/Sènia, seghettata e con finitura a faccia vista fiammata, di dimensioni variabili, in un disegno dinamico e irregolare, intonate con il complesso storico grazie alla presenza di calcare evitando così un eccesso di "urbanizzazione" nell'insieme.

In merito al progetto di ripristino e consolidamento

configuration especially in the crowns, cavities and surfaces, in order to avoid the reinterpretation of their original state due to lack of information. For the additional structural elements, natural stone was used, with stainless steel and fibreglass reinforcements, with tones and textures that fit in with the rest of the interesting historical stratigraphy of the existing and exposed walls. Even for the additional functional elements, such as the frame joints, the same strategy was adopted through the use of titanium vapour-treated stainless steel, giving a finish that

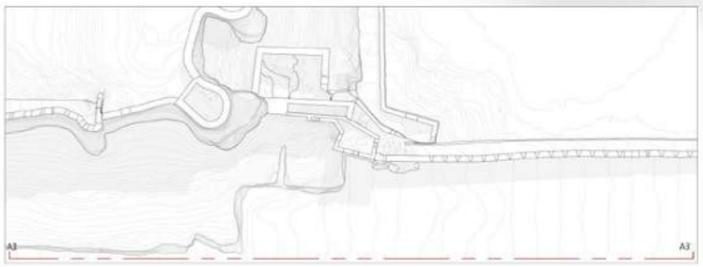
delle murature esistenti, l'obiettivo dell'intervento è stato quello di mantenere la configurazione di rudere soprattutto nei coronamenti, nelle cavità e nelle superfici, evitando la reinterpretazione del loro stato originario dovuta alla mancanza di informazioni. Per gli elementi strutturali che sono stati aggiunti è stata utilizzata la pietra calcarea, con rinforzi in acciaio inox e fibra di vetro, con toni e texture che si integrano con il resto dell'interessante stratigrafia storica delle murature esistenti e scoperte. Anche per gli elementi funzionali che sono stati aggiunti, come le giunture dei telai, è stata usata la stessa strategia attraverso l'utilizzo di acciaio inossidabile trattato a vapore di titanio, conferendo una finitura che si integra con il resto dell'intervento.

integrates with the rest of the intervention. The restoration project also provided the inclusion of information elements, aimed to improve the understanding of the intervention during and after the completion of the work, in view of a future replacement of the remaining information elements throughout Morella Castle.

04.
Sezione esterna:
degrado riscontrato
prima dell'intervento |
Exterior section:
previously
pathologies
05.
Sezione interna:
composizione dei
materiali prima
dell'intervento |
Interior section:
previously material
composition



ANÁLISIS PATOLÓGICO		INTERVENCIONES
P. DE ESTABILIDAD ESTRUCTURAL		
Grietas		Inyección de consolidante de cal hidráulica previa saturación de agua desmineralizada y agua de cal y posterior aplicación de mortero tradicional entonado con tierras naturales. En grietas, graseado con fibra de vidrio. Ver detalles constructivos.
Fisuras		
Desprendimiento de la fábrica		Las coronaciones, reconstruidas con morteros añadidos que se encuentran fisuradas y desprendidas por la vegetación privando de fuertes fijaciones en el interior de la fábrica son objeto de sustitución tras la limpieza de la masa vegetal con morteros (ver humidación) sin crear formas geométricas con pendientes. Ver detalle constructivo sobre reconstrucción material de la fábrica.
Impactos de bala		Revestimiento rehundido con mortero tradicional entonado con tierra natural previa limpieza y consolidación del soporte*.
Pérdida geométrica elems. const.		Reconstruido conforme a detalle constructivo con núcleo central con mortero tradicional de cal de alta resistencia y conglomerantes de piedra caliza desprendidos, así como recolocación de piedras calizas canchales desprendidas previa limpieza y consolidación del soporte y colocación de platina diferenciadora entre fábricas.
P. POR FACTORES AMBIENTALES		
Depósito superficial en fábrica		Limpieza manual de todas las fábricas, aplicación de aire a baja presión y posterior tratamiento de agua con jabón neutro tensioactivo, tipo Vulplex o similar y limpieza posterior con pequeños cepillo de cerdas suaves. Cuidado con la limpieza de la argamasa existente en las juntas. En elementos no de tapial, posterior tratamiento mediante ABS7 (1.000cc agua, 30g bicarbonato amonio, 50g bicarbonato sodio, 25g EDTA (sal biológica), 10cc desogen, 60g de carbaximil colúrea).
Pudrición en elementos de madera		Tratamiento superficial y curativo en profundidad para casos puntuales en los elementos de madera, con aplicación de anticépticos/fungicidas y tratamiento hidrófugo.
Depósito superficial en argamasa		Limpieza manual superficial. Consolidación de la superficie expuesta mediante consolidante tipo agua de cal pulverizada previa limpieza de la superficie, en la zona de tapial existente. Se aplicará de forma constante durante la intervención en tapial (10l/m ²).
Agua por filtraciones		En coronación de muros y cubiertas, limpieza de toda la masa vegetal por procedimientos adjuntos, limpieza superficial de tierras y relleno acumulado hasta soporte, eliminación de morteros añadidos recientes fisurados y desprendidos, hasta soporte mediante espátulas y brochas (mismo procedimiento que depósito superficial en fábrica). Ejecución de coronación con pendiente según detalles para evacuación de aguas con lascas de piedra caliza, mortero impermeabilizante a base de resinas sintéticas y acabado de superficie fina por presión sin crear líneas de acabado geométricas. En base mismo procedimiento con acabado exterior plano hacia exterior y paquetes de drenaje.
Capilaridad		
PÉRDIDA DE MASA		
Disgregación		Consolidación de la superficie expuesta mediante consolidante tipo agua de cal pulverizada previa limpieza de la superficie, en la zona de tapial existente. Se aplicará de forma constante durante la intervención en tapial (10l/m ²).
Desprendimiento de juntas y revest.		Revestimiento rehundido con mortero tradicional entonado con tierra natural previa limpieza y consolidación del soporte*.
Pérdida de masa significativa		Consolidación de la matriz con consolidante de Silicato de Etile, refuerzo con núcleo central con mortero tradicional de cal de alta resistencia y conglomerantes de piedra caliza desprendidos, así como revestimiento con mortero tradicional entonado con tierra natural previa limpieza y consolidación del soporte*.
Pérdida de masa estructural		
AGENTES BIOLÓGICOS		
Vegetación poco invasiva		Para la vegetación de gran porte se realizará una perforación previa en los troncos de las maderas y posterior inyección del herbicida con glifosato (N fosfonometil-glicina) al 100% hasta saturación. Herbicidas para plantas de pequeño porte de una mezcla SABLE R10 (25 cm ³) y GALIGAN 24 (125 cm ³) en 15 l de agua desmineralizada. En el contorno, eliminación manual desde la raíz.
Vegetación enraizada		
Patina biológica		Aplicado con pulverizadores. Amonio Cuaternario en disolución hidroalcohólica a un 5% o hipodórto, aplicación con agua de doro al 10% neutralizada con cepillado suave y posterior limpieza mecánica superficial mediante bocha cepillado manual.
P. POR AÑADIDO		
Otras restauraciones		Eliminación de los elementos de impacto visual. Picado, eliminación y limpieza del elemento existente mediante método mecánico sencillo con cepillos intermedios y mediante chorro de arena seco en los elementos de fábrica posteriormente vistos.
Elementos añadidos posteriores		
Morteros añadidos		
P. POR FACTORES COMBINADOS		
Depósito superf. y costia negra		Limpieza manual de todas las fábricas, aplicación de aire a baja presión y posterior tratamiento de agua con jabón neutro tensioactivo, tipo Vulplex o similar y limpieza posterior con pequeños cepillo de cerdas suaves. Cuidado con la limpieza de la argamasa existente en las juntas. En elementos no de tapial, posterior tratamiento mediante ABS7 (1.000cc agua, 30g bicarbonato amonio, 50g bicarbonato sodio, 25g EDTA (sal biológica), 10cc desogen, 60g de carbaximil colúrea).
Depósito superf. y patina biológica		Seguir el procedimiento para patina biológica en primer lugar y para depósito superficial en la fábrica en segundo lugar.
Depósito de tierras y vegetación		Sustitución por medios manuales del depósito de tierras con supervisión arqueológica hasta el soporte y limpieza de vegetación y depósito superficial según procedimientos previos. En los elementos colapsados, atropio de fábricas para su posterior reutilización en reconstruido previa limpieza.
Dep. de tierras, elementos colapsados y vegetación		



PLANTA CLAVE. SIN ESCALA.

MURALLA NORTE		MATERIAL	HILADA	PIEZA	DIMENSIÓN APROX. (cm)	ALTURA MEDIA (m)	REJUNTADO	REVESTIMIENTO	ELEMENTOS SINGULARES
Interior	Estrato 2	Caliza	Regular	Irregular	20	1,5	No	No	Cuerpo de escalera
	Estrato 1	Caliza	Irregular	Irregular	40	1,8	No	No	

LETRINAS AL VUELO		MATERIAL	HILADA	PIEZA	DIMENSIÓN APROX. (cm)	ALTURA MEDIA (m)	REJUNTADO	REVESTIMIENTO	ELEMENTOS SINGULARES
Interior	Estrato	Variado	Irregular	Irregular	Varios		No	No	Ver tabla específica*

TORRE PARDALA		MATERIAL	HILADA	PIEZA	DIMENSIÓN APROX. (cm)	ALTURA MEDIA (m)	REJUNTADO	REVESTIMIENTO	ELEMENTOS SINGULARES
Interior	Formación cubierta	Caliza	Irregular	Irregular	20	0,3	No	No	Recricado posterior, apoyo de cubierta a dos aguas
	Estrato 2	Caliza	Regular	Regular	40	2	Si	No	Apertura de huecos exterior
	Estrato 1	Caliza	Irregular	Irregular	30	1,5	No	No	
	Base	Caliza	Regular	Irregular	30	2,3	Si	No	Reparación del rejuntado

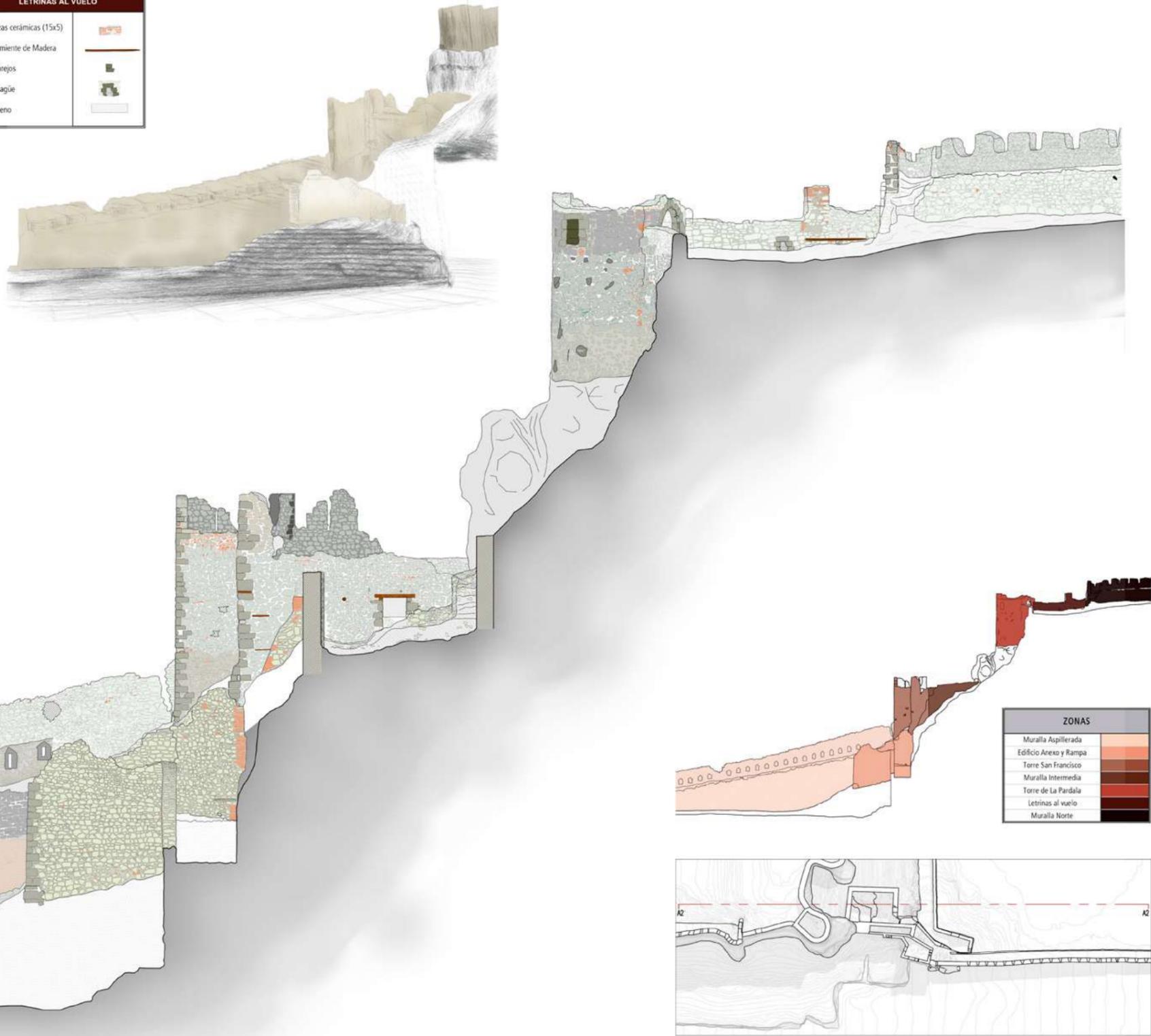
TORRE SAN FRANCISCO		MATERIAL	HILADA	PIEZA	DIMENSIÓN APROX. (cm)	ALTURA MEDIA (m)	REJUNTADO	REVESTIMIENTO	ELEMENTOS SINGULARES
Interior	Aspilleras	Caliza	Regular	Irregular	15x6	2	No	No	Huecos 15x65cm
	Estrato 2	Caliza	Regular	Regular	30	4	No	No	
	Base	Caliza	Regular	Irregular	15-25cm	2	Si	No	Refuerzo Posterior

EDIFICIO ANEXO Y RAMPA		MATERIAL	HILADA	PIEZA	DIMENSIÓN APROX. (cm)	ALTURA MEDIA (m)	REJUNTADO	REVESTIMIENTO	ELEMENTOS SINGULARES
Edificio Anexo		Caliza	Regular	Regular	25	3	Si	No	Durmiente de madera en mala conservación.
Rampa		Caliza	Regular	Irregular	25	4,8	Si	No	

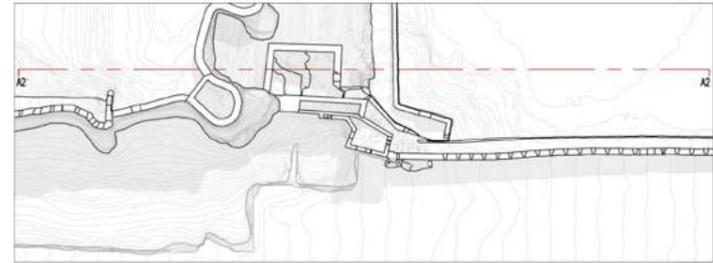
MURALLA ASPILLERADA		MATERIAL	HILADA	PIEZA	DIMENSIÓN APROX. (cm)	ALTURA MEDIA (m)	REJUNTADO	REVESTIMIENTO	ELEMENTOS SINGULARES
Interior	Coronación	Caliza	Irregular	Irregular	20	1,25	No	No	Poco estable
	Aspilleras	Caliza	Regular	Regular	15x6	1,75	Si	No	
	Estrato 4	Caliza	Regular	Regular	30x10	106	No	No	
	Estrato 3	Caliza	Irregular	Irregular	30x10 y 30x20	1	Si	-	
	Estrato 2	Tapial	Regular	Regular	-	2	-	Si	Intervenciones de consolidación posteriores.
Estrato 1	Caliza	Irregular	Irregular	30	1	Si	-		

ELEMENTOS SINGULARES	
Cerámica	
Madera	
Ripios	
Aspilleras	
Sillares	
Rellenos	
Desprendimientos	
Añadidos posteriores	
Impactos de bala	

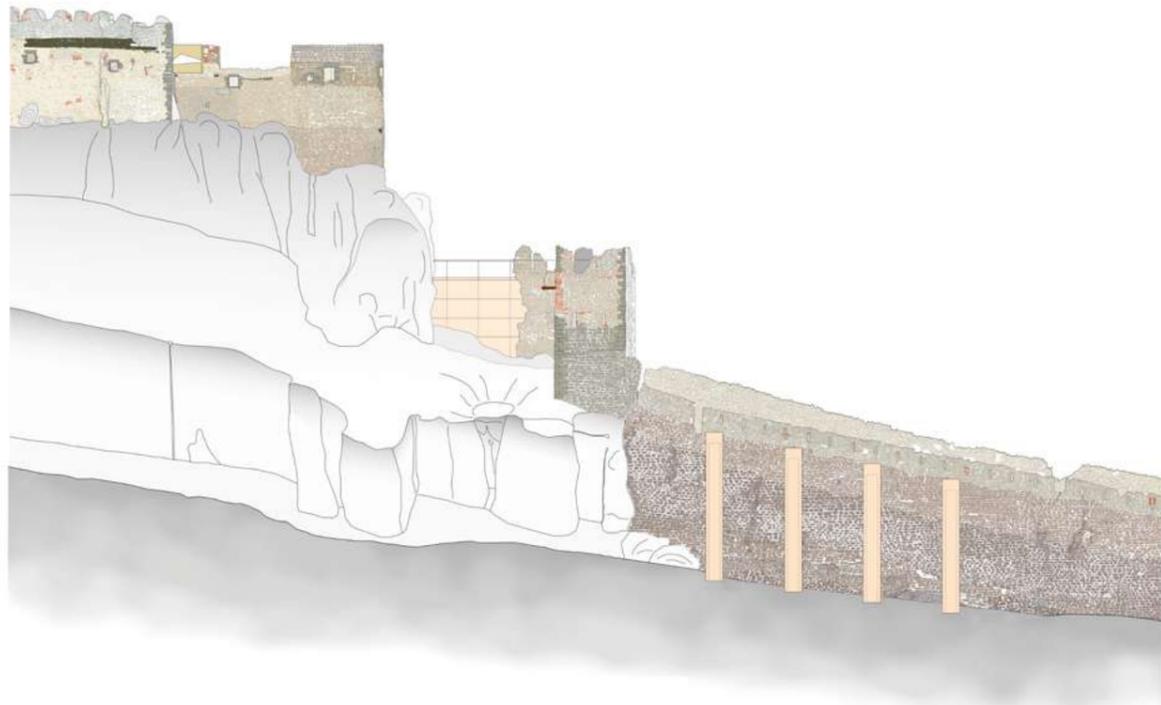
LETRINAS AL VUELO	
Piezas cerámicas (15x5)	
Durmiente de Madera	
Sillares	
Desagüe	
Relleno	



ZONAS	
Muralla Aspillerada	
Edificio Anexo y Rampa	
Torre San Francisco	
Muralla Intermedia	
Torre de La Pardala	
Letrinas al vuelo	
Muralla Norte	



PLANTA CLAVE. SIN ESCALA



06.

Sezione esterna: post intervento | Exterior section: after intervention



08.

Vista dell'area di "Sant Francesc" e "La Pardala" nel Castello di Morella post intervento | View of the area of 'Sant Francesc' and 'La Pardala' in Morella Castle after intervention



07.

Sezione interna: post intervento | Interior section: after intervention

Lungo i 70 metri della cinta muraria, alta circa 14 metri, i lavori principali si sono concentrati sul consolidamento strutturale, essendo a rischio di crollo, oltre che sulla pulitura e sul restauro. All'esterno delle mura sono stati posizionati quattro contrafforti, rinforzate le fondazioni e sigillate e consolidate le fessure. All'interno delle mura l'intervento ha previsto la rimozione di un importante volume di riempimento risalente al periodo della guerra carlista, perché incideva strutturalmente sul muro. Sono quindi apparsi numerosi resti archeologici, tra cui tre forni a calce, depositati oggi nel Museo del Castello di Morella.

L'accesso alla Torre di Sant Francesc è stato ripristinato costruendo il tetto sul parapetto adiacente, i gradini, il muro esterno semi-demolito e i suoi contrafforti. Tutte le murature sono state restaurate, comprese quelle della rampa di accesso e dell'edificio annesso.

Nell'area della Torre de la Pardala, l'intera vasca è stata svuotata fino al suo livello



09.

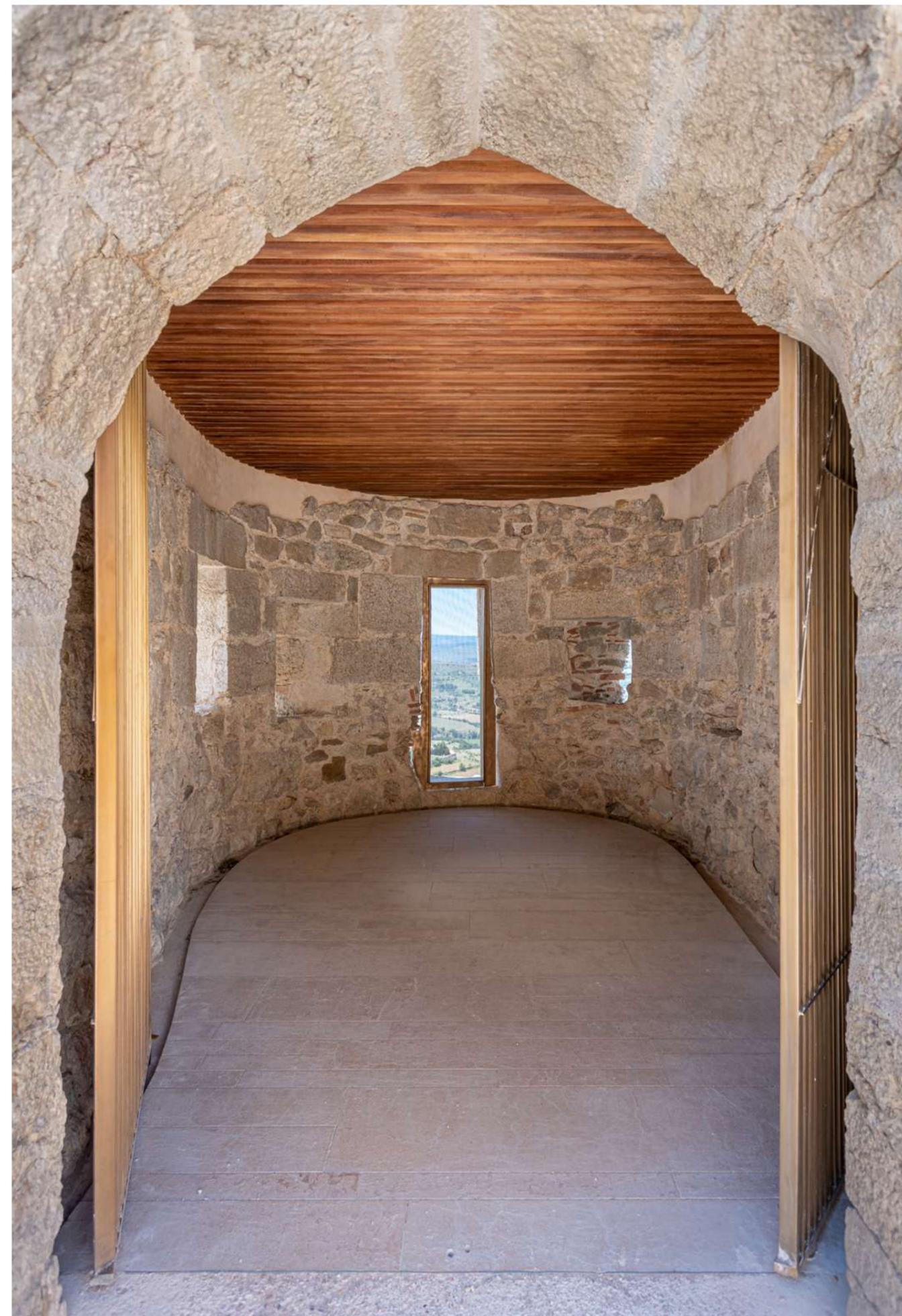
Vista dell'area della torre "La Pardala" | View of the "La Pardala" tower area

10.

Vista interna della torre "La Pardala" | Interior view of the "La Pardala" tower

originale per impermeabilizzare e organizzare il sistema di raccolta dell'acqua in tutta l'area. È stato inoltre costruito il tetto della torre mancante. La muratura esterna è stata restaurata, con scoperte interessanti come palle di cannone incastrate nella torre e un cannone nascosto.

Nella stessa area, sono state valorizzate le poco notate latrine, con lavori di falegnameria per accentuare e rendere visibili le pedane di questo importante elemento storico, in quanto punto di irruzione delle truppe carliste nel 1838. Il progetto di restauro, connotato dalla scelta di ripristinare e consolidare le murature esistenti mantenendo la fisionomia rovinosa evitando la reinterpretazione dello stato originario ha inoltre previsto l'inclusione di elementi informativi, caratterizzati da design semplice ed elegante, con un linguaggio più contemporaneo, finalizzati alla migliore comprensione dell'intervento durante e dopo il completamento dei lavori, in vista di una futura sostituzione dei restanti elementi di informazione in tutto il castello di Morella.





11.



12.

11.
Vista interna dell'edificio annesso alla torre "San Francesco" |
Interior view of the annexed building to the "San Francesco" tower

12.
Vista dell'area della torre "La Pardala" |
View of the "La Pardala" tower area



13.

Vista interna della torre "La Pardala" |
Interior view of the "La Pardala" tower



14.
Vista dell'area di "San Francisco" e "La Pardala" nel Castello di Morella post intervento | View of the area of "San Francisco" and "La Pardala" in Morella Castle after intervention

SCHEDA DI PROGETTO | PROJECT FICHE

Progetto: Consolidamento e restauro nell'area di "San Francisco" e "La Pardala" nel Castello di Morella
Localizzazione: Morella (Castellón, Spagna)
Progettisti: Carquero Arquitectura: Carlos Quevedo Rojas Et Carlos Peinado Madueño.
Promotore: SG del Instituto del Patrimonio Cultural de España, Dirección General de Bellas Artes (Ministerio de Cultura).
Collaboratori: Cristina Pérez Prado, Joaquín Martín Rizo, Alejandro Izquierdo Toscano, Gloria Rivero Lamela
Architetto tecnico: Fermin Font Mezquita
Archeologo: Ramiro Pérez Millán
Impresa esecutrice: Urcotex Inmobiliaria S.L.U.

Project: Consolidation and restoration in the area of "San Francisco" and "La Pardala" in Morella Castle.
Location: Morella (Castellón, Spain)
Architects: Carquero Arquitectura: Carlos Quevedo Rojas Et Carlos Peinado Madueño.
Promoter: SG del Instituto del Patrimonio Cultural de España, Dirección General de Bellas Artes (Ministerio de Cultura).
Collaborators: Cristina Pérez Prado / Joaquín Martín Rizo / Alejandro Izquierdo Toscano / Gloria Rivero Lamela
Technical Architect: Fermin Font Mezquita
Archaeologist: Ramiro Pérez Millán
Constructor: Urcotex Inmobiliaria S.L.U.

Direttore dei lavori: Josep Brazo i Ramirez
Servizio: Restauro
Superficie: 1.400 m2
Costo dell'intervento: 1.511.895,00 €
Periodo di esecuzione: 2019-2021
Data di completamento: 27/05/2021
Fotografo: Joan Roig

Construction manager: Josep Brazo i Ramirez
Use: Restoration
Surface: 1.400 m2
Construction price: 1.511.895,00 €
Project date: 2015-2017
Execution date: 2019-2021
Completion date: 27/05/2021
Photographer: Joan Roig