



VIVÊNCIAS

com da em na pra

T E R R A

Martina Bocci

UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA – UNIMEP

CÁTEDRA UNESCO DE ARQUITETURA DE TERRA E  
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

# VIVÊNCIAS

com da em na pra

# T E R R A

Martina Bocci

Relatorio vivências em terra  
Tradução em Português e Italiano  
Período: 25 de Julho de 2016 - 25 de Fevereiro de 2017  
Santa Barbara d'Oeste  
Programa Tese sobre Proposta, Politécnico de Turim

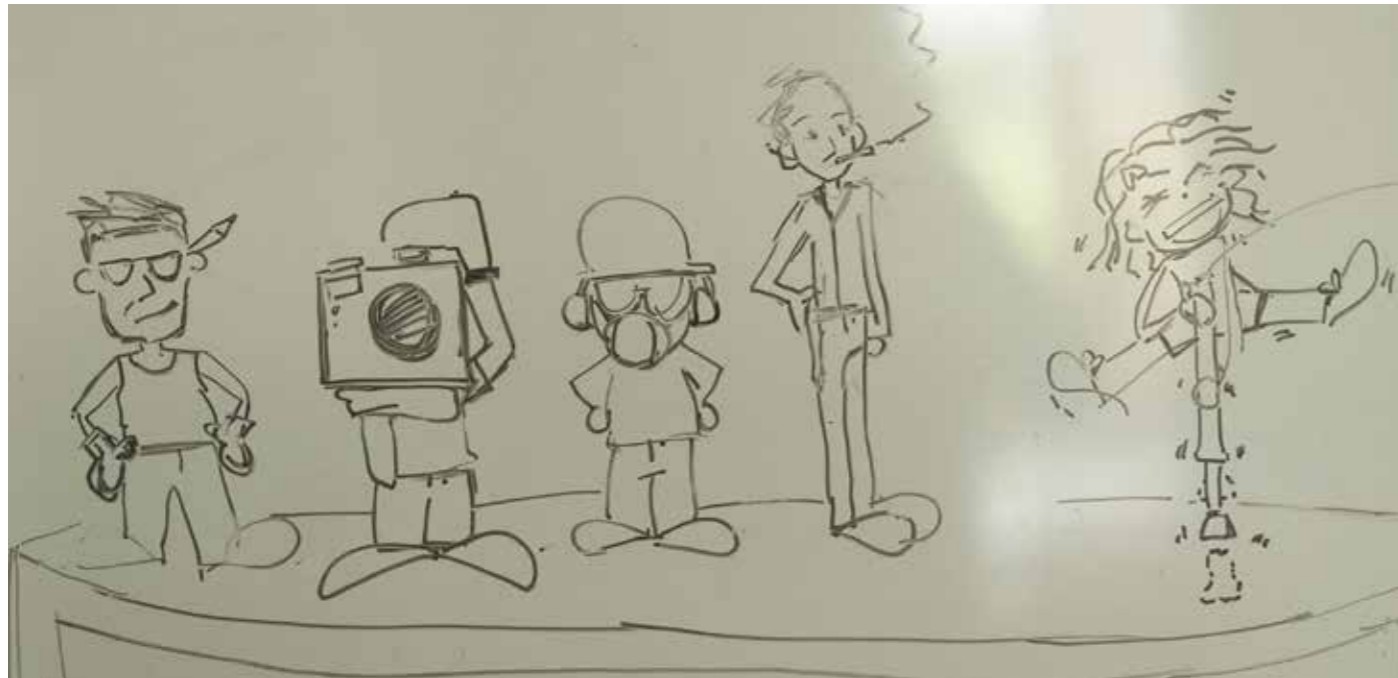
Orietnador - Itália: Andrea Bocco  
Co-orientador - Brasil: Eduardo Salmar

Elaborato esperienze in terra  
Traduzione in Portoghese e Italiano  
Periodo: 25 Luglio 2016 - 25 Febbraio 2017  
Santa Barbara d'Oeste  
Programma Tesi su Proposta, Politecnico di Torino

Relatore - Italia: Andrea Bocco  
Co-relatore - Brasile: Eduardo Salmar







## RINGRAZIAMENTI

Ringrazio il professor Salmar per avermi dato questa opportunità, per gli insegnamenti e l'accoglienza. Spero che l'architettura in terra continui a segnare il mio futuro, grazie per condividere questo interesse.

Grazie al mio relatore Andrea Bocco, per aver accettato di condividere con me questa ricerca e per aver creduto in me.

Un ringraziamento speciale a Ivan, per l'appoggio, l'aiuto, i consigli, la fantastica amicizia e le bellissime fotografie del mio lavoro e del mio Brasile. Senza la tua presenza non sarei arrivata fino a qui, sono molto grata per averti incontrato nel mio cammino.

Ringrazio Mario per la paziente collaborazione, per aver sopportato le mie lune nonostante i mille litigi e per gli innumerevoli caffè con zucchero. Un grazie a Leandro, per aver contribuito nella realizzazione dei progetti, instancabile. Ringrazio Claudemir per la disponibilità e impegno nell'aiutarmi quando ho avuto bisogno. Grazie quindi a tutti i dipendenti Unipep, per la simpatia e gli aiuti.

Grazie a Nunu, per i consigli, l'appoggio e per tutte le idee che abbiamo condiviso. Grazie a tutto il corpo docenti.

Grazie a Bruna, per avermi permesso di condividere l'esperienza nella comunità Guarani, grazie a Vinicius (Marques) per le interessanti chiacchiere e l'aiuto con la colonna in taipa, grazie e Vinicius (Rigonato) per l'aiuto nella traduzione di questo elaborato, un grazie a Amanda, per l'entusiasmo e la realizzazione del volantino, grazie a Luiza, per la pazienza, gli aiuti nella traduzione dell'intervista e per le esperienze condivise.

Un grazie a tutti gli studenti di Tecnica Costruttiva IV e Progetto Bioclimatico, per avermi dato la possibilità di apprendere dal vostro apprendere, per i sorrisi, la pazienza nel capire il mio portoghese zoppo e le mille idee e suggestioni che i vostri lavori e progetti mi hanno lasciato. Grazie a chi ha partecipato al saluto finale con la presentazione del mio lavoro, è stato un onore avervi lì ad ascoltarmi.

Grazie ad Alain, per l'accoglienza, l'energia e la volontà che mi hai lasciato di continuare ad amare la terra grazie al tuo fantastico progetto. Grazie agli amici caiçara e a Salvador.

Grazie al gruppo OCA, a Marcos Sorrentino, Nana e Luã, per la magica opportunità di questa collaborazione, con la speranza di continuare a creare insieme anche in futuro. Grazie a tutti i partecipanti del Workshop, perchè sono stati due giorni magici, pieni di energia, sorrisi e colori di terra.

Un enorme grazie agli abitanti del Colletivo Piracema, a Mari, Fran, Nati e Camilo, per avermi accolta nella loro bella famiglia, l'aiuto e l'entusiasmo. Grazie alla Baleia, a Ingrid, Rafa, Malù, Seba, perchè vivere con voi è stato magnifico. E un grazie a tutti gli amici del Colletivo e della Baleia, ho adorato conoscere ciascuno di voi.

Grazie a tutti coloro che mi hanno accolto in Brasile, la famiglia Pinho, gli amici di Ubatuba, Eli, Robert, Renata, e di Rio, donna Rosa e mestre José Carlos. Grazie a tutti i fantastici incontri.

E infine il ringraziamento più importante: un grazie enorme alla mia famiglia, che mi dato la possibilità di vivere tutto questo, che ha pazientemente sopportato la distanza, che mi ha dato il suo supporto anche da lontano, che c'è sempre stata.

Martina Bocci

# Índice

1. Introdução	8	Experiências pedagógicas	
1.1 Histórico da Cátedra Unesco de Arquitetura de Terra e Desenvolvimento Sustentável	10	8 Aulas	166
1.2 Objetivos estágio e tese no Brasil	10	8.1 Técnica Construtiva IV	168
		8.2 Projeto Bioclimático	170
2. Barracão, apresentação area estudo	12		
3. Ensaio sobre quatro diferentes tipos de terra	16	9. Visita Ilhabela	172
4. Pau-a-pique, estudo de caso. Experiência na comunidade indígena Guarani	58	10. Oficina pintura e reboco em terra	180
		Artigos, entrevista, certificado	196
5. Adobe, pesquisa	64	Bibliografia	200
5.1 Apresentação projeto, cronograma	66		
5.2 Estudo formas	74		
5.3 Execução parede	76		
5.4 Considerações	78		
6. Pintura e reboco em terra, pesquisa	80		
6.1 Apresentação, sugestões do desenho, cronograma	82		
6.2 Projeto desenho	90		
6.3 Pintura	96		
6.4 Considerações	104		
6.5 Reboco	106		
6.6 Considerações	114		
7. Taipa de pilão, pesquisa	116		
7.1 Apresentação projeto, cronograma	118		
7.2 Formas em madeira	126		
7.3 Evolução formas em madeira	132		
7.4 Preparação terra pra taipa	140		
7.5 Realização pilar	142		
7.6 Estudo patologias	152		
7.7 Cimento lateral	162		
7.8 Considerações	164		

# Indice

1. Introduzione	8	Esperienze pedagogiche	
1.1 Storico Cattedra Unesco di Architettura di Terra e Sviluppo Sostenibile	11	8. Lezioni	166
1.2 Obiettivo stage e tesi in Brasile	11	8.1 Tecnica costruttiva IV	169
		8.2 Progetto Bioclimatico	171
2. Capanno, presentazione area studio	12		
3. Test su quattro tipi differenti di terra	16	9 Visita Ilhabela	172
4. Pau-a-pique, studio di caso. Esperienza test nella comunità indigena Guarani.	58	10 Workshop pittura e intonaco in terra	180
		Articoli, intervista, certificato	196
5. Mattoni in terra cruda, ricerca	64	Bibliografia	200
5.1 Presentazione progetto, cronogramma	67		
5.2 Studio forme	74		
5.3 Esecuzione parete	77		
5.4 Considerazioni	79		
6. Pittura e intonaco in terra, ricerca.	80		
6.1 Presentazione, riferimenti disegno, cronogramma	83		
6.2 Progetto disegno	91		
6.3 Pittura	97		
6.4 Considerazioni	105		
6.5 Intonaco	107		
6.6 Considerazioni	115		
7. Taipa, ricerca	116		
7.1 Presentazione progetto, cronogramma	119		
7.2 Forma legno per taipa	127		
7.3 Evoluzione forme in legno	133		
7.4 Preparazione terra per taipa	141		
7.5 Realizzazione pilar	143		
7.6 Studio patologie	153		
7.7 Cemento laterale	163		
7.8 Considerazioni	165		



Introdução

Introduzione

O curso de Arquitetura e Urbanismo  
sedia a Cátedra Unesco em Arquitetura de Terra  
e Desenvolvimento Sustentável



Organisation  
des Nations Unies  
pour l'éducation,  
la science et la culture



Chaire UNESCO  
Architecture  
de terre



école nationale  
supérieure  
architecture  
grenoble



1 1.1 HISTÓRICOS da CÁTEDRA UNESCO DE ARQUITETURA DE TERRA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A reflexão prática sobre o elemento terra, enquanto substância matriz e suporte da existência humana e da sua relação com a arquitetura, está presente no ensino da arquitetura do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UNIMEP desde a sua criação em 1994 (situado em Santa Bárbara d'Oeste). A ênfase do "Saber-Fazer" se caracterizou no tema das culturas construtivas. A Escola de Arquitetura de Grenoble, França – EAG assina em 1997 a Cátedra em Arquitetura de Terra de cooperação internacional, de chancela UNESCO.

Arquitetura de Terra ainda veio redundar no constante interesse de ex-alunos, docentes e profissionais no oferecimento de cursos de formação continuada capacitação e atualização profissional.

O Curso da UNIMEP e os seus próprios docentes constituem referência amplamente reconhecida nesta discussão, com participação em encontros nacionais e internacionais de ensino de arquitetura e da própria arquitetura de terra.

Nas imagens são mostrados alguns dos projetos realizados nesses anos no curso de Arquitetura, como os dois protótipos realizados nos programas Habitat e Miséreor [1-2], o barracão [3] e vários projetos em taipa, adobe, cúpulas de tijolos e pintura [1 a 11].

[Referência: A História iconográfica do ensino de Arquitetura de Terra em 20 anos de curso, Relatório Científico Final de Bolsas de Iniciação Científica Tecnológica de E. Gambarini, 2016].

1.2 OBJETIVOS ESTÁGIO E TESE NO BRASIL

3 O objetivo é pesquisar e aprimorar conhecimentos sobre os métodos de construção na arquitetura que utiliza a terra, tanto com a restauração e acabamento dos trabalhos feito pelos alunos dos últimos anos, quanto por meio das criações de novas obras e protótipos. Tudo isso combinado com a possibilidade de realizar ensaios laboratoriais necessários para um bom controle da qualidade do trabalho e do funcionamento adequado do material. Conhecer a cultura arquitetônica do Brasil e compartilhar conhecimentos com professores e arquitetos.

Espero que essa experiência possa me dar à oportunidade e as ferramentas para continuar a cultivar este interesse no futuro, continuando a pesquisa realizada na UNIMEP para ser capaz de contribuir a divulgar cada vez mais a sensibilização sobre estes métodos de construção.



1.1 STORICO CATTEDRA UNESCO DI ARCHITETTURA DI TERRA E SVILUPPO SOSTENIBILE

La riflessione pratica circa l'elemento terra, come sostanza matrice e supporto dell'esistenza umana e della sua interazione con l'architettura, è presente nell'insegnamento del Corso di Architettura e Urbanismo dell'Unimep fin dalla sua creazione nel 1994 (con sede a Santa Barbara d'Oeste). L'enfasi del "Sapere-Fare" si incontra nel tema delle culture costruttive. La scuola di Architettura di Grenoble, Francia assenna nel 1997 la Chaire in Architettura in Terra di cooperazione internazionale, con sigillo UNESCO, contratto recentemente rinnovato per ulteriori 4 anni.

L'Architettura in terra torna con il costante interesse di exalunni, professori e professionali con l'offerta di corsi di educazione continua, formazione e sviluppo professionale.

Il Corso dell'Unimep e i suoi docenti costituiscono una referenza ampiamente riconosciuta in questa discussione, con la partecipazione in incontri nazionali e internazionali di insegnamento di architettura e della stessa architettura in terra. Nell'immagini sono mostrati alcuni dei progetti realizzati negli anni durante in corso di Architettura, come i due prototipi realizzati all'interno del programma Habitat e Miséreor [1-2], il barracão [3] e i vari progetti in taipa, adobe, cupole di mattoni, pittura [da 4 a 11].

[ispirato a: A História iconográfica do ensino de Arquitetura de Terra em 20 anos de curso, E. Gambarini, 2016].

1.2 OBIETTIVO STAGE E TESI IN BRASILE

L'obiettivo è ricercare e migliorare le conoscenze circa i metodi di costruzione nell'architettura che utilizza terra, tanto nella ristrutturazione e nella finitura del lavoro svolto dagli alunni negli ultimi anni, quanto attraverso la creazione di nuove opere e prototipi. Tutto questo unito alla possibilità di realizzare test in laboratorio necessari a un buon controllo della qualità del lavoro e dell'adeguato funzionamento del materiale. Conoscere la cultura architettonica del Brasile e condividere conoscenze con professori e architetti.

Spero che questa esperienza mi possa dare l'opportunità e i mezzi per continuare a coltivare questo interesse in futuro, continuando la ricerca realizzata all'Unimep per essere in grado di contribuire a divulgare sempre più la sensibilizzazione circa questi metodi di costruzione.





2

Presentação barracão

Presentazione capanno

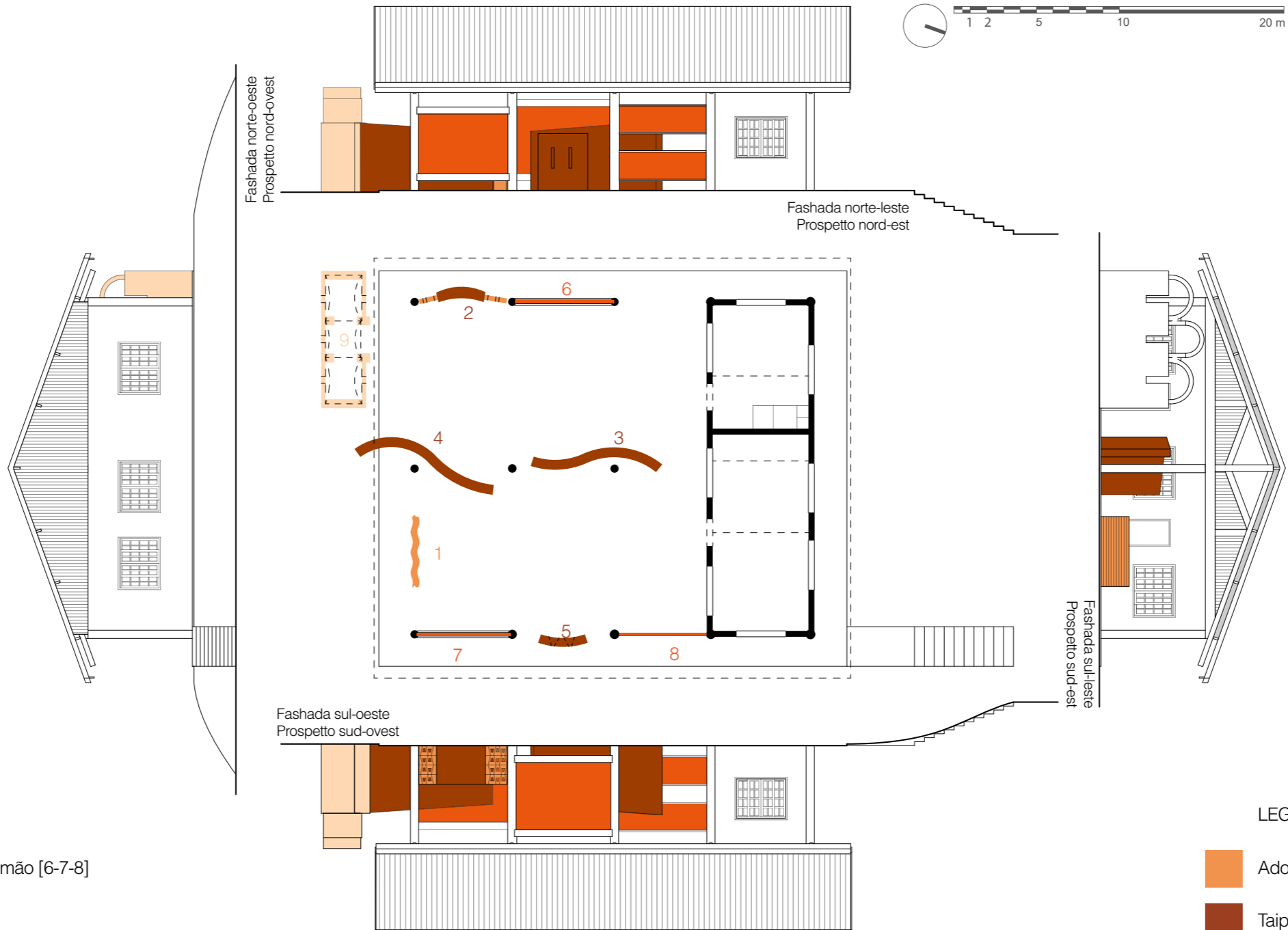






LEGENDA

- Adobe [1-2]
- Taipa de mão [6-7-8]
- Taipa de pilão [2-3-4-5]
- Tijolo [9]



LEGENDA

- Adobe [1-2]
- Taipa [2-3-4-5]
- Pau-a-pique [6-7-8]
- Mattoni [9]



# 3

Ensaaios sobre quatro  
tipos de terra

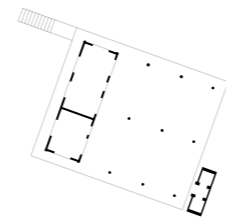
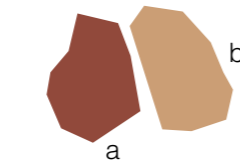
Test su quattro  
tipi di terra







DATA	FASE	ATTIVITÀ
29/08_Lun.	Terra a	Ensaio terra a
30/08_Mart.	Terra b, c	Ensaio terra b,c
01/09_Giov.	Terra a	Teste da resistência seca
02/09_Ven.	Terra b, c	Teste da resistência seca
5/09_Lun.	Terra a	Mensurar teste da caixa
6/09_Mart.	Terra b,c	Mensurar teste da caixa
22/11_Mart.	Terra d	Ensaio terra d
23/11_Merc.	Terra d	Ensaio terra d
28/11_Lun.	Terra d	Teste da resistência seca
30/11_Lun.	Terra d	Mensurar teste da caixa



LEGENDA

- Terra a
- Terra b
- Terra c
- Terra d
- Laboratório terra int. [5]
- Laboratório terra ext. [6]

LEGENDA

- Terra a
- Terra b
- Terra c
- Terra d
- Laboratório terra int. [1]
- Laboratório terra ext. [2]

DATA	FASE	ATTIVITÀ
29/08_Lun.	Terra a	Test terra a
30/08_Mart.	Terra b, c	Test terra b,c
01/09_Giov.	Terra a	Test resistenza secca
02/09_Ven.	Terra b, c	Test resistenza secca
5/09_Lun.	Terra a	Misurazione test della cassa
6/09_Mart.	Terra b,c	Misurazione test della casa
22/11_Mart.	Terra d	Test terra d
23/11_Merc.	Terra d	Test terra d
28/11_Lun.	Terra d	Test resistenza secca
30/11_Lun.	Terra d	Misurazione test della cassa



## COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA

O solo é constituído basicamente por partículas que podem ser agrupadas de acordo com as dimensões dos grãos. Cada grupo, ou faixa de dimensões, apresenta características próprias, que indicam seu comportamento como material de construção.

As partículas contidas em determinada faixa são classificadas como pedregulho, areia, silte e argila, sendo que a areia também pode ser subdividida e qualificada como grossa, média e fina.

Em geral, a composição granulométrica do solo é representada através do diagrama denominado curva de distribuição granulométrica, que mostra a relação entre a quantidade e dimensão das partículas presentes. Ela é determinada através de dois ensaios: para as partículas maiores – pedregulho e areia – se utiliza o processo de peneiramento e, para as partículas mais finas – silte e argila – a análise é feita por sedimentação. No ensaio de peneiramento, se determina a quantidade percentual das partículas que passam ou que são retidas em peneiras de aberturas normalizadas; no ensaio de sedimentação, se mede a velocidade de decantação das partículas de solo dispersas em água, em função da variação da densidade da solução, calculando-se suas proporções na amostra.

DIMENSÃO DOS GRÃOS D (MM)	CLASSIFICAÇÃO DAS PARTÍCULAS	CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS
$2 \leq d \leq 20$	Pedregulho	Elemento inerte e resistente
$0,06 \leq d < 2$	Areia	Elemento inerte, sem coesão
$0,002 \leq d < 0,06$	Silte	Sem coesão, diminui a resistência da areia
$d < 0,002$	Argila	Possui forte coesão, sem estabilidade volumétrica, expande na presença de água; apresenta propriedades físicas e químicas bastante variadas segundo sua origem

Classificação granulométrica dos constituintes do solo (ABNT, 1995)

## COMPOSIZIONE GRANULOMETRICA

Il suolo è costituito basicamente da particelle che possono essere raggruppate in base alla dimensione dei grani. Ciascun gruppo, o fascia di dimensione, presenta proprie caratteristiche, che indicano il suo comportamento come materiale da costruzione.

Le particelle contenute entro una determinata fascia sono classificate come pietre, sabbia, limo e argilla, nel quale la sabbia può essere divisa in grossa, media e fine.

In generale, la composizione granulometrica del suolo è rappresentata attraverso un diagramma denominato curva di distribuzione granulometrica, che mostra la relazione tra la quantità e la dimensione delle particelle presenti. Viene determinata tramite due prove: per le particelle maggiori – pietre e argilla . Si usa un processo di setacciatura e, per le particelle più fini – silite e argilla – l'analisi viene fatta tramite sedimentazione. Nella prova di setacciatura, si determina la quantità percentuale di particelle che passano o che sono mantenute nel setaccio di apertura normalizzata; nella prova a sedimentazione, si misura la velocità di decantazione delle particelle di suolo disperse in acqua, in funzione della variazione di densità della soluzione, calcolandone le proporzioni nel campione.



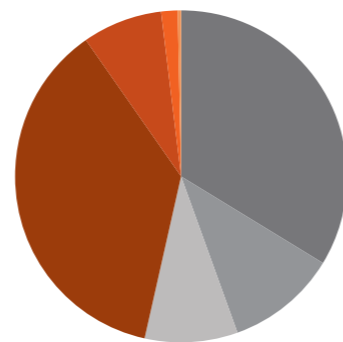
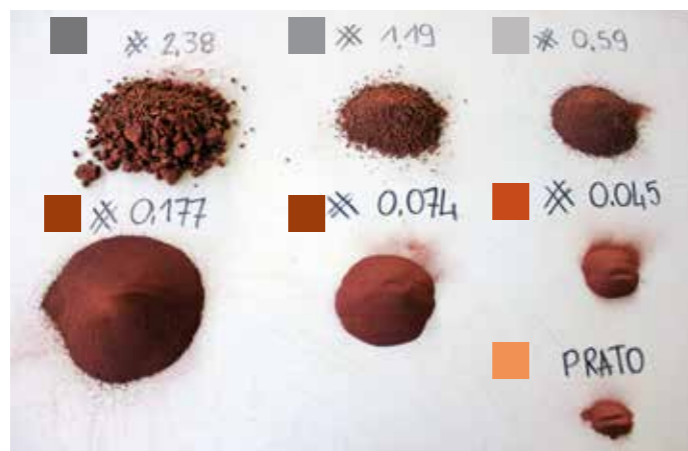
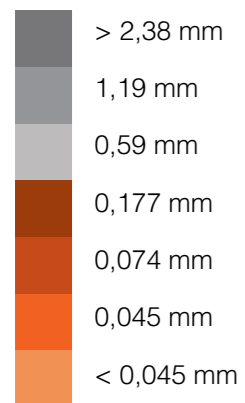
DIMENSIONE DEI GRANI D (MM)	CLASSIFICAZIONE PARTICELLE	CARATTERISTICHE PRINCIPALI
$2 \leq d \leq 20$	Pietrisco	Elemento inerte e resistente
$0,06 \leq d < 2$	<b>Sabbia</b>	Elemento inerte, senza coesione
$0,002 \leq d < 0,06$	<b>Limo</b>	Senza coesione, diminuisce la resistenza della sabbia
$d < 0,002$	Argilla	Possiede forte coesione, senza stabilità volumetrica, espande in presenza di acqua; presenta proprietà fisiche e chimiche abbastanza varie secondo la sua origine

Classificazione granulometrica dei costituenti del suolo (ABNT, 1995)

TERRA a



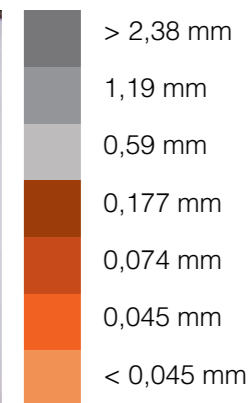
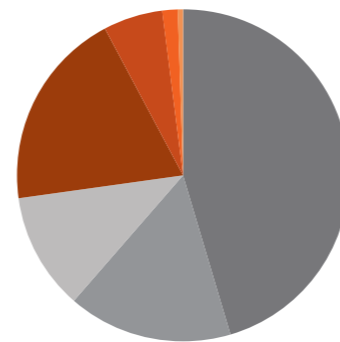
N° PENEIRA	# PENEIRA [mm]	PESO [g]	PERCENTUAL [-]
8	2,38	274,13	33,72%
16	1,19	87,51	10,77%
30	0,59	73,53	9,05%
80	0,177	298,84	36,76%
200	0,074	63,27	7,78%
325	0,045	12,96	1,59%
prato/piatto	<0,045	2,66	0,33%
TOT	-	8102,37	100%



TERRA b



NUM. SETACCIO	# SETACCIO [mm]	PESO [g]	PERCENTUALE [-]
8	2,38	445,71	45,39%
16	1,19	157,06	15,99%
30	0,59	112,07	11,41%
80	0,177	190,68	19,42%
200	0,074	56,63	5,77%
325	0,045	14,74	1,50%
piatto	<0,045	5,06	0,52%
TOT	-	981,95	100%

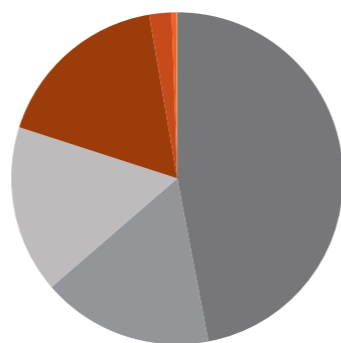


TERRA c



N° PENEIRA	# PENEIRA [mm]	PESO [g]	PERCENTUAL [-]
8	2,38	452,22	47,00%
16	1,19	160,07	16,64%
30	0,59	157,15	16,33%
80	0,177	166,65	17,32%
200	0,074	20,89	2,17%
325	0,045	4,22	0,44%
piatto	<0,045	0,89	0,09%
TOT	-	962,09	99,99%

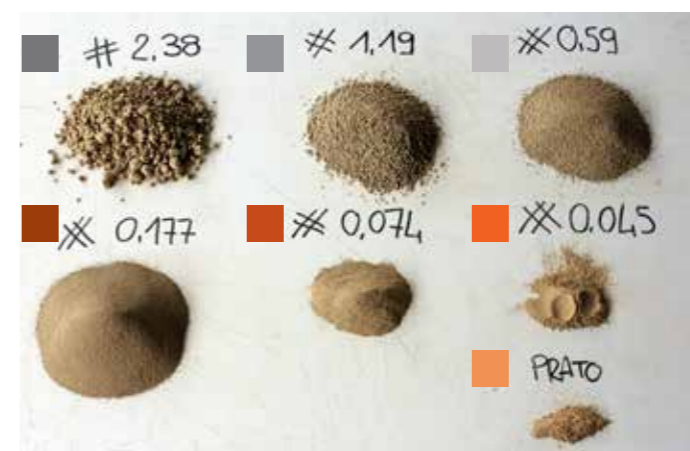
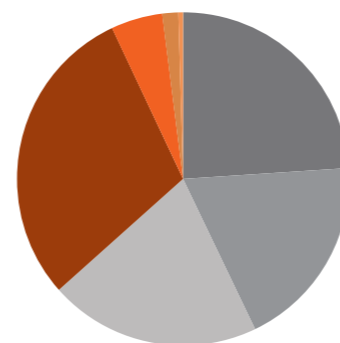
- > 2,38 mm
- 1,19 mm
- 0,59 mm
- 0,177 mm
- 0,074 mm
- 0,045 mm
- < 0,045 mm



TERRA d

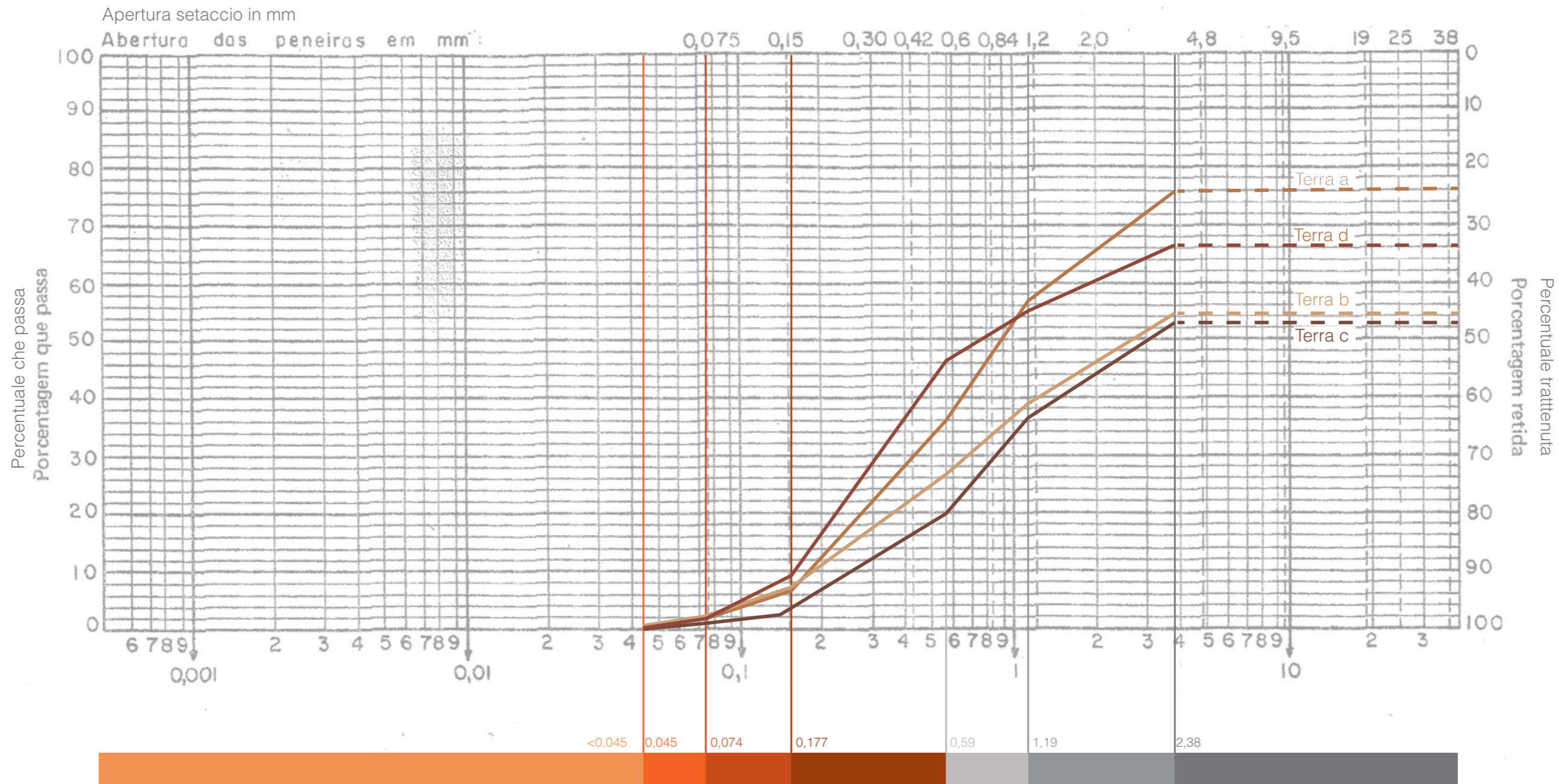


NUM. SETACCIO	# SETACCIO [mm]	PESO [g]	PERCENTUALE [-]
8	2,38	217,63	23,95%
16	1,19	171,87	18,91%
30	0,59	186,67	20,54%
80	0,177	268,72	29,57%
200	0,074	45,57	5,01%
325	0,045	14,15	1,56%
piatto	<0,045	4,10	0,45%
TOT	-	962,09	99,99%



- > 2,38 mm
- 1,19 mm
- 0,59 mm
- 0,177 mm
- 0,074 mm
- 0,045 mm
- < 0,045 mm





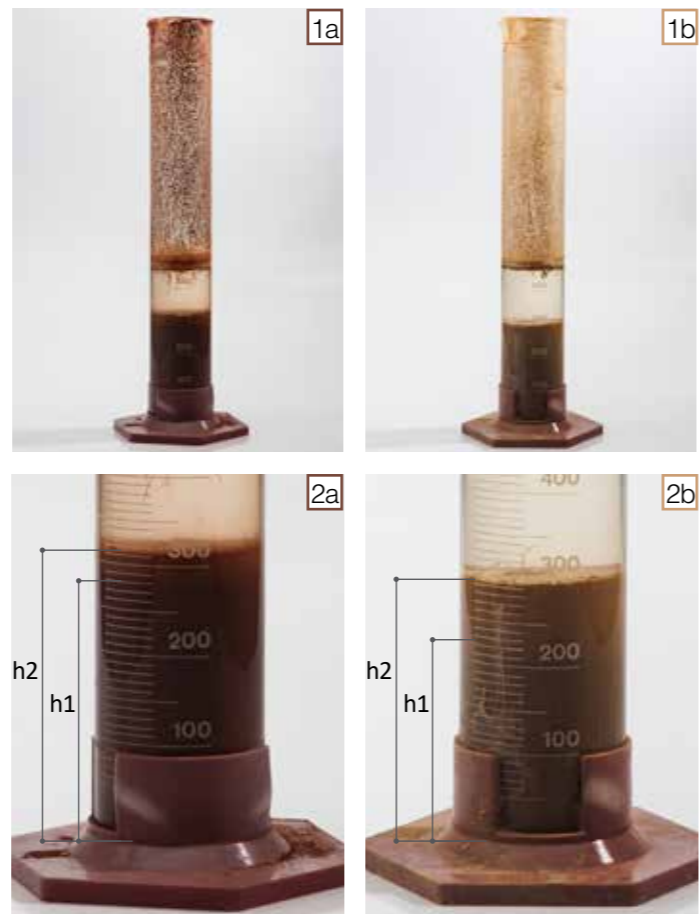
## TESTE DO VIDRO

Este teste é fundamentado na sedimentação diferenciada dos constituintes da terra e consiste em:

- Colocar uma porção de terra, seca e destorroada, em um vidro cilíndrico, liso e transparente, até cerca de 1/3 de sua altura;
- Adicionar água até 2/3 da altura do vidro, acrescentando uma pitada de sal (o sal ajuda a desunir – ou separar – as partículas de argila, porém, si é utilizado em demasia, pode atuar de forma contrária);
- Tapar o vidro e agitar vigorosamente a mistura, para que haja a dispersão do solo na água;
- Deixar em repouso por 1 hora e, em seguida, promover nova agitação;
- Colocar o vidro em repouso, sobre uma superfície horizontal;

Cada um dos componentes da terra decanta em tempos diferentes, formando distintas camadas, que podem ser visualizadas. O pedregulho e a areia decantam primeiro, por serem as partículas mais pesadas, seguidos pelo silte e, por último, pela argila. Se o solo contém matéria orgânica, esta flutuará na superfície da água.

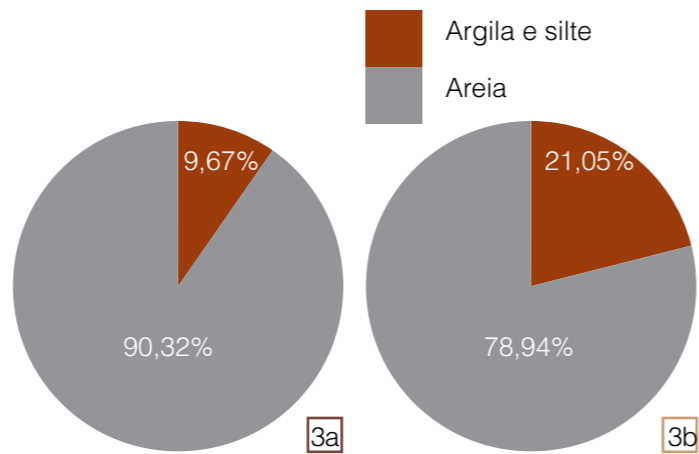
- Quando a água estiver limpa, medir a altura das distintas camadas.



$$(h1/h2)*100\% = \% \text{ areia}$$

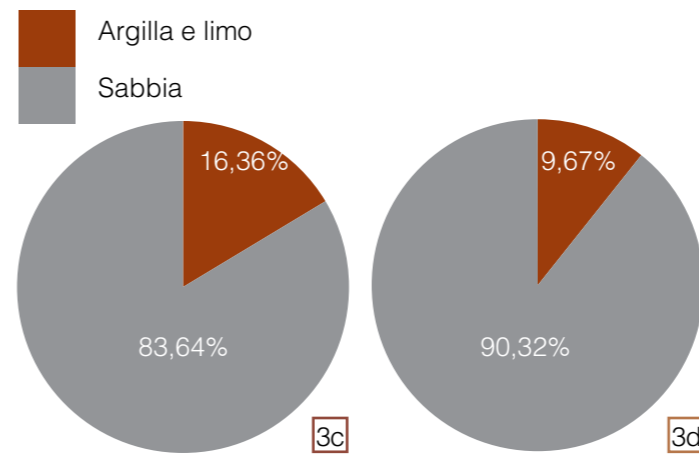
$$(h2-h1)/h2*100\% = \% \text{ argila e silte}$$

TERRA	Q [ml]	Q [ml]	% [-]	Q [ml]	% [-]
	Tot	Argila e silte		Areia	
a	310	30	9,67%	280	90,32%
b	285	60	21,05%	225	78,94%
c	275	45	16,36%	230	83,64%
d	280	30	10,71%	250	89,28%



$$(h1/h2)*100\% = \% \text{ sabbia}$$

$$(h2-h1)/h2*100\% = \% \text{ argilla e limo}$$



TERRA	Q [ml]	Q [ml]	% [-]	Q [ml]	% [-]
	Tot	Argilla e limo		Sabbia	
a	310	30	9,67%	280	90,32%
b	285	60	21,05%	225	78,94%
c	275	45	16,36%	230	83,64%
d	280	30	10,71%	250	89,28%

## TEST DEL VETRO

Questo test è fondamentale nella sedimentazione differenziata dei costituenti della terra e consiste in:

- Collocare una pozione di terra secca e (destorroada) in un cilindro di vetro, liscio e trasparente, a circa 1/3 della sua altezza;
- Aggiungere acqua fino a circa 2/3 dell'altezza del vetro, aggiungendo un pizzico di sale (il sale aiuta a disunire – o separare – le particelle di argilla, ma, se utilizzato in eccesso, può lavorare in forma contraria);
- Chiudere il vetro e agitare vigorosamente la mistura, affinché avvenga la dispersione della terra nell'acqua;
- Lasciare a riposo per 1 ora e, in seguito, fare una nuova agitazione;
- Collocare il vetro a riposo, su una superficie orizzontale;

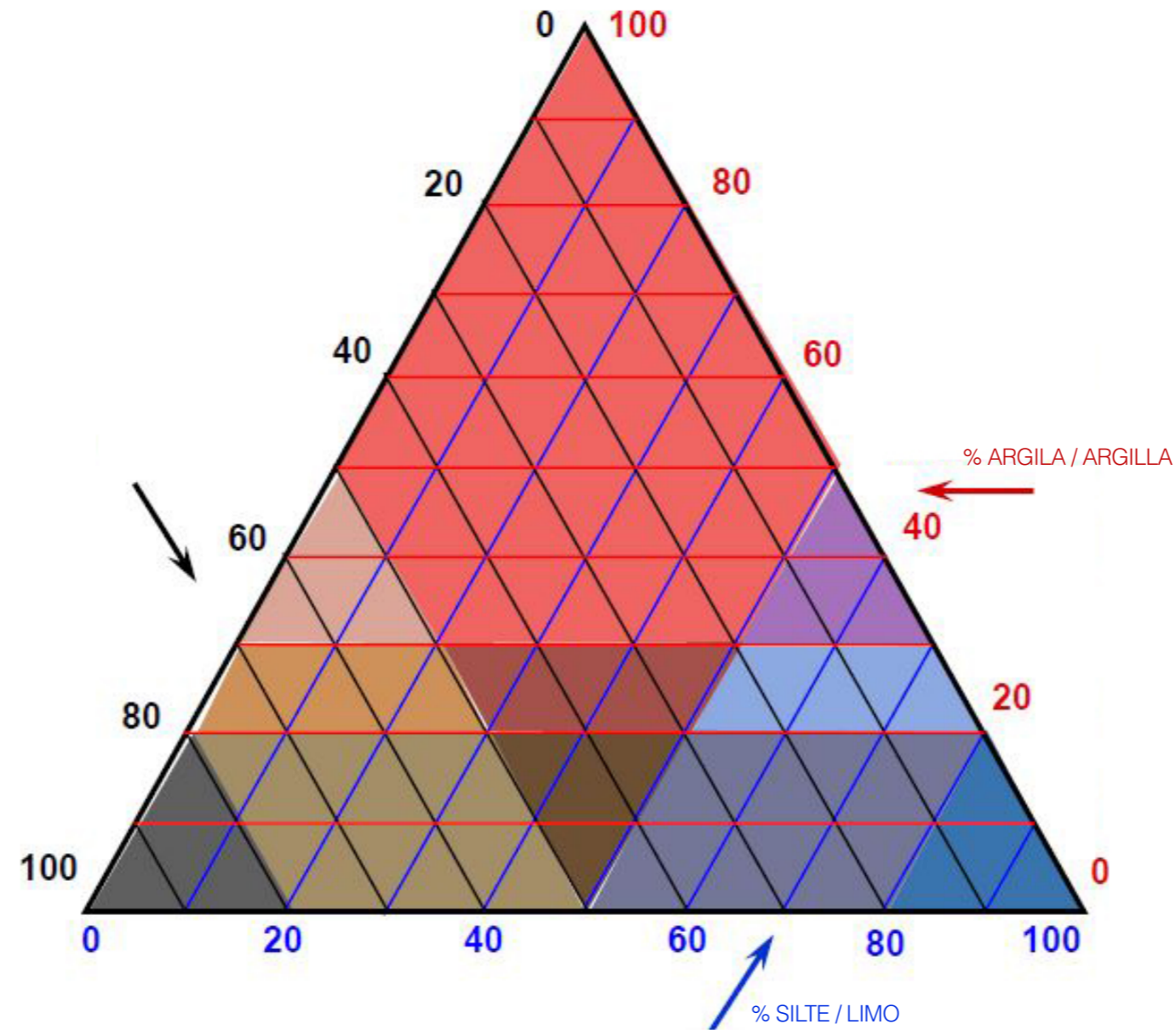
Ciascun componente della terra decanta in tempo differente, formando distinti livelli, che possono essere visualizzati. Il pietrisco e la sabbia decantano per primi, in quanto le particelle sono più pesanti, seguiti dal limo e, in ultimo, l'argilla. Se il suolo contiene materia organica, questa fluttuerà sulla superficie dell'acqua.

- Quando l'acqua sarà limpida, misurare l'altezza dei diversi livelli [1-2].

## CLASSIFICAÇÃO DO SOLO

Com os resultados obtidos, pode-se confirmar a classificação realizada por meio dos testes tátil e visual e identificar a técnica mais adequada para a terra analisada.

Diagramma di uso del suolo, per il test del vetro (adattato da Aid at al (s/d) e Moran, 1984)



## CLASSIFICAZIONE DEL SUOLO

Con i risultati ottenuti, si può confermare la classificazione fatta per mezzo dei test tattili visuali e identificare la tecnica più adeguata per la terra analizzata, con l'aiuto del diagramma di classificazione del suolo.

Diagramma di classificazione del suolo, per il test del vetro (adattato da Aid at al (s/d) e Moran, 1984)





## TESTES TÁTIL-VISUAIS

### A) CARACTERIZAÇÃO POR TAMANHO DAS PARTÍCULAS

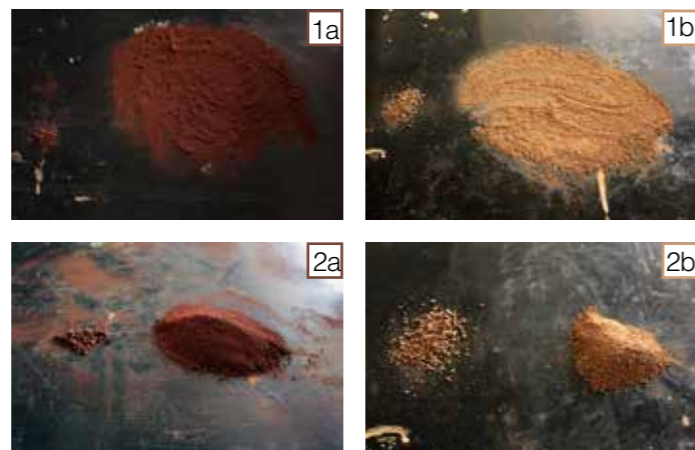
A terra pode ser preliminarmente classificada através do seguinte procedimento:

- Espargir a amostra de terra seca em uma fina camada sobre uma superfície plana;
- Com as mãos, separar as partículas visíveis a olho-nu [1].

As partículas visíveis a olho-nu correspondem à areia e pedregulho; o que resta, o material fino, corresponde ao silte e à argila [2].

*\_Se a quantidade de silte e argila é maior que a de areia e pedregulho, a terra é classificada como siltosa ou argilosa (terra a, b, c, d);*

*\_ Caso contrário, a terra é arenosa.*



### B) CARACTERIZAÇÃO POR TATO

Ao esfregar entre os dedos uma porção de terra seca, se pode identificar os tipos de partículas presentes por sua textura [3]:

*\_A areia raspa, é áspera (terra b);*

*\_O silte cobre os dedos com partículas suaves (terra a, c, d).*

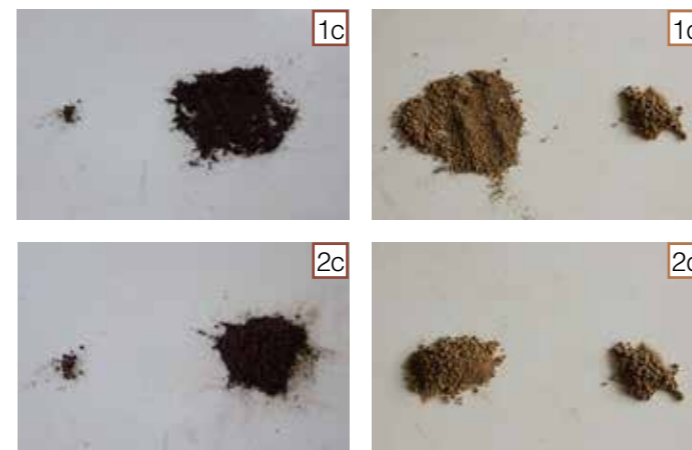
Para verificar a presença de argila, umedecer uma porção da terra e moldar uma bola: quanto mais argila presente, mais fácil será formar a bola.



### C) CARACTERIZAÇÃO POR COR

*\_As cores claras e brilhantes são características de solos inorgânicos [4] (terra a, b, c, d);*

*\_As cores café escuro, verde oliva o negro são características de solos orgânicos.*



## TEST TATTILI-VISUALI

### A) CARATTERIZZAZIONE PER DIMENSIONE DELLE PARTICELLE

La terra può essere preventivamente classificata attraverso il seguente procedimento;

- Spargere il campione di terra in uno strato fine sopra una superficie piana;
- Con la mano, separare le particelle visibili ad occhio nudo [1].

Le particelle visibili ad occhio nudo corrispondono alla sabbia e al pietrisco; quello che resta, il materiale più fine, corrisponde al limo e all'argilla [2].

*\_Se la quantità di limo e argilla è maggiore di quella di sabbia e pietrisco, la terra è classificata come limosa o argillosa (terra a, b, c, d);*

*\_In caso contrario la terra è sabbiosa.*

### B) CARATTERIZZAZIONE PER TATTO

Nello sfregare tra due dita una porzione di terra secca, si può identificare il tipo di particelle presenti per la loro struttura [3]:

*\_La sabbia graffia, è ruvida (terra b)*

*\_Il limo copre le dita con particelle morbide (terra a, c, d).*

Per verificare la presenza di argilla, inumidire una porzione di terra e formare una sfera: quanta più argilla è presente, tanto più facile sarà formare la sfera.

### C) CARATTERIZZAZIONE PER COLORE

*\_I colori chiari e brillanti sono caratteristici di un suolo inorganico [4] (terra a, b, c, d);*

*\_I colori caffè scuro, verde oliva e nero sono caratteristici di suoli organici.*

#### D) CARACTERIZAÇÃO POR BRILHO

A presença de argila pode ser avaliada através do brilho, ainda que a areia com quartzo, ou com determinado grau de mica, também apresente aparência brilhante.

\_Tomar um pouco de material bem fino e amassar com água até formar uma bola compacta, do tamanho da mão;  
\_Cortar ao meio e observar as superfícies [5].

**\_As superfícies são brilhantes ou há muito brilho, a terra é argilosa [6] (terra a, b, d);**

**\_As superfícies apresentam pouco brilho, a terra é siltosa (terra c);**

**\_As superfícies são opacas, a terra é arenosa.**



RECONHECIMENTO DOS DIFERENTES TIPOS DE TERRA: aspectos tátil e visual e as características de cada uma.

CLASSIFICAÇÃO	TEXTURA E APARÊNCIA DO SOLO
Areia	Textura granular. Pode-se visualizar o tamanho dos grãos. Flui livremente, se está seca
Terra arenosa	Textura granular porém com suficiente silte e argila para observar sua coesão. Predominam as características da areia.
Terra siltosa	Textura fina. Contém uma quantidade moderada de areia fina e uma pequena quantidade de argila. Suja os dedos como talco. No estado seco tem uma aparência compacta. Pulveriza com facilidade.
Terra argilosa	Textura fina. Quando está seca, se fratura em pedaços resistentes; em estado úmido, é plástico e se agarra aos dedos. É difícil de pulverizar (terra a, b, c, d).
Terra orgânica	Textura esponjosa. Odor característico de matéria orgânica que é mais acentuado ao umedecer ou aquecer.

Tabella 3 – identificação da, para ispeção tátil-visual

As denominações areia silto-argilosa, argila silto-arenosa, silte areno-argiloso, etc. são em consequência da quantidade de cada componente na terra, cuja primeira designação corresponde sempre ao componente de maior grau (ou impacto).

#### D) CARATTERIZZAZIONE PER BRILLANTEZZA

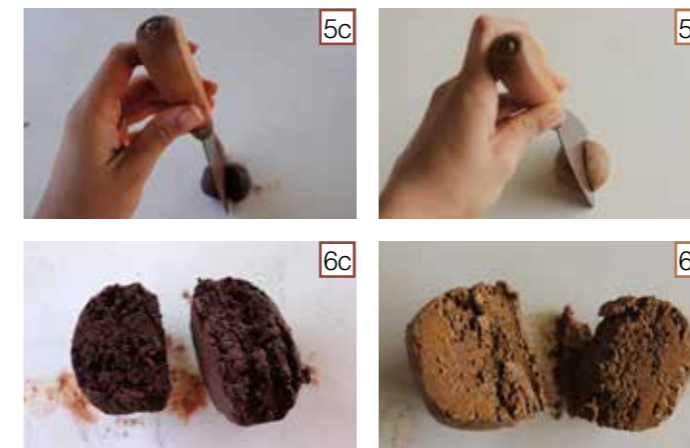
La presenza di argilla può essere valutata attraverso la brillantezza, anche se la sabbia con quarzo, o con determinati livelli di mica, presenta un'apparenza brillante.

- Prendere un poco di materiale ben fino e impastare con acqua fino a formare una sfera compatta, della grandezza di una mano;  
- Tagliare nel mezzo e osservare la superficie [5].

**\_ Le superfici sono brillanti o ha molta brillantezza, la terra è argillosa [6] (terra a, b, d);**

**\_Le superfici presentano poca brillantezza, la terra è limosa (terra c);**

**\_Le superfici sono opache, la terra è sabbiosa.**



RICONOSCIMENTO DEI DIVERSI TIPI DI TERRA: aspetto tattile visuale e le caratteristiche di ognuno.

CLASSIFICAZIONE	STRUTTURA E APPARENZA DEL SUOLO
Sabbia	Struttura granulare. Si può osservare la grandezza dei grani. Fluisce liberamente, se è secca.
Terra sabbiosa	Struttura granulare ma con sufficiente limo e argilla da far osservare la sua coesione. Predominano le caratteristiche della sabbia.
Terra limosa	Struttura fine. Contiene una quantità moderata di sabbia fine e una piccola quantità di argilla. Sporca le dita come talco. Nello stato secco, ha un'apparenza compatta. Si polverizza con facilità.
Terra argillosa	Struttura fine. Quando è secca, si frattura in pezzi resistenti; allo stato umido, è plastica e aderisce alle dita. È difficile da polverizzare (terra a, b, c, d).
Terra organica	Struttura spugnosa. L'odore caratteristico di materia organica è più accentuato all'umidificare o allo scaldare.

Tabella 3 – identificazione della terra, per ispezione tattile-visuale

Le denominazioni sabbia limo-argillosa, argilla limo-sabbiosa, limo sabbio-argilloso, ecc. sono in conseguenza alla quantità di ciascun componente nella terra, la cui prima definizione corrisponde sempre al componente in quantità maggiore (o impatto).

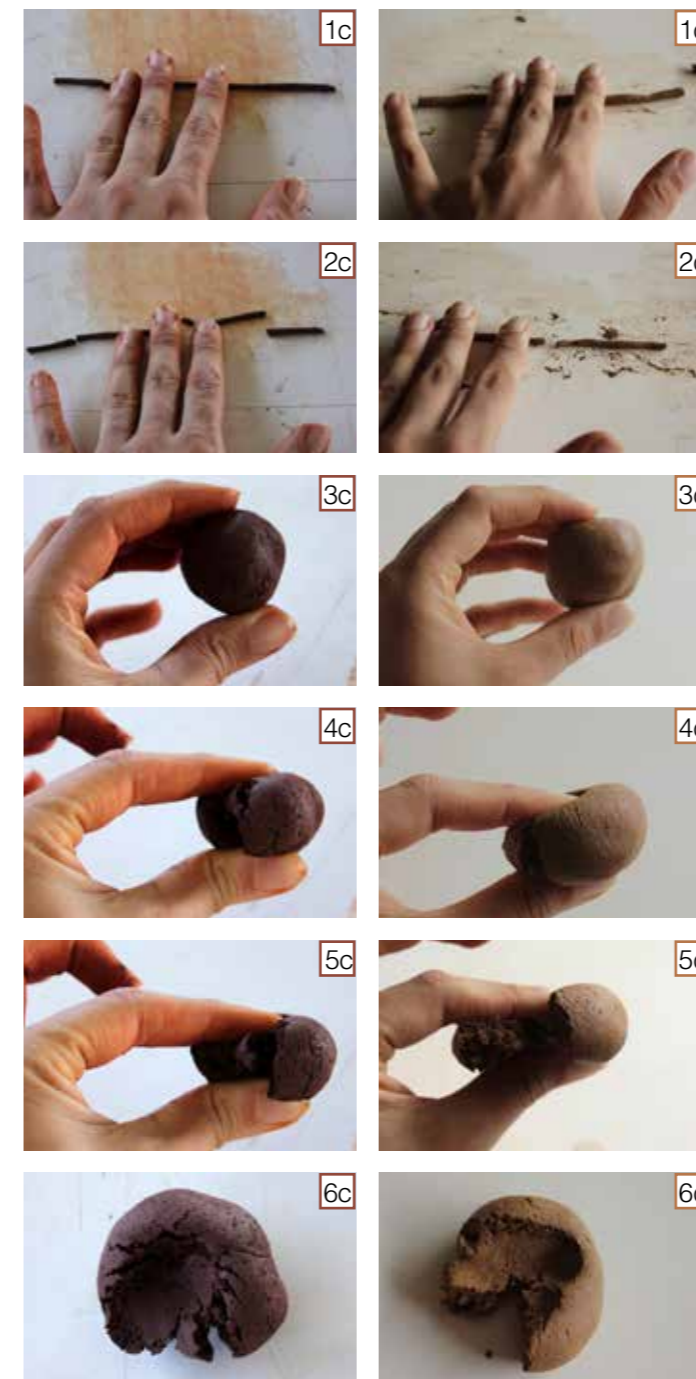
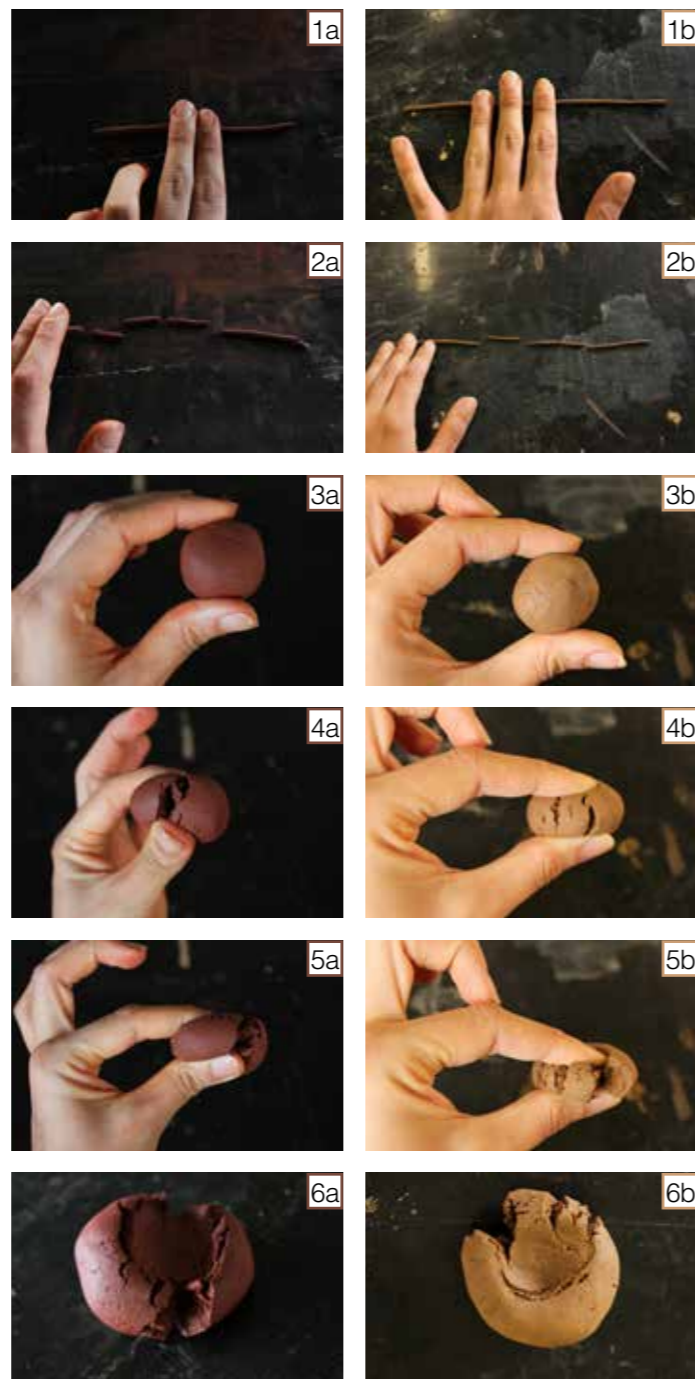


## TESTE DO CORDÃO

Este teste avalia a coesão e plasticidade da terra em um determinado estado de umidade e a relaciona com o tipo mais provável de terra (figura 15). Ele consiste em:

- Tomar uma porção da terra seca e adicionar água até que, rolando sobre uma superfície lisa e plana, seja possível formar um cordão que se rompa com 3 mm de diâmetro [1-2];

-- Formar uma bola com a terra nessa umidade e verificar a força necessária para esmagá-la entre o polegar e o indicador [3-5].



## TEST DELLA CORDA

Questo test valuta la coesione e la plasticità della terra con un determinato stadio di umidità e la relazione con il tipo più probabile di terra. Consiste in:

- Prendere una porzione di terra secca e aggiungere acqua fino a che, rotolandola sopra una superficie liscia e piana, sia possibile formare una corda che si rompa a 3 mm di diametro [1-2];

- Formare una sfera con la terra con questa umidità e verificare la forza necessaria a schiacciarla tra pollice e indice [3-5].

TIPO DE CORDÃO	RUPTURA DA BOLA	CLASSIFICAÇÃO E INTERPRETAÇÃO
Duro	Só se pode quebrar a bola com muito esforço ou não se quebra	Demasiada argila; terra de alta plasticidade
Suave (terra a, b, c, d)	Pouco resistente. Fissura e esmigalha facilmente (terra a, b, c, d)	Terra argilo-siltosa, arenosa ou areno-argilosa; plasticidade mediana (terra a, b, c, d)
Frágil	Frágil. Não se pode remodelar a bola, devido à sua fragilidade	Bastante silte ou areia e pouca argila; baixa plasticidade
Suave e esponjoso	Esponjosa e suave. Se é comprimida, volta a esponjar-se	Solo orgânico. Não é apto para qualquer tipo de construção.

Avaliação dos resultados do teste do cordão

TIPO DI CORDA	ROTTURA DELLA SFERA	CLASSIFICAZIONE E INTERPRETAZIONE
Dura	Si può rompere la sfera solo con molto sforzo o non si rompe	Troppa argilla; la terra ha una alta plasticità
Morbida (terra a, b, c, d)	Poco resistente. Fessura e si sbriciola facilmente (terra a, b, c, d)	Terra sabbiosa-limosa, sabbiosa o sabbiosa-argillosa; media plasticità (terra a, b, c, d)
Fragile	Fragile. Non si può rimodellare la sfera, a causa della sua fragilità	Abbastanza limo o sabbia, poca argilla; bassa plasticità
Morbida e spugnosa	Spugnosa e morbida. Se compressa, ritorna nella forma	Suolo organico. Non è adatto a alcun tipo di costruzione

Valutazione dei risultati del test della corda

#### TESTE DA QUEDA DA BOLA

Este teste (indica o tipo da terra em função de sua propriedade de coesão e consiste em:

- \_Tomar uma porção da terra seca;
- \_Juntar água e fazer uma bola com diâmetro aproximado de 3 cm;
- \_Deixar a bola cair, em queda livre, da altura aproximada de um metro [1].

Identificar o tipo de terra avaliando a forma de seu espalhamento [2]:

- \_Terras arenosas se espalham desagregando-se;
- \_Terras argilosas se espalham menos e com maior coesão (terra a, b, c, d)..



#### TEST CADUTA DELLA SFERA

Questo test indica il tipo di terra in funzione della sua proprietà di coesione e consiste in:

- Prendere una porzione di terra secca;
- Aggiungere acqua e fare una sfera di diametro approssimativamente di 3 cm;
- Lasciare cadere la sfera, in caduta libera, da un'altezza di circa un metro [1].

Identificare il tipo di terra valutando la forma del suo spandimento [2]:

- \_Terra sabbiosa si espande disaggregandosi;
- \_Terra argillosa si espande meno e con maggior coesione (terra a, b, c, d).





## TESTE DA FITA

Este teste relaciona a plasticidade com o tipo de terra, através dos seguintes procedimentos:

-Tomar uma porção da terra, com a mesma umidade do teste do cordão, fazer um cilindro do tamanho de um cigarro comum [1];

- Com o polegar e o indicador, amassar o cilindro de modo a formar uma fita, com 3 a 6 mm de espessura e o maior comprimento possível [2].

- Avaliação do comprimento obtido [3].



TIPO DE FITA	COMPORTAMENTO DA FITA	CLASSIFICAÇÃO E INTERPRETAÇÃO
Longa	É possível formar uma fita de 25 a 30 cm, sem dificuldade	Muita argila, terra de alta plasticidade
Curta (terra a, b, d)	É possível formar uma fita de 5 a 10 cm, com dificuldade (terra a, b, d)	Terra argilo-siltosa, arenosa ou arenoargilosa; plasticidade mediana (terra a, b, d)
	Não se faz a fita (terra b)	Bastante silte ou areia e pouca argila; sem plasticidade (terra b)

Avaliação do teste da fita.



## TEST DELLA STRINGA

Questo test relaciona la plasticità con il tipo di terra, attraverso il seguente procedimento:

- Prendere una porzione di terra, con la stessa quantità di umidità del test della corda, fare un cilindro della grandezza di una sigaretta [1];

- Con il pollice e l'indice, impastare il cilindro in modo da formare una stringa, dai 3 ai 6 mm di spessore e la maggior compressione possibile [2].

- Valutare la lunghezza del nastro ottenuto [3].

TIPO DI NASTRO	COMPORTAMENTO NASTRO	CLASSIFICAZIONE E INTERPRETAZIONE
Lungo	È possibile formare un nastro da 25 a 30 cm senza difficoltà	Molta argilla, terra con alta plasticità
Corto (terra a, b, d)	È possibile formare un nastro dai 5 ai 10 cm con difficoltà (terra a, b, d)	Terra argillosa-limosa, sabbiosa o sabbiosa-argillosa; media plasticità (terra a, b, d)
	Non si forma un nastro (terra b)	Abbastanza limo o sabbia e poca argilla; senza plasticità (terra b)

Valutazione del test del nastro

## TESTE DE EXSUDAÇÃO

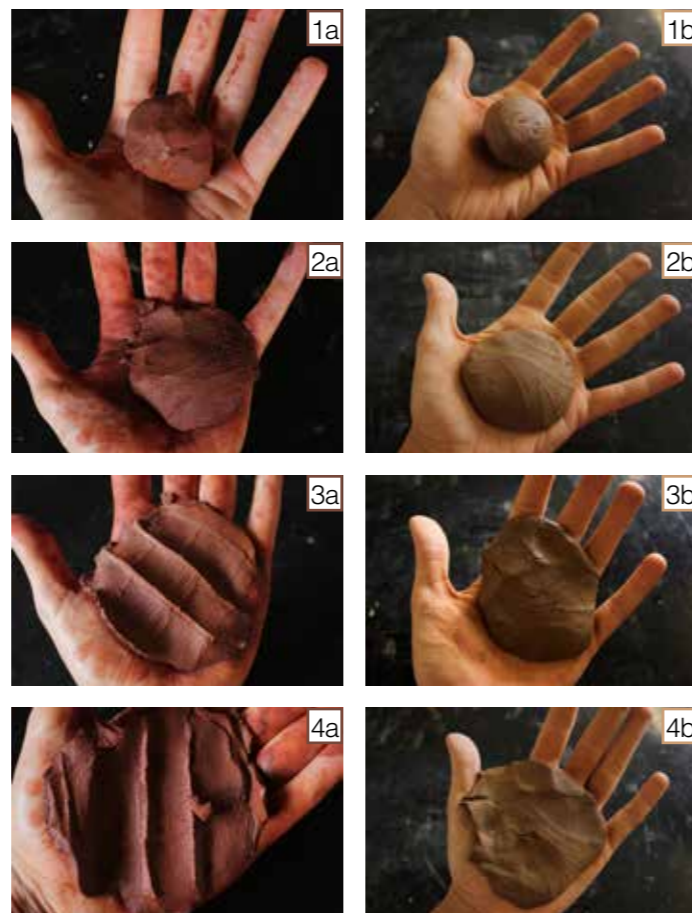
Avalia a plasticidade da terra, em função de sua capacidade de reter água, da seguinte forma:

- Tomar uma porção de terra bastante úmida e colocar na palma de uma das mãos [1];
- Golpear esta mão com a outra, de modo que a água saia para a superfície da amostra, dando-lhe um aspecto liso e brilhante.

[2] 5 golpes.

[3] 20 golpes.

[4] 30 golpes.



TIPO DE REAÇÃO	NÚMERO DE GOLPES	EFEITOS NA AMOSTRA	CLASSIF. E INTERPR.
Rápida	5-10	A água aflora à superfície da amostra; a pressão dos dedos faz a água desaparecer imediatamente e uma pressão mais forte esmigalha o bolo	Pouca plasticidade. Areia fina inorgânica ou silte grosso inorgânico, terra arenosa ou siltosa
Lenta	20-30	A água aparece e desaparece lentamente; a pressão dos dedos faz com que o bolo se deforme como uma bola de borracha	Silte ligeiramente plástico ou silte argiloso (terra a)
Muito lenta	Mais de 30	Não há mudança notável	Terra de alta plasticidade. Argila (terra b, c, d)

Avaliação do teste de exsudação

## TEST DELL'ESSUDAZIONE

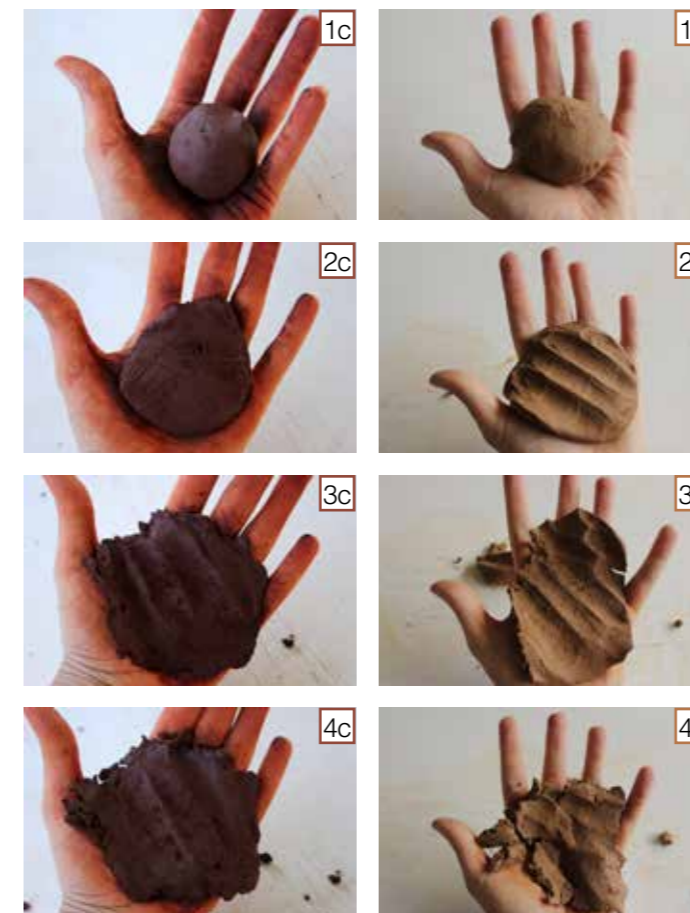
Valuta la plasticità della terra, in funzione della sua capacità di trattenere acqua, nella seguente maniera:

- Prendere una porzione di terra abbastanza umida e collocarla nel palmo di una mano [1];
- Picchiare questa mano con l'altra, in modo che l'acqua salga verso la superficie del campione, dando un aspetto liscio e brillante.

[2] 5 colpi.

[3] 20 colpi.

[4] 30 colpi.



TIPO DI REAZIONE	NUMERO DI COLPI	EFFETTI NEL CAMPIONE	CLASSIF. E INTERPR.
Rapida	5-10	L'acqua affiora sulla superficie del campione, la pressione delle dita fa sparire l'acqua immediatamente e una pressione più forte sbriciola la sfera	Poca plasticità. Sabbia fine inorganica o il limo grosso inorganico, terra sabbiosa o limosa
Lenta	20-30	L'acqua appare e scompare lentamente; la pressione delle dita fa sì che la sfera si deformi come una sfera di gomma	Limo leggermente plastico o limo argilloso (terra a)
Molto lenta	Più di 30	Non ha una modifica notevole	Terra ad alta plasticità. Argilla (terra b, c, d)

Valutazione del test dell'essudazione



## TESTE DA RESISTÊNCIA SECA

Este teste pode auxiliar na identificação do tipo de terra, em função de sua resistência e consiste em:

- Moldar duas ou três pastilhas de terra bem úmida, com cerca de 0,5 a 1 cm de espessura e 2 a 3 cm de diâmetro [1-2];

- Deixar as pastilhas secarem ao sol, por dois ou mais dias;

- Tentar esmagar (ou romper) cada pastilha, pressionando entre o indicador e o polegar.

Se que não é possível romper uma pastilha de terra argilosa da maneira recomendada, ela somente se rompe por flexão e com o uso das duas mãos.



RESISTÊNCIA	ESFORÇO DE RUPTURA	COMPORTAMENTO	CLASSIFICAÇÃO E INTERPRETAÇÃO
Grande	Resistente	Não se pulveriza	Solo inorgânico de alta plasticidade; argila (terra a, b, c, d)
Média	Pouco resistente	É possível reduzir os pedaços a pó	Terra argilo-siltosa, terra argiloarenosa ou areia argilosa. Se for argila orgânica, não usar.
Pouca	Não resiste	Fácil desagregação	Falta de coesão. Solo arenoso, siltoso inorgânico ou outro com pouca argila

Avaliação do teste da resistência seca



RESISTENZA	SFORZO DI ROTTURA	COMPORTAMENTO	CLASSIFICAZIONE E INTERPRETAZIONE
Grande	Resistente	Non si pulverizza	Suolo inorganico ad alta plasticità; argilla (terra a, b, c, d)
Media	Poco resistente	È possibile ridurre i pezzi in polvere	Terra argillosa-limosa, terra argillosa-sabbiosa o sabbia argillosa. Se argilla organica, non usare
Poco	Non resistente	Facile disaggregazione	Manca di coesione. Suolo sabbioso, limoso inorganico o altro con poca argilla

Valutazione del test dell'essudazione

## TEST DELLA RESISTENZA SECCA

Questo test può aiutare nella identificazione del tipo di terra, in funzione della sua resistenza e consiste in:

- Modellare due o 3 pastiglie di terra ben umida, con circa da 0,5 a 1 cm di spessore e da 2 a 3 cm di diametro [1-2];

- Lasciare le pastiglie seccare al sole, per due o più giorni;

- Tentare di sbriciolare (o rompere) ciascuna pastiglia, facendo pressione tra l'indice e il pollice [3].

Se non è possibile rompere una pastiglia di terra argillosa nella maniera raccomandata, questa si rompe solo per flessione con l'uso di due mani [4].

IDENTIFICAÇÃO DE TÉCNICAS CONSTRUTIVAS, EM FUNÇÃO DOS RESULTADOS DOS TESTES

TESTE DO CORDÃO	TESTE DA FITA	TESTE DE EXSUDAÇÃO	TESTE DA RESISTÊNCIA SECA	TIPO DE TERRA	TÉCNICA CONSTRUTIVA
Cordão frágil ou resistência nula	Fita curta ou não se consegue fazer a fita (terra c)	Reação rápida a lenta, porém, jamais muito lenta	Pouca a nula, geralmente nula	Arenosa; areno-siltosa; areno-argilosa; silto-argilosa (terra c)	Tijolos prensados, adobe e terra compactada (terra c)
Cordão frágil a mole (terra a, b, c, d)	Fita curta (terra a, b, d)	Reação lenta a muito lenta (terra a)	Fraca a média	Siltosa (terra a, b, c, d)	Utilização mais difícil que as terras anteriores, mas possível com o uso de aglomerante (terra a, b, c, d)
Cordão mole	Fita curta a longa	Reação muito lenta ou sem reação	Média a grande	Argilosa com pedregulho; argilo-arenosa e argilo-siltosa	Possível usar para a terra compactada ou tijolo prensado, com aglomerante
Cordão duro	Fita longa	Sem reação (terra b, c, d)	Grande (terra a, b, c, d)	Argilosa (terra b, c, d)	Possível usar para fabricação de adobes com adição de fibras e barreamento de técnicas mistas (terra b, c, d)

Tipo de solo e técnica construtiva indicada por testes expeditos (adaptação de CEPED, 1984)

IDENTIFICAZIONE DELLE TECNICHE COSTRUTTIVE, IN FUNZIONE DEI RISULTATI DEI TEST

TEST DELLA CORDA	TEST DEL NASTRO	TEST ESSUDAZIONE	TEST DELLA RESISTENZA SECCA	TIPO DI TERRA	TECNICA COSTRUTTIVA
Corda fragile o resistenza nulla	Nastro corto o non si riesce a fare il nastro (terra c)	Reazione da rapida a lenta, ma mai molto lenta	Da poca a nulla, generalmente nulla	Sabbiosa, sabbiosa-limosa; sabbiosa-argillosa; limo-argillosa (terra c)	Mattoni pressati, adobe e terra compactata (terra c)
Corda fragile e molla (terra a, b, c, d)	Nastro corto (terra a, b, d)	Reazione da lenta a molto lenta (terra a)	Da debole a media	Limosa (terra a, b, c, d)	Utilizzo più difficile che la precedente, ma possibile con l'uso di un agglomerante (terra a, b, c, d)
Corda molle	Nastro da corto a lungo	Reazione molto lenta o senza reazione	Da media a grande	Argillosa con pietrisco; argillosa-sabbiosa e argillosa-limosa	Possibile utilizzo per terra compactata o mattone pressato, con agglomerante
Corda dura	Nastro lungo	Senza reazione (terra b, c, d)	Grande (terra a, b, c, d)	Argillosa (terra b, c, d)	Possibile uso per la fabbricazione di adobe con l'aggiunta di fibre e tecniche miste (terra b, c, d)

Tipo di suolo e tecnica costruttiva indicata dai test speditivi (adattazione di CEPED, 1984)



IDENTIFICAÇÃO	TESTE DO CORDÃO	TESTE DE EXSUDAÇÃO	TESTE DA RESISTÊNCIA SECA	TÉCNICA RECOMENDADA	ESTABILIZANTE MAIS APROPRIADO
TERRA ARGILOSA E TERRA SILTOSA					
Silte e silte argiloso	Cordão frágil; não faz a bola	Reação rápida a lenta, mas não demasiado lenta	Fraca a nula, geralmente nula	Apto para todo tipo de técnica, particularmente BTC	Cimento Portland; pode ser afetado por temperaturas baixas
Silte	Cordão mole, de resistência média; bola frágil, se fissura	Reação lenta a nula	Fraca a média	Evitar usar, se necessário, adicionar aglomerante e revestir a superfície	Cimento Portland ou emulsão asfáltica de baixa viscosidade
Argila com pedregulho, argila arenosa e argila siltosa (terra a, b, c, d)	Cordão mole de resistência mediana; bola frágil, se fissura (terra a, b, c, d)	Reação muito lenta a nula (terra a)	Média a grande	Apropriado para BTC e monolítico; necessita aglomerante (terra a, b, c, d)	Corrigir granulometria Usar impermeabilizante (terra a, b, c, d)
Argila e argila plástica (terra b, c, d)	Cordão duro; bola não se fissura	Sem reação (terra b, c, d)	Grande (terra a, b, c, d)	Apropriado para adobe e técnicas mistas (terra b, c, d)	Palha ou outro tipo de fibras (terra b, c, d)
Silte orgânico e argila siltosa orgânica	Cordão frágil e esponjoso; bola	Lenta	Fraca a média	Não usar	
Argila orgânica	esponjosa	Reação muito lenta a nula	Média a grande		

IDENTIFICAZIONE	TEST DELLA CORDA	TEST DELL'ESSUDAZIONE	TEST DELLA RESISTENZA SECCA	TECNICA RACCOMANDATA	STABILIZZANTE PIÙ APPROPRIATO
TERRA ARGILLOSA E TERRA LIMOSA					
Limo e limo argiloso	Corda fragile, non fa la sfera	Reazione da rapida a lenta, ma non troppo lenta	Da debole a nulla, generalmente nulla	Adatto a tutti i tipi di tecniche, particolarmente BTC	Cimento Portland; può essere influenzato dalle basse temperature
Limo	Corda molle, resistenza media, sfera fragile, si fessura	Reazione da lenta a nulla	Da debole a media	Evitare l'uso, se necessario aggiungere agglomerante e rivestire la superficie	Cimento Portland o emulsione asfáltica di bassa viscosità
Argilla con pietrisco, argilla sabbiosa, argilla limosa (terra a, b, c, d)	Corda molle di resistenza media, sfera fragile, si fessura (terra a, b, c, d)	Reazione da molto lenta a nulla (terra a)	Da media a grande	Appropriato per BTC e monolitico; necessita agglomerante (terra a, b, c, d)	Correggere granulometria Usare impermeabilizzante (terra a, b, c, d)
Argilla e argilla plastica (terra b, c, d)	Corda dura, la sfera non si fessura	Senza reazione (terra b, c, d)	Grande (terra a, b, c, d)	Appropriato per adobe e tecniche miste (terra b, c, d)	Paglia o altri tipi di fibre (terra b, c, d)
Limo organico e argilla limosa organica	Corda fragile e spugnosa; sfera spugnosa	Lenta	Da debole a media	Non usare	
Argilla organica		Reazione da molto lenta a nulla	Da media a grande		

IDENTIFI- CAÇÃO	TESTE DO CORDÃO	TESTE DE EXSUDAÇÃO	TESTE DA RESISTÊNCIA SECA	TÉCNICA RECOMENDADA	ESTABILIZANTE MAIS APROPRIADO
<b>TERRA ARENOSA</b>					
Areia siltosa	Cordão frágil; não faz a bola	Reação rápida	Pouca a nula, geralmente nula	Apto para todo tipo de técnica, particularmente BTC; se tiver muita areia, agregar finos e estabilizar com aglomerante	Cimento Portland ou cal, ou os dois combinados. Corrigir granulometria, se necessário
Areia argilosa	Cordão mole, de resistência média; bola muito frágil	Reação lenta a muito lenta	Média	Apto para todo tipo de técnica, particularmente BTC; se tiver areia, adicionar finos	Cimento Portland ou cal, ou os dois combinados. Corrigir granulometria, se necessário
Areia	Não funcionam estes testes			Não é apto	
<b>TERRA COM PEDREGULHO</b>					
Pedregulho siltoso, mescla de edregulhos, areia e silte	Não faz o cordão	Rápida	Nula	Conveniente se o pedregulho não é muito grosso; usar para adobe e monolíticos	Cimento Portland; usar cal como impermeabilizante
	Não faz o cordão	Lenta a muito lenta	Média	Adobe e monolíticos	Cal; usar emulsão asfáltica como impermeabilizante
Pedregulho	Não funcionam estes testes			Não é apto	

Recomendações para seleção da técnica de construção e do estabilizante, em função dos resultados dos testes de campo (adaptado de CRATerre, 1979)

IDENTIFICA- ZIONE	TEST DELLA CORDA	TEST DELL'ESSU- DAZIONE	TEST DELLA RESISTENZA SECCA	TECNICA RACCOMANDATA	STABILIZZANTE PIÙ APPROPRIATO
<b>TERRA SABBIOSA</b>					
Sabbia limosa	Corda fragile, non fa la sfera	Reazione rapida	Da poco a nulla, generalmente nulla	Adatto a tutti i tipi di tecnica, particolarmente BTC; se c'è molta sabbia, unire fini e stabilizzare con un agglomerante	Cimento Portland o calce, o entrambi combinati. Correggere la granulometria se necessario
Sabbia argillosa	Corda molle, di resistenza media; sfera molto fragile	Reazione da lenta a molto lenta	Media	Adatto a tutti i tipi di tecniche, particolarmente BTC; se c'è sabbia, unire fino	Cimento Portland o calce, o entrambi combinati. Correggere la granulometria se necessario
Sabbia	Non funzionano questi test			Non adatto	
<b>TERRA CON PIETRISCO</b>					
Pietrisco limoso, miscela di pietrisco, sabbia e limo	Non fa la corda	Rapida	Nulla	Conveniente se il pietrisco non è molto grosso, usare per adobe e monolitico	Cimento Portland, usare la calce come impermeabilizzante
	Non fa la corda	Da lenta a molto lenta	Media	Adobe e monolitico	Calce; usare emulsione asfaltica come impermeabilizzante
Pietrisco	Non funzionano questi test			Non adatto	

Raccomandazioni per la selezione delle tecniche di costruzione e degli stabilizzanti, in funzione dei test ottenuti in campo (adattato da CRATerre, 1979)



## TESTE DO ROLO

Verificação da terra adequada para a taipa.

Este teste avalia a quantidade de argila (material coesivo) contida na terra, para a construção com taipa e consiste em:

- Tomar uma porção de terra, umedecida e amassada, deslizar sobre uma superfície plana (de borda arredondada), até a obtenção de um cordão com 200 mm de comprimento e diâmetro de 25 mm [1-2];

- Deslizar suavemente o cordão sobre a superfície, de forma a ficar em balanço além de sua borda, até que ocorra a ruptura do segmento em balanço [3-5].

Em função do comprimento do segmento rompido, tem-se um indicativo da quantidade de argila ideal para a taipa:

*\_Se romper o cordão com menos de 80 mm, não há argila suficiente (terra b);*

*\_Se a ruptura se der com comprimento entre 80 mm e 120 mm, a quantidade de argila é a ideal (terra a, c, d);*

*\_Comprimentos acima de 120 mm indicam argila em excesso.*



## TEST DEL ROTOLAMENTO

Verifica della terra adeguata per la taipa.

Questo test valuta la quantità di argilla (materiale coesivo) contenuta nella terra, per la costruzione con taipa e consiste in:

- Prendere una porzione di terra, inumidirla e impastarla, rotolarla sopra una superficie piana (dai bordi arrotondati), fino a ottenere una corda con 200 mm di lunghezza e diametro di 25 mm [1-2];

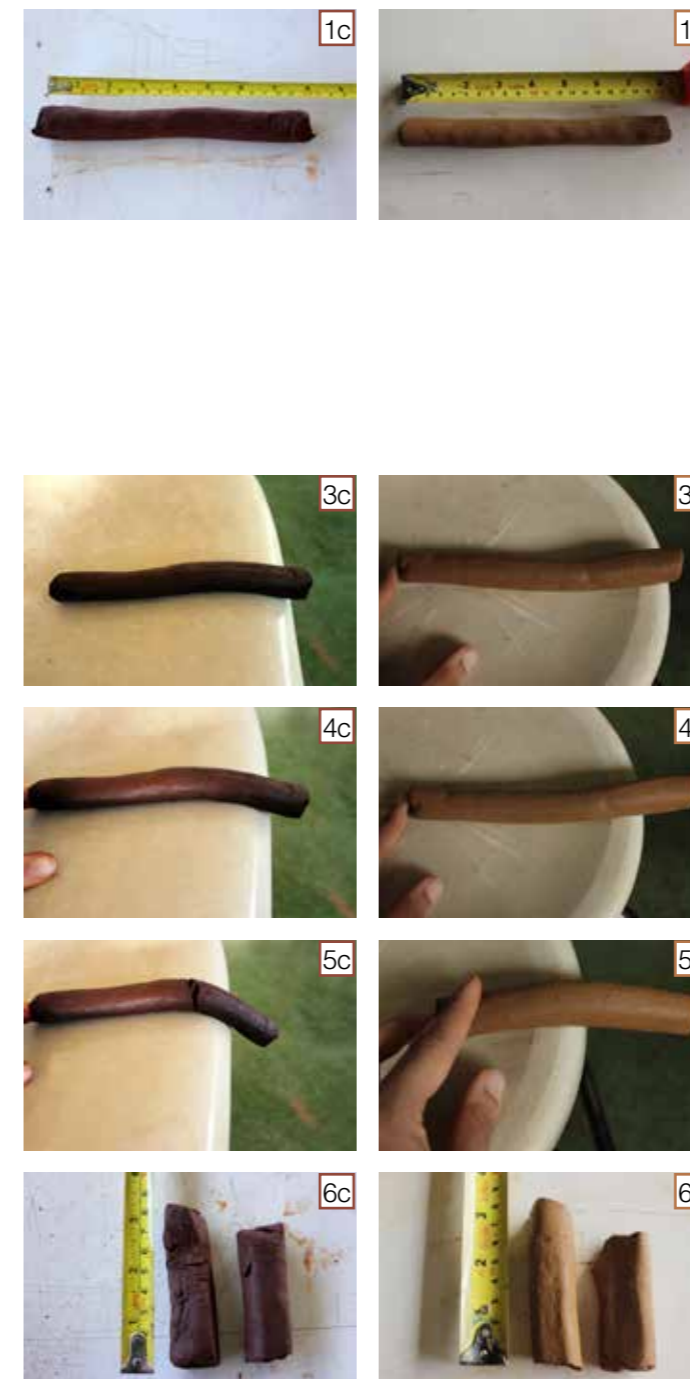
- Far scivolare dolcemente la corda sopra la superficie, in modo da farla arrivare al limite del bordo, fino alla rottura del segmento in equilibrio [3-5].

In funzione della lunghezza del segmento rotto, si ha un'indicazione della quantità di argilla ideale per la taipa [6]:

*\_Se la corda si rompe con meno di 80 mm, non c'è argilla sufficiente (terra b);*

*\_Se la rottura avviene ad una lunghezza dagli 80 ai 120 mm, la quantità di argilla è ideale (terra a, c, d);*

*\_Se la rottura avviene a più di 120 mm si ha argilla in eccesso.*



## RETRAÇÃO

A quantidade e o tipo de argila presente no solo, representados essencialmente pelos minerais argilosos, são responsáveis pelos movimentos de retração e expansão, que se observam quando há variação de umidade. Nas paredes de terra, os movimentos de retração e expansão da argila provocam fissuras, que podem gerar lesões internas e/ou superficiais, permitindo a penetração de água e a ocorrência de manifestações patológicas que, conseqüentemente, contribuem para a perda de resistência do material e a degradação da parede.

### TESTE DA CAIXA

Este teste mede a retração linear do solo que, indiretamente, indica seu comportamento quanto à retração volumétrica. Ele é usado principalmente para a seleção da terra para BTC e paredes monolíticas com cimento, consistindo em:

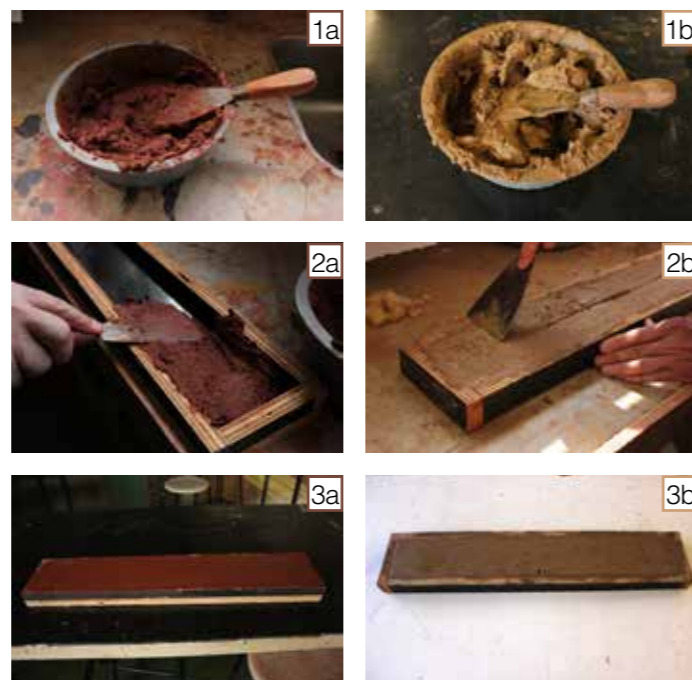
- Tomar uma porção do solo e adicionar água, pouco a pouco, até que a mistura comece a aderir na lâmina da colher de pedreiro [2];
- Colocar a mistura na caixa, alisando a superfície com a colher de pedreiro [3];
- Deixar a caixa protegida do sol e da chuva durante sete dias [4];
- Depois deste período, medir a retração linear [5].

Segundo BNH (1985), para a fabricação de tijolos e blocos de solo-cimento, a retração total não deve ultrapassar os 20 mm.

CEPED (1984) recomenda o uso da terra com retração total de até 20 mm no teste da caixa e a proporção de 1 volume de cimento para 15 volumes de terra, para a execução de paredes de painéis monolíticos de solo-cimento.

Patricio Cevallos recomenda as proporções volumétricas (traço em volume) apresentadas na tabela que segue, para estabilização da terra em função da medida da retração no teste da caixa.

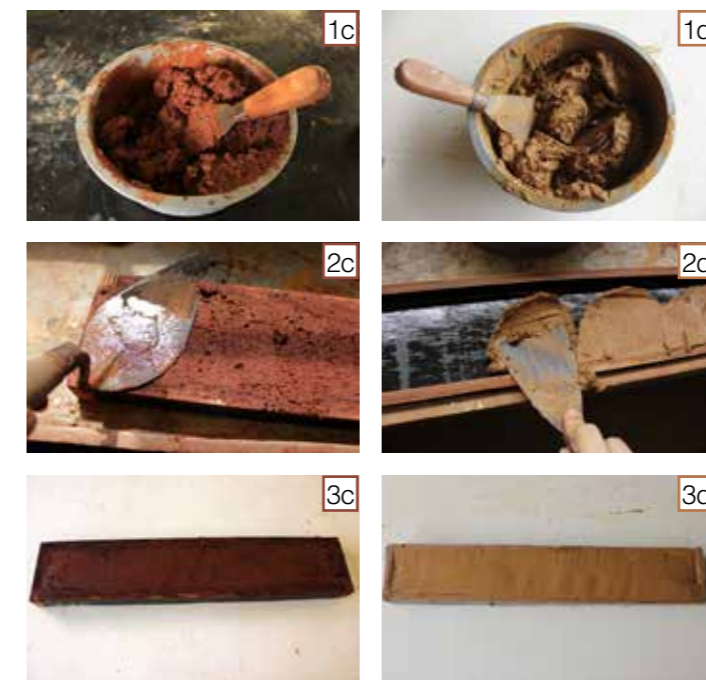
O limite de retração (LR) marca a mudança do estado sólido com retração para o estado sólido sem retração, e é determinado pelo grau de umidade a partir do qual o volume do solo permanece constante, quando se processa a evaporação da água. A evaporação da água abaixo do limite de retração mantém o volume de solo, porém a retração sucede com o surgimento de fissuras.



## RETRAZIONE

La quantità e il tipo di argilla presente nel suolo, rappresentati essenzialmente dai minerali argillosi, sono responsabili per il movimenti di espansione e retrazione, che si osservano quando avvengono variazioni di umidità. Nelle pareti in terra, i movimenti di espansione e retrazione dell'argilla provocano fessure, che possono generare lesioni interne e/o superficiali, permettendo la penetrazione di acqua e la comparsa di manifestazioni patologiche che, di conseguenza, contribuiscono alla perdita di materiale e alla degradazione della parete.

Il limite di retrazione (LR) segna il passaggio dallo stato solido con retrazione allo stato solido senza retrazione, ed è determinato dal grado di umidità a partire dal quale il volume di suolo rimane costante, quando avviene l'evaporazione dell'acqua. L'evaporazione dell'acqua sotto il limite di ritrazione mantiene il volume del suolo, tuttavia la retrazione avviene con la creazione di fessure.



### TEST DELLA CASSA

Questo test misura la ritrazione lineare del suolo che, indirettamente, indica il suo comportamento circa la ritrazione volumetrica. È usato principalmente per la selezione della terra per BTC e pareti monolitiche con cemento, consiste in:

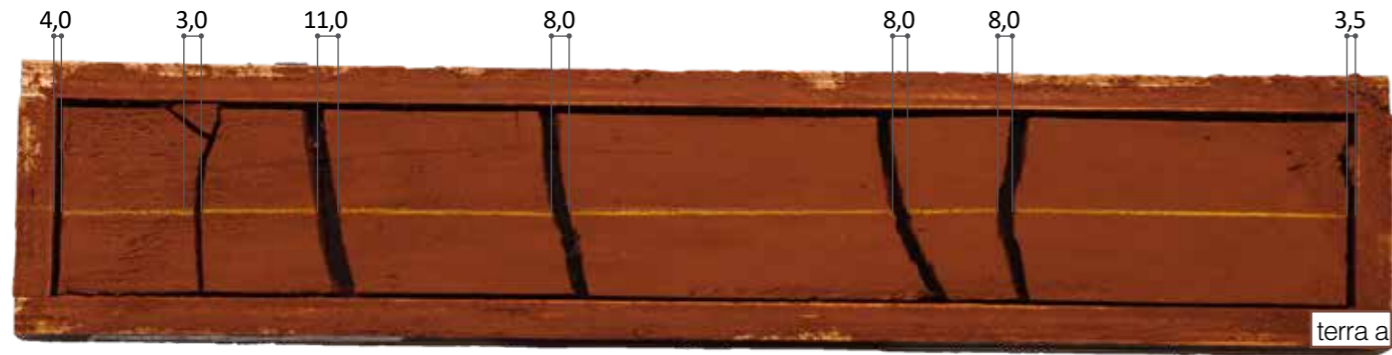
- Prendere una porzione di terra e aggiungere acqua, poco a poco, fino a che la mistura cominci ad aderire alla lamina della cazzuola [2];
- Collocare la mistura nella cassa, livellando la superficie con la cazzuola[3];
- Lasciare la cassa protetta dal sole e dalla pioggia per sette giorni [4];
- Dopo questo periodo, misurare la ritrazione lineare [5].

Secondo BNH (1985), per la fabbricazione di mattoni e blocchi di suolo-cemento, la retrazione totale non deve superare i 20mm.

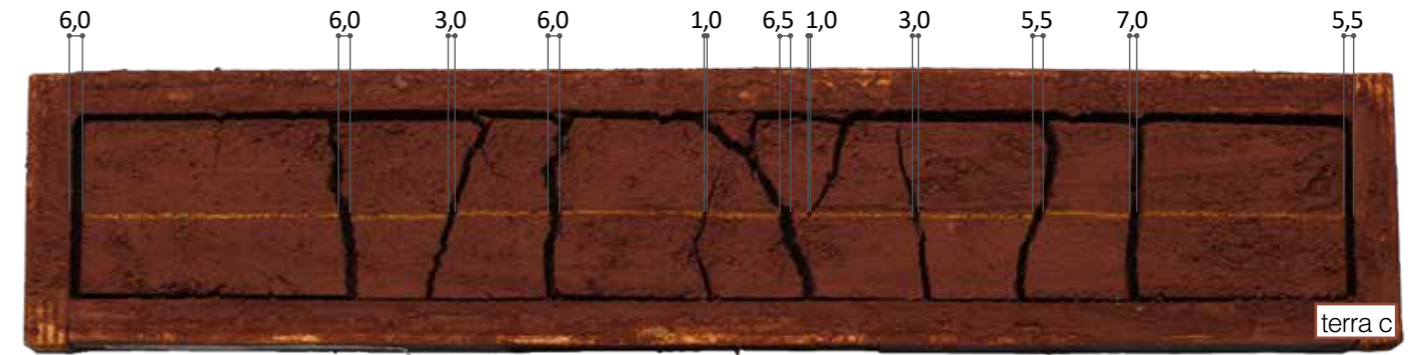
CEPED (1984) raccomanda l'uso della terra con retrazione totale fino a 20 mm nel test della cassa e la proporzione di 1 volume di cimento per 15 volumi di terra, per l'esecuzione di pareti di pannelli monolitici di suolo-cemento.

Patricio Cevallos raccomanda la proporzione volumetrica rappresentata nella tabella che segue, per la stabilizzazione della terra in funzione della misura di retrazione nel test della cassa.

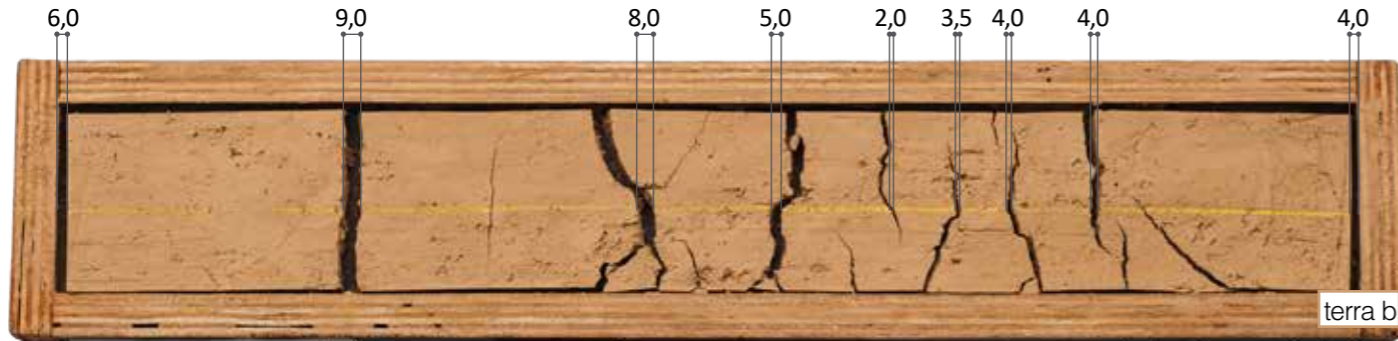




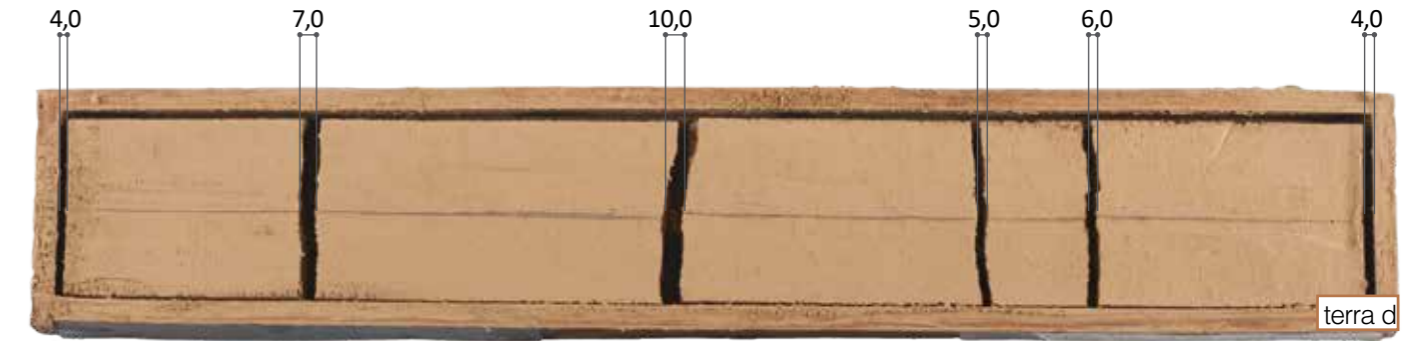
$$6+9+8+5+2+3,5+4+4+4 = 45,5\text{mm}$$



$$6+6+3+6+2+6+1+6,5+1+3+5,5+7+5,5 = 58,5\text{mm}$$



$$6+9+8+5+2+3,5+4+4+4 = 40,5\text{mm}$$



$$4+7+10+5+6+4 = 36\text{mm}$$

RETRAÇÃO (em mm)	CIMENTO (VOLUME)	TERRA (VOLUME)
Menor que 12	1	18
Entre 12 e 25	1	16
Entre 25 e 38 (terra d)	1	14
Entre 38 e 50 (terra a, b, c)	1	12

Relação terra e cimento para as misturas de solo-cimento (Recomendado por Patricio Cevallos)

RITRAZIONE (IN mm)	CEMENTO (VOLUME)	TERRA (VOLUME)
Meno di 12	1	18
Da 12 a 25	1	16
Da 25 a 38 (terra d)	1	14
Da 38 a 50 (terra a, b, c)	1	12

Relazione terra e cemento per la miscela terra-cemento (raccomandato da Patricio Cevallos)



Pau-a-pique. Experiência  
na comunidade indígena  
Guarani

Pau-a-pique. Esperienza  
nella comunità indigena  
Guarani.







1



2



3

A experiência na comunidade indígena de Pindo-ty nasce como acompanhamento do trabalho realizado da estudante Bruna C. Teixeira [1], para a elaboração do TFG com a orientação do professor Eduardo Salmar. Em data 16 de Outubro 2016 foi efetuada uma visita na comunidade [2-3-7], com o escopo de deixar algumas sugestões sobre os métodos para aprender a reconhecer o material terra [5-6-8-9] e mostrar as propostas de melhoria do processo construtivo em pau-a-pique, elaboradas no trabalho da aluna Bruna.

#### ALDEIA PINDO-TY E I MBYÁ-GUARANI

A experiência aconteceu na aldeia Pindo-ty, no município de Parquera-Açu (SP) [4], localizado na Vale do Ribeira. As terras indígenas (TI) ficam cercadas por floresta nativa e cursos d'água, que são ambos preservados e tem grande importância para os moradores. Pindo-ty é considerada uma comunidade jovem e é tradicionalmente ocupada. As principais atividades de subsistência são a confecção e a venda de artesanato, a agricultura e a pequena criação de animais. Na comunidade vivem hoje 13 famílias com um total de 67 pessoas. Desde criança, se aprende os costumes da aldeia e a não ser influenciados por outra cultura. A língua e religião é o Guarani. A disposição da aldeia, que na maioria dos casos seria redonda, por uma questão cultural e como a associação, a solidariedade que devem sempre manter entre si, nesse caso é expandida, por causa da irregularidade do terreno, formando o conjunto total.



4

Estado de Sao Paulo  
Stato di San Paolo

L'esperienza nella comunità indigena di Pindo-ty, nasce come accompagnamento al lavoro svolto dalla studentessa Bruna C. Teixeira [1], per la realizzazione del suo elaborato finale sotto la supervisione del professor Eduardo Salmar. In data 16 Ottobre 2016 è stata effettuata una visita all'interno della comunità [2-3-7], con lo scopo di dare alcune suggestioni su metodi per apprendere a conoscere il materiale terra [5-6-8-9] e mostrare quelle che erano le proposte di miglioria nel processo costruttivo in pau-a-pique elaborate dal lavoro di Bruna.

#### VILLAGGIO DI PINDO-TY E I MBYÁ-GUARANI

L'esperienza si è svolta nel villaggio di Pindo-ty, nel municipio di Parquera-Açu (SP) [4], localizzato nella Valle di Ribeira. Le terre indigene (TI), sono circondate dalla foresta nativa e dai corsi d'acqua, entrambi preservati e di grande importanza per gli abitanti. Pindo-ty è considerata una comunità giovane, tradizionalmente occupata. Le principali attività di sussistenza sono la creazione e venita di artigianato, l'agricoltura e il piccolo allevamento. Nella comunità vivono oggi 13 famiglie, per un totale di 67 persone. Fin da piccoli, si imparano le tradizioni del villaggio e si evita l'influenza di altre culture. Lingua e religione sono il Guarani. La disposizione del villaggio, che per la maggior parte dei casi sarebbe rotondo, per una questione culturale e come associazione alla solidarietà che deve sempre essere mantenuta tra loro, in questo caso è espansa, a causa delle irregolarità del terreno, formando il congiunto totale.



5



6



7



8



9





### PAU-A-PIQUE

A técnica mais utilizada na aldeia é o pau-a-pique, com o uso dos materiais facilmente encontrados na natureza e reprende os costumes dos antepassados.

Estudando as casas da aldeia, Bruna encontrou problemáticas no processo construtivo: o barro e a madeira começam a se desprender com facilidade, prejudicando toda estrutura, estética e durabilidade da casa. As casas não possuem nenhum tipo de divisões internas e de janelas. Cozinha e banheiro ficam instalados fora da casa.

### ATIVIDADE

#### COLETA TERRA

A primeira fase foi aquela de mostrar aos moradores da comunidade como e onde fazer a coleta de terra para a realização do pau-a-pique. Foi mostrada a importância de evitar o uso de terra com matéria orgânica, escavando a uma profundidade de superar a primeira camada de solo.

#### ENSAIOS

Foram efetuados alguns ensaios junto com os moradores da comunidade para obter uma identificação do tipo e da qualidade da terra:

- ensaios do tato e do brilho [1-2]
- teste de queda [3-4]
- teste do cordão [5-6-7-8]
- teste de sedimentação [9-10]
- teste de retração, o teste da caixa [11-12]

#### PROJETO CONSTRUTIVO

Bruna mostrou depois aquelas que são as novidades propostas em método construtivo no seu projeto com o auxílio de desenhos e maquete: a realização de um pau-a-pique feito de painéis modulares [18], que deixam a possibilidade de criar aberturas.

O projeto da Bruna mostra a importância de um adequado sistema de fundação e, com uma cartilha, mostra passo a passo as fase de construção necessária para a realização de uma casa-tipo.

#### CONSIDERAÇÃO

Foi uma experiência muito útil para conhecer a cultura Guarani, para eu confrontar com as dificuldades que se encontra no resgate e preservação da tradição e acolher novas tecnologias como instrumentos para facilitar o processo de construção, respeitando a cultura do lugar.

### PAU-A-PIQUE

La tecnica più usata nel villaggio è il pau-a-pique, con l'uso di materiali facilmente reperibili in natura e riprendendo i dei costumi passati.

Studiando le case del villaggio, Bruna riscontrò problematiche nel processo costruttivo: la terra e il legno si distaccano facilmente, pregiudicando l'intera struttura, l'estetica e la durabilità della casa. Si tratta di case prive di divisione interna e finestre. Cucina e bagno si trovano al di fuori della casa.

### ATTIVITÀ

#### RACCOLTA TERRA

La prima fase è stata quella di mostrare agli abitanti della comunità come e dove prendere la terra necessaria alla realizzazione del pau-a-pique. Si è spiegata l'importanza di evitare l'uso di terra con materia organica, scavando quindi ad una profondità tale da superare il primo strato di suolo.

#### TEST

Sono stati effettuati alcuni test insieme agli abitanti della comunità per ottenere un'identificazione del tipo e della qualità di terra:

- test del tatto e della brillantezza [1-2]
- test di caduta [3-4]
- test della corda [5-6-7-8]
- test di sedimentazione [9-10]
- test di retrazione o test della cassa [11-12]

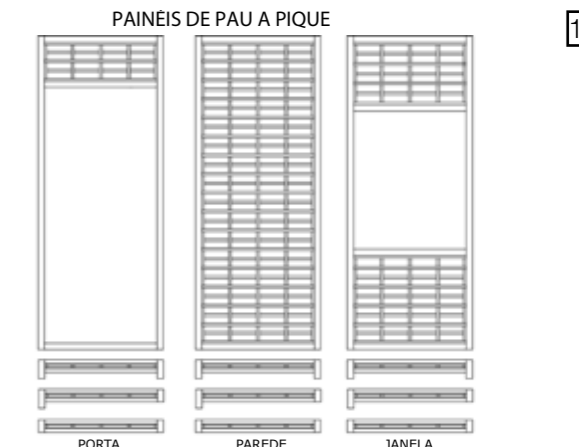
#### PROGETTO COSTRUTTIVO

Bruna è poi passata a mostrare quelle che sono le novità proposte in ambito costruttivo dal suo progetto tramite disegni e un modello: la realizzazione di un pau-a-pique fatto di pannelli modulari [18], che lasciano spazio alla creazione di aperture.

Il progetto di Bruna sottolinea l'importanza di un adeguato sistema di fondazioni e tramite un elaborato grafico, mostra passo a passo le fasi costruttive necessarie alla realizzazione di una casa-tipo.

#### COSIDERAZIONI

È stata un'esperienza molto utile per conoscere la cultura Guarani e per confrontarmi con le difficoltà che si incontrano tra riscattare e preservare la tradizione e accogliere le nuove tecnologie come strumenti per facilitare il processo di costruzione, rispettando la cultura del posto.





Adobe

Mattoni in terra cruda



5.1 APRESENTAÇÃO PROJETO, CRONOGRAMA

DATA	FASE	ATIVIDADE
09/09_Sex.	Estudo preliminar	Análise parede existente, medidas, estudo blocos adobe, dimensão, peso, quantidade, montagem
12/10_Sec.	Realização	Construção parede h11:00-17:30

5.1 PRESENTAZIONE PROGETTO, CRONOGRAMMA

DATA	FASE	ATTIVITÀ
09/09_Ven.	Studio preliminare	Analisi parete esistente, misurazione, studio blocchi adobe, dimensioni, peso, quantità, montaggio
12/10_Lun.	Realizzazione	Realizzazione parete h11:00-17:30

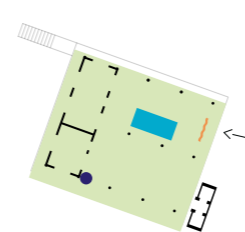


1



2

- LEGENDA
- Projeto [1]
  - Barracão
  - Terra [2]
  - Depósito adobe[3]
  - Ponto água [4]



- LEGENDA
- Progetto [1]
  - Capanno
  - Terra [2]
  - Deposito adobe [3]
  - Punto acqua [4]

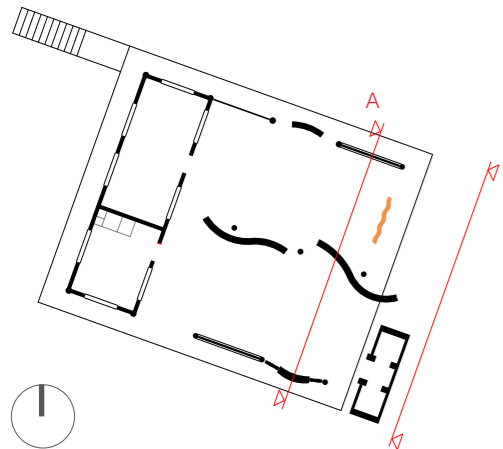


3

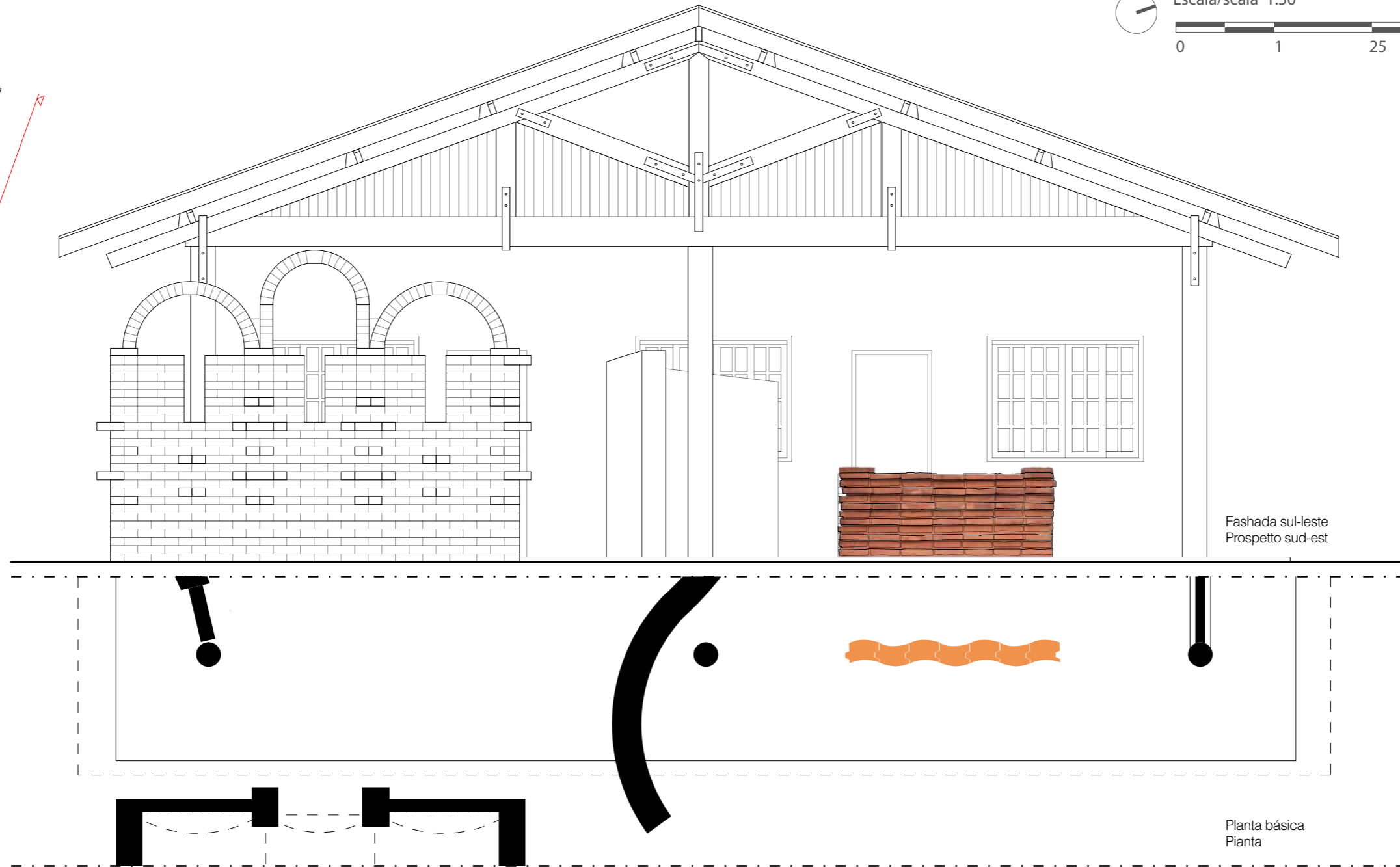


4



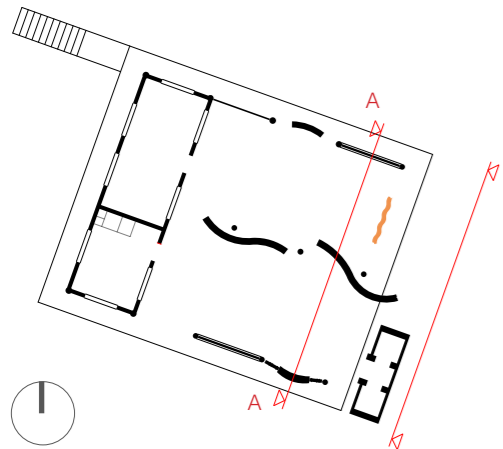


Escala/scala 1:50

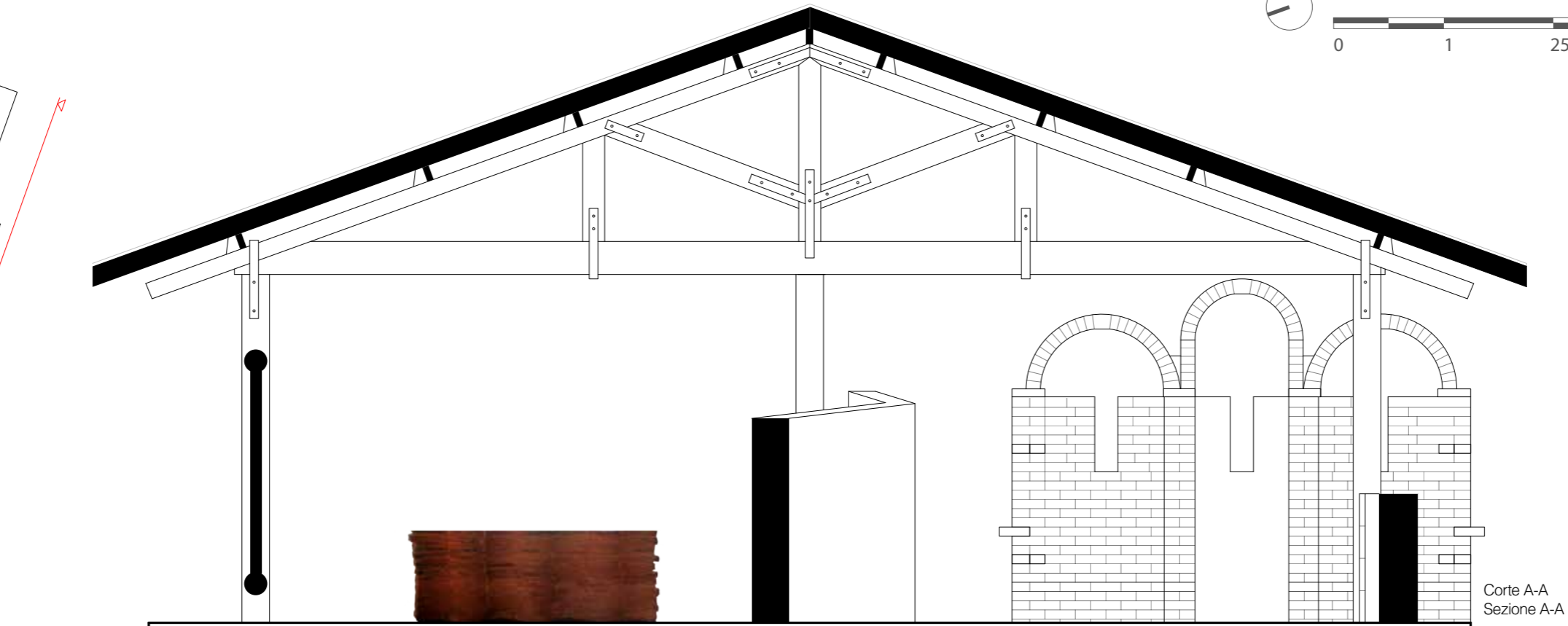


Fashada sul-leste  
Prospetto sud-est

Planta básica  
Planta



Escala/scala 1:50



Corte A-A  
Sezione A-A



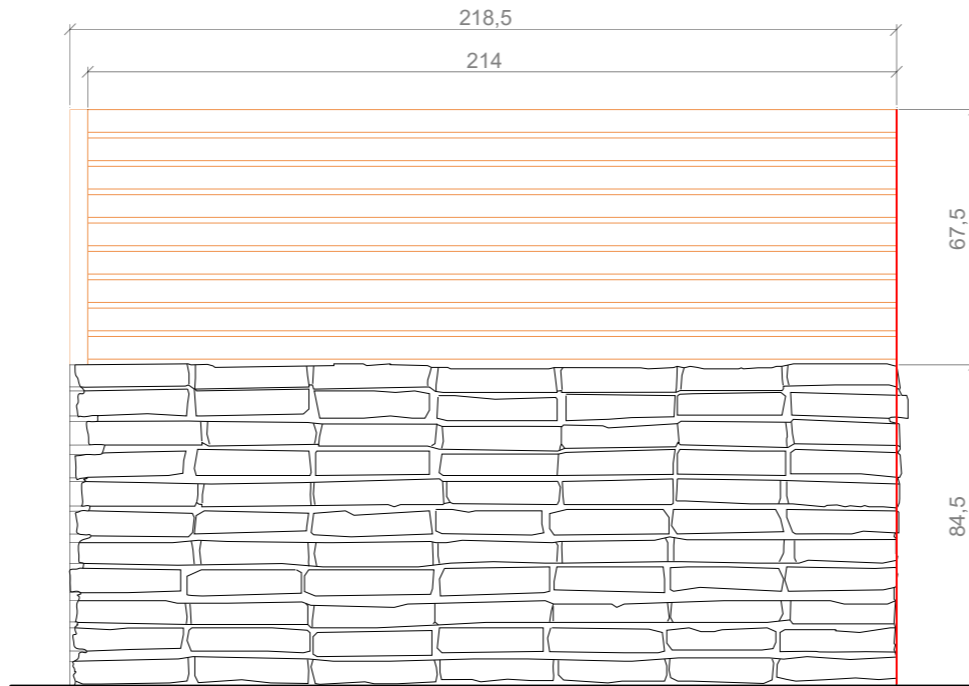
Planta básica  
Planta



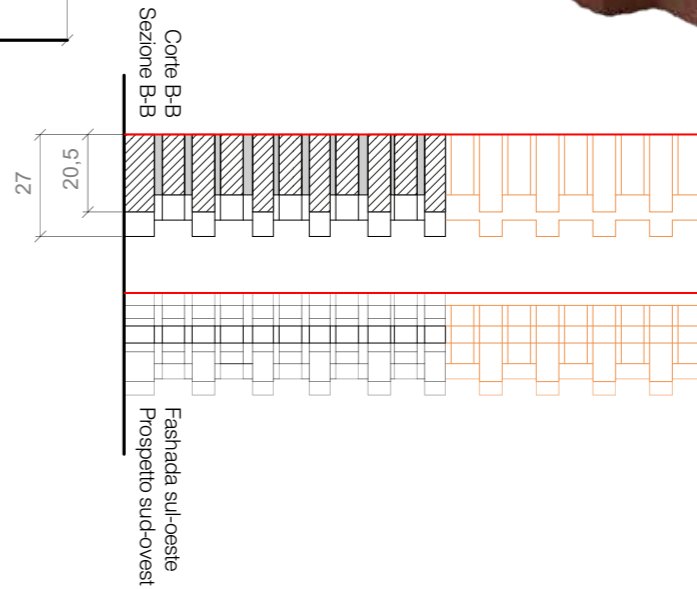
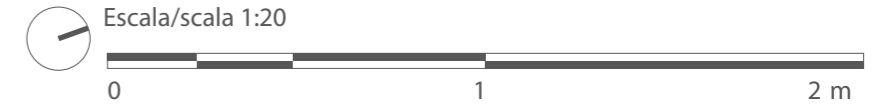
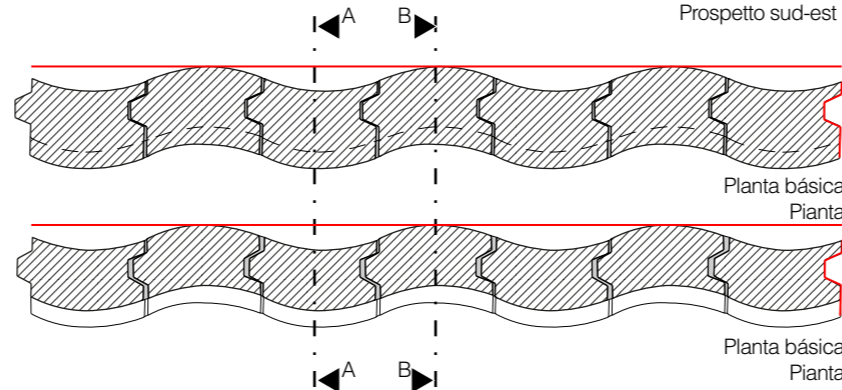
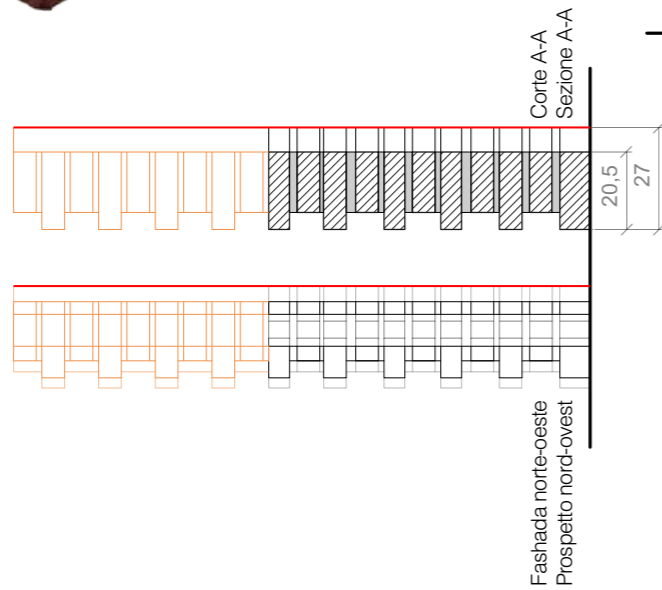


LEGENDA

- Alinhamentos
- Projeto de construção



Fachada sul-leste  
Prospetto sud-est



Corte B-B  
Sezione B-B

Fachada sul-oeste  
Prospetto sud-ovest



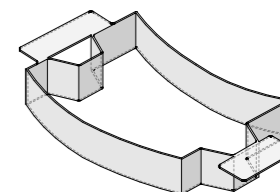
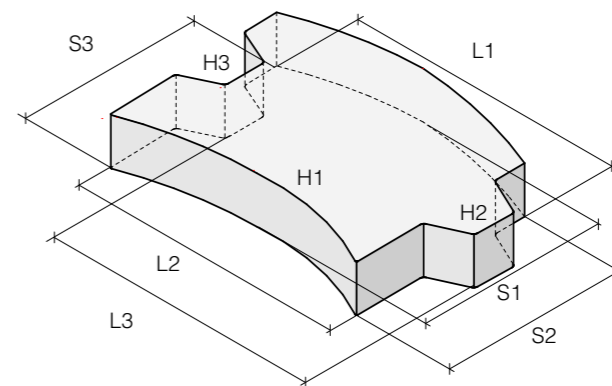
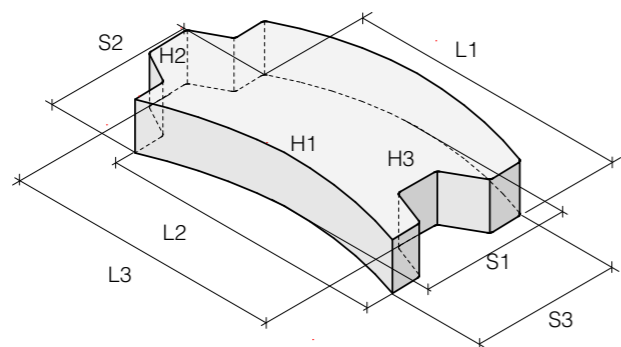
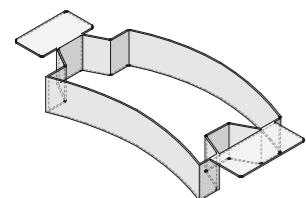
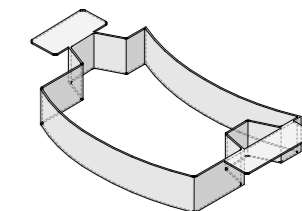
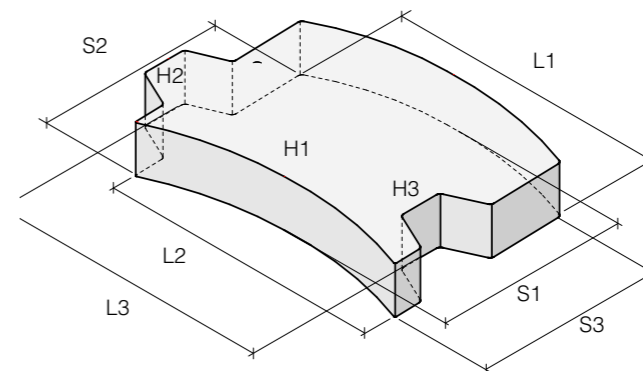
LEGENDA

- Allinamenti
- Realizzazione prog.

5.2 ESTUDO FORMAS/ STUDIO FORME



		PESO (kg)	L (cm)			S (cm)			H (cm)		
			L1	L2	L3	S1	S2	S3	H1	H2	H3
A	A1	4,64	28,8	29,2	29,3	15,0	14,5	14,7	5,8	6,1	6,0
	A2	4,60	28,2	28,4	28,4	15,2	15,3	14,6	5,5	5,5	6,1
	A3	4,53	29,1	30,2	29,7	15,6	14,7	15,6	5,7	5,8	5,9
B1	B1.1	6,01	28,7	28,6	28,8	20,0	19,6	19,8	5,8	5,4	5,9
	B1.2	6,03	28,8	28,5	28,5	19,6	19,6	20,2	5,7	5,5	6,0
	B1.3	5,95	28,6	28,8	29	20,1	19,6	19,5	6,0	5,7	5,8
B2	B2.1	6,05	28,1	28,8	27,7	19,4	19,9	19,4	5,6	5,9	5,6
	B2.2	6,13	28,6	28,8	28,9	20,0	20,1	20,0	5,8	5,8	5,7
	B2.3	6,52	28,5	29,0	28,1	19,7	19,5	19,0	6,1	6,0	6,3







1



2

### 5.3 EXECUÇÃO PAREDE

#### PREPARAÇÃO TERRA

Para a realização do estrato de terra, para ser interposto entre um adobe e outro, foi usada a terra c peneirada com malha de 4 mm [1-2-3].

Como medida para a realização da massa foi usado recipientes de 3,6 l cada.

Para evitar que a secagem da massa durante a realização, optamos por produzir uma pequena quantidade de material (5 vezes a medida de lata, 3,6l\*5, ou cerca 18l de terra) [4].

Em média, foi necessário adicionar cerca 4,5l de água para cada 18l de terra (processo repetido 6 vezes).



3



4

#### COLOCAÇÃO ADOBES

Sobre os adobes, como já se disse, têm sido usado os já produzidos pelos alunos durante um curso prévio. Estes foram depositados perto da área de execução e divididos em linhas de acordo com o tipo [5].

TIPO A: 57 adobes

TIPO B1: 33 adobes

TIPO B2: 23 adobes (sendo necessários 4 adobes do tipo B2 em cada linha, sendo 5 o número máximo de linhas realizáveis).

#### ALINHAMENTOS

##### ALINHAMENTOS HORIZONTAIS

Para garantir um alinhamento horizontal nas linhas de adobe foi usada uma estrutura graduada (7,5 cm/cada) e um fio tensionado, perfeitamente horizontal, mudado toda vez para seguir o avanço da parede [6-7-8-9].

##### ALINHAMENTO VERTICAL

Antes de colocar o elemento em ferro, usado para o alinhamento vertical do lado direito, foi necessária a remoção de uma porção de bloco que estava acentuadamente desalinhada em relação aos outros [10-11].

Assim foi possível colocar o elemento guia, contra o qual foi encostado o primeiro bloco de cada linha [12-13].



5

### 5.3 ESECUZIONE PARETE

#### PREPARAZIONE TERRA

Per la realizzazione dello strato di terra da interporre tra un mattone e l'altro, è stata usata la terra c, setacciata con un setaccio di maglia 4 mm [1-2-3].

Come unità base per la realizzazione dell'impasto sono stati usati dei recipienti in latta da 3,6 l l'uno.

Per evitare che l'impasto seccasse durante la realizzazione, si è optato per la produzione di una ridotta quantità di materiale (5 volte l'unità base, 3,6l\*5, ovvero circa 18l di terra) [4].

In media è stato necessario aggiungere circa 4,5l di acqua ogni 18l di terra (processo ripetuto 6 volte).



6



7

#### DEPOSITO MATTONI IN TERRA CRUDA

Per quanto riguarda i mattoni, come già detto, sono stati utilizzati i mattoni già prodotti dagli alunni durante un corso precedente. Questi sono stati depositati vicino all'area di esecuzione, divisi in file a seconda della tipologia [5].

TIPO A: 57 mattoni

TIPO B1: 33 mattoni

TIPO B2: 23 mattoni (essendo necessari 4 mattoni di tipo B2 per ogni fila, il numero massimo di linee realizzabili era 5).

#### ALLINEAMENTI

##### ALLINEAMENTO ORIZZONTALE

Per garantire un allineamento orizzontale delle file di mattoni, ci si è avvalsi di una struttura graduata (ogni 7,5 cm) e un filo teso perfettamente orizzontale, spostato di volta in volta per seguire l'avanzamento della parete [6-7-8-9].

##### ALLINEAMENTO VERTICALE

Prima di collocare l'elemento in ferro usato per l'allineamento verticale del lato destro, è stata necessaria la rimozione della porzione di un blocco che risultava nettamente disallineato rispetto agli altri [10-11].

A questo punto è stato possibile il posizionamento dell'elemento guida, contro cui incostare il primo blocco di ogni fila [12-13].



8



9



10



11



12



13





1



2



3



4



5



6

## REALIZAÇÃO

O projeto foi deixado inacabado na altura de 85 cm, com a realização de 11 linhas de adobe.

A direção de execução parte do lado em que foi colocada a guia vertical até o lado esquerdo.

Coloca-se uma abundante quantidade de terra com água a cumprir a função de malta [1]. Em seguida, acompanhando a forma da parede, coloca-se o primeiro adobe [2], dando leves golpes de assentamento [3] até:

- Colocar o adobe na altura do fio tensionado;
  - Alinhar o adobe com aquele colocado antes;
  - Garantir que ele esteja no nível em ambas as direções [4];
  - Seguir um alinhamento em relação a parte interior da parede;
  - Obter uma espessura de massa de terra em torno de 1,5cm.
- Uma vez colocado, remover o excesso de massa em terra e colocar o adobe seguinte, prestando atenção no preenchimento com a mesma massa entre os dois adobes.

Para o acabamento da parede, tendo em conta a altura alcançada, foi necessário o uso de um andaime.

Foram realizadas um total de mais 9 linhas de adobe [7]:

- 5 linhas de adobes tipo A (total de 35 adobes)
- 4 linhas de adobes de tipo B (total de 12 adobes de tipo B1 e 16 de tipo B2).

## 5.4 CONSIDERAÇÕES

O trabalho efetuado não foi particularmente complexo e pode ser executado por única pessoa.

A dificuldade encontrada na execução foi pela fácil ruptura dos blocos, devido aos fatores a seguir:

- elementos frágeis por causa do design, da forma (sobretudo em relação aos blocos A e B2 [8-9]) e pela ausência de elementos fortalecedores como, por exemplo, fibras.
- realização dos encaixes entre um bloco e outro, sem considerar a presença de uma uniforme camada de argamassa de terra [10-11].

## REALIZZAZIONE

Il progetto era stato lasciato incompiuto all'altezza di 85 cm, con la realizzazione di 11 file di mattoni.

La direzione di esecuzione è dal lato in cui è stata collocata la guida verticale verso sinistra.

Si colloca una abbondante quantità di impasto di terra e acqua a svolgere la funzione di malta [1], quindi, seguendo la forma della parete, si colloca un primo mattone [2], dando dei leggeri colpi [3] di assestamento fino a:

- portare il mattone all'altezza del filo teso;
  - allinearlo con l'eventuale mattone collocato in precedenza;
  - garantire che sia in bolla in entrambe le direzioni [4];
  - seguire un allineamento rispetto alla parte interna della parete;
  - ottenere uno spessore di impasto in terra di circa 1,5 cm.
- Una volta posizionato, si procederà alla rimozione dell'impasto in terra in eccedenza, quindi alla collocazione di un successivo mattone, facendo attenzione a inserire l'impasto in terra nella giuntura tra i due.

Per il completamento della parete, data l'altezza raggiunta, è stato necessario l'uso di un trabattello.

Sono state effettuate un totale di 9 ulteriori linee di mattoni [7]:

- 5 linee di mattoni A (per un totale di 35 mattoni)
- 4 linee di mattoni B (per un totale di 12 mattoni B1 e 16 mattoni B2)

## 5.4 CONSIDERAZIONI

Il lavoro effettuato non è particolarmente complesso e può essere effettuato da una sola persona.

Ho riscontrato però difficoltà nell'esecuzione dovute ad una facile rottura dei blocchi, dovuta ad una serie di fattori:

- elementi fragili, sia a causa del design della forma realizzata (soprattutto per quanto riguarda i blocchi A e B2 [8-9]), sia per l'assenza di elementi rinforzanti quali, ad esempio, fibre.
- realizzazione degli incastri tra un blocco e l'altro senza tenere in considerazione della presenza di un uniforme strato di malta di terra [10-11].



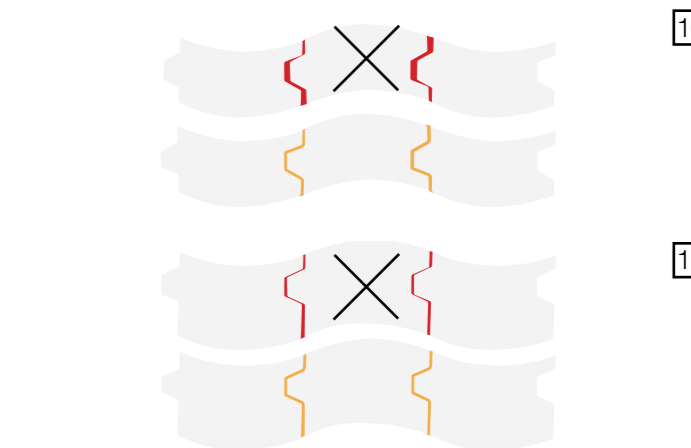
7



8



9



10

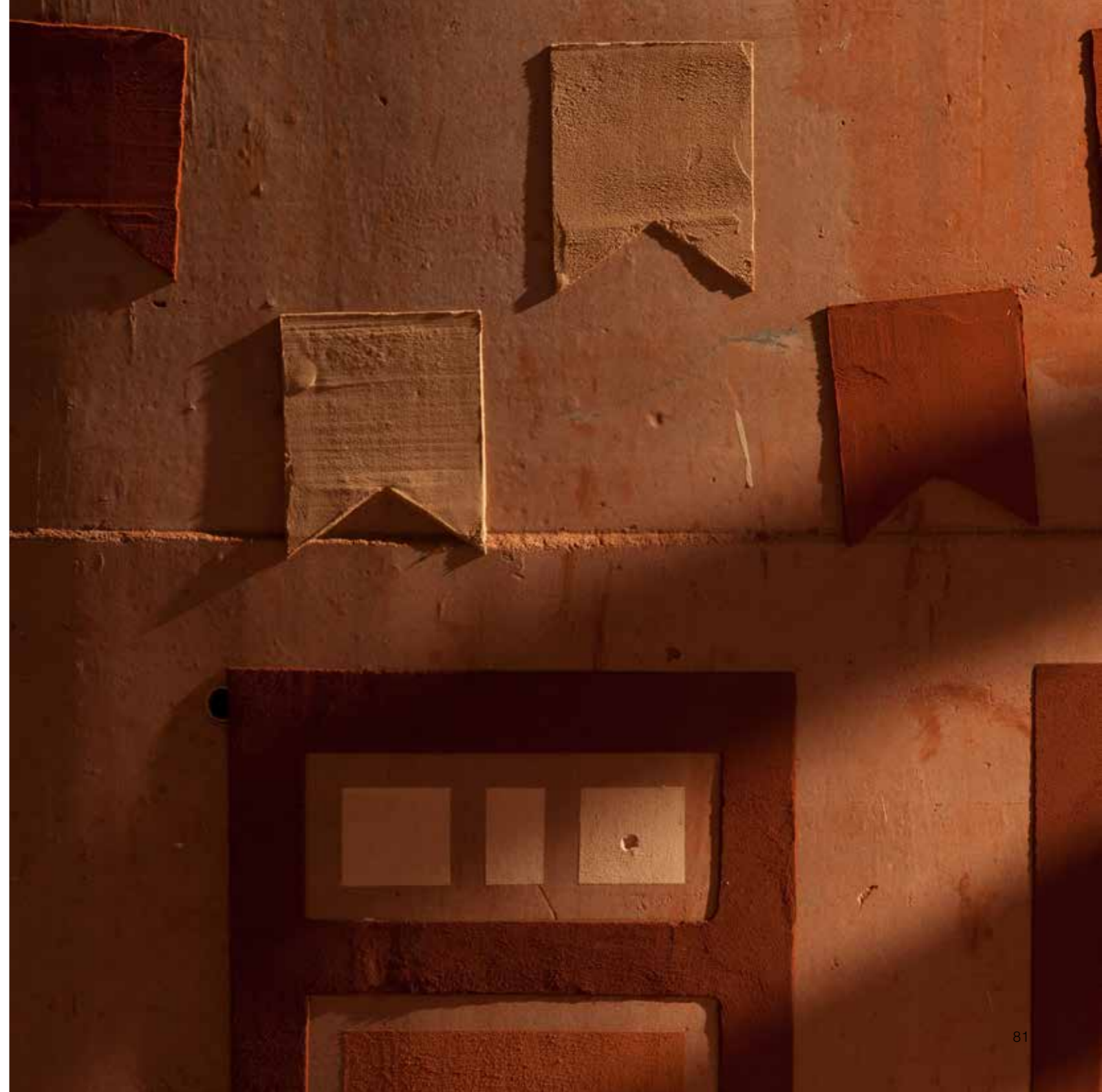
11



# 6

Pintura e reboco em terra

Pittura e intonaco in terra



## 6.1 APRESENTAÇÃO, SUGESTÕES DESENHO, CRONOGRAMA

DATA	ETAPA	ATIVIDADE
30/09_Sex.	Preparação de parede	Limpeza e preparação da parede
01/10_Sab.	Projeto	Estudo de referências do desenho
03/10_Seg.	Projeto	Escolha do desenho e reelaboração com AutoCAD
05/10_Qua.	Preparação do material	Peneiramento terra a/b/c
06/10_Qui.	Teoria	Estudo e tradução do material teórico
07/10_Sex.	Projeto Desenho	Projeto com AutoCAD com cotas para a transposição do desenho na parede Desenho em lápis na parede - localização janelas e portas
10/10_Seg.	Desenho Preparação das ferramentas Projeto	Desenho em lápis na parede - detalhamento janelas e portas Criação do estêncil das bandeiras Quantificação de materiais e ferramentas necessárias
13/10_Qui.	Desenho	Desenho em lápis na parede - bandeiras
14/10_Sex.	Preparação das ferramentas	Compra dos pincéis, rolo e desempenadeira
18/10_Ter.	Preparação de parede Preparação do material Ensaio de pintura Pintura	Colagem da fita para desenho - Almeida Preparo da tinta - terra c Ensaio tinta - terra c Primeira demão de tinta - terra c
19/10_Qua.	Preparação de parede Pintura Ensaio reboco	Colagem da fita para desenho - Volpi Segunda e terceira demão tinta - terra c Ensaio reboco
20/10_Qui.	Preparação de parede Preparação do material Reboco	Colagem da fita de reforço - janelas Preparo da massa reboco - terra c Reboco e remoção da fita - janelas
21/10_Sex.	Preparação de parede Reboco Pintura	Colagem da fita reforço - portas Reboco e remoção da fita - portas Remoção da fita pintura - Almeida Colagem fita - janelas Pintura terra b - janelas
24/10_Seg.	Pintura Preparação do material Reboco	Pintura terra a e b - portas Preparação da massa reboco - terra a e b Reboco com estêncil - bandeiras
27/10_Qui.	Reboco	Acabamento reboco
28/10_Sex.	Impermeabilização	Impermeabilização parede

## 6.1 PRESENTAZIONE, RIFERIMENTI DISEGNO, CRONOGRAMMA.

DATA	FASE	ATTIVITÀ
30/09_Ven.	Preparazione parete	Pulizia e preparazione parete base
01/10_Sab.	Progetto	Studio referenze disegno da realizzare
03/10_Lun.	Progetto	Individuazione disegno e rielaborazione con AutoCAD
05/10_Merc.	Preparazione materiale	Setacciamento terra a/b/c
06/10_Giov.	Teoria	Studio e traduzione materiale teorico
07/10_Ven.	Progetto Disegno	Realizzazione progetto con AutoCAD con quote per la transposizione del disegno sulla parete Realizzazione disegno matita su parete - posizionamento finestre e porte
10/10_Lun.	Disegno Preparazione strumenti Progetto	Realizzazione disegno matita su parete - dettagli finestre e porte Creazione matrice per bandiere Calcolo quantità di materiali necessari e ferramenta
13/10_Giov.	Disegno	Realizzazione disegno matita su parete - bandiere
14/10_Ven.	Preparazione strumenti	Acquisto pennelli, rullo e cazzuola
18/10_Mart.	Preparazione parete Preparazione materiale Test pittura Pittura	Collocazione nastro di carta - Almeida Preparazione tinta - terra c Test tinta - terra c Prima mano di pittura - terra c
19/10_Merc.	Preparazione parete Pittura Test intonaco	Collocazione nastro di carta - Volpi Seconda e terza mano di pittura - terra c Test intonaco
20/10_Giov.	Preparazione parete Preparazione materiale Intonaco	Collocazione rinforzo nastro di carta - finestre Preparazione impasto intonaco - terra c Intonaco e rimozione nastro di carta - finestre
21/10_Ven.	Preparazione parete Intonaco Pittura	Collocazione rinforzo nastro di carta - porte Intonaco e rimozione nastro di carta - porte Rimozione nastro di carta - Almeida Collocazione nastro di carta - finestre Pittura terra b - finestre
24/10_Lun.	Pittura Preparazione materiale Intonaco	Pittura terra a e b - porte Preparazione impasto intonaco - terra a e b Intonaco con matrici - bandiere
27/10_Giov.	Intonaco	Rifiniture intonaco
28/10_Ven.	Impermeabilizzazione	Impermeabilizzazione parete





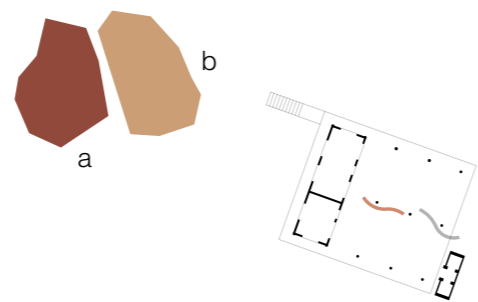
1

### PINTURA E REBOCO EM TERRA








O projeto de pintura e reboco em terra foi realizado numa fachada da parede em taipa no meio do barracão [7]. A escolha recaiu sobre a parede porque as duas fachadas noroeste [8-9] já apresentavam um desenho realizado em maio de 2015 pelos estudantes [11-12] e porque é menos exposta às intempéries que a outra fachada sudoeste [10]. Foram usadas as terras a, b e c para obter diferentes colorações de pintura e reboco [3-4-5]. Conteí com o apoio dos laboratórios [1-2] para a preparação das tintas e das massas do reboco.



2



#### LEGENDA

-  Projeto [7]
-  Terra a [3]
-  Terra b [4]
-  Terra c [5]
-  Laboratório terra int. [1]
-  Laboratório terra ext. [2]
-  Ponto de água [6]



3



4



5



6

### PITTURA E INTONACO IN TERRA

Il progetto di pittura e intonaco in terra è stato realizzato sulla una facciata della parete in taipa al centro del capanno [7], la scelta è ricaduta su questa parete in quanto le due facciate a nord-ovest [8-9] presentavano già un disegno realizzato nel Maggio 2015 dagli studenti [11-12], e in quanto meno esposta alle intemperie rispetto all'altra facciata sud-ovest [10]. Sono state utilizzate le terre a, b e c per realizzare colorazioni di pittura e intonaco differenti [3-4-5]. Mi sono avvalsa del supporto dei laboratori [1-2], per la realizzazione delle tinte e degli impasti di intonco.



7



8



9



10










11

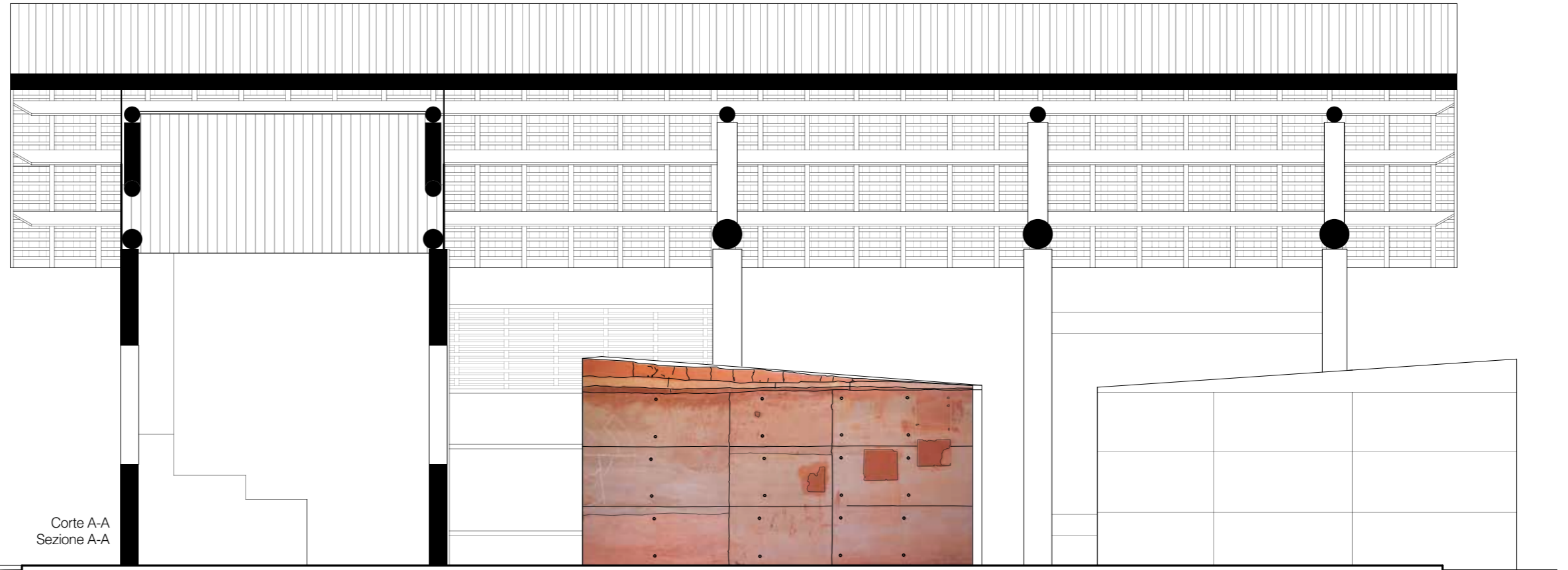
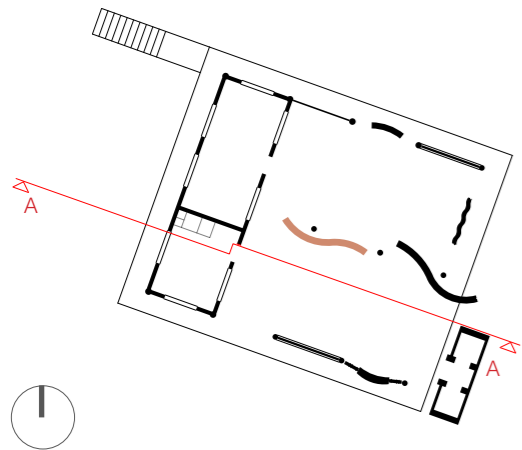


12

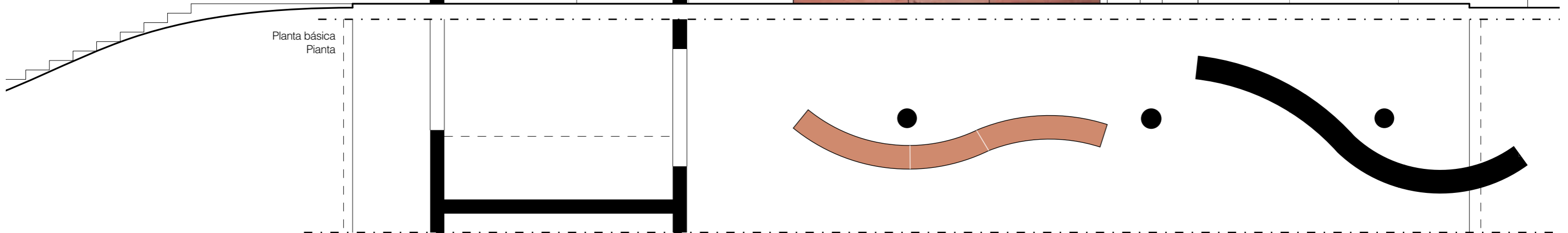


#### LEGENDA

-  Progetto [7]
-  Terra a [3]
-  Terra b [4]
-  Terra c [5]
-  Laboratorio terra int. [1]
-  Laboratorio terra ext. [2]
-  Punto di acqua [6]



Corte A-A  
Sezione A-A



Planta básica  
Pianta



## INSPIRAÇÃO E REFERENCIA

Para a escolha do desenho da ser representado na parede, queria me inspirar a dois exemplos de artes no Brasil: o quadro “Grande Fachada Festiva” (1950) do Alfredo Volpi e uma representação do Derlon Almeida, inspirada na Literatura do cordel.

Alfredo Volpi [1] é um artista nascido em Lucca (Itália) em 1896, emigrado com sua família na cidade de São Paulo, onde tornou-se membro do Grupo Santa Helena, quase todos imigrantes italianos de origem humilde, que se reuniam para representar cenas de vida diária da cidade. Durante sua longa carreira passou por várias fases, inicialmente relacionadas ao campo figurativo, enquanto depois da Segunda Guerra Mundial suas obras seriam dominadas pelas cores e pelo estilo abstrato geométrico, em que os elementos figurativos permanecem como desenhos modulares. Recebeu influências da pintura Impressionista, Clássica e do Futurismo italiano.

Na pintura em que encontrei inspiração está representado um dos elementos mais clássicos, as bandeirinhas multicoloridas típicas das Festas Juninas, grande contribuição ao Modernismo no Brasil junta a uma reelaboração duma fachada colonial.

As obras de Volpi não são pintadas com tintas industriais, mas segundo uma técnica que mistura clara do ovo, verniz e pigmentos naturais purificados, como terra, ferro, óxidos e argila colorida que ele mesmo fazia.

A capela de São Pedro [2] no bairro histórico de Monte Alegre (Piracicaba), construída no 1936, foi decorada internamente com afrescos do pintor Alfredo Volpi.

Alfredo Volpi morreu no dia 28 de Maio de 1988.

A pintura “Grande Fachada Festiva” [3] foi reelaborada neste projeto pra regularizar a disposição das portas e janelas, mantendo as proporções originais, enquanto decidi diminuir as bandeirinhas e centralizar entre as aberturas.

Derlon Almeida [4] é um jovem artista nato em Recife (PE) em 1985. As suas obras, realizadas com a técnica do grafite, misturam arte popular e street art em imagens que fazem referência na Literatura de Cordel. Os traços são fortes e contrastantes, com valorização da cor branca, e são inspirados no método antigo de pintura da xilogravura, usada principalmente no nordeste. A tentativa de Almeida é aquilo de representar as pessoas que estão nas ruas, dos lugares rurais, com expressões fortes e muitas vezes sofridas, com um estilo facilmente interpretável por todos.

Literatura de cordel também conhecida no Brasil como folheto é um gênero literário popular nato em Portugal e difundido no nordeste do país. São versos na forma rimada acompanhados das imagens, impressos frequentemente com xilogravuras, que prende o nome na forma de exposição para a venda dos folhetos, pendurados em cordas.

Os murais em que peguei inspiração [5] representam duas figuras humanas, dos típicos traços nordestinos. Coloquei esses dois personagens na parte direita da parede, ocupando o espaço de duas portas da obra de Alfredo Volpi.

## ISPIRAZIONI E REFERENZE

Per la scelta del disegno da rappresentare sulla parete mi sono voluta ispirare a due esempi di arte in Brasile: il quadro “Grande Fachada Festiva”(1950) di Alfredo Volpi e una rappresentazione di Derlon Almeida ispirata alla Literatura do cordel.

Alfredo Volpi [1] è un artista nato a Lucca (Italia) nel 1896, emigrato con la famiglia nella città di San Paolo, dove in giovane età si avvicinò al Gruppo **Santa Helena**, quasi tutti immigrati italiani di umili origini, che si riunivano per rappresentare scene di vita quotidiana della città.

Durante la sua lunga carriera è passato per varie fasi, inizialmente legate all'ambito figurativo, mentre dal Secondo Dopoguerra le sue opere sono dominate dal colore e dallo stile astratto e geometrico, nel quale gli elementi figurativi permangono come motivi modulari. Viene influenzato dalla pittura Impressionista, Classica e dal Futurismo italiano.

Nel quadro a cui mi sono ispirata, è rappresentato uno dei suoi elementi più classici: le bandierine multicolori tipiche delle Feste di Giugno, grande contributo al Modernismo in Brasile, unite alla rielaborazione di una facciata coloniale.

Le opere di Volpi non sono dipinte con colori industriali, ma secondo una tecnica che miscela chiara dell'uovo, vernici e pigmenti naturali purificati, come terra, ferro, ossido e argilla, che lo stesso artista preparava.

La cappella di São Pedro [2] del quartiere storico di Monte Alegre (Piracicaba), costruita nel 1936, è stata decorata internamente con affreschi del pittore Alfredo Volpi.

Volpi muore nel 1988 a San Paolo.

L'opera “Grande Fachada Festiva” [3] è stata rielaborata in questo progetto in modo da rendere più regolare la disposizione di porte e finestre, mantenendone le proporzioni originali, mentre ho deciso di diminuire e centrare rispetto agli infissi le bandierine.

Derlon Almeida [4] è un giovane artista nato a Recife nel 1985. Le sue opere, realizzate tramite la tecnica del graffitismo, uniscono disegni popolari e street art in immagini che riprendono le illustrazioni della **literatura de cordel**. I tratti sono forti e contrastanti, con valorizzazione del colore bianco, e richiamano l'antica tecnica della xilografia, usata soprattutto nel nordest.

Il tentativo di Almeida è quello di rappresentare il popolo di strada, delle zone rurali, con espressioni forti e spesso sofferenti, con uno stile facilmente interpretabile da tutti.

La **literatura de cordel**, conosciuta anche come **folheto**, è un genere letterario popolare nato in Portogallo e diffusosi nel Nordest del paese. Si tratta di versi in rima accompagnati da immagini, impressi spesso tramite xilografia, che prende il suo nome dalla maniera di esporre in vendita i foglietti, appesi a delle corde. Esponenti di questa forma d'arte sono J.Borges e Gilvan Samico.

Il murales a cui mi sono ispirata [5], rappresenta due figure umane, dai tipici tratti nordestini. Ho posizionato questi personaggi nella parte destra della parete, andando a occupare lo spazio di due porte dell'opera di Alfredo Volpi.



## 6.2 PROJETO DESENHO

Em seguida a reelaboração da primeira ideia conceitual aqui ao lado, para a realização no canteiro foi efetuado um desenho guia para identificar a correta localização dos vários tipos de revestimentos, como mostrado na legenda.

Foi escolhido enfatizar, em razão da espessura do reboco, as molduras de portas e janelas e as bandeiras. Aparecem em segundo plano os elementos realizados com as tintas de terra, ou seja, os dois personagens e os vidros de portas e janelas.

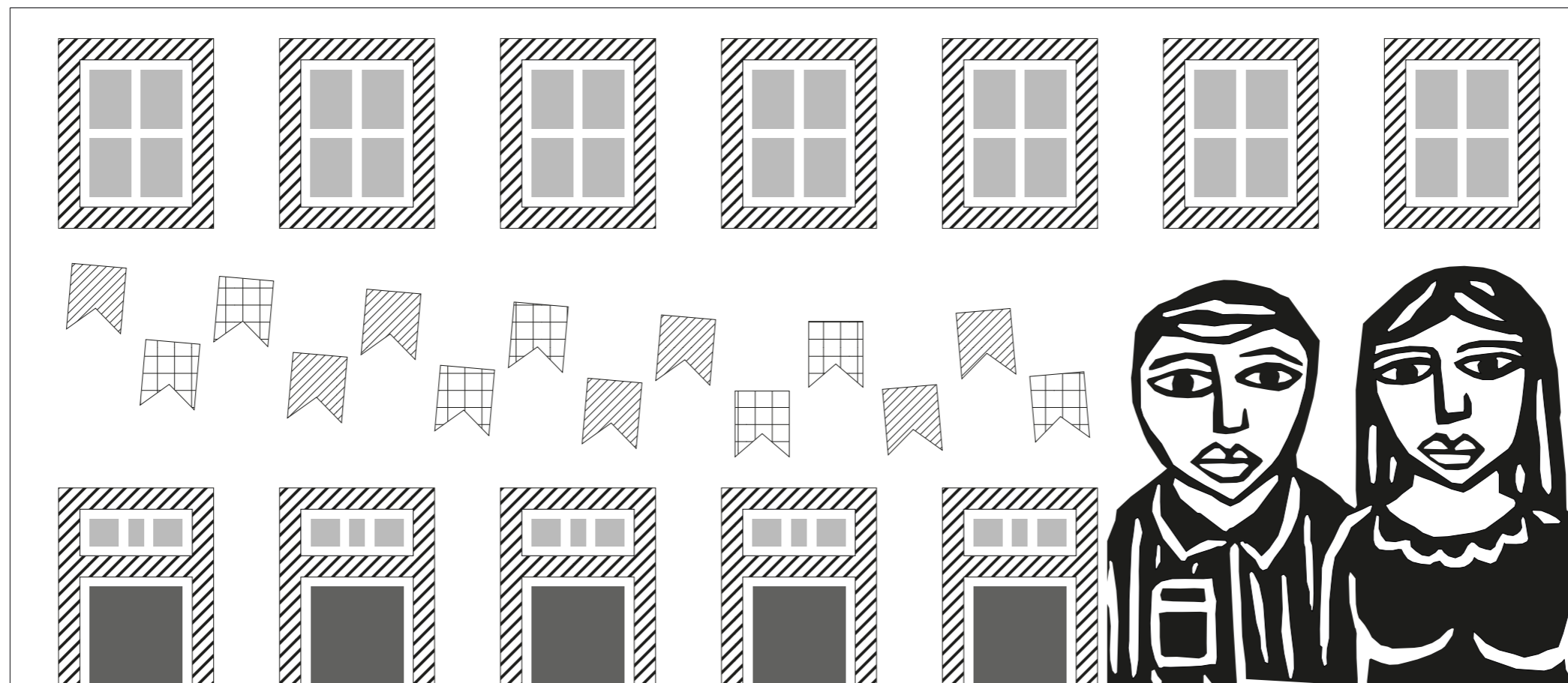


## 6.2 PROGETTO DISEGNO

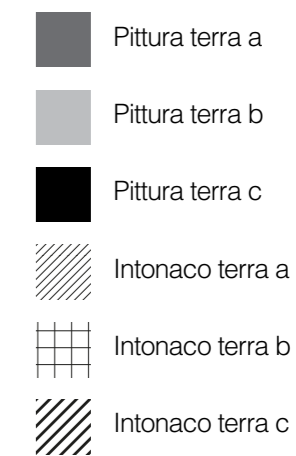
In seguito alla rielaborazione della prima idea progettuale qui a lato, per la realizzazione in cantiere è stato effettuato un disegno guida per identificare la corretta collocazione dei vari tipi di rivestimento, come mostrato in legenda.

Si è deciso di enfatizzare, tramite lo spessore dell'intonaco, le cornici di porte e finestre e le bandiere, mentre appaiono su un secondo livello gli elementi realizzati con le tinte di terra: i due personaggi e i vetri di porte e finestre.

### LEGENDA



### LEGENDA



Fachada sul-oeste  
Prospetto sud-ovest



## COTAS DE PORTAS E JANELAS

Para a realização do desenho na parede foi efetuado um desenho com indicação das cotas principais.

Considerando que todas as portas e janelas são iguais, só foi indicada a locação das mesmas na parede.

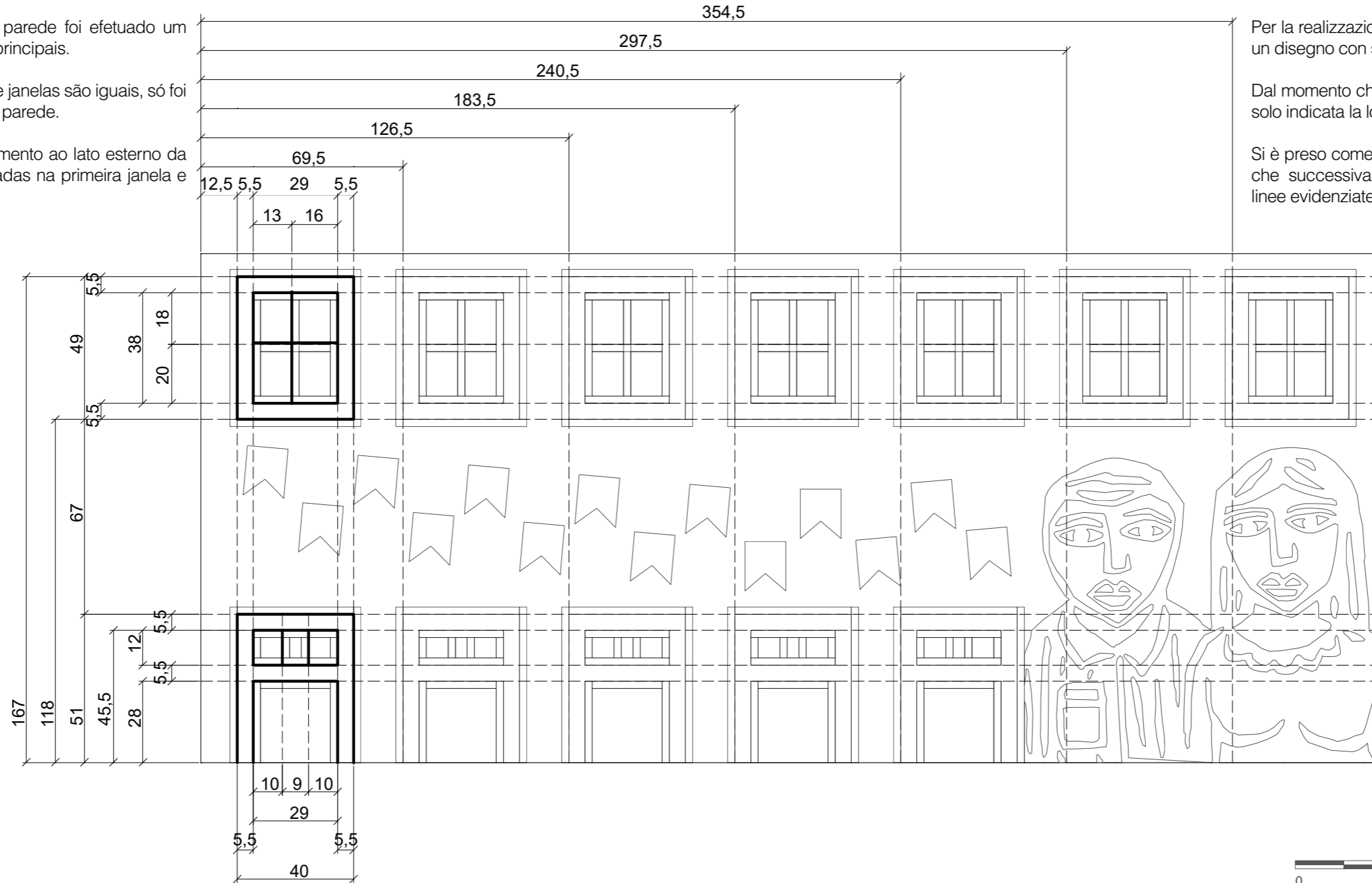
Pra desenhar as cotas, se fiz referimento ao lato externo da fita, como mostram as linhas marcadas na primeira janela e na primeira porta.

## QUOTE PORTE E FINESTRE

Per la realizzazione del disegno sulla parete è stato effettuato un disegno con segnalate le principali quote.

Dal momento che tutte le porte e finestre sono uguali, è stato solo indicata la loro collocazione nella parete.

Si è preso come linea di quota uno dei lati del nastro di carta che successivamente verrà apposto, come dimostrano le linee evidenziate nella prima finestra e nella prima porta.



Fashada sul-oeste  
Prospetto sud-ovest



## COTAS BANDEIRAS

As bandeiras estão centradas respeito às janelas e dispostas longo de duas linhas diagonais paralelas, usadas como linhas guia no desenho, que se espelham no centro da parede, onde se encontram duas bandeiras com o estêncil na horizontal.

## COTE PERSONAGENS

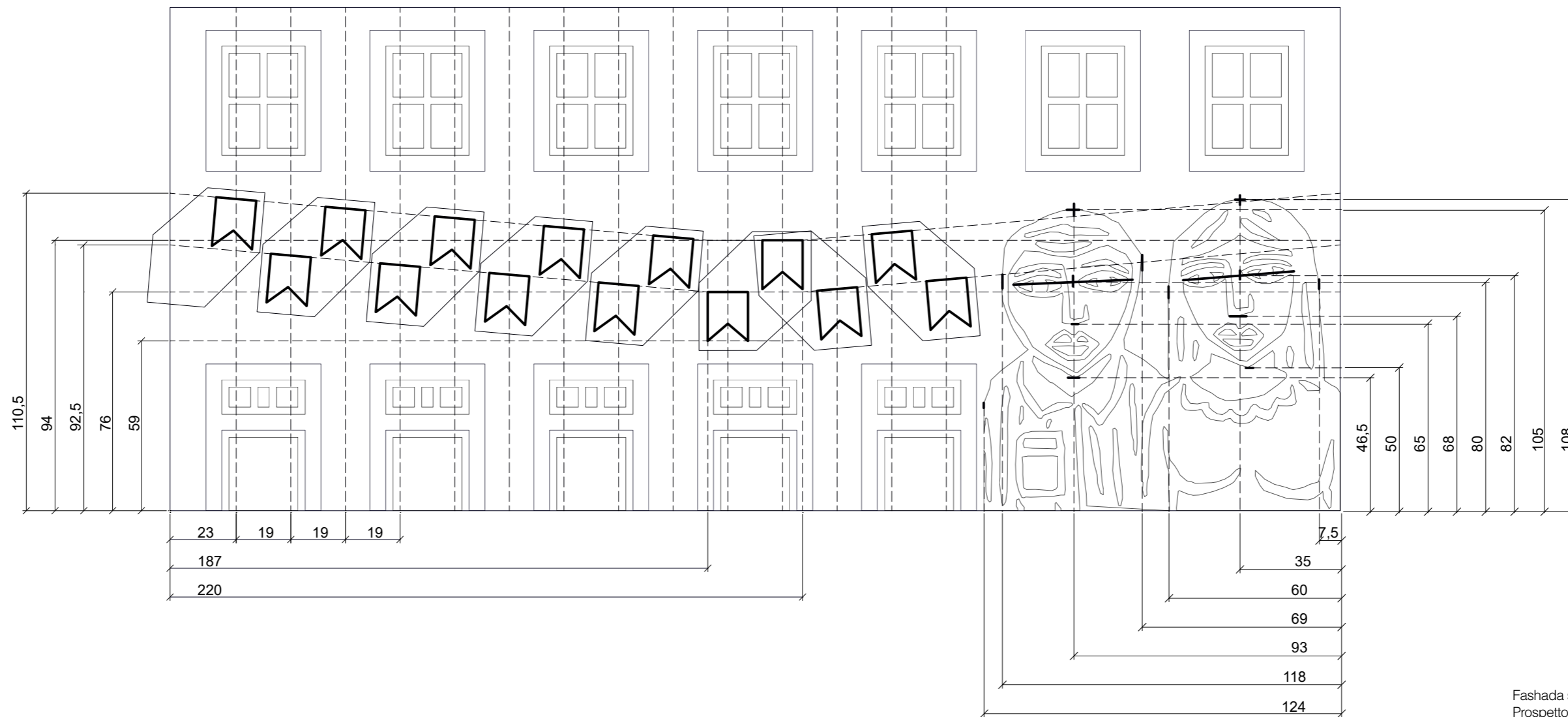
Para a realização à mão livre dos personagens, foi preparado um desenho com algumas cotas de referência em alguns pontos base do desenho, para fornecer uma ajuda na execução.

## QUOTE BANDIERE

Le bandiere sono state centrate rispetto alle finestre e disposte lungo due linee diagonali parallele, usate come linee guida nel disegno, che si specchiano al centro della parete, dove si trovano due bandiere dallo stampo in orizzontale.

## QUOTE PERSONAGGI

Per la rappresentazione a mano libera dei personaggi, è stato preparato un disegno con delle quote di riferimento in alcuni punti base del disegno, in modo da fornire un aiuto durante l'esecuzione.



Fashada sul-oeste  
Prospetto sud-ovest



### 6.3 CORES DA TERRA

As indicações a cerca da fabricação da tinta são do projeto “Cores da terra. Fazendo tinta com terra”, realizado em 2007, na Universidade Federal de Viçosa, no estado de Minas Gerais.

A cartilha apresenta vários tipos de solução para as tintas em terra, só com cola branca, com cola, cal, óleo de linhaça ou com grude; fornece indicação sobre a instrumentação necessária para a preparação e execução e sobre o tempo de pintura.

Enfim lista e afronta os possíveis problemas que podem ocorrer na sequência do uso da tinta.

- LEGENDA
- Fita figures cerca 14 metros
  - Fita portas (cerca 8 metros) e janelas (cerca 13 metros)

### PROJETO FITA

Foi efetuado um estudo preliminar sobre a quantidade e localização da fita para a delimitação das áreas a pintar. Sobre as duas figuras, esta foi colocada desde o começo, enquanto as portas e as janelas tiveram a colocação da fita definitiva somente em seguida à execução do reboco em terra.

Sobre a parte de pintura em terra, foram necessários no total cerca 35 m de fita, material totalmente descartável.

### 6.3 CORES DA TERRA

Le indicazioni circa l'esecuzione della tinta, sono state prese dal progetto “Cores da terra. Fazendo tinta com terra”, realizzato nel 2007 nell'Università Federale di Viçosa, stato di Minas Gerais.

Il documento presenta vari tipi di soluzione per tinte in terra, solo con colla bianca, con colla, calce e olio di lino o con **grude**; da indicazioni circa la strumentazione necessaria alla preparazione e all'esecuzione e circa le tempistiche. Infine elenca e affronta i possibili problemi che possono incorrere in seguito all'utilizzo della pittura.

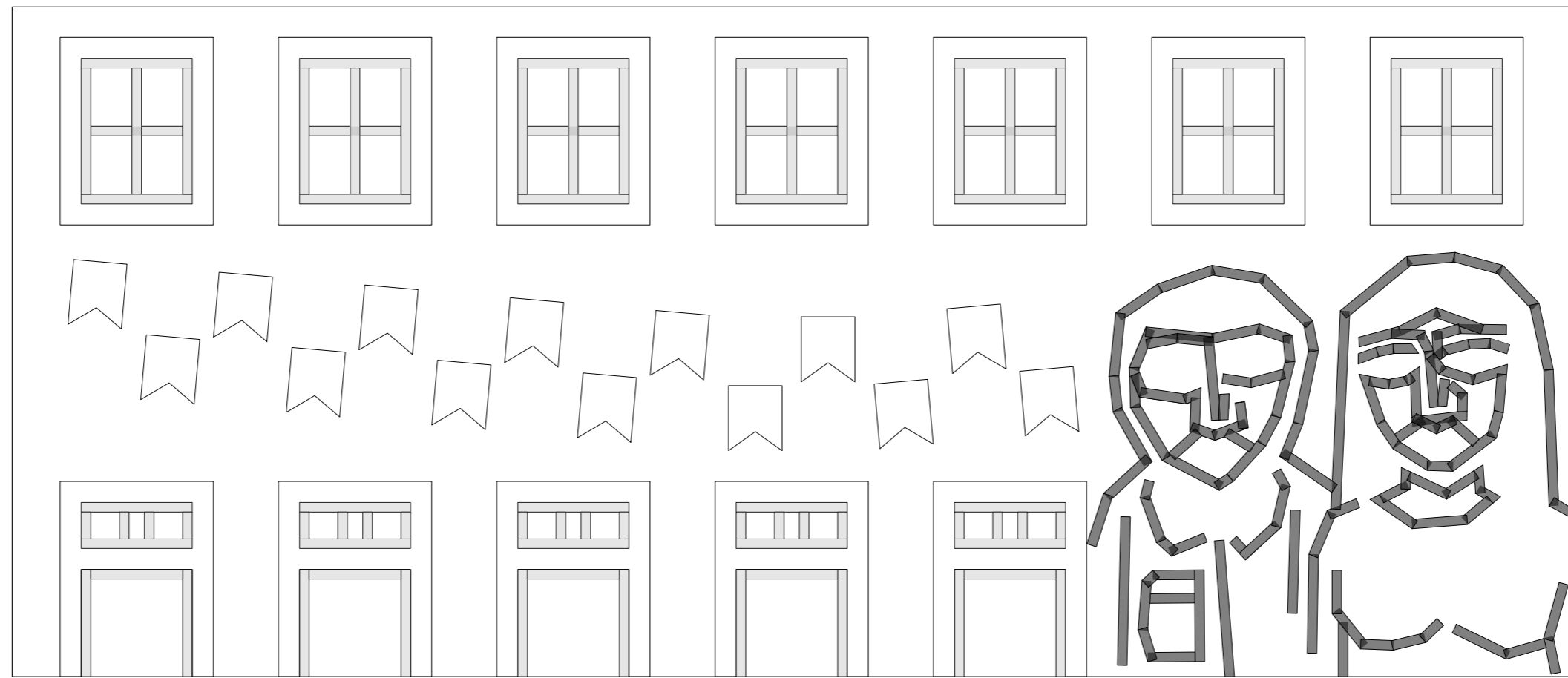
### PROGETTO NASTRO DI CARTA.

Si è effettuato uno studio preliminare della quantità e collocazione del nastro di carta per delimitare le zone da dipingere.

Per quanto riguarda le due figure, questo è stato apposto fin dall'inizio, mentre porte e finestre hanno visto l'apposizione del nastro di carta definitivo solo in seguito all'esecuzione dell'intonaco in terra.

Per quanto riguarda la parte di pittura in terra, sono stati necessari in totale circa 35 m di nastro di carta, materiale totalmente a perdere.

- LEGENDA
- Nastro di carta figure circa 14 metri
  - Nastro di carta porte (cerca 8 metri) e finestre (cerca 13 metri)



Fachada sul-oeste  
Prospetto sud-ovest



#### PREPARO DO MATERIAL (método Cores da Terra)

Foi escolhida para utilização a tinta com cola branca, cal e óleo de linhaça. A tinta feita somente com cola branca cria uma camada que impermeabiliza a parede e, se houver umidade, a água não evapora e pode formar bolhas e crostas. A cal acrescentada à tinta faz com que a camada fique mais porosa e permite a transpiração da parede. O óleo de linhaça é secante e contribui para aumentar a durabilidade da tinta.

#### INGREDIENTES:

Para cada Kg de terra [3] seca são necessários:

- \_0,25 Kg de cola branca [6] (cola da madeira - no caso não seja de boa qualidade é oportuna a colocação de 0,5 Kg) - 1/4 peso terra
- \_0,25 Kg de cal da pintura [5] - 1/4 peso terra
- \_20 ml de óleo de linhaça [7]
- \_1 l de água - 1/1 peso terra [4]

#### MATERIAL NECESSÁRIO:

- \_Peneira de 4 mm para a terra [1-2]
- \_Furadeira elétrica com misturador, colher de madeira ou cabo de vassoura pregado ou aparafusado a uma tábua do tamanho da lata [9]
- \_Saco branco alvejado, meia de nylon ou peneira fina para coar o creme de terra;
- \_Recipientes, baldes, garrafas de plástico, latas de alumínio
- \_Balança

#### MÉTODO DE PREPARO:

- \_Colocar o óleo de linhaça com cal, misturar para produzir uma farofa, em seguida acrescentar 0,2 l de água para produzir um creme de óleo e cal, até que não seja observado o óleo na superfície [8].
- \_Misturar metade da terra com metade da água que sobrou até obter a consistência de um creme. Para realizar este procedimento, pode ser usada uma furadeira elétrica com um misturador.
- \_Acrescentar na mistura a água e a terra restantes e misturar novamente até obter um creme.
- \_Acrescentar o creme de cal no creme de terra e misturar bem.
- \_Para obter uma tinta mais fina peneirar ou coar o creme [10].
- \_Acrescentar a cola branca e misturar bem: quanto mais batida melhor será a sua consistência.



#### PREPARAZIONE MATERIALE (metodo Cores da Terra)

Si è optato per l'utilizzo di una tinta con colla bianca, calce ed olio di lino. Infatti, la tinta fatta solamente con colla bianca crea uno strato che impermeabilizza la parete e, se vi è umidità, l'acqua non evapora e può formare bolle e croste. La calce unita alla tinta fa sì che lo strato sia più poroso e permetta la traspirabilità della parete. L'olio di lino è seccante e contribuisce ad aumentare la durabilità della tinta.

#### INGREDIENTI:

per ogni Kg di terra [3] secca sono necessari

- \_0,25 Kg di colla bianca [6] (colla da legno - nel caso non sia di buona qualità è opportuno collocarne 0,5 Kg) - 1/4 peso terra
- \_0,25 Kg di calce da pittura [5] - 1/4 peso terra
- \_20 ml di olio di lino [7]
- \_1 l di acqua - 1/1 peso terra [4]

#### STRUMENTAZIONE:

- \_Setaccio da 4 mm per la terra [1-2]
- \_Trapano elettrico con una punta per miscelare, cucchiaio di legno o manico di legno unito ad una tavola in legno della dimensione del contenitore [9]
- \_Tessuto forato, calza di nylon o setaccio fine per colare
- \_Contenitori, secchi, bottiglie di plastica, latte di alluminio
- \_Bilancia

#### METODO DI PREPARAZIONE:

- \_Unire olio di lino e calce, mischiare fino ad ottenere una farofa, quindi aggiungere 0,2 l di acqua per ottenere una crema e mischiare fino a non vedere olio sulla superficie [8].
- \_Mischiare metà della terra con metà dell'acqua restante fino ad ottenere la consistenza di una crema. Per realizzare questo procedimento può essere utile l'utilizzo di un trapano elettrico con un miscelatore.
- \_Aggiungere alla miscela l'acqua e la terra restanti e nuovamente mischiare fino ad ottenere una crema.
- \_Aggiungere la crema di calce alla crema di terra e mischiare bene.
- \_Per ottenere una tinta più fina setacciare o colare la crema [10].
- \_Aggiungere la colla bianca e mischiare bene: quanto più sarà lavorata, migliore sarà la sua consistenza.





A terra necessária para a realização das tintas pode ser tanto argilosa quanto arenosa, porém tem que estar livre de sujeiras (pedras e elementos orgânicos).

É importante avaliar que a terra seja de cor clara e brilhante, para evitar a escolha de uma terra com material orgânico. Medir a granulometria e avaliar a quantidade de argila e areia pode ajudar a prever a resposta da terra para obter um creme fluido uma vez misturado a com a água.

Foram preparadas as tintas com as três terras estudadas. Para determinar a quantidade foi considerada a área a pintar para as três mãos de tinta necessárias (T1=2,5 mq, T2=0,5 mq, T3=5,5 mq), considerando que cada lata da 18l pode cobrir uma superfície de 70/90 mq.

Foram feitos ensaios para avaliar a aderência e a qualidade da mistura, criando retângulos com a ajuda da fita sobre uma parte da parede em taipa e passando três mãos pra cada tipo de terra com intervalo de 3 horas [1-2-3].

As três tintas responderam de maneira ótima ao ensaio efetuado, criando uma superfície homogênea e com três tonalidades bem contrastantes e distintas.

#### PREPARAÇÃO PAREDE

Antes de aplicar a tinta limpe bem à superfície a ser coberta. Certifique-se de que não há mofo, umidade, vazamentos ou infiltrações que possam comprometer a pintura. A tinta Cores da Terra não pode ser aplicada em paredes pintadas com cal que já formaram crostas, em quanto umedece as crostas de cal e pode cair da parede, assim como em paredes que já receberam pintura com tinta a óleo, esmalte ou tinta acrílica (prive das porosidade necessária).

Para a preparação da parede em taipa, que ao momento da aplicação da tinta não estava com nenhuma intervenção com tinta ou esmalte, foi necessário remover com uma espátula os intervenções precedentes da experimentação de reboco [4-5]. Em seguida, a parede foi lixada com uma lixa e o pó removido com um pincel e uma esponja, umedecida com água.

#### APLICAÇÃO - INSTRUMENTOS [6]

\_Fita com espessura de 1,5 cm: utilizada para delimitar as área a pintar, bastante útil para poder fazer vários estratos sem modificar o desenho

\_Esponja: utilizada para umedecer a parede antes da aplicação da tinta

\_Pinceis: foram usados pinceis de dimensão reduzida para poder realizar os detalhes

\_Rolo de esponja: usado para as áreas maiores (esse produz uma pintura lisa na parede, aqueles de lâ baixa seriam os melhores, enquanto espalham a tinta em maneira melhor, considerando que aqueles de espuma provocam o escorrimento da tinta).

La terra necessaria alla realizzazione delle tinte può essere sia di tipo argilloso che sabbioso, purchè libera da impurità (pietre e elementi organici).

Importante dunque è valutare che la terra sia di colore chiaro e brillante, per evitare la scelta di una terra con presenza di materiale organico. Misurare la granulometria e valutare il tenore di argilla e sabbia ci possono aiutare ad prevedere la risposta della terra nell'ottenere una crema fluida una volta miscelata con l'acqua.

Sono state preparate le tinte con le tre terra studiate. Per determinarne la quantità, è stata considerata l'area da dipingere moltiplicata per le tre mani necessarie (T1=2,5 mq, T2=0,5 mq, T3=5,5 mq), considerando che ogni latta da 18l può coprire una superficie utile di 70/90 mq.

Sono stati svolti dei test per valutare l'aderenza e la qualità della miscela, realizzando dei rettangoli con l'aiuto del nastro di carta su una parte della parete in taipa e dando tre mani per ogni terra a distanza di 3 ore [1-2-3].

Le tre tinte hanno risposto in ottima maniera al test effettuato, creando una superficie omogenea e con tre tonalità ben contrastanti e distinte.

#### PREPARAZIONE PARETE

Prima di applicare la tinta, è necessario pulire bene la superficie che deve essere coperta, controllando la presenza di muffa, umidità, vasamenti o infiltrazioni che possano compromettere la pittura.

La tinta in terra non si può applicare in pareti pitturate con calce che già hanno formato crosta, in quanto inumidirebbe le croste e si staccerebbe dalla parete, nè in pareti che hanno già ricevuto pittura con tinta ad olio, smalto o tinta acrilica (prive dunque della necessaria porosità).

Per la preparazione della parete in taipa, che al momento dell'applicazione della tinta non aveva subito alcun intervento con tinte o smalti, è stato necessario rimuovere con una spatola i precedenti interventi di sperimentazione di intonaco [4-5]. Quindi la parete è stata lisciata con carta vetro e successivamente la polvere è stata rimossa con un pennello e una spugna inumidita di acqua.

#### APPLICAZIONE - STRUMENTI [6]

\_Nastro di carta da 1,5 cm: utilizzato per delimitare le aree da dipingere, molto utile per poter eseguire vari strati senza modificare il disegno

\_Spugna: utilizzata per inumidire la parete prima dell'applicazione della tinta

\_Pennelli: sono stati utilizzati pennelli di dimensioni piccole per poter eseguire i dettagli

\_Rullo di spugna: utilizzato per le aree più ampie (questo lascia una tinta fine sulla parete, quelli di lana sarebbero più adeguati in quanto spandono la tinta in maniera migliore, mentre quelli di spugna provocano lo scorrimento della tinta)





1 APLICAÇÃO - TERRA C

Para a realização das duas figuras inspiradas a arte muraria de Almeida, foi realizado um primeiro desenho à mão livre, com a ajuda de algumas medidas de referencia.

Em seguida foi aplicada uma fita para a delimitação das áreas a pintar, com exceção de alguns detalhes da boca, dos olhos e das roupas que foram pintados à mão [1].

Para melhorar a aplicação, é aconselhado umedecer a parede seca com um rolo molhado ou uma esponja pouco antes de começar a pintura [2].

A tinta foi aplicada com a ajuda de pinceis e de um rolo de esponja para as áreas maiores [3-4]. É importante nesse procedimento evitar que a tinta escorra, manchando a parede. Para evitar que isso aconteça pode ser útil colocar um pedaço de papelão perto da área que esta sendo pintada.

A primeira demão de tinta de terra funciona como uma preparação para receber as outras demãos [5].

A parede vai parecer desuniforme e toda manchada e vai ser difícil cobrir toda a parede, mas as outras demãos completam o cobrimento.

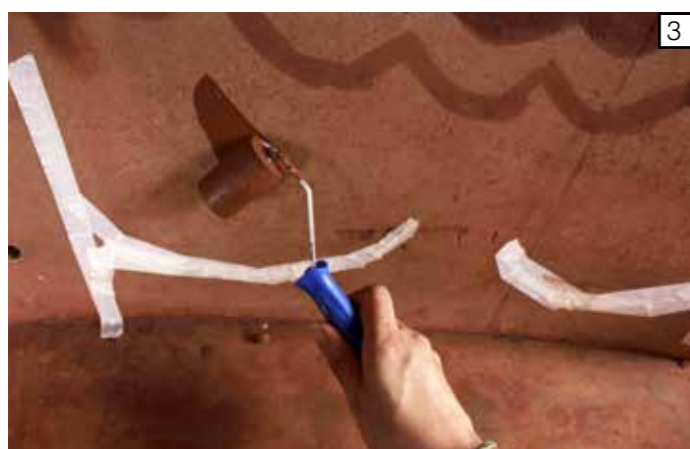
Entre uma demão e a outra tem que esperar secar a parede em torno de 3 horas. Aplicar as demais demãos até atingir a cobertura desejada, no caso desse projeto foram necessária três camadas [6-7].

Durante a realização vi que pintar sobre a fita pode portar ao destacamento da mesma, é oportuna então evitar molhar e adicionar peso nela.

Enfim tem que remover delicadamente a fita [8].



2



3

## APPLICAZIONE - TERRA C

Per la realizzazione dei due soggetti ripresi dall'arte muraria di Almeida, è stato eseguito un primo disegno a mano libera, con l'ausilio di alcune quote di riferimento.

In seguito è stata applicato un nastro di carta per delimitare le aree da dipingere, ad eccezione di alcuni dettagli di occhi, bocca e abiti che sono stati dipinti a mano [1].

Per migliorare l'applicazione, è raccomandabile inumidire la parete secca con un rullo bagnato o una spugna poco prima di iniziare la pittura [2].

La tinta è stata applicata con l'ausilio di pennelli e di un rullo di spugna per le aree maggiori [3-4]. Importante durante questo procedimento è evitare che la tinta coli, macchiando la parete, per evitare che questo accada può essere utile disporre un pezzo di cartone vicino all'area che si sta dipingendo.

La prima mano di tinta funziona come una preparazione per ricevere le altre mani [5]. Questa apparirà disuniforme e chiazata e risulterà difficile coprire la parete, ma gli strati successivi aiuteranno a completare la copertura.

Tra una mano e l'altra bisogna lasciare seccare la parete per circa 3 ore. Applicare gli strati successivi fino a raggiungere la copertura desiderata, nel caso di questo progetto sono stati necessari tre strati [6-7].

Durante la realizzazione ho notato che dipingere sopra il nastro di carta poteva portare al distacco dello stesso, è dunque opportuno evitare di bagnare e aggiungere il peso della tinta su questo.

Infine bisogna rimuovere delicatamente il nastro di carta [8].



4



5



6



7



8



## APLICAÇÃO - TERRA A E B

As tintas realizadas com a terra a e b são utilizadas para pintar os vidros de portas e janelas: respectivamente a terra b para os vidros das janelas e os vidros em alto nas portas [1,2,3,4], e em vez a terra a para a parte baixa das portas [5].

Para evitar sujar a tinta, foi inicialmente efetuada a moldura das portas e das janelas com o reboco em terra, daí, depois de ter esperado que isso secasse, foi colocada a fita e foram dadas três demãos de tinta, respeitando as três horas de secagem.

Em seguida, foi removida a fita.

## 6.4 CONSIDERAÇÕES

Na aplicação da tinta não encontrei particulares dificuldades, a tinta obtida estava com uma consistência fluida, mas compacta e não aconteceram particulares problemas de escorrimento e imperfeições.

Maiores dificuldade tive na preparação das tintas, porque, em base ao tipo de terra, a reação com a água foi diferente e, sobretudo com a terra c, tive dificuldade em coar o creme de terra obtido (ficou muito resíduo no tecido).

Uma parte que pediu maior compromisso foi a realização dos dois personagens com fita, devida à espessura da fita (o mínimo necessário para evitar o destacamento) e para a impossibilidade de efetuar curvas.

Durante a aplicação do reboco em terra, se preferiu proteger com papéis o trabalho executado com a pintura.

A aplicação da tinta foi relativamente rápida, sobretudo na portas e janelas, mas o tempo de realização foi alongado para o tempo necessário à secagem das várias camadas de tinta e para esperar a secagem do reboco em terra.

## APPLICAZIONE - TERRA A E B

Le tinte realizzate con la terra a e b sono state utilizzate per dipingere i vetri di porte e finestre: rispettivamente la terra b per i vetri delle finestre e i vetri in alto delle porte [1,2,3,4], mentre la terra a per la parte bassa delle porte [5].

Per evitare di sporcare la tinta, è stata inizialmente effettuata la cornice di porte e finestre con l'intonaco in terra, quindi, dopo aver aspetta che questo seccasse, è stata collocato il nastro di carta e sono state passate i tre strati di tinta, rispettando le tre ore di asciugatura.

In seguito è stato rimosso il nastro di carta.

## 6.4 CONSIDERAZIONI

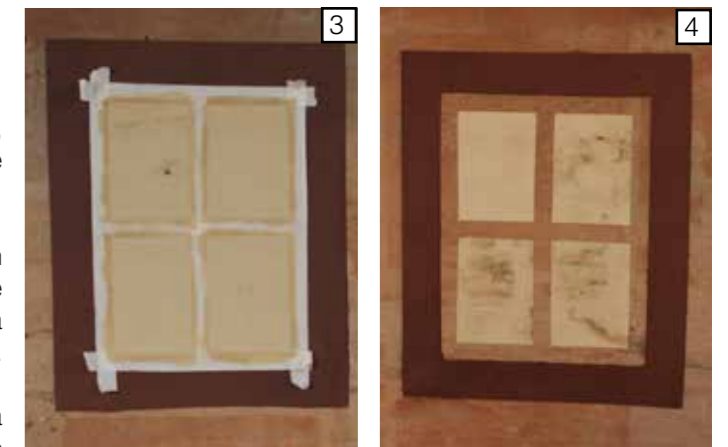
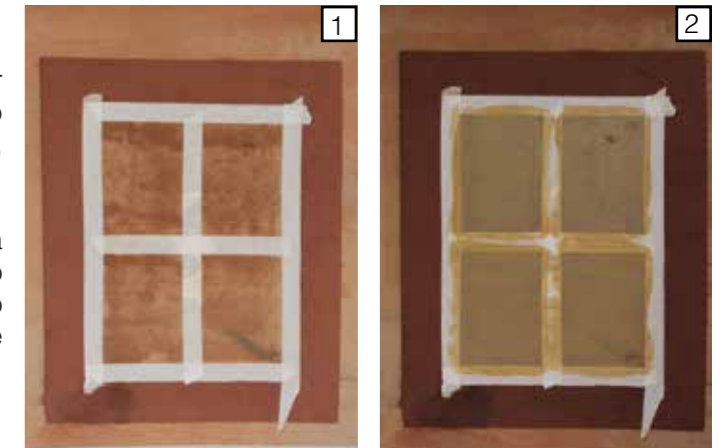
Nell'applicazione della tinta non ho rilevato particolari difficoltà, la tinta ottenuta aveva una consistenza fluida ma compatta e non ci sono stati problemi di sbavature e imperfezioni.

Maggiori difficoltà nella produzione delle tinte, in quanto, in base al tipo di terra, la reazione con l'acqua è stata differente e, soprattutto con la terra c, ho avuto difficoltà a colare la crema ottenuta (rimaneva molto materiale residuo nel tessuto).

Una parte che ha richiesto maggiore impegno è stata la realizzazione dei due personaggi tramite la fita, dovuta allo spessore del nastro di carta (minimo necessario a evitarne il distacco) e all'impossibilità di realizzare linee curve.

Durante l'applicazione dell'intonaco in terra si è preferito proteggere con fogli il lavoro eseguito con la pittura.

L'applicazione della tinta è relativamente rapida, soprattutto in porte e finestre, ma le tempistiche di realizzazione sono state allungate sia per il tempo necessario all'asciugatura dei diversi strati di tinta, sia per aspettare la realizzazione dell'intonaco in terra.



## 6.5 REVESTIMENTOS E TEXTURA EM TERRA

Para a realização do reboco em terra, usei a cartilha realizada pelos arquitetos A. Rivero Olmo e W. Carazas Aedo (CRATerre, 2000).

Esta cartilha trata de vários aspectos de rebocos em terra: os componentes, as várias camadas necessárias para as paredes de cimento, tijolos de cerâmica ou blocos de concreto, as técnicas para fixar o revestimento em terra em vários tipos de paredes.

Explica em seguida, como escolher o revestimento apropriado, dependendo da exposição, do tipo de clima e do comportamento da parede. No final trata o comportamento entre paredes e revestimentos olhando o coeficiente de expansão e os momentos de aplicação.

## PROJECTO DE FITA

A execução do reboco em terra precisou do uso de uma grande quantidade de fita, para evitar, na aplicação, de sujar a superfície.

Para portas e janelas foram usados cerca de 106 m de fita.

Para a execução das bandeiras foram usados estêncil de plástico cortados e reutilizáveis, que permitiram a execução dos cantos mais agudas e delicados.

Para proteger a pintura feita anteriormente, foram colocadas na área folhas de papel.

## 6.5 RIVESTIMENTI E TEXTURE IN TERRA

Per la realizzazione dell'intonaco in terra, ho fatto riferimento al documento realizzato dagli architetti A. Rivero Olmo e W. Carazas Aedo (CRATerre, 2000).

Vengono trattati vari aspetti dell'intonacatura in terra: le componenti, i vari strati necessari per pareti in cemento, mattoni ceramici o blocchi di calcestruzzo, le tecniche per fissare il rivestimento in terra in varie tipologie di pareti.

Tratta quindi di come scegliere il rivestimento adeguato in funzione dell'esposizione, del tipo di ambiente e dal comportamento della parete. Infine tratta del comportamento tra parete e rivestimenti in base al coefficiente di dilatazione e dei momenti di applicazione.

## PROGETTO NASTRO DI CARTA

L'esecuzione dell'intonaco in terra ha visto l'utilizzo di una grande quantità di nastro di carta, in modo da evitare durante l'applicazione di sporcare la superficie.

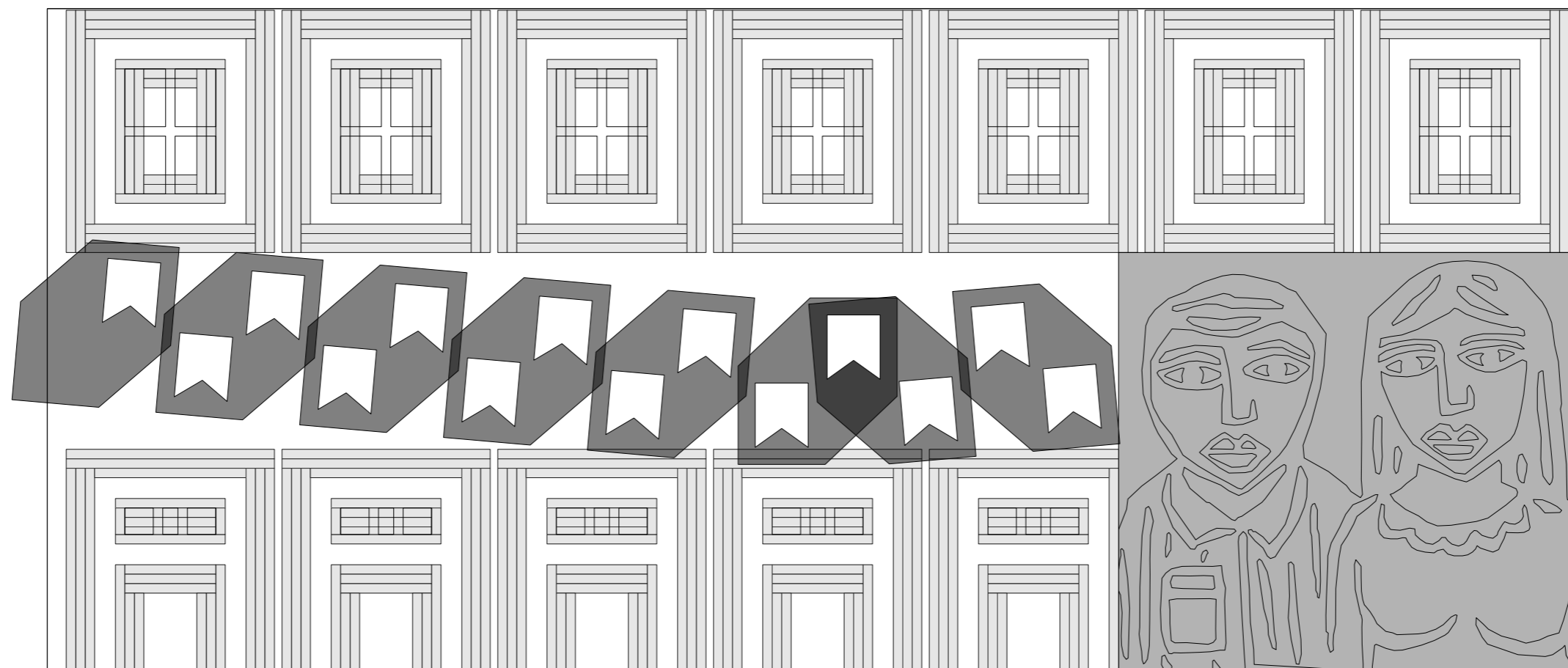
Per porte e finestre, sono stati usati circa 106 m di nastro.

L'esecuzione delle bandiere è invece avvalsa di stampi in plastica intagliati e riutilizzabili, che hanno permesso l'esecuzione degli angoli più acuti e delicati.

Per proteggere la pittura realizzata in precedenza, sono stati apposti fogli di carta nell'area.

### LEGENDA

- Estêncil bandeiras
- Folha de proteção figuras
- Fita portas (cerca de 65 metros) e janelas (cerca de 41 metros)



### LEGENDA

- Stampi bandiere
- Foglio protezione omini
- Nastro di carta porte (circa 65 metri) e finestre (circa 41 metri)





## PREPARAÇÃO REBOCO - ENSAIOS

### TERRA

Para a realização da massa de reboco, são necessárias terras argilosas-arenosas, com grãos menores que 2 mm de diâmetro.

A proporção recomendada seria uma parte de argila para 2-3 de areia, com a adição de mais areia no caso em que esta não seja suficiente (os ensaios de sedimentação, granulometria, tato, brilho, corda, fita, contribuem para fornecer uma indicação da quantidade de areia contida no solo).

Foi também necessário realizar ensaios para os três tipos de solo, até alcançar a proporção certa de areia e argila. Nas Figuras 6-7 (terra a), 10-11 (terra b) e 14-15 (terra c), se pode ver como o tamanho das partículas muito grande (mas ainda inferior a 2 mm recomendado) e o inadequado percentual de areia, porta a criação de fissuras e fracturas.

### AREIA

Foi decidido reduzir o tamanho das partículas da areia (<0,42 milímetros) [1-3] e a adição em porção 1:1 de areia fina (<0,3 mm) [2-4]. A areia consegue trabalhar em paralelo com a higroscopicidade da argila, o que permite a respirabilidade da parede, mas ao mesmo tempo facilita a rigonfiamento e é caracterizada por um elevado grau de retração. As partículas de areia, material de inerte, se vão a interpor entre aquelas de argilas, encaixando-se os espaços deixados por estes e dando uma melhor resistência ao elemento e evitando as fraturas, como se pode ver a partir dos resultados homogêneos obtidos no segundo teste realizado (8 -9 para terra a, 12-13 para terra b, 16-17 para a terra c).

### ÁGUA

A água deve ser adicionada depois de ter misturado terra e areia numa mistura uniforme.

A melhor água para usar na massa seria a água da chuva, porque, sendo quase destilada, é capaz de desencadear mais facilmente as reações químicas, tornando a argila mais adesiva. Dado o projeto detalhado e em pequenas porções, decidiu-se adicionar água até obter uma massa lisa, mas não sujeito a uma elevada retração.



## PREPARAZIONE INTONACO - TEST

### TERRA

Per la realizzazione dell'impasto dell'intonaco, sono necessarie terre argillose-sabbiose, con grani inferiori ai 2 mm di diametro. Il rapporto consigliato sarebbe 1 parte di argilla per 2-3 di sabbia, con l'aggiunzione di ulteriore sabbia nel caso in cui questa non sia sufficiente (i test di sedimentazione, granulometria, tatto, brillantezza, corda, stringa, aiutano a fornire un'indicazione del tenore di sabbia contenuta nella terra).

È stato comunque necessario svolgere un test per i tre tipi di terra, fino a raggiungere la giusta proporzione di sabbia e argilla. Nelle figure 6-7 (terra a), 10-11 (terra b) e 14-15 (terra c), si può vedere come la granulometria troppo elevata (ma comunque inferiore ai 2 mm consigliati) e l'insufficiente percentuale di sabbia, portino all'insorgenza di crepe e fratture.

### SABBIA

Si è quindi optato per una riduzione della granulometria della terra (<0,42 mm) [1-3] e l'aggiunzione in parte 1:1 di sabbia fina (<0,3 mm) [2-4]. La sabbia è in grado di lavorare in parallelo alla igroscopicità dell'argilla, che permette la traspirabilità della parete, ma contemporaneamente facilita il rigonfiamento ed è caratterizzata da un alto grado di ritiro. Le particelle di sabbia, materiale inerte, si vanno ad interporre a quelle di argille, inserendosi nei vuoti lasciati da queste e dando una migliore resistenza all'elemento e evitando le fratture, come si può vedere dai risultati omogenei ottenuti dal secondo test effettuato (8-9 per terra a, 12-13 per terra b, 16-17 per terra c).

### ACQUA

L'acqua deve essere addizionata dopo aver unito terra e sabbia in modo da ottenere una miscela uniforme.

L'acqua migliore da utilizzare per l'impasto sarebbe quella piovana perché, essendo pressoché distillata, è in grado di innescare più facilmente le reazioni chimiche, rendendo l'argilla più collante. Dato il disegno dettagliato e in piccole porzioni, si è deciso di addizionare acqua fino ad ottenere un impasto omogeneo ma non soggetto ad un elevato ritiro.







1

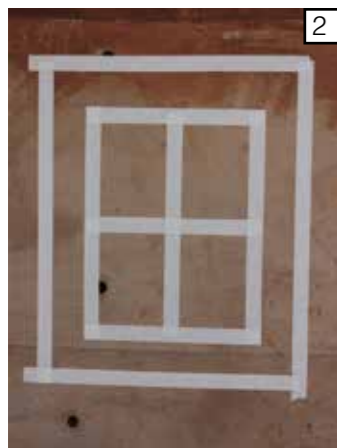
## PREPARAÇÃO DA PAREDE

Antes da execução do reboco, é necessário limpar adequadamente a parede com uma escova ou espátula para remover todas as partículas livres e assegurar uma melhor adesão do reboco.

Em seguida, se coloca a fita, que foi aumentado para três linhas para evitar de sujar a parede [1-2-3-4].

É necessário umedecer com uma esponja as áreas em que vai ser colocado o reboco, para evitar que a superfície seca absorve a água presente no reboco de terra, uma situação que criaria fraturas e destacamentos.

Um outro expediente foi a homogeneização da superfície da parede, fechando quebras e furos com a massa [9].



2



3

## INSTRUMENTAÇÃO

Foram usadas: uma desempenadeira comum de metal, uma com largura menor e cantos arredondados, uma em que foram diminuídas as dimensões e, enfim, uma em plástico [5]. Outra ferramenta utilizada foi o estêncil de plástico para as bandeiras, especificamente cortadas, deixando margem de 4 cm para evitar sujar a parede, mas eliminando as superfícies em excesso para melhorar usabilidade.

## ESPESSURA

A espessura do reboco em terra não pode ser maior do que 2 mm. Dadas das irregularidades de plano da parede sobre a qual operamos, a espessura do reboco não é perfeitamente homogêneo, mas com variações entre 1 e 2 mm.

Para alcançar este resultado de espessura, foram necessários alguns testes para aprender a usar a desempenadeira.

## EXECUÇÃO

Se recomenda não executar o reboco em períodos de temperaturas muito altas ou muito baixas, nos dias de chuva forte, sol ou vento. As condições climáticas ideais são períodos frescos e úmidos, para evitar a prematura secagem do revestimento.



4

## PREPARAZIONE PARETE

Prima dell'esecuzione dell'intonaco, è necessario pulire adeguatamente la parete con un pennello o una spatola, per eliminare tutte le particole libere e garantire una migliore aderenza dell'intonaco.

Si colloca quindi il nastro di carta, che è stato aumentato a tre strisce per evitare di sporcare la parete [1-2-3-4].

É quindi necessario inumidire con una spugna le aree da intoncare, in modo da impedire che la superficie secca assorba l'acqua presente nell'intonaco in terra, situazione che creerebbe fratture e distacchi.

Altro accorgimento è stato quello di omogenizzare la superficie della parete, chiudendo eventuali rotture e fori con l'impasto [9].

## STRUMENTAZIONE

Sono state utilizzate: una manara metallica comune, una di larghezza minore e angoli arrotondati, una di cui sono stati diminuite entrambe le dimensioni ed infine una in plastica [5]. Altro strumento utilizzato è la matrice in plastica per le bandiere, tagliata appositamente, lasciando 4 cm di margine per evitare di sporcare la parete ma eliminando le superfici in eccesso per migliorarne la manabilità.

## SPESURA

La spessura di intonaco in terra, non può essere superiore ai 2 mm. Date le irregolarità di piano della parete sui cui ho operato, la spessura dell'intonaco non risulta perfettamente omogenea, ma con variazioni tra 1 e 2 mm.

Per raggiungere questo risultato di spessura, sono state necessarie alcune prove per apprendere a maneggiare la manara.

## ESECUZIONE

Si consiglia di non eseguire l'intonacatura in periodi con temperature molto elevate o molte basse, nei giorni di pioggia forte, sole o vento. Le condizioni climatiche ideali sono in periodi freschi e umidi, in quanto bisogna evitare il seccaggio rapido del rivestimento.



5



6



7



8



9



10



11



12



12





1



2



3



6



4



5



7

#### PORTAS E JANELAS - TERRA c [8-10-11-12]

O reboco deve ser passado de baixo para cima, tomando cuidado para não colocar muito material na desempenadeira. Depois de puxar todo o reboco, começa uma fase de afinamento: umidificando a desempenadeira, se homologa a superfície, de modo a deixá-la regular e uniforme.

Em seguida, com uma esponja úmida, com um movimento circular sem pressão, se acomodam os grãos de terra, compactando o resultado.

Alguns minutos mais tarde, quando o reboco já absorveu a umidade deixada pela esponja, com uma escova se “escovam” as partículas mais finas que ficam livres na superfície, de modo a ligá-las umas às outras, aumentando a resistência à abrasão da superfície, evitando o destaque das partículas com o contacto.

Enfim, deixado secar a camada de reboco algumas horas, se remove a fita, “cortando” o reboco com um movimento decisivo e divagar [5-6-7].

Na remoção da fita, se criaram fraturas no reboco devido a imperfeições na parede, tais como fracturas pré-existente que aumentaram a espessura da massa de reboco e diminuíram a adesão [2] ou alterações de nível na parede [3]. Outra imperfeição observada é devido à presença dos tubos de plástico na parede em Taipa [1].

#### BANDEIRAS - terra a e b

Decidiu-se por alternar a terra das bandeiras, para reprender a pintura de Alfredo Volpi, mas o número foi reduzido para permitir a utilização do estêncil.

Para a realização das bandeirinhas, é necessário o auxílio de uma outra pessoa, para manter o estêncil de plástico na posição e ao mesmo tempo passar a camada de reboco.

Entre uma aplicação e a outra foi necessário limpar o estêncil, de modo a não sujar a parede.

Os cantos afiados do estêncil, criaram dificuldades na aplicação do reboco (especialmente no momento de remover o estêncil). Para evitar este problema foi realizado um reboco mais fluido.

Além disso, a mesma espessura da matriz cria uma espessura do reboco maior que 2 mm.

#### PORTE E FINESTRE - terra c [8-10-11-12]

L'intonaco va passato dal basso verso l'alto, facendo attenzione a non collocare troppo materiale sulla manara.

Dopo aver tirato tutto l'intonaco, si passa ad una fase di affinamento: inumidendo la manara, si omologa la superficie, in modo da lasciarla livellata e uniforme.

Quindi con una spugna inumidita, tramite movimenti circolari senza fare pressione, si assestano i grani di terra, compattando il risultato.

Alcuni minuti dopo, quando l'intonaco ha assorbito l'umidità lasciata dalla spugna, con un pennello si “spennellano” le particelle più fini che si trovano libere in superficie, in modo da legarle le une alle altre, aumentando la resistenza all'abrasione della superficie, evitando il distacco delle particole con il contatto.

Infine, lasciato seccare alcune ore lo strato di intonaco, si rimuove il nastro di carta, “tagliando” l'intonaco con un movimento deciso e lentamente [5-6-7].

Nella rimozione del nastro di carta, sono avvenute fratture dell'intonaco dovute alle imperfezioni della parete, come fratture preesistenti che hanno aumentato lo spessore della massa di intonaco e ne hanno diminuito l'aderenza [2] o cambi di livello nella parete [3]. Altra imperfezione riscontrata è dovuta alla presenza dei tubi di plastica della parete in taipa [1].

#### BANDIERE - terra a e b

Si è deciso di alternare la terra delle bandiere, in modo da seguire il quadro di Alfredo Volpi, ma il numero è stato ridotto per permettere l'utilizzo della matrice.

Per la realizzazione delle bandiere, è stato necessario l'aiuto di un'altra persona, per mantenere in posizione la matrice in plastica, mentre passavo lo strato di intonaco.

Tra una applicazione e l'altra è necessario lavare la matrice, in modo da non sporcare la parete.

Gli angoli acuti della matrice, hanno dato difficoltà nell'applicazione dell'intonaco (soprattutto nel momento di rimuovere la matrice). Per evitare questo problema è stato realizzato un impasto più fluido.

Inoltre lo spessore stesso della matrice ha fatto sì che lo spessore dell'intonaco sia risultato maggiore che 2 mm.



8



9



10



11



12



13





1 RETOQUE [1-3-4-5]

No final foram feitos retoques nas faltas de material. Foi colocada uma fita para delimitar as áreas a serem rebocadas e foi preparada uma mistura de terra, areia, água com a adição de uma pequena porção de cola branca, a fim de assegurar uma melhor aderência dado ao pequeno tamanho dos retoques feitos.

Uma vez que o reboco secou, começou a remoção da fita, tendo o cuidado para não remover a nova camada.

### IMPERMEABILIZAÇÃO [6-7-8]

Para garantir uma melhor durabilidade da pintura e do reboco, foram passadas duas demãos de produtos químicos de impermeabilização Silicone ACQUÉLLA, hidrofugante silano-siloxano, que não dá brilho e não altera a aparência do material.

O produto foi aplicado apenas nas áreas pintadas e rebocadas, como um fixador para a terra, enquanto não foi aplicado nas porções de taipa que permaneceu livre de intervenção.

Uma alternativa de impermeabilização natural é, por exemplo, a pasta feita com cera de carnaúba (extraída das folhas de uma palmeira) e cera de abelha.

### 6.6 CONSIDERAÇÕES

Depois de ter obtido a mistura certa (com as porcentagens corretas de areia e terra) e aprendido a usar o equipamento, achei o trabalho com o reboco em terra muito rápido e desafiador, o uso da desempenadeira se aprende fazendo. Quanta força colocar dependendo da quantidade de material que está sendo aplicada, como tirar a ferramenta da parede sem deixar linhas e como retocar pra obter uma camada uniforme.

A maior dificuldade é devido ao fato de ter inicialmente decidido por não seguir aquelas que são as divisões dos painéis da parede em taipa, mas por tentar uniformizar a parede, criando um desenho que pudesse diminuir essas alturas diferentes.

Isso fez com que a aplicação do reboco em alguns pontos ficasse mais delicadas e difíceis, mas acho que o resultado final está respondendo bem a intenção inicial [9].



2



3



4



5

### RITOCCHI [1-3-4-5]

In ultimo sono state ritoccate le mancanze di materiale. È stato collocato il nastro di carta a delimitare le aree da intonacare ed è stato preparato un impasto di terra, sabbia, acqua con l'aggiunta di una piccola porzione di colla bianca, per poter garantire una migliore aderenza date le piccole dimensioni dei ritocchi effettuati.

Una volta asciugato l'intonaco, si è passati alla rimozione del nastro di carta, prestando molta attenzione a non asportare il nuovo strato.

### IMPERMEABILIZZAZIONE [6-7-8]

Per garantire un migliore mantenimento di pittura e intonaco, sono state passate due mani di impermeabilizzante chimico Silicone ACQUÉLLA, idrofugante a base di silano-siloxano, che non dà brillio né modifica l'apparenza del materiale.

Il prodotto è stato applicato unicamente sulle aree dipinte e intonacate, come fissativo per la terra, mentre non è stato applicato sulle parti di taipa rimaste libere da intervento.

Una alternativa naturale di impermeabilizzazione è ad esempio la pasta creata con cera di carnauba (estratta dalle foglie di una palma) e cera d'ape.

### 6.6 CONSIDERAZIONI

Una volta incontrato il giusto impasto (con le corrette percentuali di sabbia e terra) e appreso a maneggiare le attrezzature, ho trovato molto rapido e stimolante il lavoro con l'intonaco in terra, l'uso della manara si apprende facendo, quanta forza collocare a seconda della quantità di materiale che si sta applicando, come sollevare lo strumento dalla parete senza lasciare linee e come ritoccare per ottenere uno strato uniforme.

La maggiore difficoltà è dovuta al fatto di aver inizialmente deciso di non seguire quelle che sono le divisioni in pannelli della parete in taipa, ma di tentare di uniformare la parete, creando un disegno che andasse a diminuire questi salti di quota.

Questo ha reso l'applicazione dell'intonaco in alcuni punti più delicata e difficile, ma credo che il risultato finale ottenuto sia risponda bene all'intento iniziale [9].



6



7



8



9



7

Taipa  
Taipa



## 7.1 APRESENTAÇÃO PROJETO, CRONOGRAMA

DATA	ETAPA	ATIVIDADE
30/10-07/11	Estudo preliminar	Estudo forma
11/11_Ven.	Localização - Cimento	Localização primeira forma (1h) e camada cimento base (2h)
18/11_Ven.	Material	Chegada amostra terra 4 Unimep
21/11_Lun.	Material	Chegada terra 4 Unimep
22/11_Mart.	Material	Ensaio terra 4
05/12_Lun.	Material	Preparo terra
06/12_Mart.	Esecução	Taipa: primeira forma - 1,5 (1h e 30)
07/12_Merc.	Material - reforma	Preparo terra + preparo segunda forma
08/12_Giov.	Esecução	Taipa: primeira e segunda forma - 2+3
09/12_Ven.	Reforma	Reforma terceira forma (1h)
12/12_Lun.	Localização - execução	Localização terceira forma + taipa: terceira forma 3
13/12_Mart.	Remoção	Remoção segunda forma
14/12_Merc.	Reforma - localização	Reforma e localização quarta forma
15/12_Giov.	Esecução - remoção	Taipa: quarta forma - 3 (2h) + remoção terceira forma
16/12_Ven.	Cimento	Cimento superior
10/01_Mart.	Cimento	Creação forma lateral e cimento primeira parte
12/01_Giov.	Cimento	Creação forma lateral e cimento segunda parte
14/01_Lun.	Cimento	Remoção formas e cimento terceira forma

## 7.1 PRESENTAZIONE PROGETTO, CRONOGRAMMA.

DATA	FASE	ATTIVITÀ
30/10-07/11	Studio preliminare	Studio forma
11/11_Ven.	Posizionamento - Cemento	Posizionamento prima forma (1h) e strato cemento base (2h)
18/11_Ven.	Materiale	Arrivo campione terra 4 Unimep
21/11_Lun.	Materiale	Arrivo terra 4 Unimep
22/11_Mart.	Materiale	Test terra 4
05/12_Lun.	Materiale	Preparazione terra
06/12_Mart.	Esecuzione	Taipa: prima forma - 1,5 (1h e 30)
07/12_Merc.	Materiale - riforma	Preparazione terra + preparazione seconda forma
08/12_Giov.	Esecuzione	Taipa: prima e seconda forma - 2+3
09/12_Ven.	Riforma	Ripristino terza forma (1h)
12/12_Lun.	Collocamento - esecuzione	Collocamento terza forma + taipa: terza forma 3
13/12_Mart.	Rimozione	Rimozione seconda forma
14/12_Merc.	Ridorma - collocamento	Ripristino e collocamento quarta forma
15/12_Giov.	Esecuzione - rimozione	Taipa: quarta forma - 3 (2h) + rimozione terza forma
16/12_Ven.	Cemento	Cemento superiore
10/01_Mart.	Cemento	Creação forma lateral e cimento primeira parte
12/01_Giov.	Cemento	Creação forma lateral e cimento segunda parte
14/01_Lun.	Cemento	Togliere forme e cimento terza forma





1



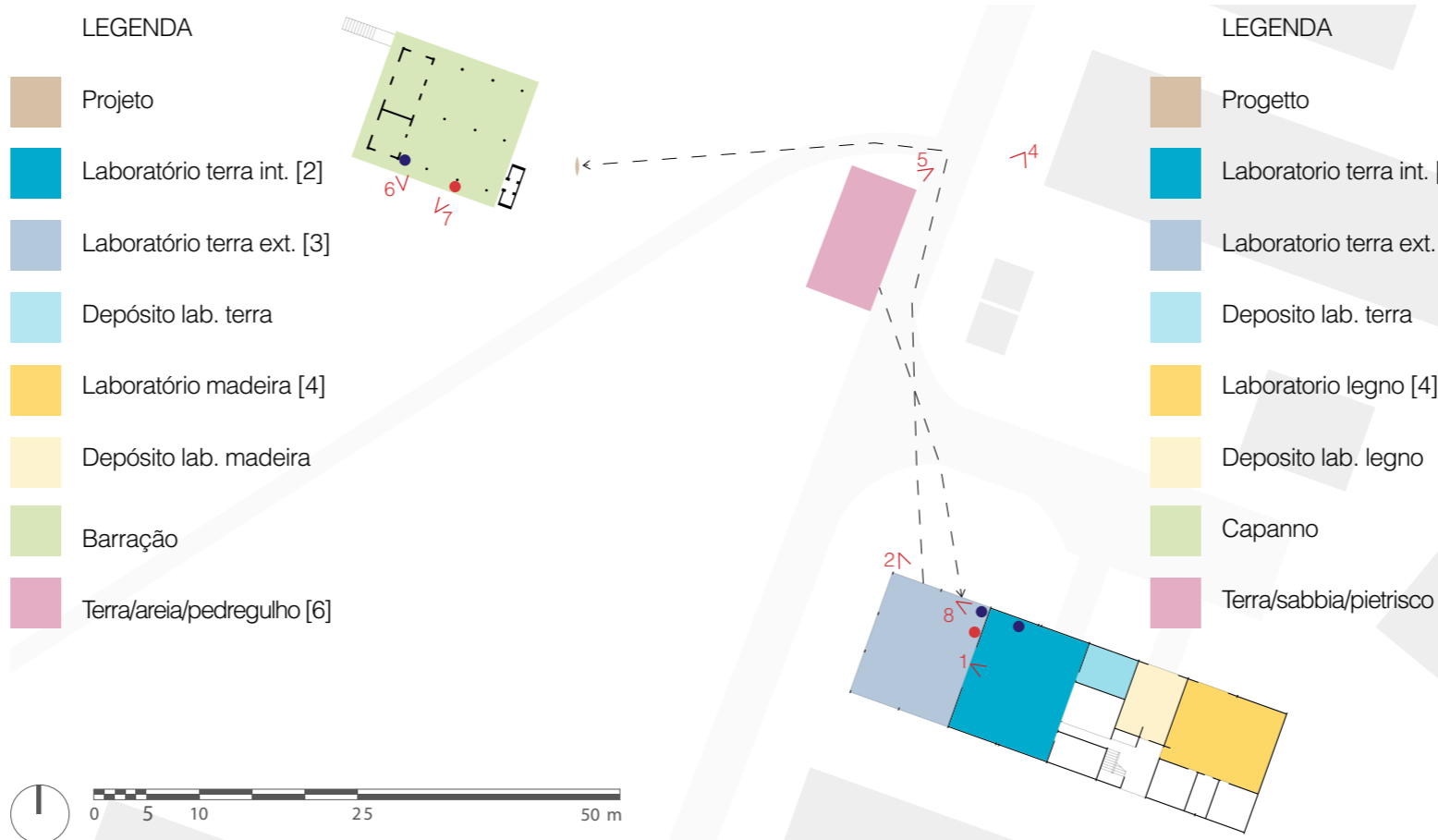
4



5



2



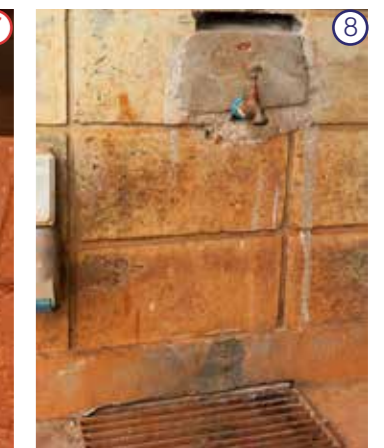
3



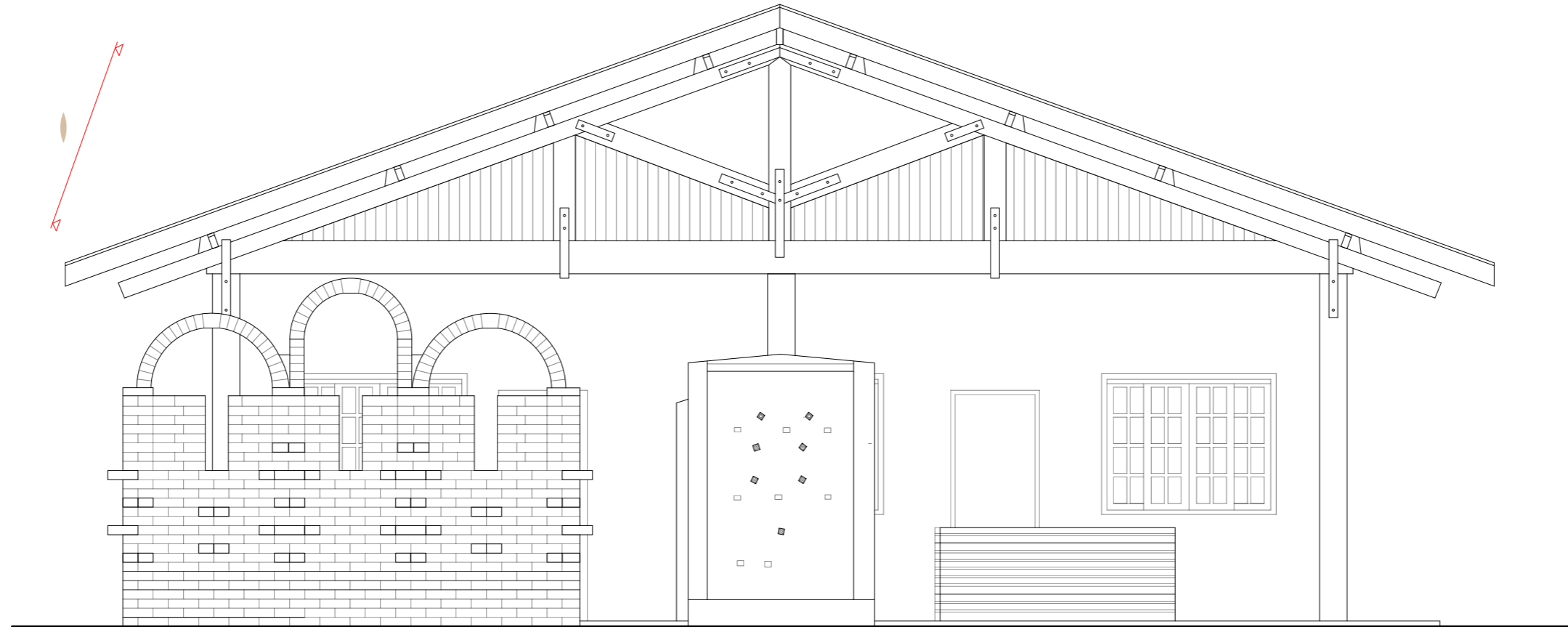
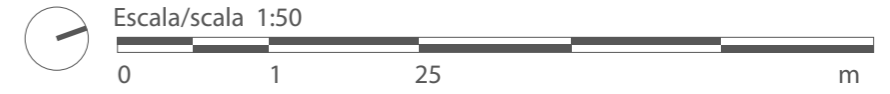
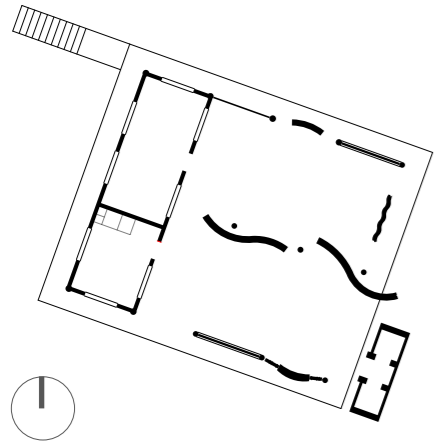
6



7

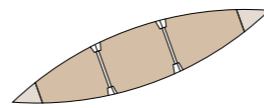


8



Fachada sul-leste  
Prospetto sud-est

Planta básica  
Pianta







1

## LABORATORIOS

Para a realização do projeto, usei o laboratório de construção com terra e suas máquinas e a oficina de madeira, para trabalhar nas formas.

## MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

### MISTURADOR PLANETARIO [1]

Esta máquina é especialmente útil dada a grande quantidade de material feito. Foi utilizada para misturar terra, areia, cimento e para a dosagem de água.

### DESTORROADOR [2]

Foi usado para homogeneizar o tamanho da terra, presente em grandes blocos, quebrando-la.

### BETONEIRA [3]

Utilizado na realização da base, das partes laterais o da parte alta.

### CARRIOLA E CARRINHO [4-5]

Usados para o transporte da terra/areia/cimento até as máquinas, do solo no local do projeto e para o transporte das formas e da instrumentação.

### CARRINHO [6]

Útil para pequenos movimentos de objetos pesados tais como caixas cheias de terra ou sacos de cimento.

### CAIXAS [7]

Usadas como recipiente e como medida nas dosagens.

### COMPACTADOR PNEUMATICO [8]

Usado para a realização da parede de taipa, diminuindo o esforço e o tempo e melhorando os resultados.

### COMPACTADOR MANUAL [9]

Usado para as áreas mais delicadas.

### SARGENTO [10]

### FURADEIRA ELÉTRICA [11]



2



3

## LABORATORI

Per la realizzazione del progetto ci si è avvalsi del laboratorio di costruzione in terra e dei suoi macchinari e del laboratorio del legno, per gli interventi sulle forme.

## MACCHINARI E STRUMENTAZIONE

### MISCELATORE PLANETARIO [1]

Questo macchinario è stato particolarmente utile vista la grande quantità di materiale realizzata. È stato infatti usato per miscelare terra, sabbia, cemento e nel dosaggio di acqua.

### MACCHINA TRITURATRICE [2]

È stata utilizzata per omogenizzare le dimensioni della terra, presente in grandi blocchi, spezzandola e triturlandola.

### BETONIERA [3]

Usato nella realizzazione del cemento della base, laterale e del culmine.

### CARRIOLA E CARRETTO [4-5]

Usati per il trasporto della terra alle macchine, della miscela di terra/sabbia/cemento al luogo di progetto e per il trasporto delle forme e delle attrezzature.

### CARRELLO [6]

Utile per piccoli spostamenti di oggetti pesati, come le casse piene di terra o i sacchi di cemento.

### CASSE [7]

Usate come contenitore e come unità di misura nei dosaggi.

### COMPATTATORE PNEUMATICO [8]

Usato per la realizzazione della parete in taipa, diminuendo sforzo e tempistiche e migliorando i risultati.

### COMPATTATORE MANUALE [9]

Usato per le zone più delicate.

### MORSE [10]

### TRAPANO ELETTRICO [11]



4



5



6



7



8



9

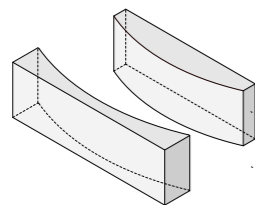
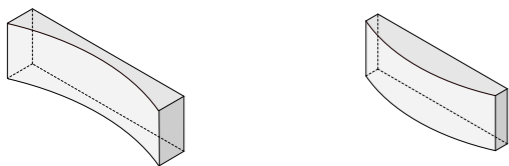


10



11





## 7.2 FORMAS DE MADEIRA

Para a realização do projeto, foram reutilizadas formas criadas em 2012 no curso da Técnica Construtiva V, realizado pelo Professor E. Salmar [1-2-3-4-5].

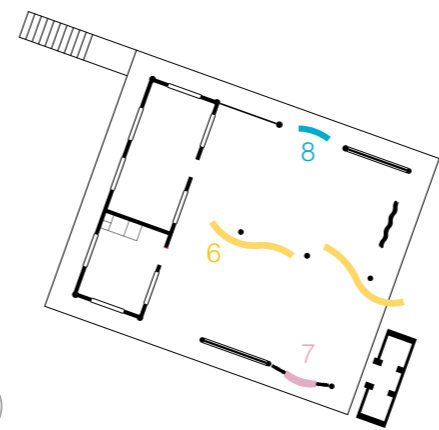
São duas formas, uma côncava e uma convexa, que, combinadas, têm dado origem a vários tipos de experimentação com a taipa no barracão.

A parte interna foi realizada com um único elemento em madeira, de cerca de 1,5 cm de espessura, enquanto a estrutura de suporte foi feita de elementos verticais e horizontais de madeira, com espessura de 2,5 cm, que estão cortadas nas articulações para permitir a fixação.

Para manter unidas as duas formas, elementos de ferro são aparafusados de lado a lado, enquanto os elementos de madeira fecham as extremidades laterais.

A imagem 6 mostra uma das duas paredes para as quais foram originariamente criadas as formas em 2012. Nas imagens 7 e 8 dois painéis feitos durante o mesmo curso em 2015.

Considerados os vários usos precedentes, as formas já apresentam-se em um estado de desgaste, portanto foram necessários alguns ajustes e reforços desde o início, para garantir um comportamento adequado durante a execução do projeto.



## 7.2 FORME LEGNO

Per la realizzazione del progetto, sono state riutilizzate le forme create nel 2012 all'interno del corso di Tecnica Costruttiva V, tenuto dal professor E. Salmar [1-2-3-4-5].

Si tratta due tipi di forme, una concava e una convessa che, unite, hanno dato luogo a vari tipo di sperimentazioni con la taipa all'interno del capanno.

La parte interna è stata realizzata con un elemento unico in legno, dello spessore di circa 1,5 cm, mentre la struttura di sostegno è realizzata con elementi verticali e orizzontali in legno, dello spessore di 2,5 cm, che sono stati tagliati negli incastri per permetterne il fissaggio.

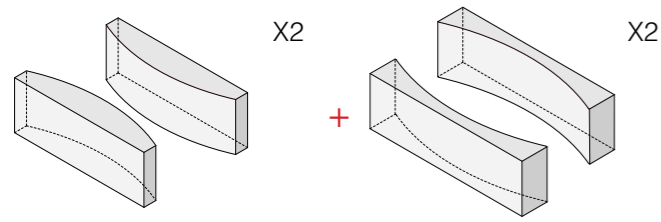
A tenere unite le due forme, elementi di ferro avvitati da un lato all'altro, mentre delle tavole in legno chiudevano le estremità laterali.

Nell'immagine 6 è mostrata una delle due pareti per le quali era stata originariamente creata la forma nel 2012, nelle immagine 7 e 8 due pannelli realizzati durante lo stesso corso nel 2015.

Considerate le varie utilizzazioni precesenti, le forme si presentano già in stato di usura, sono stati quindi necessari alcuni aggiustamenti e rinforzi già in partenza, per garantire una adeguata tenuta durante l'esecuzione del progetto.

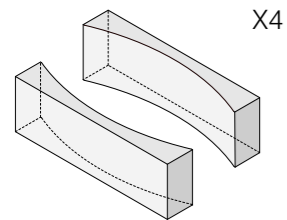
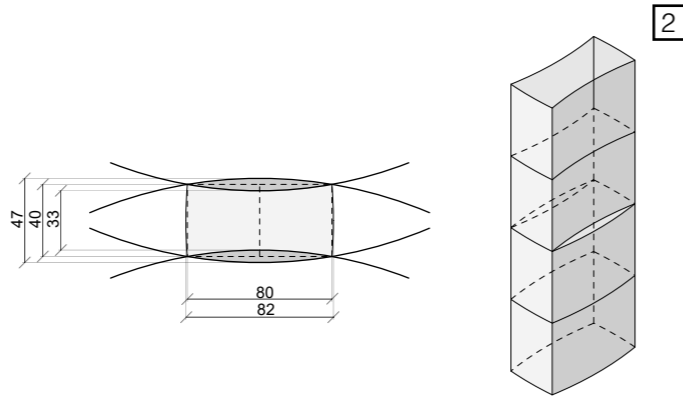
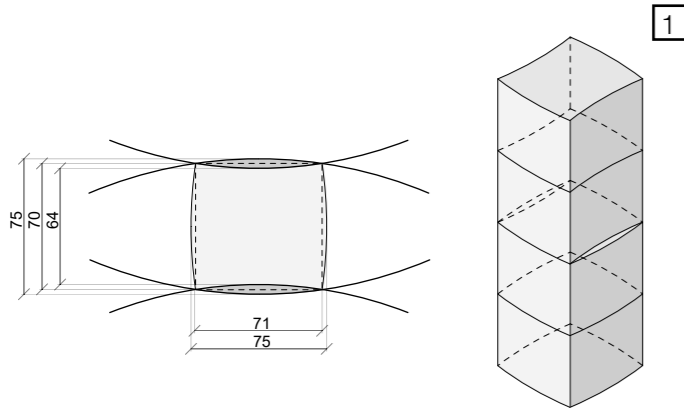




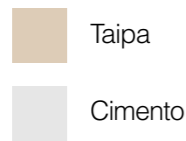


### EVOLUÇÃO CONCAVEO+CONVEXO

Inicialmente o projeto previa o uso de ambas as formas, com dois painéis feitos com duas formas convexas em baixo e outros dois feitos a partir de duas formas côncavas na parte superior. Nas imagens 1,2,3,4 se mostra a evolução da coluna utilizando várias repetições e comprimentos.

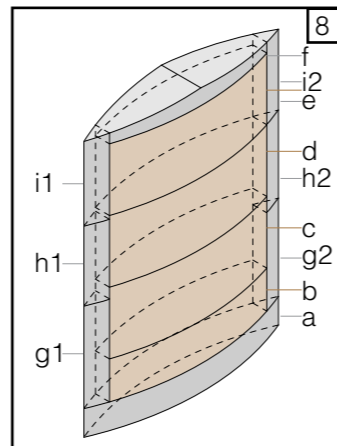
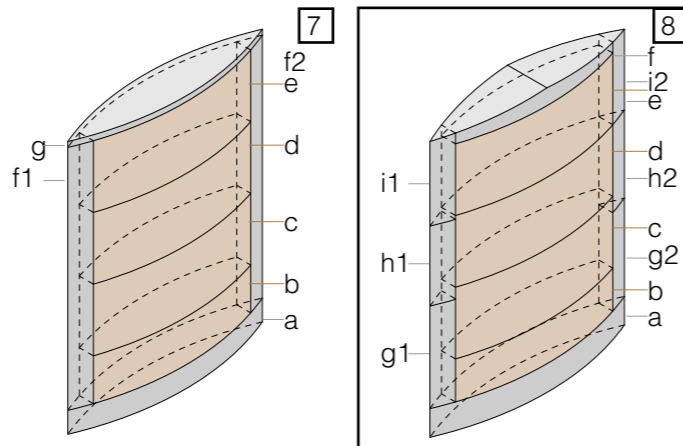
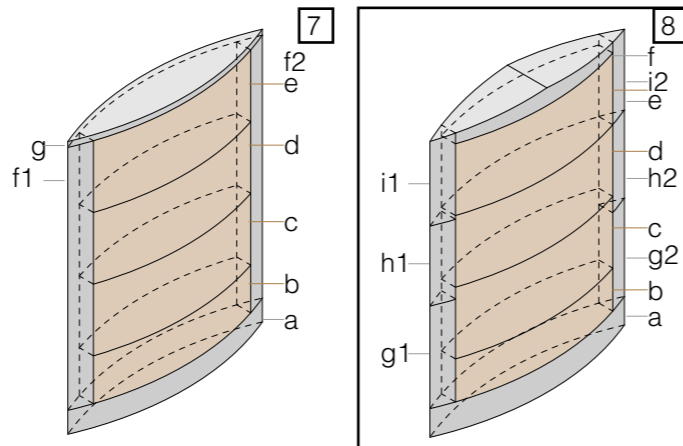
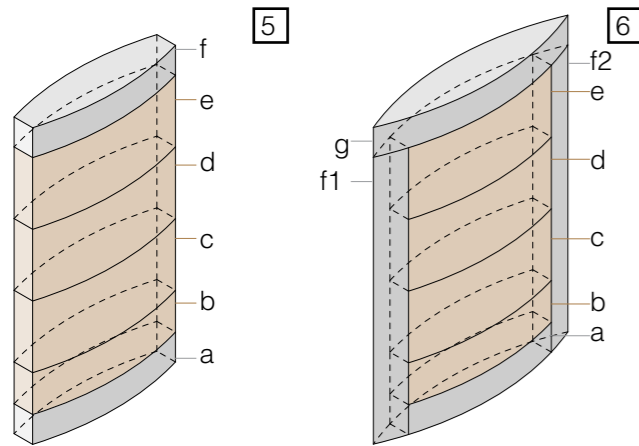


### LEGENDA



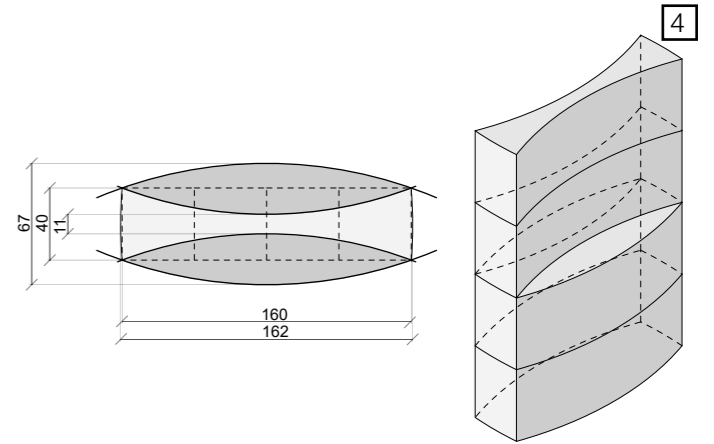
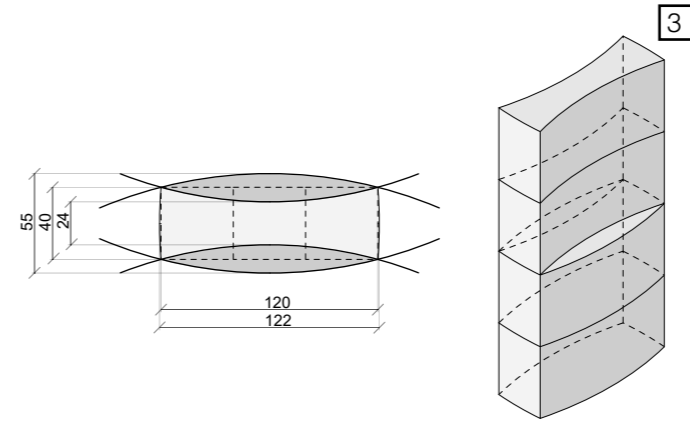
### EVOLUÇÃO CONVEXO

Se optou pela utilização de formas convexas repetidas por 4 painéis. Nas imagens 5,6,7 se mostra a evolução da ordem de execução das diferentes partes e a decisão de colocar os dois elementos de concreto laterais. A figura 8 mostra a versão final, explicada na figura 9.



### EVOLUZIONE CONCAVO+CONVESSO

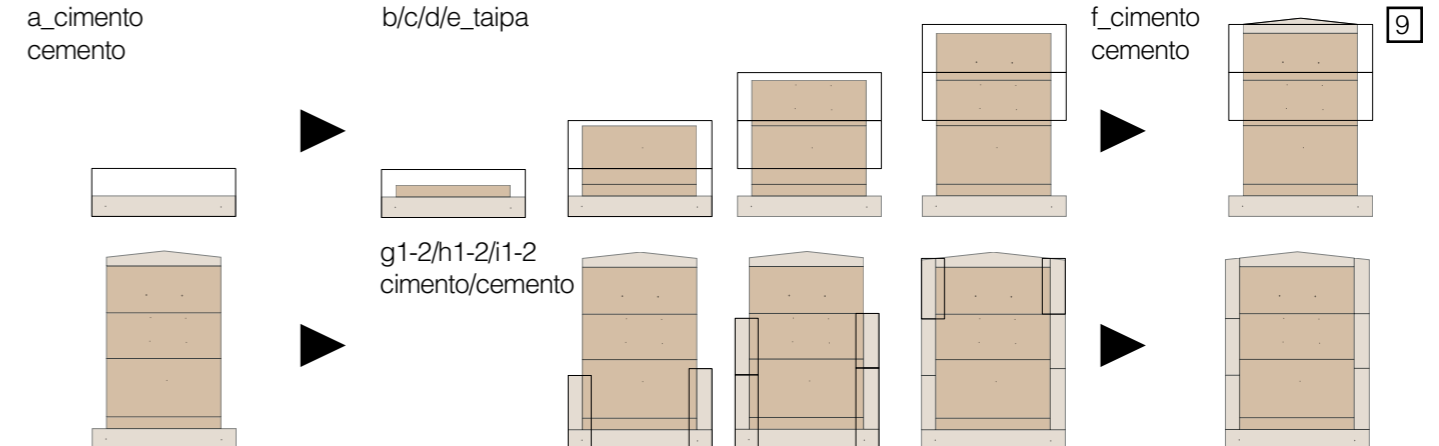
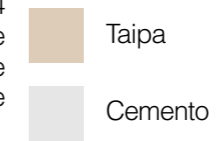
Inizialmente il progetto vedeva l'uso di entrambe le forme, con due pannelli realizzati con due forme convesse in basso e altri due realizzati da due forme concave in alto. Nelle immagini 1,2,3,4 viene mostrata l'evoluzione della colonna usando varie ripetizioni e lunghezze.



### EVOLUZIONE CONVESSO

Si è optato per l'uso delle forme convesse ripetute per 4 pannelli. Nelle immagini 5,6,7 si mostra l'evoluzione nell'ordine di esecuzione delle varie parti e la scelta di collocare i due elementi in cemento laterali. La figura 8 mostra la versione finale, spiegata nello schema 9.

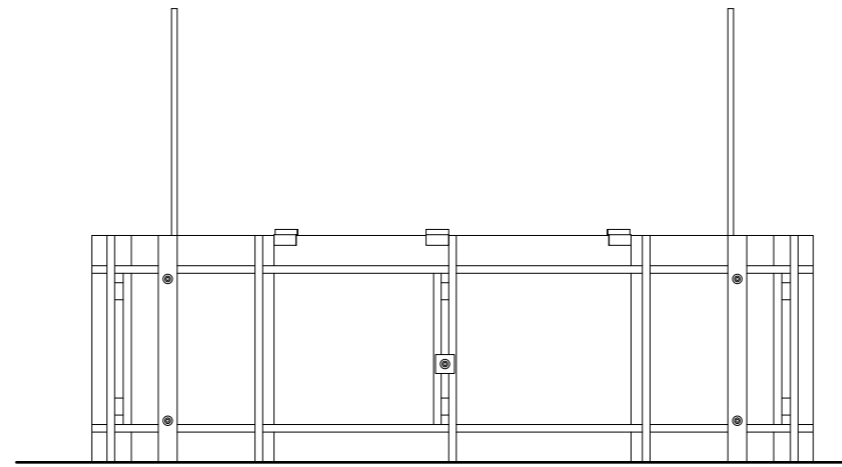
### LEGENDA



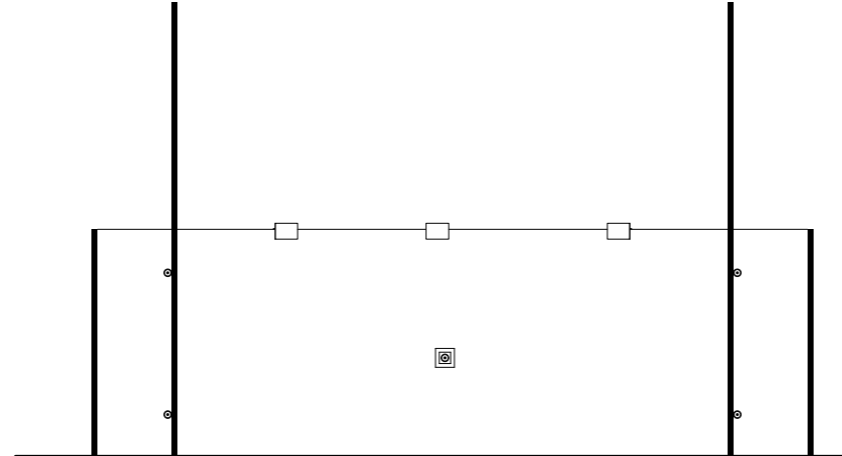


Maquete taipa  
Modellino taipa

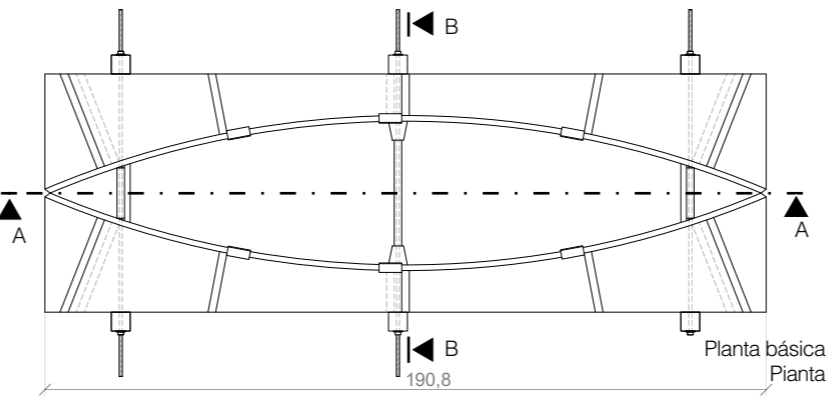
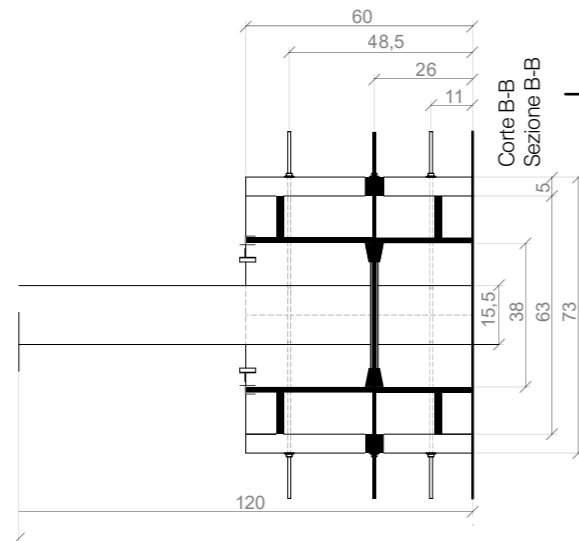
Escala/scala 1:20



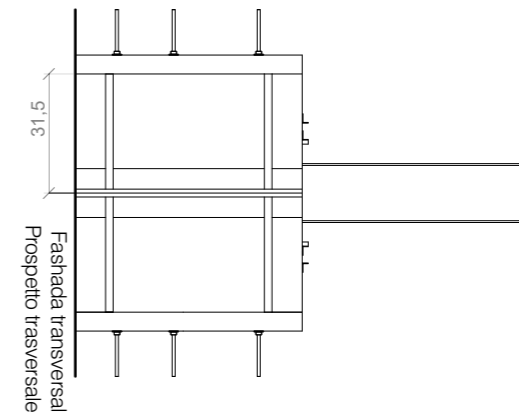
Fashada longitudinal  
Prospetto longitudinale



Corte A-A  
Sezione A-A



Planta básica  
Pianta



Fashada transversal  
Prospetto trasversale



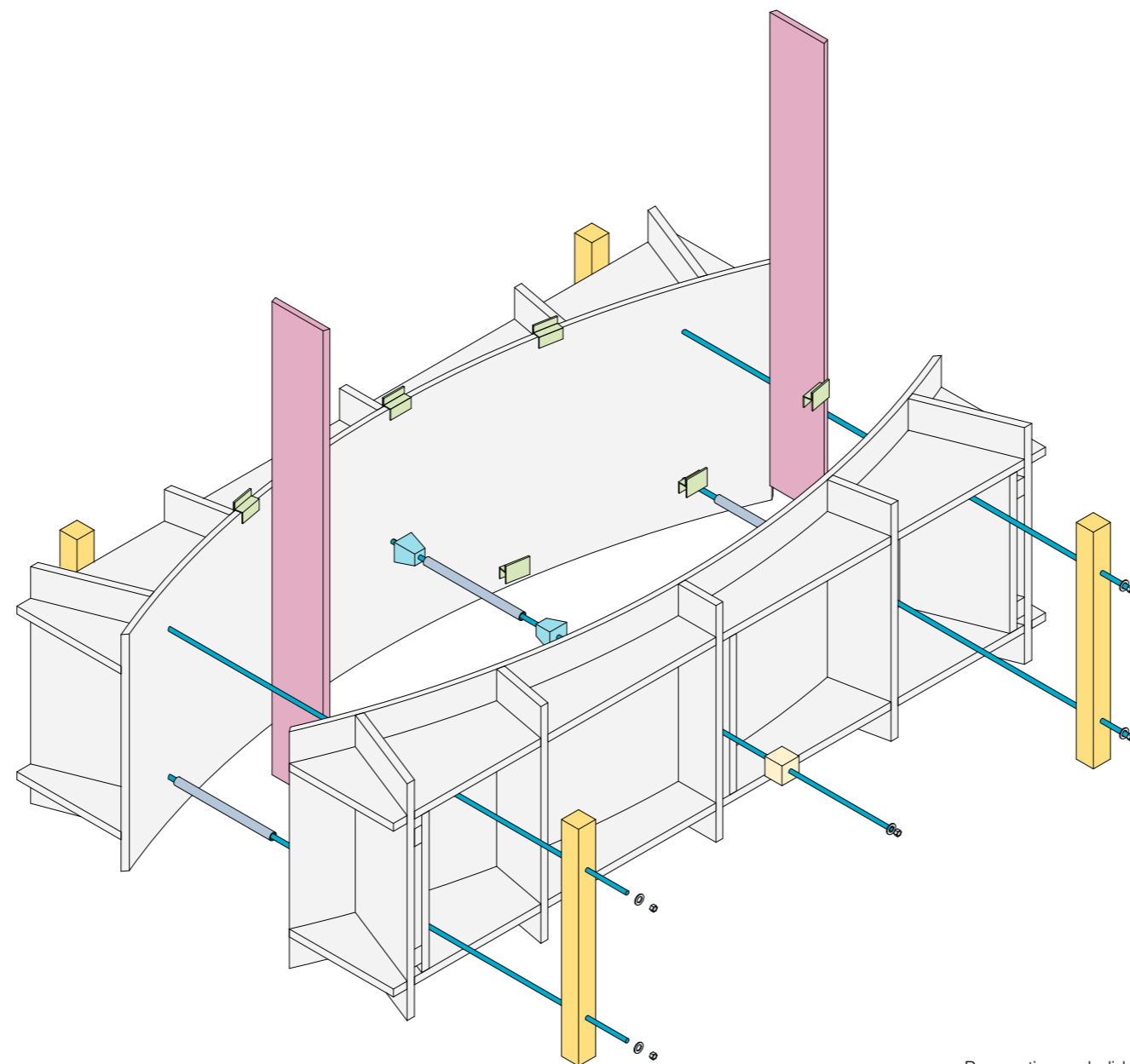
### 7.3 COMPONENTES

#### PERSPECTIVA EXPLODIDA











Com a perspectiva explodida em figura, são evidenciados os principais componentes do projeto, divididos em classes de pertença.

Muitos dos elementos, durante a execução, tiveram modificações e melhorias, para consentir um bom comportamento da forma.

Os singulos elementos, são tratados nas paginas seguintes.



#### LEGENDA

 a1) Forma	 c1) Ferro
 a2) Elementos laterais	 c2) Tubo de plástico
 b1) Cubos ext	 c3) Tronco pirâmide
 b2) Verticais ext	 c4) Parafuso e arruela
 b3) Horizontais ext	 d) Guias para forma

Perspectiva explodida  
Esploso assometrico

### 7.3 COMPONENTI











#### ESPLOSO ASSONOMETRICO

Tramite l'esposo assometrico in figura, sono evidenziati i principali componenti del progetto, divisi in classi di appartenenza.






Molti degli elementi, durante il progetto, hanno subito modifiche e miglioramenti, per consentire la buona tenuta della forma.

I singoli componenti, saranno trattati nelle pagine successive.

#### LEGENDA

 a1) Forma	 c1) Ferro
 a2) Elementi laterali	 c2) Tubo plastica
 b1) Cubi ext	 c3) Tronco piramide
 b2) Verticali ext	 c4) Bullone e rondella
 b3) Orizzontali ext	 d) Guide altra forma

LEGENDA

-  a1) Forma
-  a2) Elementos laterais
-  b1) Cubos ext
-  b2) Verticais ext
-  b3) Horizontais ext



1 COMPONENTES EM MADEIRA [7]

FORMA [1]

ELEMENTOS LATERAIS [2-9]: são duas peças de madeira cortadas para obter uma secção de um trapézio, para garantir um correto encaixe na forma. Na imagem 2 um detalhe para evitar a inclinação desses elementos.

CUBOS EXTERNOS [3]: usados unicamente na segunda forma para garantir um suporte ao ferro central.

ELEMENTOS VERTICAIS EXTERNOS [4]: usados para bloquear os quatro ferros laterais, elementos inalterados até a fim do projeto.

ELEMENTOS HORIZONTAIS EXTERNOS [5-6]: usados para reforçar a forma do terceiro painel, para evitar a abertura devida às forças que empurram para fora em seguida à compactação.

Na figura 8 e nas imagens 9,10,11 e 12 é mostrada a evolução dos elementos dos quais se fala nas várias fases.



2



3



4



5



6

COMPONENTI IN LEGNO [7]

FORMA [1]

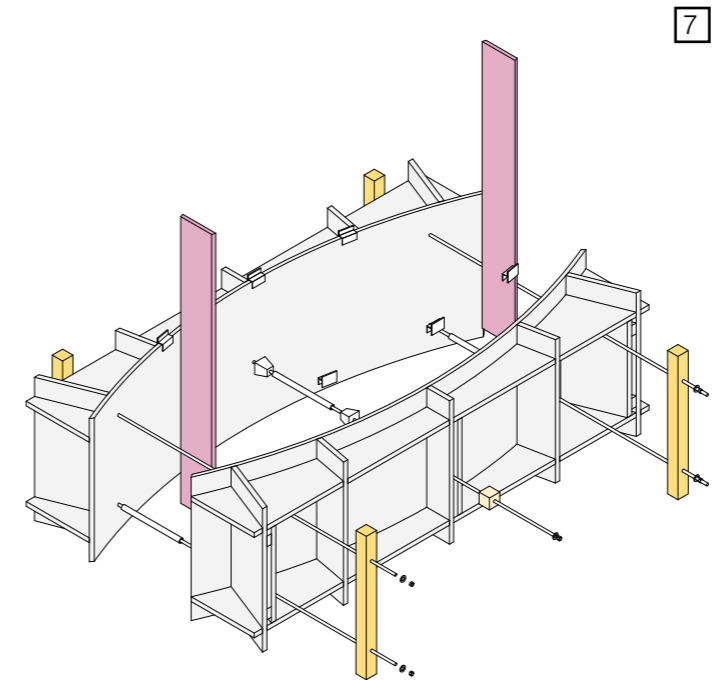
ELEMENTI LATERALI [2-9]: si tratta di due pezzi di legno tagliati per ottenere una sezione a trapezio, per garantirne un corretto incastro nella forma. Nell'immagine 2 un accorgimento per evitare l'inclinazione di questi elementi.

CUBI ESTERNI [3]: usati unicampente nella seconda forma per dare un supporto al ferro centrale.

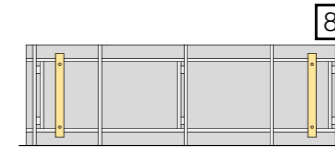
ELEMENTI VERTICALI ESTERNI [4]: usati per bloccare i 4 ferri laterali, elementi inalterati fino alla fine del progetto.

ELEMENTI ORIZZONTALI ESTERNI [5-6]: usati per rafforzare la forma a partire dal terzo pannello, per evitarne l'apertura dovuta alle forze che spingono verso l'esterno in seguito alla compactazione.

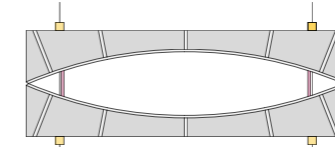
Nella figura 8 e nelle immagini 9,10,11 e 12 è mostrata l'evoluzione degli elementi citati durante le varie fasi.



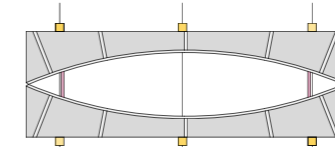
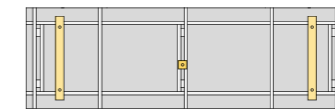
7



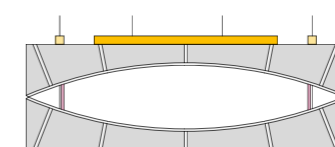
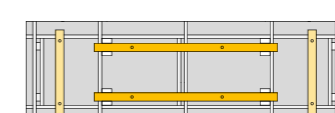
8



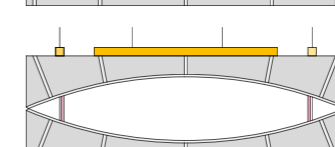
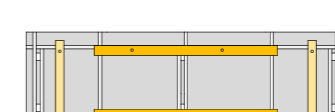
1° painel/panello



2° painel/panello



3° painel/panello



4° painel/panello

LEGENDA

-  a1) Forma
-  a2) Elementi laterali
-  b1) Cubi ext
-  b2) Verticais ext
-  b3) Orizzontali ext



9



10








11



12



c) LEGENDA

-  c1) Ferro
-  c2) Tubo de plástico
-  c3) Tronco pirâmide
-  c4) Parafuso e arruela
-  Elementos removidos



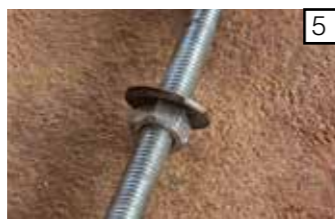
2



3



4



5



6

COMPONENTES CENTRAIS [6,7]

Para manter as duas formas a uma distância certa foi usado um conjunto de peças:

**FERRO COM ARRUELA E PORCA [2-5]:** usados para evitar a abertura das formas. Os números de ferros utilizados foi modificado durante a execução, começando com 4 na primeira forma, até 8 na terceira e na quarta formas. No esquema 8 se pode olhar esta evolução, assim como nas imagens 9,10,11,12, em ordem.

**TUBOS DE PLÁSTICO [3]:** elementos irremovíveis que consente a extração dos ferros usados para segurar a forma. Outra função destes elementos é de segurar a forma para que não feche mais que o necessário. Foram usados tubos de plástico de dimensão 1,5 cm e 2 cm de diâmetro externo.

PARALLELEPIPEDOS TRAPEZOIDAIS [4]

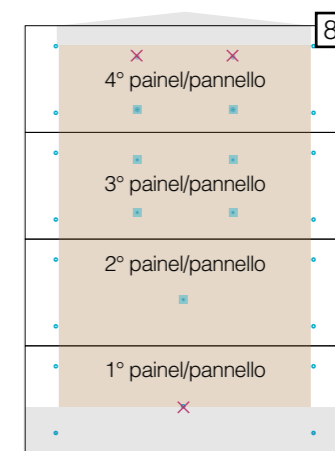
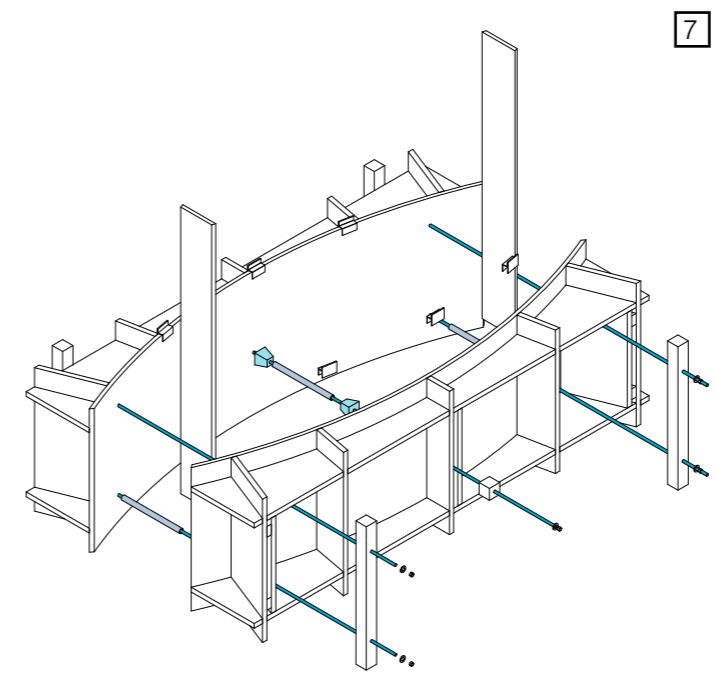
COMPONENTI CENTRALI [6,7]

Per mantenere le due forme alla adeguata distanza, è stato usato un congiunto di pezzi formato da:

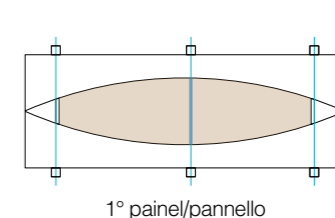
**FERRO CON RONDELLA E BULLONE [2-5]:** usato per evitare l'apertura delle forme. Il numero di ferri utilizzati si è modificato durante l'esecuzione, partendo da 4 nella prima forma, fino a 8 nella terza e quarta. Nello schema 8 si può vedere questa evoluzione, così come nelle immagini 9,10,11,12, in ordine dalla prima all'ultima forma.

**TUBI IN PLASTICA [3]:** elemento a perdere che consente l'estrazione dei ferri della usati per assicurare la forma. Altra funzione di questi elemnti è quella di assicurare che la forma non si chiuda più del dovuto. Sono stati usati tubi di dimensioni 1,5 cm e 2 cm di diametro esterno.

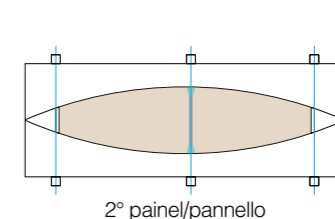
PARALLELEPIPEDI TRAPEZOIDALI [4]



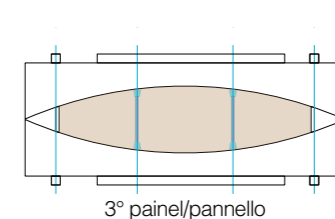
8



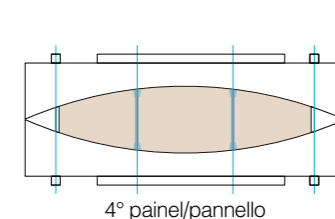
1° painel/panello



2° painel/panello








3° painel/panello



4° painel/panello

c) LEGENDA

-  c1) Ferro
-  c2) Tubo plastica
-  c3) Tronco piramide
-  c4) Bullone e rondella
-  Elementi rimossi



9



10



11



12

## LEGENDA

d) Guias para forma



2



3



4



5

## GUIAS PARA FORMA

Os elementos mostrados na figura 1 e 6 são colocados entre uma forma e outra para permitir uma correta sobreposição. Foram colocados um em posição central e dois laterais para cada forma.

Nas imagens 2 e 3 são mostrados os elementos guia em opera, na 4 os elementos na remoção de uma forma. Uma vez removidas ambas as formas, fica uma marca desses elementos na parede [5].



1

## GUIDE FORMA

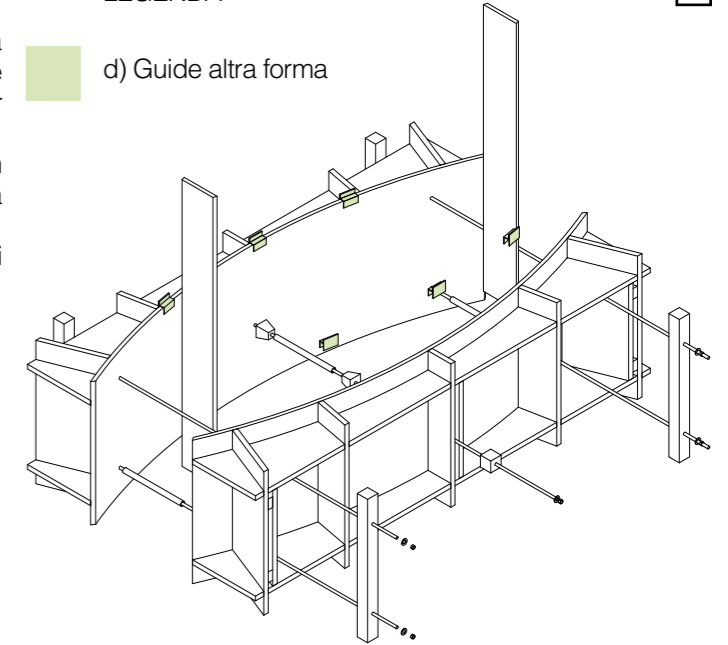
Gli elementi mostrati in figura 1 e 6 sono stati collocati tra una forma e l'altra per permetterne la corretta sovrapposizione. Ne sono stati collocati uno in posizione centrale e 2 laterali per ogni forma.

Nell'immagine 2 e 3 sono mostrato gli elementi guida in funzione, mentre nella 4 uno degli elementi durante la rimozione di una forma.

Una volta rimosse entrambe le forme, rimane una marca di questi elementi nella parete [5].

## LEGENDA

d) Guide altra forma



6



7



8

## ELEMENTOS CONJUNÇÃO CIMENTO LATERAL

Na realização foram colocados elementos a "L" [7-8] que, uma vez removida da forma, possam ser abertos para permitir uma junção com os elementos de cimento laterais [11-12].



9



10

## ELEMENTOS CONJUNÇÃO CIMENTO SUPERIOR

No quarto painel foram colocados elementos em ferro para unir a taipa com o elemento superior em cimento [11-12]. Estes são colocados em foros realizados na taipa com o auxílio de uma furadeira elétrica e fixados com o cimento [13-14].

## ELEMENTI CONGIUNZIONE CEMENTO LATERALE

Durante la realizzazione sono stati posti elementi a "L" [7-8] che, una volta rimossa la forma, possono essere aperti per dare una congiunzione con gli elementi in cemento laterali [11-12].



11



12

## ELEMENTI CONGIUNZIONE CEMENTO SUPERIORE

Nel quarto pannello sono stati collocati elementi in ferro per congiungere la taipa con l'elemento superiore in cimento [11-12]. Questi sono stati collocati in fori realizzati nella taipa tramite un trapano elettrico e fissati tramite cemento [13-14].



13



14





37cm\*30 cm  
h 14 cm  
volume:15 l

## 1 7.4 PREPARAÇÃO DA TERRA PARA TAIPA

A terra utilizada para a realização do pilar, foi comprada pela UNIMEP em data 18 de Novembro. Antes de começar os trabalhos, foram efetuados os ensaios precedentemente feitos para as outras 3 terras. O teste da caixa o teste de retração forneceu a indicação sobre a quantidade de cimento a colocar.

Dada a grande dimensão das partes de terra, em vez que peneirar, foi usada uma máquina que a quebra, para evitar a dispersão do material e obter uma homologação do material [2].

As proporções usadas se referem à caixa usada como medida [1], com volume de 15 litros:

- 8 de terra [3-4];
- 4 de areia [5-6];
- 1 de cimento [7-8].

Uma vez recolhidos os materiais necessários, coloca a terra e a areia na máquina misturadora [9]. Pouco antes de começar o processo, coloca o cimento e depois cuidando da dosagem de pequenas porções de água [10-11]. Uma vez pronta a mistura, transmite da máquina para caixas e carrinhas e transportada até o projeto [12].

### PREPARO DAS FORMAS

As formas, ante da colocação em obra, na execução tiveram várias modificações, mas tiveram também vários detalhes que foram feitos, como por exemplo:

- aliciar e limpar a parte interna [13];
- fechar com massa corrida os furos não utilizados [14];
- colocar óleo na madeira para não permitir que a forma aderir à taipa [15-16].



## 7.4 PREPARAZIONE TERRA PER TAIPA

La terra d'utilizzata per la realizzazione del pilastro è stata comprata dall'Unimep in data 18 di Novembre. Prima di iniziare i lavori, sono stati effettuati tutti i test precedentemente fatti per le altre 3 terre. Il test della cassa o test di ritrazione ha dato una suggestione circa la quantità di cemento da collocare.

Data la grande dimensione delle parti di terra, al posto di setacciare, si è ricorso alla macchina trituratrice, per evitare dispersione di materiale e ottenere un'omologazione del materiale [2].

Le proporzioni usate sono riferite alla cassa usata come unità di misura [1], di volume 15 litri:

- 8 terra [3-4]
- 4 sabbia [5-6]
- 1 cemento [7-8]

Una volta raccolti i materiali necessari, vengono collocate terra e sabbia nella macchina mescolatrice [9]. Poco prima di cominciare il processo si colloca il cemento e quindi, facendo attenzione a dosare in piccole parti, l'acqua [10-11]. Una volta pronta la miscela, tramite una porta nella macchina viene fatta cadere all'interno di casse e carione e trasportata sul luogo di progetto [12].

### PREPARAZIONE FORME

Le forme, prima della collocazione in opera, durante l'esecuzione, hanno subito varie modifiche, ma ci sono una serie di accorgimenti che è necessario effettuare generalmente:

- lisciare e pulire la parte interna [13];
- chiudere con stucco i fori inutilizzati [14];
- passare olio sul legno per non permettere alla forma di aderire alla taipa [15-16].





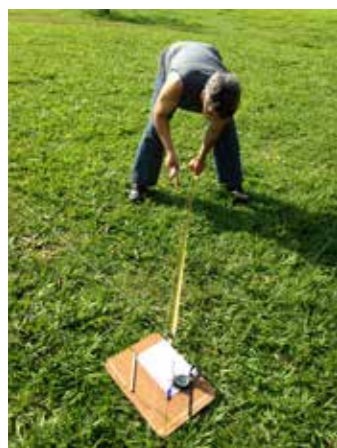
## 7.5 REALIZAÇÃO DO PILAR

### BASE

O pilar em taipa foi posicionado com uma orientação longitudinal norte-sul [1-2], para a qual foi usada uma bússola. Criada a pegada do objeto na grama para poder permitir um bom assentamento das formas [3], foi realizada a base em cimento e pedregulho [5-6-7], m dois elementos em ferro para reforçar a estrutura [4].

### PRIMEIRO PAINEL

Na realização do primeiro painel [8-9-13], a forma não respondeu perfeitamente para a força do compactador pneumático contra as suas paredes [14], por causa da ausência dos elementos em ferro de reforço entre as duas formas. Se verificarem aberturas do objeto para o externo [12-15-16-17] e os dois elementos laterais sofreram uma inclinação pro o interno [11]. Na fotografia 10 pode olhar o posicionamento de um elemento metálico para dar uma junção entre o pilar e as partes laterais.



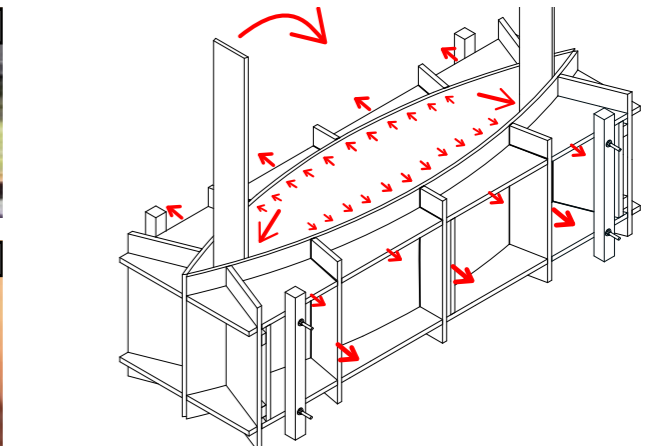
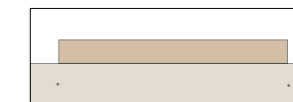
## 7.5 REALIZZAZIONE PILAR

### BASE

Il pilastro in taipa è stato posizionato con un orientazione longitudinale nord-sud [1-2], per la quale ci si è avvalsi di una bussola. Scavata l'orma dell'oggetto per poter permettere un buon assentamento delle forme [3], è stata realizzata la base in cemento e pietrisco [5-6-7], con due elementi in ferro per rinforzare la struttura [4].

### PRIMO PANNELLO

Nella realizzazione del primo pannello [8-9-13], la forma non ha risposto come perfettamente alla forza che il compattatore pneumatico ha dato contro le sue pareti [14], data l'assenza di elementi in ferro di rinforzo tra le due forme. Si sono quindi verificate aperture dell'oggetto verso l'esterno [12-15-16-17] e i due elementi laterali hanno subito un'inclinazione consistente verso l'interno [11]. Nella foto 10 si può vedere l'inserimento di un elemento metallico per dare giunzione tra la colonna e le parti laterali.



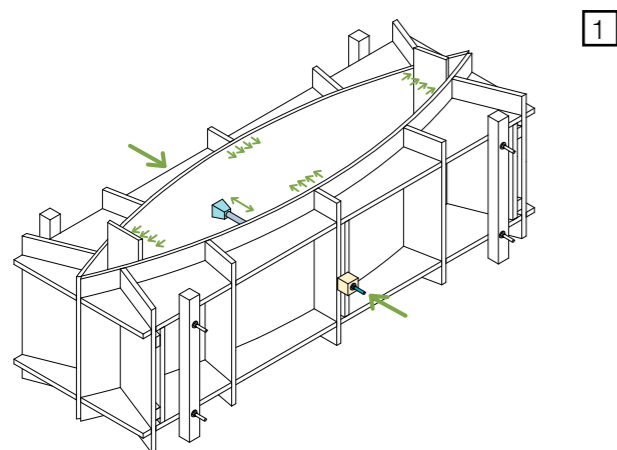
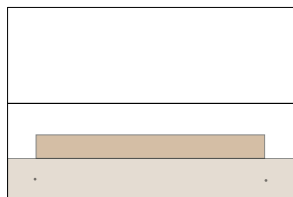


## SEGUNDO PAINEL

Entres as melhorias apontadas na realização do segundo painel, a colocação de um elemento central de ferro para manter entre uma distância máxima as duas formas [1-2]. Também, data a abertura da forma no primeiro painel, para poder permitir uma correta sobreposição foi necessário cortar em comprimento a forma[3].

Apesar de este elemento central, também durante a execução do segundo painel, a forma não foi capaz de suportar a força exercida da pressão do compactador pneumático [12]: verificou uma abertura na forma em baixo e uma curvatura dos elementos semicirculares de madeira, que portou a fratura e ao destaque dos elementos externos verticais e horizontais, como mostrado nas figuras 9-10-11.

Em figura 13 e 14 é mostrado o resultado obtido, uma vez removida da forma, pode ver como a falha de resistência das primeiras duas formas criou um inchamento central no pilar, com uma parte de terra em protuberância.



1



4



5



6



2



3



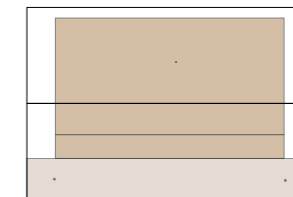
7

## SECONDO PANNELLO

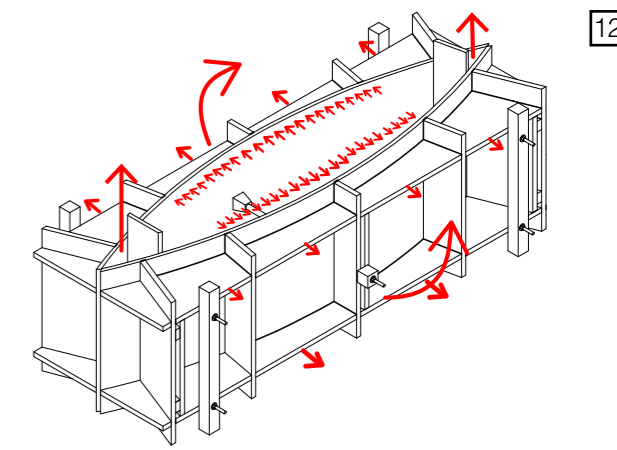
Tra le migliori apportate nella realizzazione del secondo pannello, l'apposizione di un elemento centrali in ferro per mantenere ad una distanza massima le due forme [1-2]. Inoltre, data l'apertura della forma del primo pannello, è stato necessario tagliare in lunghezza la forma, per poter permettere la corretta sovrapposizione [3].

Nonostante questo elemento centrale, anche durante l'esecuzione del secondo pannello, la forma non è stata in grado di sopportare la forza esercitata dalla pressione del compattatore pneumatico [12]: si è verificata un'apertura della forma in basso e una curvatura degli elementi di legno semicirculari. Questo ha portato alla rottura e al distacco degli elementi esterni verticali e orizzontali, come mostrato nelle figure 9-10-11.

In figura 13 e 14 è mostrato il risultato ottenuto una volta rimossa la forma, si può vedere come la mancata tenuta delle prime due forme abbia creato un rigonfiamento centrale del pilastro, con parte di terra sporgente.



8



12



9



11



10



13



14



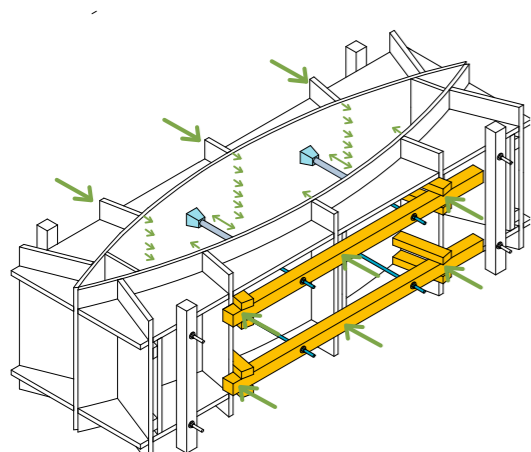
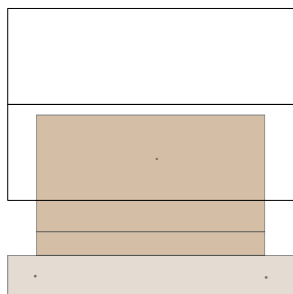
### TERCEIRO PAINEL

Data a abertura das formas nos dois primeiros painéis, pensou de reforçar as formas [1]: com pregos nas linhas de junção [2-3], com a aplicação de elementos horizontais externos em madeira [4-5-7] e com a colocação de 4 elementos em ferro para unir as duas formas [6-8].

Na realização [9-10], foi verificada uma pequena elevação da forma. Para resolver foram colados sargento entre os ferros da segunda e da terceira forma [11].

O resultado obtido foi notavelmente melhor que com nas duas primeiras formas, mas aconteceram também rupturas nos elementos laterais externos [13-14] e uma rotação do elemento vertical norte [13].

O problema nesse caso foi de ter colocado os elementos de reforço de madeira externos, não na altura dos elementos em madeira horizontais, mas mais centrados respeito a altura da forma: isto fez que as forças estavam apenas nos elementos verticais [12].



1



3



4



5



6



2



7

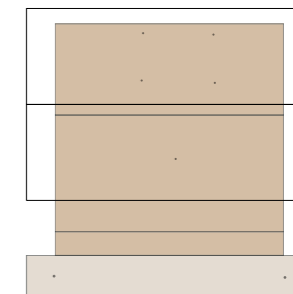
### TERZO PANNELLO

Data l'apertura delle forme nei primi due pannelli, si è pensato di rinforzare consistentemente le forme [1]: con chiodi lungo le linee di giunzione [2-3], con l'aggiunta di elementi orizzontali esterni in legno [4-5-7] e tramite il collocamento di 4 elementi in ferro di giunzione tra le due forme [6-8].

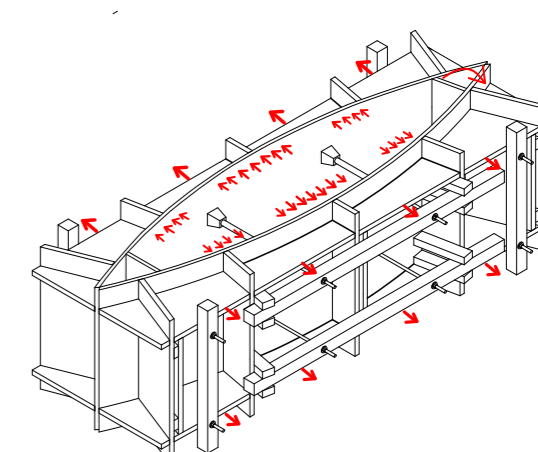
Durante la realizzazione [9-10], si è ugualmente verificato un piccolo sollevamento della forma, per risolvere il quale sono state collocate morse tra i ferri della seconda e della terza forma [11].

Il risultato ottenuto è stato notevolmente migliore rispetto alle prime due forme, ma si sono ugualmente verificate delle rotture negli elementi laterali esterni [13-14] e una rotazione dell'elemento laterale nord [13].

Il problema in questo caso è stato l'aver collocato gli elementi di rinforzo in legno esterni, non all'altezza degli elementi lignei orizzontali, ma più centrati rispetto all'altezza della forma: questo ha fatto sì che le forze fossero unicamente scaricate sugli elementi verticali [12].



8



12



9



11



10



13

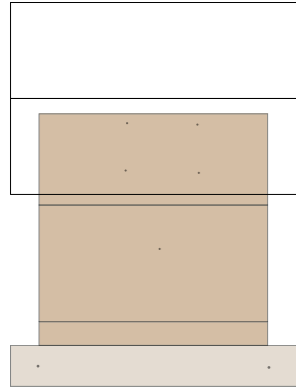


14



15





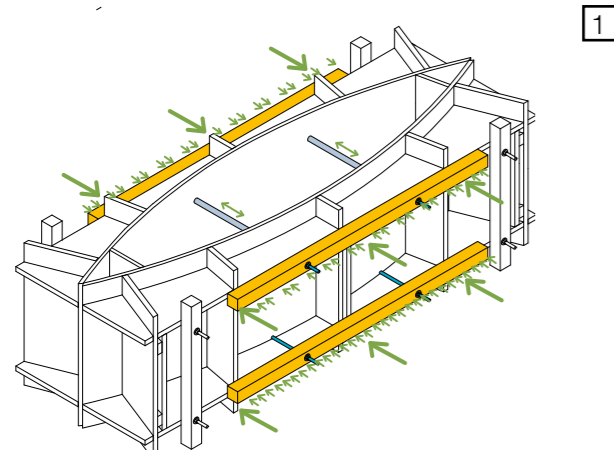
#### QUARTO PAINEL

Também as formas do quarto painel foram reforçadas com pregos [2], com a colocação dos elementos em madeira externos (desta vez colocados na altura dos elementos horizontais da forma) e com 4 ferros centrais [1-3-4-5]. Para garantir uma junção entre a taipa e o cimento superior, foram colocados dois ferros verticais tramite furos na taipa e fixação com cimento [6].

Uma vez chegada aos dois ferros em alto, para uma melhor êxito do pilar, se pensou de remover os dois elementos, para dar um melhor acabamento na taipa [11]. Isto portou a um assentamento da forma, que deixou um pequeno encaixe na superfície. No lado leste, também, o um elemento horizontal escorregou para baixo, portando a ruptura dos demais elementos horizontais [12-14].

#### CIMENTO SUPERIOR

Nas imagens 13-15-16-17-18 é mostrada a realização da proteção e acabamento superior: um cimento que segue o andamento do pilar, mais alto na parte central que nas laterais. Neste caso não foi colocado pedregulho para aumentar a fluidez do material.



1



5



6



7



2



4



8



9



3



10



11

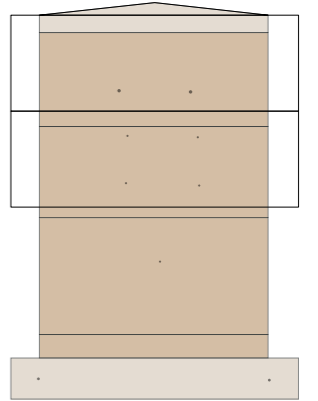
#### QUARTO PANNELLO

Anche le forme del quarto pannello sono state rinforzate tramite chiodi [2], la collocazione di elementi di legno esterni (questa volta collocati all'altezza degli elementi orizzontali della forma) e di 4 ferri centrali [1-3-4-5]. Per fornire un aggancio tra la taipa e il cemento sopra, sono stati poi collocati due ferri verticali tramite fori nella taipa e cemento [6].

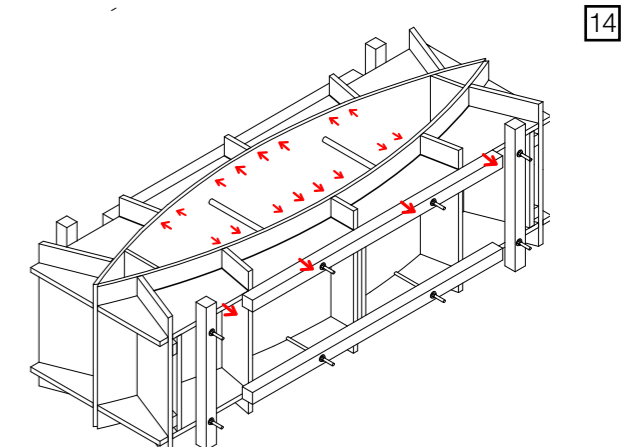
Una volta arrivati ai due ferri in alto, per una migliore resa del pilastro si è pensato di rimuovere i due elementi, in modo da dare una migliore finitura alla taipa [11]. Questo ha portato ad un assestamento della forma che ha lasciato nella superficie una piccola rientranza. Inoltre nel lato est l'elemento orizzontale in alto è sceso, permettendo la rottura degli elementi orizzontali [12-14].

#### CEMENTO SUPERIORE

Nelle immagini 13-15-16-17-18 è mostrata la realizzazione della protezione e finitura superiore: cemento che segue l'andamento del pilastro, rialzato nella parte centrale rispetto alle laterali. In questo caso non è stato collocato pietrisco per aumentare la fluidità del materiale.



12



14



13



15



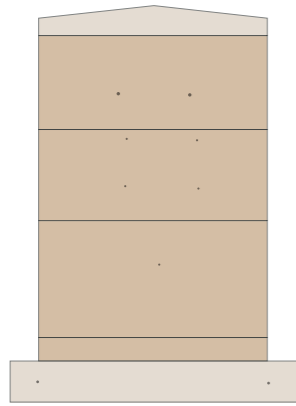
16



17



18



Escala/scala 1:20



Fashada norte  
Prospetto nord



Fashada leste  
Prospetto est



Fashada sul  
Prospetto sud



Fashada oeste  
Prospetto ovest



## 7.6 PATOLOGIAS

Fiz uma análise das patologias do pilar, na fase intermediária entre a realização da taipa e a realização das duas partes laterais em cimento.

Pelo ponto de vista estrutural, não aconteceram particulares

problemáticas, mas tiveram vários defeitos de textura, alinhamentos e pequenas fraturas devidas aos erros de realização.

Nas páginas seguintes são mostradas as principais patologias divididas em famílias de pertinência.

- LEGENDA
- \_Fraturas taipa
    - Fraturas de conexão
    - Fraturas forma
    - Fraturas interrupção
    - Fraturas várias
  - \_Faltas taipa
    - Faltas de material
    - Faltas de mat. cubos
  - \_Textura taipa
    - Textura elementos grandes
    - Textura elementos medios
  - \_Textura cimento
    - Pedregulho em superfície
  - Cambio tons

Fashada norte  
Prospetto nord

Fashada leste  
Prospetto est

## 7.6 PATOLOGIE

È stata fatta un'analisi delle patologie presenti nel pilastro, nella fase intermedia tra la realizzazione della taipa e la realizzazione delle due parti laterali in cemento.

Dal punto di vista strutturale, non sono state individuate

particolari problematiche, ma ci sono vari difetti di testura, allineamento e piccole fratture dovute agli errori di realizzazione.

Nelle pagine seguenti si mostrano le principali patologie divise in famiglie di appartenenza.

Escala/scala 1:20



- LEGENDA
- \_Fratture taipa
    - Fratture collegamento
    - Fratture forma
    - Fratture interruzione
    - Fratture varie
  - \_Distacchi taipa
    - Distacchi di materiale
    - Distacchi di mat. cubi
  - \_Testura taipa
    - Testura elementi grandi
    - Testura elementi medi
  - \_Testura cemento
    - Pietrisco in superficie
  - Cambio tonalità

Fashada sul  
Prospetto sud

Fashada oeste  
Prospetto ovest

LEGENDA

- Fraturas de conexão
- Fraturas forma

- Fraturas interrupção
- Fraturas várias
- Faltas de material

FRATURAS E DESTAQUES

Na execução da obra, se verificaram várias tipologias de imperfeição e patologias, que portaram ao criação de fraturas e destaque de material, mas não tais da comprometer a estabilidade do elemento.

FRATURAS DA UNIÃO ENTRE TAIPA-CIMENTO

Na execução do primeiro estrato de taipa, a forma, não sendo reforçada na parte central, abriu verso o externo criando um desnível entre o estrato de terra e o cimento, de cerca 3,5 cm na parte mais ampla [foto 1-4].

FRATURAS DE JUNÇÃO DE FORMAS

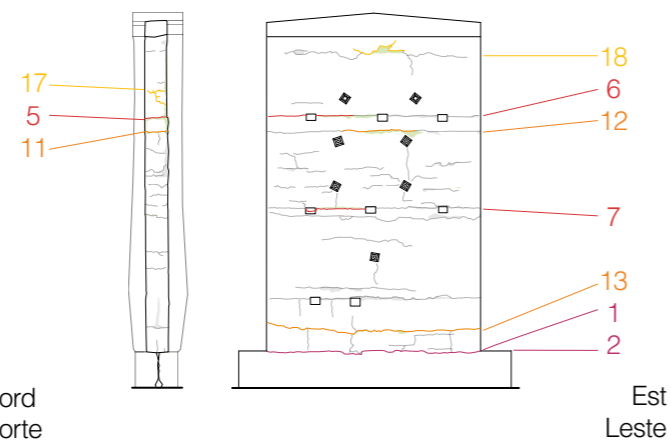
A falta de continuidade entre as formas, devida a abertura e levantamentos, criou nos pontos de contato, fraturas lineares com protuberâncias e reentrâncias, não presentes na mesma intensidade nas partes laterais [foto 5-10].

FRATURAS INTERRUPTÃO PROCEDIMENTO

Em seguida a interrupção da atividade diária de realização do pilar em taipa, criaram fraturas com faltas de material devido ao diferente estado de umidade entre o novo material e o compactado em precedência [foto 11-16].

FRATURAS MENORES

Na execução e depois da remoção das formas, o pilar sofreu de acomodação que criaram ulteriores fraturas e perdas de materiais [foto 17-20].



FRATTURE E DISTACCHI

Durante l'esecuzione dell'opera, si sono verificate varie tipologie di imperfezioni e patologie, che hanno portato al verificarsi di fratture e distacchi di materiale, ma non tali da compromettere la stabilità dell'elemento.

FRATTURE DI COLLEGAMENTO TAIPA-CEMENTO

Nell'esecuzione del primo strato di taipa, la forma, non essendo trattenuta nella parte centrale, si è aperta verso l'esterno creando un dislivello tra lo strato di terra e il cemento, di circa 3,5 cm nella parte più ampia [foto 1-4].

FRATTURE GIUNZIONE FORME

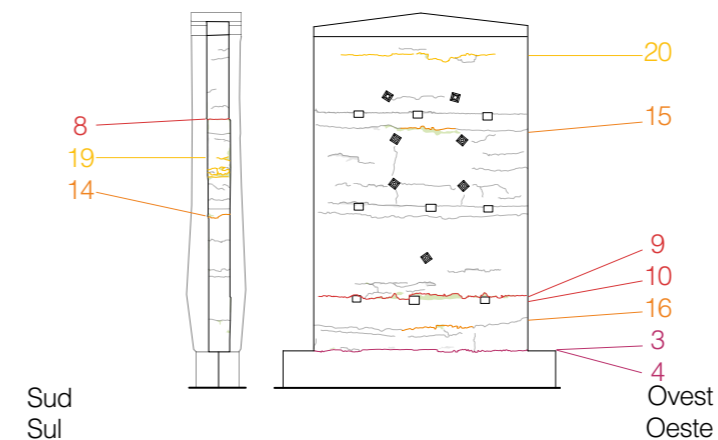
La mancanza di continuità tra le forme, dovuta ad aperture e sollevamenti, ha generato nei punti di incontro fratture lineari con relative sporgenze e rientranze, non riscontrabili con la stessa intensità nelle parti laterali [foto 5-10].

FRATTURE INTERRUZIONI PROCEDIMENTO

In seguito all'interruzione dell'attività giornaliera di realizzazione del pilastro in taipa, si sono create fratture con mancanze di materiale dovute al diverso stato di umidità del nuovo materiale e di quello già compactato precedentemente [foto 11-16].

FRATTURE MINORI

Durante l'esecuzione e in seguito alla rimozione delle forme, il pilastro ha subito assestamenti che hanno generato ulteriori fratture e perdite di materiale [foto 17-20].



LEGENDA


- Fratture collegamento
- Fratture forma

- Fratture interruzione
- Fratture varie
- Distacco materiale





LEGENDA

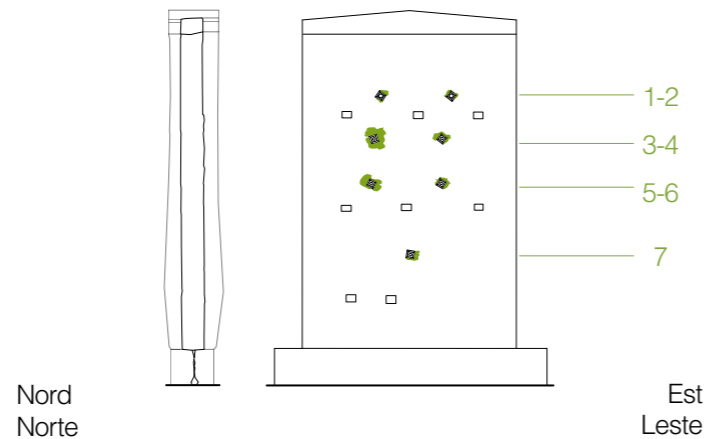
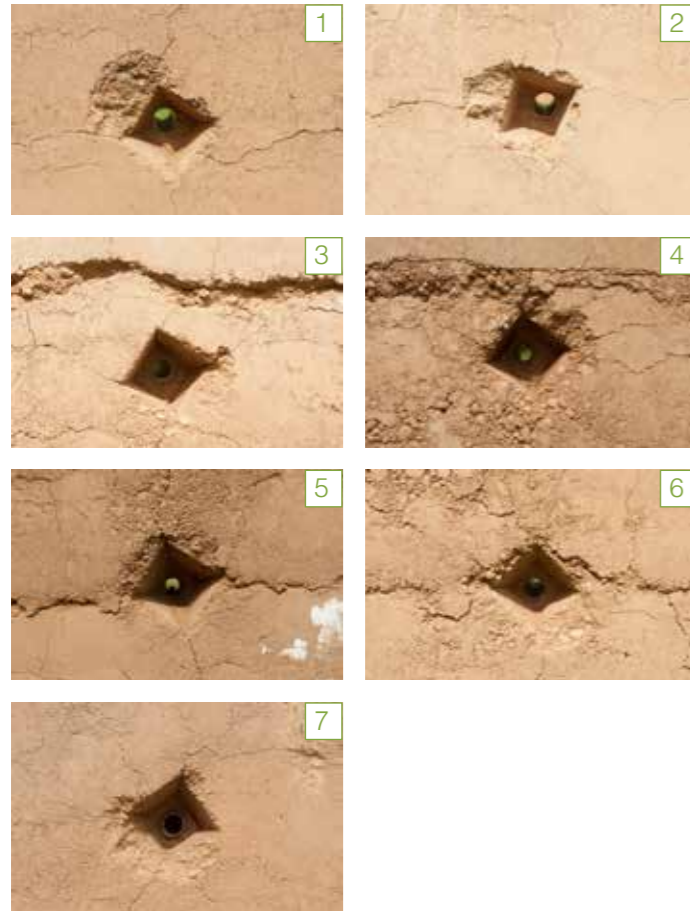
 Destacamentos material para extração de elementos em madeira

DESTAQUE MATERIAL PARA EXTRAÇÃO ELEMENTOS EM MADEIRA

Nessa parte, nas imagens 1-14, são mostrados os vários furos deixados em seguida a extração dos elementos a forma de tronco de pirâmide, usados para distanciar os tubos de plástico da linha externa do pilar em taipa.

Na realização do pilar. Esses elementos em madeira criaram uma dificuldade no uso do compactador pneumático: perto desses elementos se aconselha o uso do compactador manual, para não deixar acontecer a curvatura dos elementos em ferro e a ruptura daqueles em madeira. Mesmo assim, na realização alguns dos elementos fizeram uma rotação.

Com a remoção da forma e dos elementos piramidais, parte das porções de parede em taipa teve um destaque por causa da pouca compactação realizada nesses pontos mais frágeis e por causa da aderência do elementos com a terra.




DISTACCHI DI MATERIALE PER ESTRAZIONE ELEMENTI IN LEGNO

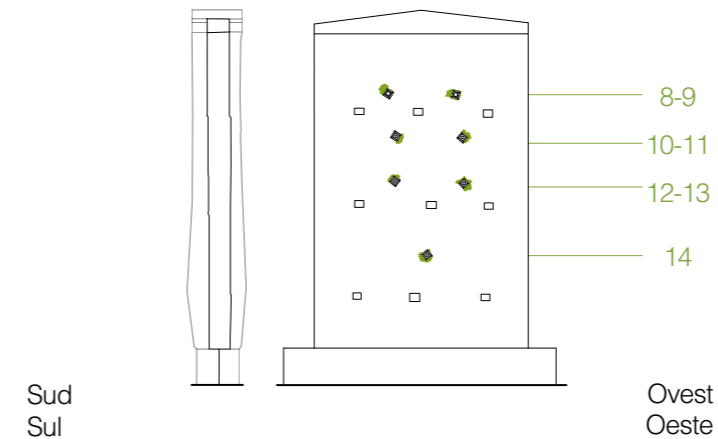
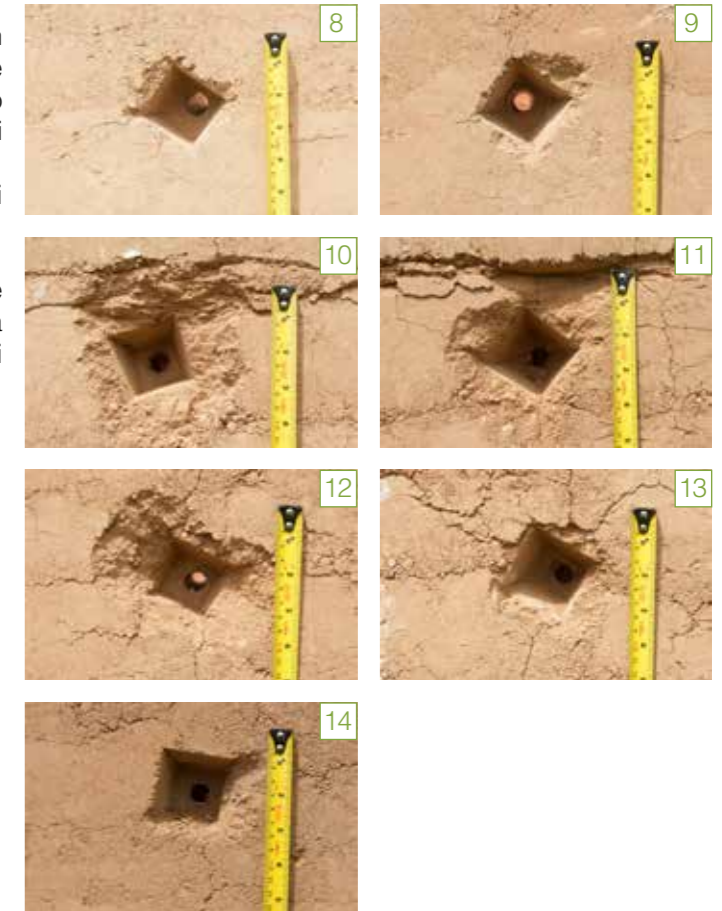
In questa sezione, nelle immagini 1-14, sono mostrati i vari fori lasciati in seguito all'estrazione degli elementi a tronco di piramide usati per distanziare i tubi di plastica dalla linea esterna del pilastro in taipa.

Durante la realizzazione del pilastro, questi elementi in legno hanno dato una difficoltà nell'uso del compactatore pneumatico: vicino a questi elementi è consigliabile l'utilizzo del compactatore manuale, per evitare l'incurvatura degli elementi in ferro e la rotturara di quelli in legno. Nonostante questo, durante la realizzazione alcuni degli elementi hanno subito una rotazione.



Con la rimozione della forma e degli elementi piramidali, parte della porzione della parete in taipa ha subito un distacco, a causa della poca compattazione realizzata in questi punti fragili e a causa dell'aderenza dell'elemento alla stessa terra.

LEGENDA



 Distacchi di materiale per estrazione elementi in legno



LEGENDA

-  Textura elementos grandes
-  Textura elementos medios

LEGENDA CEMENTO

-  Pedregulho em superficie
-  Mudança tonalidade

TEXTURA

TAIPA

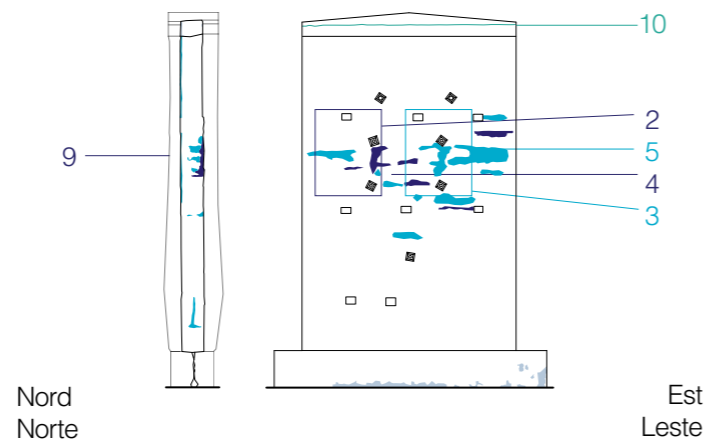
As diferentes quantidades de água, as diferenças de umidade do clima, a compactação e a resposta das formas no processo, fizeram sim que o pilar tivesse uma caracterização de diferentes tipos de textura, sobretudo no terceiro painel.

Esta diferença de textura, não compromete a resistência estrutural do pilar, mas no longo tempo pode comprometer a durabilidade: entre as partículas com dimensões maiores, são presentes vazios em que pode facilmente acontecer erosão para a água da chuva e o vento e que possam ser atacado pelos insetos. Trata-se também de elementos livres, que já com o só contato da mão se pode destacar da parede.

CIMENTO

Se verificou uma disposição heterogênea do empasto, com um comparecimento na superfície dos elementos de pedregulho e algumas partes vazias.

O cimento superior apresenta uma troca de cor devida aos dois tipos de madeira usados como formas e tem uma linha de destaque entre essas duas partes.



TESTURA

TAIPA

La differente quantità di acqua, il clima più o meno umido, la compattazione e la risposta delle forme durante il processo, hanno fatto sì che il pilastro sia caratterizzato da differenti tipi di testura, soprattutto nel terzo pannello.



Questa differente testura, non compromette la resistenza strutturale del pilastro, ma a lungo andare ne compromette la durabilità: tra le particelle di maggiori dimensioni sono infatti presenti spazi vuoti facilmente erodibili dall'acqua piovana e dal vento e attaccabili da insetti. Inoltre si tratta di elementi liberi, che con il solo contatto con la mano si possono distaccare dalla parete.

CEMENTO



Per quanto riguarda la base in cemento, si è verificata una disposizione eterogenea dell'impasto, con la comparsa in superficie di elementi di pietrisco e parti vuote.

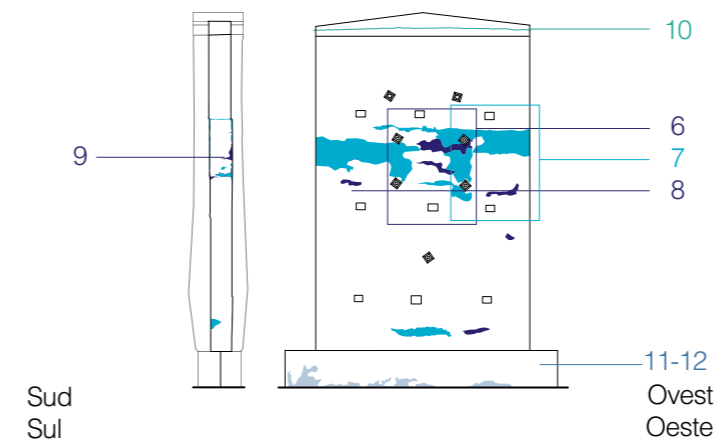
Il cemento superiore invece presenta un cambio di colore dovuto ai due tipi di legno usati per il cassero e una linea di distacco tra queste due parti.

LEGENDA

-  Testura elementi grandi
-  Testura elementi medi

LEGENDA CEMENTO

-  Pietrisco in superficie
-  Cambio tonalità





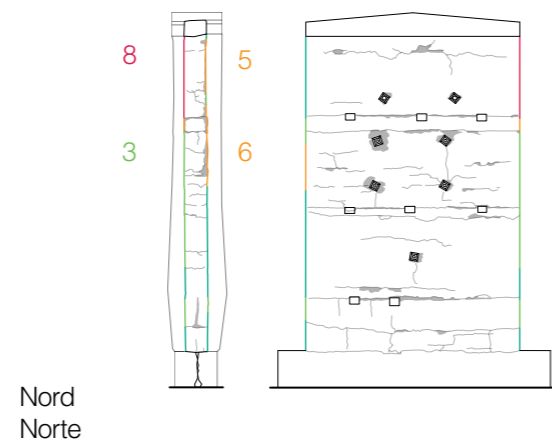
LEGENDA

- Aresta optimal
- Falta aresta
- Falta material
- Material em excesso



ARESTAS

Foi efetuado um estudo dos resultados obtidos nas arestas do pilar. Enquanto nas figuras 1 e 2 são mostradas as arestas ideais, a acomodação das formas criou arestas menos definidas nas partes, mostradas em figura 3 e 4. Quando as modificações de alinhamento entre uma forma e outra, ou as rotações dos elementos verticais forem maiores, se verificaram casos de falta de material [5-6-7]. Outro caso que aconteceu no lado norte foi o excesso de material [8], devido a rotação do elemento vertical de contenção.

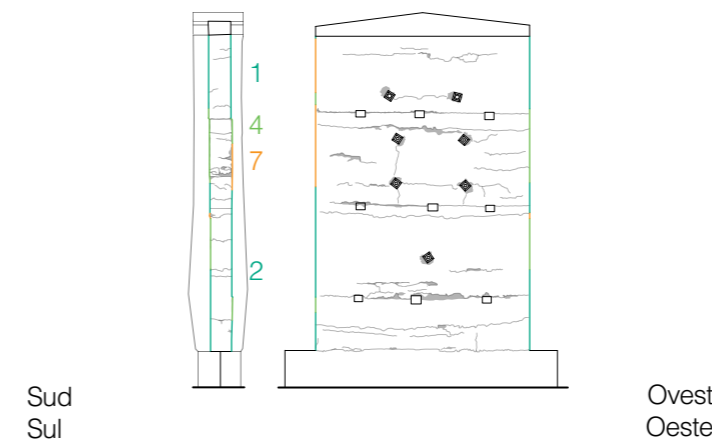


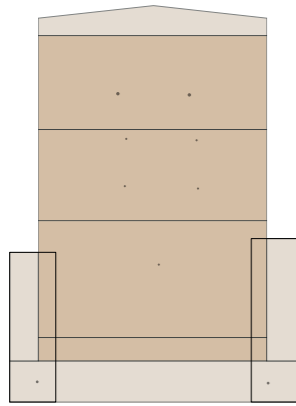
SPIGOLI

È stato effettuato uno studio dei risultati ottenuti negli spigoli del pilastro. Mentre in figura 1 e 2 sono mostrati gli spigoli ottimali, l'assestamento delle forme ha creato spigoli meno definiti nelle parti mostrate in figura 3 e 4. Quando le modifiche di allineamento tra una forma e l'altra, o le rotazioni degli elementi verticali, sono state maggiori, si sono verificati casi di mancanza di materiale [5-6-7]. Altro caso verificatosi nel prospetto nord, è quello di eccesso di materiale [8], dovuto alla rotazione dell'elemento verticale contenitivo.

LEGENDA

- Spigolo ottimale
- Mancanza spigolo
- Mancanza materia
- Materiale in eccesso



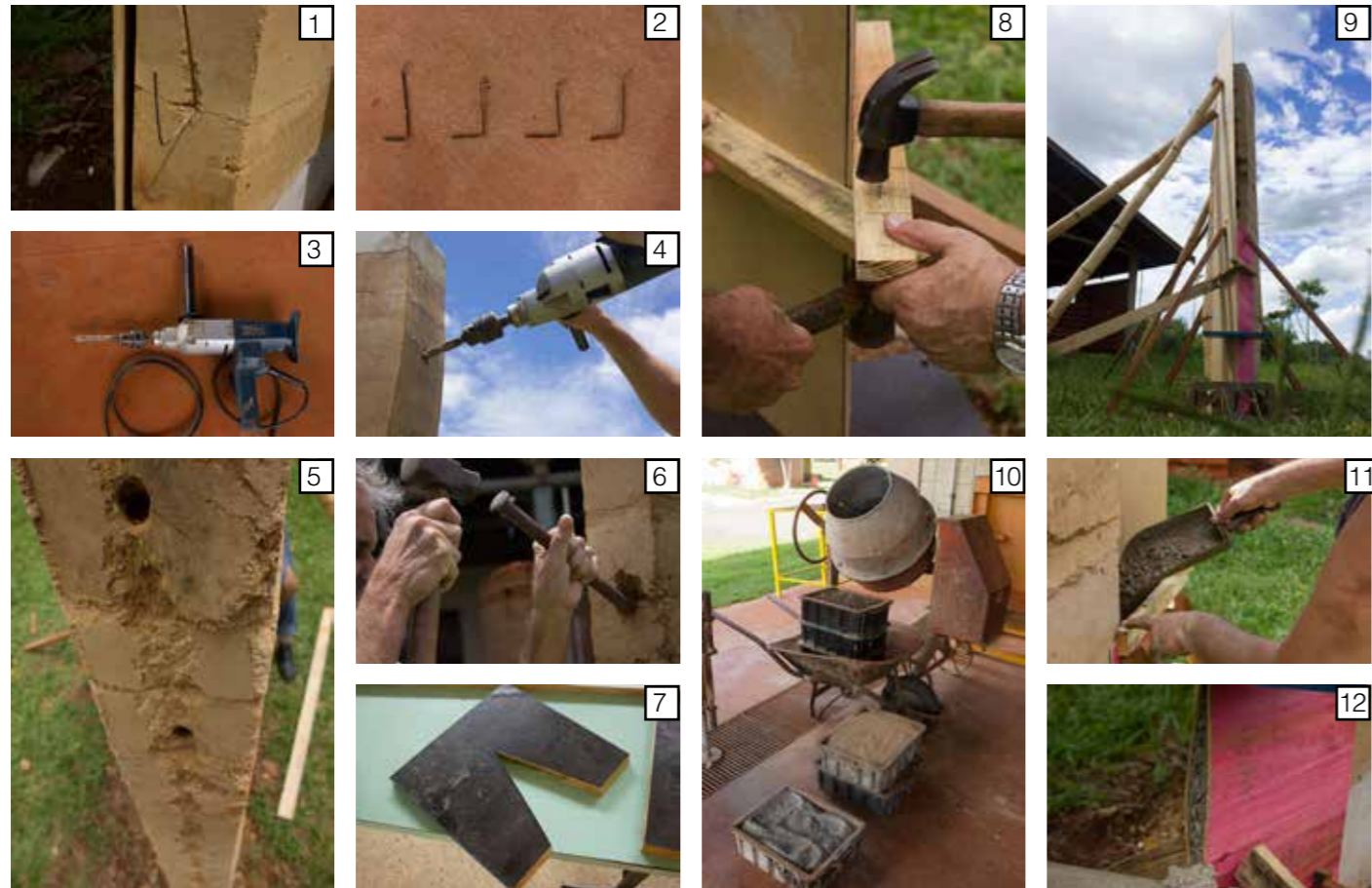


### 7.7 CIMENTO LATERAL

Antes da realização do cimento lateral, foram efetuados furos com a furadeira elétrica para permitir a inserção de elementos de união entre a taipa e o cimento [da 1 a 8].

Com o auxílio de um elemento em madeira cortado com o ângulo do pilar [7] e de elementos de contenções laterais verticais, foi realizada a primeira fase do cimento lateral [das 8 a 11].

Dato o resultado obtido [12], foram criadas duas formas [13-14-15], para a realização das duas sucessivas fases [das 17 a 21]. Por causa das irregularidades da taipa, o cimento não resultou perfeitamente em linha com as arestas da taipa, Porém aconteceram protuberâncias e faltas de material [22].



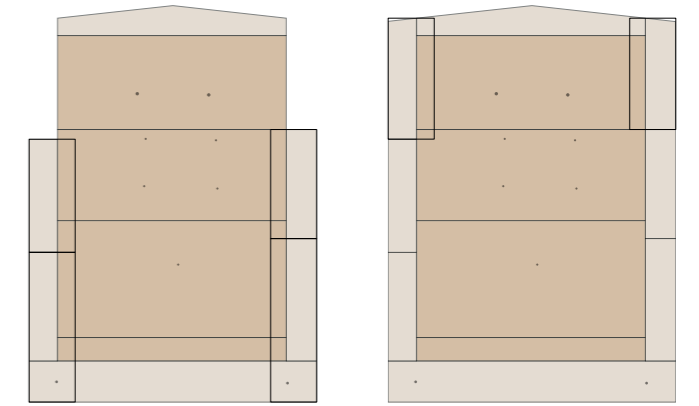
### 7.7 CEMENTO LATERALE

Prima della realizzazione del cemento laterale, sono stati effettuati dei fori con il trapano elettrico per permettere l'inserimento di elementi di aggancio tra la taipa e il cemento [da 1 a 8].

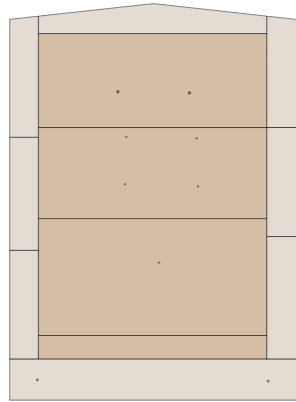
Con l'ausilio di un elemento tagliato in legno con l'angolo del pilastro [7] e di elementi contenitivi laterali verticali, è stata realizzata la prima fase di cemento laterale [da 8 a 11].

Dato il risultato non soddisfacente [12], sono state create due forme [13-14-15], per la realizzazione delle due successive fasi [da 17 a 21].

A causa delle irregolarità della taipa, il cemento non è risultato perfettamente in linea, ma sono avvenute sporgenze e mancanze [22].







### 7.8 CONSIDERAÇÕES

Durante esse trabalho com a taipa, aprendi bastante sobre o comportamento do material terra nessa técnica. Trabalhar com o compactador pneumático usa muito menos energia que com o manual e, o procedimento resulta muito mais rápido e eficaz. Os principais problemas aconteceram por causas das formas: não consegui, em minha opinião a respeitar a ideia inicial de um pilar monolítico e livre das interferências visíveis, mas no complexo estou satisfeita dessa nova experiência.

Pilar no contexto [1], lado norte [2], lado leste [3], lado sul [4], lado oeste [5].



### 7.8 CONSIDERAZIONI

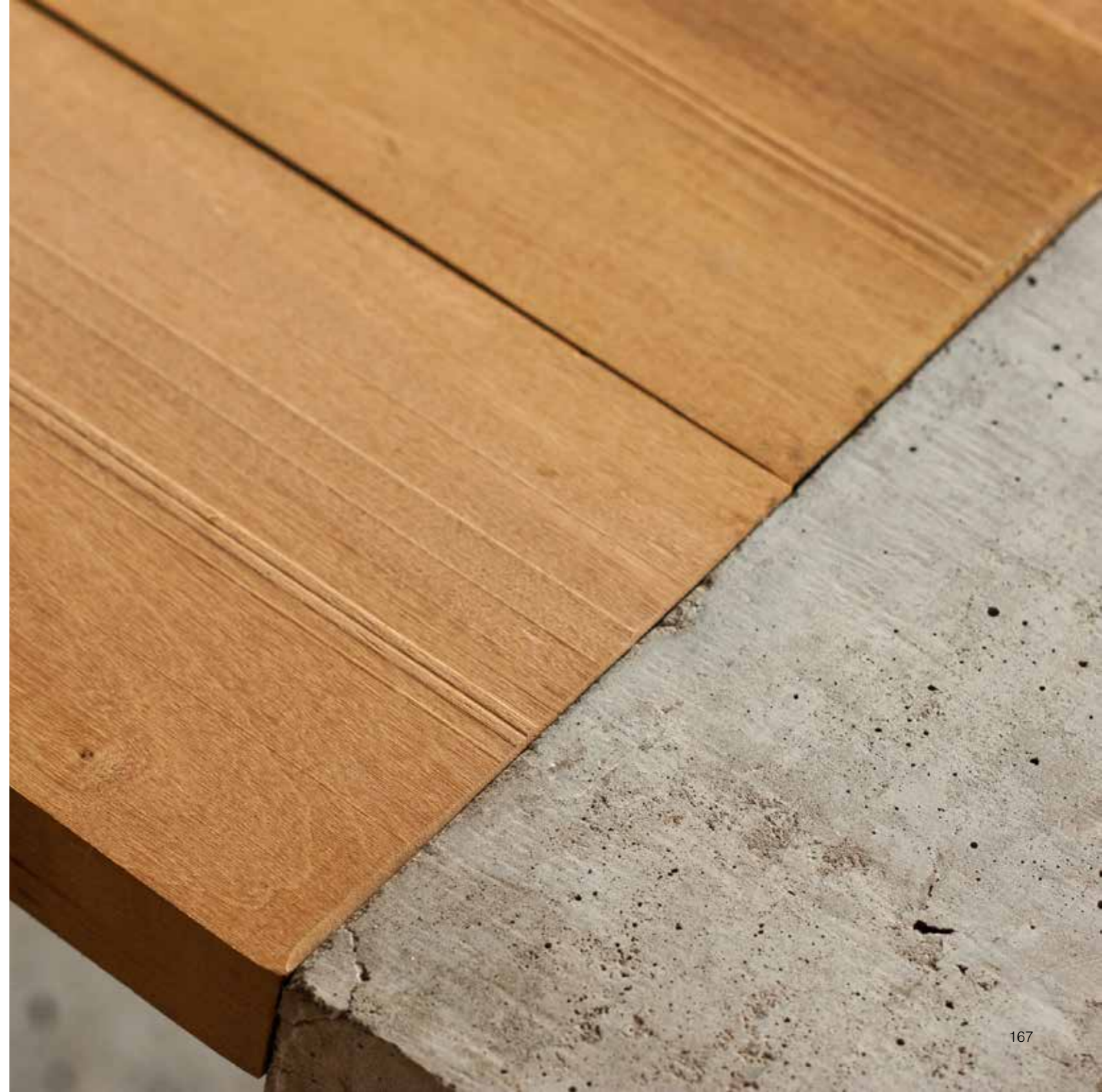
Durante questo lavoro con la taipa ho appreso molto circa il comportamento del materiale terra tramite questa tecnica. Lavorare con il compactatore pneumatico richiede molta meno fatica che con quello manuale e il procedimento risulta rapido ed efficace. I principali problemi si sono riscontrati a causa delle forme: non si è riusciti a mio parere a rispettare l'idea iniziale di un pilastro monolitico e libero da interferenze visive, ma nel complesso sono soddisfatta di aver effettuato questa esperienza.

Pilastro nel contesto [1], lato nord [2], lato est [3], lato sud [4], lato ovest [5].





Aulas  
Lezioni







## 8.1 TECNICA COSTRUTTIVA IV

Neste período de intercambio fui assistente do professor Eduardo Salmar em duas das suas disciplinas.

As aulas de Técnica Construtiva IV focaram principalmente o conhecimento do ponto de vista físico, mecânico e na aplicação de vários materiais usados na arquitetura.

No começo do curso foi atribuído a cada grupo um material (madeira, vidro, metal, bambu, cimento, plástico, ferrocimento, fibras e micro concreto) sobre o qual foi realizado uma apresentação com base em textos dirigidos.

A fase sucessiva foi a elaboração de um banner sobre um projeto existente, realizado principalmente com um dos materiais estudados. Nessa fase tratei principalmente da parte gráfica dos banners, com sugestões e ideias para obter um melhor design e conteúdo.

Os estudantes projetaram e realizaram uma parede em tijolos com uma argamassa em terra e água. Foram avaliadas as capacidades de projeto e solução construtiva da parede, os alinhamentos e a habilidade na execução.

A prova final foi o projeto e a execução de um protótipo da cadeira, realizada com um diferente material pra cada grupo. Este exercício leva o estudante a se interrogar sobre qual a melhor forma de usar o material para a construção de uma cadeira, estudando os encaixes e junções, avaliando peso, aplicabilidade e aprendendo as bases da ergonomia.

Na avaliação dessa ultima prova, a base foi testar a cadeira, olhando a comodidade, as proporções em relação ao corpo humano e a ergonomia. O professor Salmar se encarregou da avaliação no uso do material e na execução do protótipo e eu dei a minha opinião sobre o desenho do elemento, a combinação de materiais, os acabamentos e a leveza do produto.

Participar desse curso foi útil. Permitiu-me aprender muito sobre os materiais e ter uma experiência com os estudantes.



## 8.1 TECNICA COSTRUTTIVA IV

Durante questo periodo di intercambio ho fatto da assistente al professor Eduardo Salmar in due delle sue discipline.

La disciplina Tecnica Costruttiva IV, si è incentrata principalmente sulla conoscenza dal punto di vista fisico, meccanico e applicativo dei vari materiali usati in architettura. Ad inizio corso ad ogni gruppo di studenti è stato assegnato un materiale (legno, vetro, metallo, bambù, cemento, plastica, ferrocemento, fibra e microconcreto), sul quale realizzare una presentazione in base ad una lettura assegnata.

La fase successiva è stata la realizzazione di un elaborato su un progetto esempio realizzato principalmente con uno dei vari materiali studiati. In questa fase mi sono occupata principalmente della parte grafica degli elaborati, dando suggerimenti e pareri per ottenere una migliore resa dal punto di vista del design di impaginazione e della qualità e scelta dei contenuti grafici.

Gli studenti hanno poi dovuto progettare su carta e realizzare una parete in mattoni usando un impasto di terra e acqua come malta. Sono state valutate la capacità di progettazione della soluzione costruttiva della parete, gli allineamenti e l'abilità esecutiva.

La prova finale è stata la progettazione e realizzazione del prototipo di una sedia, realizzata con un materiale diverso per ogni gruppo. L'esercizio porta lo studente a interrogarsi su quale sia la migliore forma di usare il materiale assegnato nella realizzazione di una sedia, ne studia gli incastri e le giunzioni, ne valuta il peso e la lavorabilità, inoltre apprende e applica le basi di ergonomia.

Nella valutazione di questa ultima prova, la base di approvazione è stata il testare l'oggetto, valutandone la comodità, le proporzioni rispetto al corpo umano e l'ergonomia, il professor Salmar si è occupato della valutazione circa l'uso del materiale e l'esecuzione del prototipo, mentre io ho dato il mio parere circa il disegno dell'elemento, l'accostamento di materiali, le finiture e la levezza del progetto.

Partecipare a questo corso è stato utile, mi ha permesso di apprendere molto circa i vari materiali e di confrontarmi con gli studenti.





## 8.2 PROJETO BIOCLIMÁTICO

No começo do curso mostrei para os estudantes o trabalho feito o ano passado no Politecnico de Turim, para dar um exemplo de projeto sustentável, e algumas sugestões sobre projetos gráficos para apresentação dos trabalhos.

Como primeiro exercício do curso foram distribuídos, entre os grupos, varias soluções tecnologicas de projetos sustentáveis, sobre as quais foram feitas apresentações. Em seguida, foram apresentados casos para estudar a funcionalidade dos projetos.

A realização do projeto foi dividida em duas partes, com duas respectivas avaliações.

Em uma primeira parte os alunos começaram a conhecer a área de projeto (um bairro na vizinha cidade de Americana) estudando potencialidades, carências, realizando entrevistas com a população e avaliando as possíveis evoluções. No final dessa fase, cada grupo apresentou a proposta de projeto escolhido, dando motivação aos tramites dos estudos efetuados.

Depois da aprovação das propostas, na fase sucessiva, os grupos começaram a elaborar o projeto cuidando de valorizar e inserir elementos de sustentabilidade: estudo da orientação, curvas de níveis, impacto visual, minimização da poluição sonora no ambiente externo, adoção de soluções tecnológicas para a redução das altas temperaturas, estudo de acessabilidade e a possibilidade de realização.

Particpei da avaliação no exame final junto com outros professores convidados. Os projetos apresentados foram vários e diferentes: centros pedagógicos, áreas de lazer e lugares públicos, centros comerciais, UBSs, parques e até o redesenho de um rio próximo a área do projeto para a realização de um parque linear.

Seguir passo a passo a evolução dos projetos foi estimulante e estar do outro lado, como avaliador, me deu a possibilidade de aprender muito: durante os poucos minutos de apresentação de um trabalho, voce tem que entender e valorizar um projeto, criando uma comparação que possibilite a avaliação.



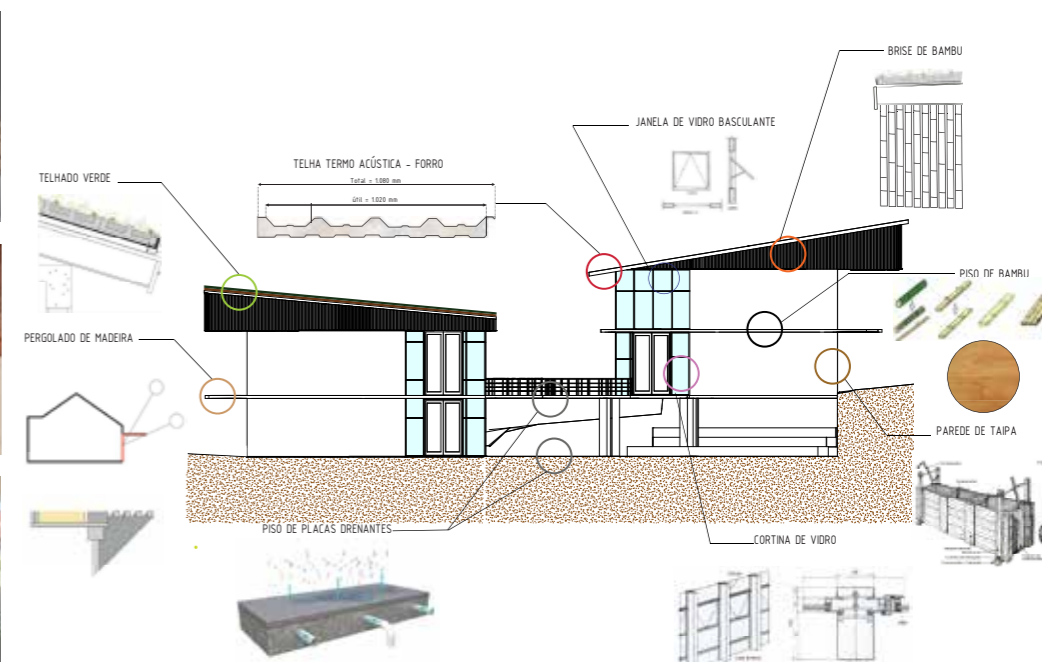
## 8.2 PROGETTO BIOCLIMATICO

All'inizio del corso ho presentato per gli studenti un progetto svolto lo scorso anno presso il Politecnico di Torino, per dare un esempio di progetto sostenibile e alcuni spunti di realizzazione grafica degli elaborati.

Come primo esercizio del corso, agli studenti sono state assegnate diverse soluzioni tecnologiche di sostenibilità del progetto, sulle quali sono state fatte delle presentazioni, basate sul libro Ecohouse di Susan Roaf. In seguito sono stati assegnati dei casi studio, nei quali studiare l'attuazione delle complessive soluzioni sostenibili.

La realizzazione del progetto vero e proprio è stata divisa in due parti, con due rispettive valutazioni.

In una prima parte i gruppi hanno iniziato a conoscere l'area studio (un quartiere della vicina città di Americana), studiandone potenzialità, carenze, realizzando interviste con la popolazione e valutandone le possibili evoluzioni. Alla fine di questa fase, ogni gruppo ha presentato la proposta di progetto scelta, motivandone la decisione tramite gli studi effettuati.



Approvata la proposta nella fase successiva i gruppi hanno iniziato a elaborare il progetto, prestando attenzione a valorizzare ed inserire elementi di sostenibilità: studiando l'orientazione, le curve di livello, l'impatto visivo, minimizzando l'inquinamento acustico dell'area, adottando soluzioni tecnologiche in grado di ridurre le alte temperature estive, studiandone accessibilità e realizzabilità.

Ho partecipato alla valutazione dell'esame finale, insieme ad altri professori. I progetti presentati sono stati vari e differenti: centri pedagogici, aree di collettività e luoghi pubblici, luoghi per lo shopping, centri di assistenza medica, parchi, fino alla riprogettazione del vicino fiume per realizzare un parco lineare. Nelle immagini, il progetto con unso di taipa del gruppo composto dagli studenti A. P. Thomaz, G. Galo, J. Lima, N. Ponte, V. Marques.

Seguire passo a passo lo sviluppo dei progetti è stato stimolante e "stare dall'altra parte" mi ha dato la possibilità di apprendere molto: durante i pochi minuti di una presentazione dell'esame si deve intendere e valorizzare un progetto, creando una comparazione che ne possibilite la valutazione.



Visita Ihabela  
Visita Ihabela







**1** ARQUITETURA CAIÇARA  
 encontro com o Arquiteto Alain Briatte Mantchev

Entende-se por Arquitetura Vernacular Caiçara a expressão cultural da ocupação no litoral brasileiro por comunidades tradicionais que, devido a sua importância, deveriam ter seus exemplares edificados classificados como patrimônio. O projeto Morada de Barro tem o objetivo de pesquisar e sensibilizar as comunidades tradicionais caiçaras do Arquipélago de Ilhabela sobre a importância desta cultura construtiva, assim como, do patrimônio construído em terra. Os desafios enfrentados apontaram para além da valorização da arquitetura vernáculas caiçara demonstrando que a prática de construir utilizando os recursos locais pode e deve ser reinterpretada de modo a atender aos novos anseios e garantir uma ocupação equilibrada com a paisagem cultural caiçara. Devido a facilidade de acesso e o grande número de habitações em taipa de mão a área de ação do projeto priorizou as comunidades tradicionais da Baía dos Castelhanos.

As atividades consistiram em ações práticas e teóricas de preservação das edificações existentes, da construção de novas edificações e do desenvolvimento de tipologias que atendessem aos anseios da habitação contemporânea. Como partes das ações foram realizadas intervenções nas edificações existentes e ensaios de campo das terras disponíveis para construção do local. Tais ensaios proporcionaram a verificação do desempenho das intervenções em diferentes quesitos como a facilidade de aplicação da argamassa, a quantidade de horas de trabalho, o desempenho de resistência às intempéries e a qualidade estética.  
 fonte: <http://alain-mantchev.com/projeto/morada-de-barro>

DATA	FASE	ATIVIDADE
31/01_Ter.	-	Estudo projetos
01/02_Quart.	Praia da Fome [6]	Visita residência Pau-a-pique
02/02_Quint.	Ponta di Septuba	Visita canteiro e encontro com Salvador
03/02_Sex.	-	Estudo projetos
04/02_Sab.	P. Castelhanos e P. Mansa	Visita comunidade Caiçara [4-5-6-7-11-10]



**2**



**3**

ARCHITETTURA CAIÇARA  
 Incontro con l'architetto Arquitecto Alain Briatte Mantchev

Si intende per Architettura vernacolare *Caiçara* l'espressione culturale dell'occupazione nel litorale brasiliano di comunità tradizionali che, per la loro importanza, dovrebbero avere i propri esempi di edificazioni classificati come patrimonio. Il progetto *Morada de Barro* ha come obiettivo studiare e sensibilizzare le comunità tradizionali *Caiçara* dell'Arcipelago di Ilhabela circa l'importanza di questa cultura costruttiva, così come del patrimonio costruito in terra. Le sfide affrontate hanno dato valore al di là della valorizzazione dell'architettura vernacolare *caiçara*, dimostrando che la pratica di costruire usando le risorse locali può e deve essere interpretata in modo da rispondere ai nuovi desideri e garantire un'occupazione equilibrata con il paesaggio culturale *caiçara*. Grazie alla facilità di accesso e al grande numero di abitazioni in pau-a-pique, l'area di azione del progetto ha prioritizzato le comunità tradizionali della Bahia di Castelhanos.

Le attività consistono in azioni pratiche e teoriche di preservazione delle edificazioni esistenti, della costruzione di nuove edificazioni e dello sviluppo di nuove tipologie che attendano alle aspettative dell'abitare contemporaneo. Come parte delle azioni, sono stati realizzati interventi negli edifici esistenti e test sul campo per le terre disponibili per le costruzioni locali. Questi test proporzionano la verifica delle prestazioni degli interventi in vari quesiti, come la facilità di applicazione dell'impasto, la quantità di ore di lavoro o le prestazioni di resistenza alle intemperie e la qualità estetica.  
 [fonte: <http://alain-mantchev.com/projeto/morada-de-barro>]

DATA	FASE	ATTIVITÀ
31/01_Mart.	-	Studio di progetti
01/02_Merc.	Spiaggia da Fome [6]	Visita residenza in Pau-a-pique
02/02_Gio.	Punta di Septuba	Visita cantiere e incontro con Salvador
03/02_Ven.	-	Studio progetti
04/02_Sab.	P. Castelhanos e P. Mansa	Visita comunità Caiçara [4-5-6-7-11-10]







1

## RESIDÊNCIA TAIPA DE MÃO

Ano do Projeto: 2012-2013

Área construída: 180,40 m<sup>2</sup>

Projeto coordenado pelo arquiteto Reinaldo da Silva Jr. e Alain Briatte Mantchev, teve como objetivo a construção de um refúgio em local isolado no meio da Mata Atlântica.

Localizada a nordeste da Ilhabela, em local de acesso apenas por mar sendo o principal desafio do projeto otimizar a logística de transporte e por essa razão optou-se pelo o uso da técnica de construção caiçara taipa de mão.

Foi concebido de modo a utilizar ao máximo os materiais locais como pedras para a fundação e terra para as paredes. A estrutura feita em madeira apoiada em sapatas de pedra adaptou-se ao terreno íngreme, criando duas plataformas de madeira a primeira [1-2] com a suíte principal e a área social [3] e a segunda, 1,5 metros acima [12], com as suítes de hóspedes.

As paredes foram executadas com a mão de obra da comunidade utilizando a terra extraída para a implantação da obra. Foram realizados estudos de revestimento com o material do local para o resultado de uma parede de terra livre de fissuras.

[fonte: <http://alain-mantchev.com/projeto/residencia-taipa-de-mao>]

### DETALHES

- Para permitir um arejamento melhor do interior, necessário a boa manutenção da estrutura, foram realizadas fissuras na pavimentação [4-7].
- Um detalhe interessante foi o de evitar furar as paredes [5].
- A forma do telhado é desenhada para evitar, com o auxílio de um componente horizontal, que a água da chuva volte contra as paredes [6].
- A estrutura é respeitada e declarada com o uso somente dos materiais necessários, assim as aresta que não estão com uma função estrutural, ficam unicamente em pau-a-pique [8].
- O banheiro é feito em pau-a-pique [9].
- Para evitar a entrada de insetos e animais as paredes chegam até a altura das telhas, acompanhando o seu desenho [10].
- Nas paredes foram usados os contraventos, que deixam espaço para a abertura em vidro [11].



2



3

## RESIDENZA PAU-A-PIQUE

Anno do Progetto: 2012-2013

Area costruita: 180,40 m<sup>2</sup>

Progetto coordinato dall'architetto Reinaldo da Silva Jr. e Alain Briatte Mantchev, ha come obiettivo la costruzione di un rifugio in un luogo isolato in mezzo alla Foresta Atlantica.

Localizzata a nordest di Ilhabela, in un luogo accessibile soltanto via mare, la principale sfida del progetto è di ottimizzare la logistica dei trasporti e per questa ragione si è optato per l'uso della tecnica di costruzione del pau-a-pique.

Fu concepita in modo da utilizzare al massimo i materiali locali come le pietre per le fondazioni e la terra per le pareti.

La struttura è fatta in legno, appoggiata a basi in pietra adattandosi al terreno scosceso, creando due piattaforme di legno, la prima [1-2] con le stanze principali e le aree comuni [3] e la seconda, a 1,5 m più in alto [12], con le stanze per gli ospiti.

Le pareti sono state eseguite con la mano d'opera della comunità, usando la terra estratta dagli scavi dell'opera. Sono stati realizzati studi di rivestimento con materiali locali per ottenere una parete libera da fessurazioni.

[fonte: <http://alain-mantchev.com/projeto/residencia-taipa-de-mao>]

### DETTAGLI

- Per permettere un migliore arieggiamento dei locali interni, necessario al buon mantenimento della struttura, sono state realizzate delle fessure nel pavimento [4-7].
- Un accorgimento interessante è quello di evitare di forare le pareti [5].
- La forma del tetto è realizzata per evitare, tramite la componente orizzontale, che l'acqua piovana torni contro le pareti [6].
- La struttura è rispettata e dimostrata, con l'uso dei soli materiali necessari, così lo spigolo della parete, in vece di continuare con il pilastro ligneo, risulta unicamente in pau-a-pique [8].
- Il bagno è realizzato in pau-a-pique [9].
- Per evitare l'intrusione di animali e insetti le pareti arrivano all'altezza delle tegole [10].
- Nelle pareti sono stati usati controventi, che creano spazio a aperture in vetro [11].



4



5



6



7



8



9



10



11



12



12



11





1



2



3



4



5



6



7

## DETERIORAÇÃO

- Parte do reboco em terra se despregou deixando exposta a trama de juta [1]
- Não obstante o reboco em terra, em algum ponto está acontecendo a entrada de bichos que, ao longo do tempo, criam um enfraquecimento da parede [2].
- Em alguns pontos estão criando pequenas fraturas devido ao não adequada proporção terra/areia na massa do reboco [3].
- Um detalhe construtivo previsto pelo arquiteto Briatte, mas sucessivamente não respeitado, previa a posição de um elemento em madeira que pudesse evitar que a abertura da porta deteriorasse a parede [4].

## FASES DA CONSTRUÇÃO DAS PAREDES

- Estrutura em madeira e colocação da guarnição de portas e janelas.
- Colocação da trama de bambu cortado ao meio. O bambú tem que ser colhido na lua minguante, para ser um elemento privado de substancias nutritivas que alimentaria a presença de bichos [5-6].
- Barrear paredes com terra. O trabalho é efetuado por duas pessoas que simultaneamente arremessam dos dois lados da parede uma porção de terra. É através desse impacto que a terra consegue se fixar na parede [7-8-9-10-11]. Nessa ocasião não foram utilizadas fibras pela falta desse recurso no local, mas é necessário ressaltar a sua importância para evitar rachaduras.
- Dada a grande fraturação das paredes, foi aplicado um reboco 1:1 de terra e areia, em seguida um tecido de juta com malha grande e, enfim, foi feito um reboco em terra, areia e cal (3%) [12]. Dessa forma, inicia-se a homogeneização da superfície com uma esponja e a eliminação das partículas soltas com uma vassoura.
- As paredes internas foram pintada com cal com a finalidade de garantir maior luminosidade, assim como o banheiro, para evitar um excessivo humedecimento da parede [13].

## DETERIORAMENTI

- Parti di intonaco in terra si sono distaccate, lasciando intravedere il tele di iuta sottostante [1].
- Nonostante l'intonacatura in terra, in alcuni punti sta avvenendo un'infiltrazione di insetti, che creano un indebolimento a lungo andare della parete [2].
- In alcuni punti, si stanno creando piccole fratture dovute ad un non adeguato impasto di intonaco in terra e sabbia [3].
- Un dettaglio costruttivo previsto dall'architetto Briatte, ma successivamente non rispettato, prevedeva l'apposizione di un elemento di legno per evitare che l'apertura della porta deteriorasse la parete [4].

## FASI REALIZZAZIONE PARETI

- Struttura in legno e collocazione telai porte e finestre.
- Collocazione bambù tagliato in mezzo. Il bambù viene colto con la luna calante, in modo da avere un elemento quasi privo di sostanze nutritive che alimenterebbero la presenza di insetti [5-6].
- Riempimento pareti con terra. Il procedimento è effettuato da due persone che, contemporaneamente, tirano dai due lati opposti della parete una porzione di terra, che per l'impatto rimane applicata alla parete [7-8-9-10-11]. Si è evitato l'uso di fibre, utili ad evitare le fratture, in quanto materiale non presente sul luogo.
- Dal momento che le pareti hanno mostrato un'amplia fratturazione, è stata applicato un impasto 1:1 di terra e sabbia, in seguito un tessuto di juta a maglia larga e infine è stato eseguito un intonaco fino in terra, sabbia e calce (3%) [12]. Si è quindi passati ad omogeneizzare la superficie con una spugna e all'eliminazione delle particelle libere con una scopa.
- Le pareti interne, per dare maggiore luminosità alla casa, sono state dipinte con calce, così come il bagno, in modo da evitare un'eccessiva umidificazione della parete [13].



8



9



10



11



12



13

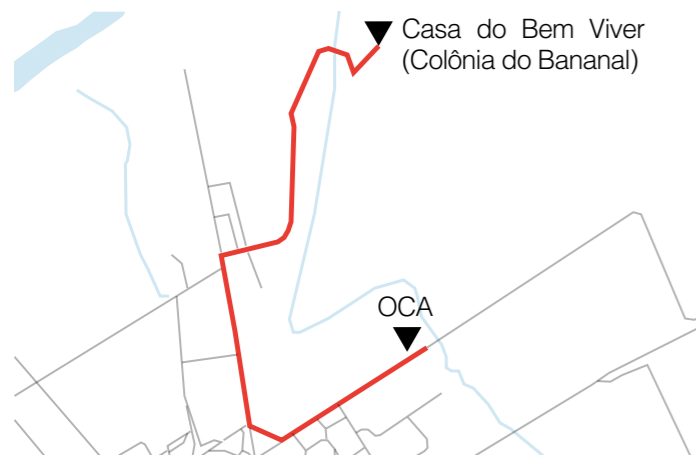


# 10

Oficina pintura e  
reboco em terra

Workshop pintura e  
intonaco in terra





## OFICINA PINTURA E REBOCO EM TERRA

### INTRODUÇÃO

No mês de Dezembro 2016, um grupo de estudantes da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/ USP), pertencente ao grupo OCA (Laboratório de Educação e Política Ambiental) e o professor Marcos Sorrentino, entraram em contato comigo para organizar uma oficina de dois dias para sensibilizar e difundir a prática de pintura e reboco com terra [1-2-3-4].

O lugar escolhido para a realização do projeto [5] é uma casa no campus da Universidade, localizada na Colônia do Bananal, sob a gestão do NACE PTECA e do Laboratório OCA, denominada Espaço Educador Casa do Bem Viver.

A oficina se insere entre os projetos que introduzem questões ambientais utilizando esse lugar de proposta como a pedagogia do fazer.

DATA	FASE	ATIVIDADE
09/12_Sex.	Preparação	Reunião preliminar com grupo OCA Casa do Bem Viver
17/12_Sab	Preparação	Reunião grupo OCA e visita casa
07/12_Sab.	Preparação	Reforma parede
13/01_Sex.	Preparação	Ensaio tinta
21/01_Sab.	Preparação	Compra materiais Primeira e segunda mão de tinta
22/01_Dom.	Preparação	Terceira mão de tinta
05/02_Dom.	Preparação	Quarta mão de tinta
07/02_Ter.	Preparação	Reunião preparação
08/02_Quar.	Preparação	Colocação de fita e preparação espaço
09/02_Quin	Oficina	Manhã: fase teórica, apresentação projeto, grupo OCA, Biocostrução e Bem Viver Tarde: apresentação tinta, reboco e pintura
10/02_Sex.	Oficina	Pintura. Finalização parede

## WORKSHOP PINTURA E INTONACO IN TERRA

### INTRODUZIONE

Durante il mese di Dicembre 2016, un gruppo di studenti della Scuola Superiore di Agricoltura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/ USP), appartenenti al gruppo OCA (Laboratorio di Educazione e Politica Ambientale) e il professore Marcos Sorrentino, sono entrati in contatto per organizzare un workshop della durata di due giorni per sensibilizzare e diffondere la pratica di pittura e intonaco in terra [1-2-3-4].

L'area scelta per la realizzazione del progetto [5] è una casa all'interno del Campus Universitario, situata nella Colonia do Bananal, sotto la gestione di NACE PTECA e del laboratorio OCA, denominata Spazio Educatore Casa do Bem Viver.

Il workshop si inserisce all'interno di una serie di progetti che introducono questioni ambientali usando questo luogo come proposta di una pedagogia del fare.



DATA	FASE	ATTIVITÀ
09/12_Ven.	Preparazione	Riunione preliminare con gruppo OCA Casa do Bem Viver
17/12_Sab	Preparazione	Riunione gruppo OCA e visita casa
07/12_Sab.	Preparazione	Rifacimento parete
13/01_Ven.	Preparazione	Test tinta
21/01_Sab.	Preparazione	Acquisto materiali Prima e seconda mano di tinta
22/01_Dom.	Preparazione	Terza mano di tinta
05/02_Dom.	Preparazione	Quarta mano di tinta
07/02_Mart.	Preparazione	Riunione preparazione
08/02_Merc.	Preparazione	Collocamento nastro e preparazione spazio
09/02_Giov.	Workshop	Mattino: fase teorica, presentazione progetto, gruppo OCA, Biocostruzione e Bem Viver Pomeriggio: preparazione tinta, intonaco e pittura
10/02_Ven.	Workshop	Pittura. Finalizzazione parete





## BEM VIVER

Nos últimos anos, o Equador junto com a Bolívia incorporaram nas suas constituições, o conceito do Bem Viver, que nas línguas dos povos originários são nomeados como Sumak Kawsay (quíchua), Suma Qamaña (aimará), Teko Porã (guarani). Esta é uma das grandes novidades do início do século XXI, que paradoxalmente parte de um conceito milenar dos povos americanos. A expressão significa, em primeiro lugar “viver bem entre nós”. Trata-se de uma convivência comunitária intercultural e sem disputas opressoras de poder. É um modo de viver sendo e sentindo-se parte da comunidade, com sua proteção e em harmonia com a natureza, diferenciando-se do “viver melhor” ocidental, que é individualista e que se faz geralmente pela exploração de “uns pelos outros” e da natureza.

## PREPARAÇÃO

A escolha da área de projeto na casa (uma parede da escada do quintal interno) foi feita a partir dos critérios:

- Praticabilidade da área para um número de cerca 30 pessoas, por isso se escolheu uma área externa da casa
- Protegido de agentes meteorológicos
- Tipologia da tinta existente na parede (por isso foram efetuados ensaios em vários tipos de parede [1], que mostraram que a tinta clara não estava adequada para receber uma pintura em terra)
- Visibilidade do projeto como manifesto das ideologias do grupo.

Durante as visitas foi evidenciada a necessidade de fazer uma intervenção de recuperação da parede com a ajuda de um pedreiro. A causa dessa intervenção foi um reboco solto da parede (feito de pedregulho e terra) e a infiltração de água com presença de parasitas [2-3-4-5].

Após a reforma desse local específico, inicia-se um processo de homogeneização da parede como um todo para eliminar parte da tinta existente [6-7].

Para obter um fundo uniforme e apropriado em receber a tinta e o reboco de terra, foram dadas 4 demãos de pintura em terra, que conseguiram eliminar as separações de cor na parede e reduzir as imperfeições [8-9-10-11-12-13].

## BEM VIVER

Negli ultimi anni, l'Equador e la Bolivia hanno incorporato nelle loro costituzioni il concetto di *Bem Viver*, che nelle lingue dei popoli originari è detto *Sumak Kawsay* (quíchua), *Suma Qamaña* (aimará), *Teko Porã* (guarani). Questa è una delle grandi novità dell'inizio secolo XXI, che paradossalmente parte da un concetto millenario dei popoli americani. L'espressione significa, in primo luogo “vivere bene tra di noi”. Si tratta di una convivenza comunitaria interculturale e senza lotte oppressive di potere. È un modo di vivere essendo e sentendosi parte della comunità, con la sua protezione e in armonia con la natura, differenziandosi dal “vivere migliore” occidentale, che è individualista e che si fa generalmente per l'esplorazione di “uno per gli altri” e della natura.

## PREPARAZIONE

La scelta dell'area di progetto all'interno della casa (una parete della scala che da sul cortile interno). è stata effettuata in base a vari criteri:

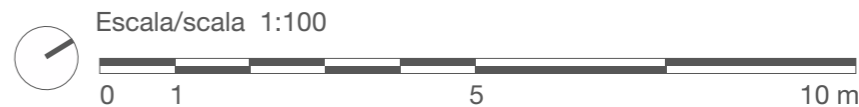
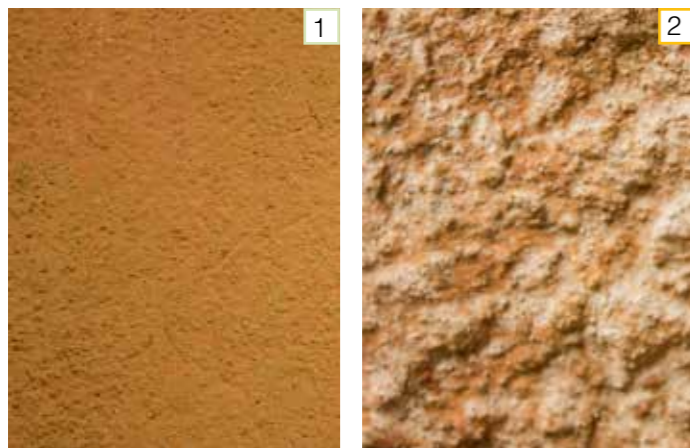
- agibilità dell'area per un numero di circa 30 persone, quindi si è optato per un'area esterna alla casa
- riparo da agenti metereologici
- tipologia di tinta esistente sulla parete (per questo sono stati effettuati dei test sui vari dipi di parete [1], che hanno evidenziato che la tinta chiara non era adatta a ricevere una pittura di terra)
- visibilità del progetto, come manifesto delle ideologie del gruppo.

Durante i rilievi, si è evidenziata la necessità di svolgere un intervento di recupero della parete, con l'aiuto di un muratore, a causa di un distacco dell'intonaco esistente (fatto di pietrisco e terra), con l'infiltrazione di acqua e la presenza di parassiti [2-3-4-5].

Dopo questa ristrutturazione, abbiamo liscio la parete tramite carta-vetro e un'apposita macchina [6-7], per eliminare parte della tinta esistente e lasciare la parete più omogenea.

Per ottenere un fondo uniforme e adatto ad accogliere la tinta e l'intonaco in terra, sono state date 4 mani di pittura di terra, che sono state in grado di eliminare i distacchi di tono nella parete e ridurre le imperfezioni [8-9-10-11-12-13].





LEGENDA

- Parede homogênea e fina, possibilidade de colocar fita para delimitar a área de pintura e em que fazer o reboco em terra [1].
- A parede mais rustica e com textura não homogênea impossibilita a fixação da fita, porém, não impede que a pintura seja executada a mão livre. No caso do reboco decorativo não é indicado fazer-lo sem as devidas demarcações [2].

LEGENDA

- Parete omogenea e fina, possibilità di collocare nastro di carta per dilimitare l'area da dipingere e in cui fare l'intonacatura in terra [1].
- Parete più rustica e con texture disuniforme. Non è possibile collocare nastro di carta, ma possibilità di dipingere a mano libera, ed è preferibile evitare l'apposizione di un intonaco decorativo [2].



## DESENHO E SUGESTÕES

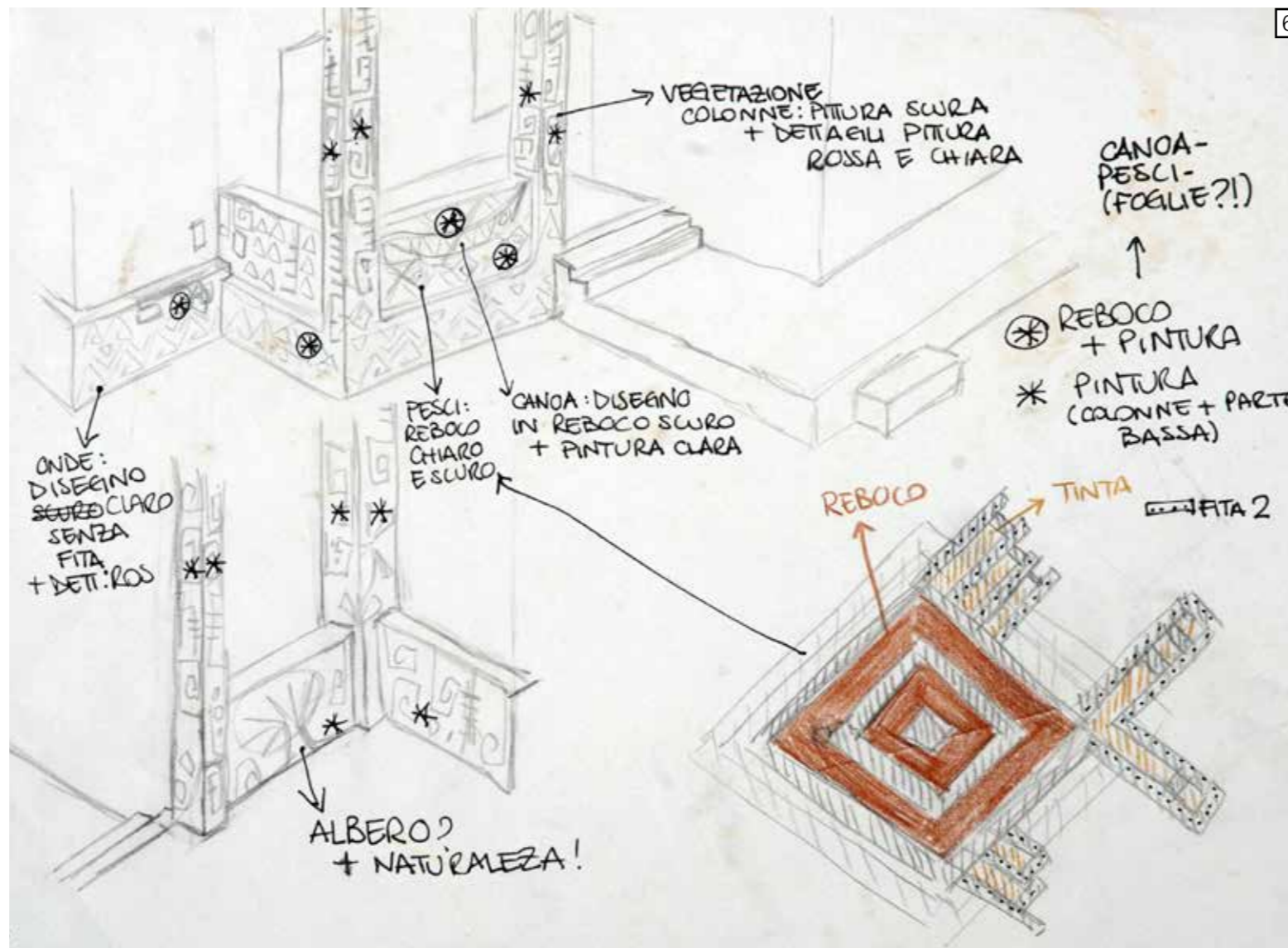
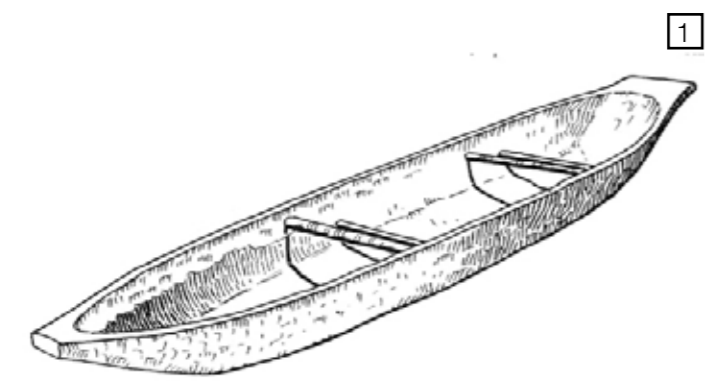
Tramite o desenho na parede [6], a ideia foi de percorrer as origens e tradições do lugar [7-8-9].

- Um rio (símbolo de vida na cultura indígena e ao mesmo tempo símbolo da cidade de Piracicaba) [4-5]

- Uma canoa indígena [1-2-3]

- Elementos e formas naturais que tragam à lembrança as geometrias das pinturas corporais e dos vasos de vários lugares do sul américa.

Me inspirei ao livro "Grafismo Indígena. Estudo de antropologia estética", organizado da Lux Vidal, a uma coleção de representações indígenas e imagens de canoas típicas dos nativos americanos.



## 6 DISEGNO E SUGGESTIONI

Tramite il disegno sulla parete [6], si è pensato di ripercorrere quelle che sono le origini e le tradizioni del luogo:

- un fiume (simbolo di vita nella cultura indigena e allo stesso tempo è un simbolo della città di Piracicaba) [4-5]

- una canoa indigena [1-2-3]

- elementi e forme naturali che riprendono le geometrie di dipinti corporali e vasellame dei nativi di vari luoghi del sud america [7-8-9].

Mi sono ispirata al libro "Grafismo Indígena. Estudio de antropologia estetica", organizado da Lux Vidal, ad una raccolta di rappresentazioni indigene e a immagini di canoe tipiche dei nativi americani.







1

## OFICINA [1]

Na manhã de quinta-feira aconteceu o primeiro encontro com os participantes da oficina, com intuito de apresentar os grupos organizadores, as instituições envolvidas e as expectativas tanto dos realizadores quanto dos aprendizes.

Foram apresentadas todas as fases da preparação que antecederam o dia da oficina, sobretudo a reforma do reboco da parede e a tinta de base, com uma pequena dica sobre as técnicas e a instrumentação [2-3].

Foi realizada pelos integrantes da OCA Fernanda e Luã, uma breve apresentação sobre o significado de Bem Viver, nome dado a casa onde foi ministrada a oficina. Também foi apresentado por mim uma elucidação sobre a Biocostrução e minhas experiências e os projetos que participei.

Os participantes foram divididos em três grupos para que pudessem refletir sobre as temáticas de Biocostrução, Bem Viver e Agroecologia, após esse momento todos formaram uma grande roda para discutir os resultados coletivamente [4-5-6-7].

No período da tarde o grupo seguiu para casa do Bem Viver, onde foram introduzidos o lugar, a parede e as instrumentações para a prática. Os participantes foram divididos em grupos, cada qual com um orientador e uma terra de coloração diferente [8-9-10].

HORA	GRUPO	REF.	ATIVIDADE	DETAGLHEM
15:00-15:50	claro	Luã	preparação tinta	-
	roxo	Nana	reboco	peixes e el. natureza
	escuro	Laura	pintura	fita
15:50-16:40	claro	Luã	pintura	ondas na mão livre, el. nat.
	roxo	Nana	preparação tinta	-
	escuro	Laura	reboco	canoa
16:40-17:30	claro	Luã	reboco	peixes e el. natureza
	roxo	Nana	pintura	onde a mão libera, el. nat.
	escuro	Laura	preparação tinta	-



2



3



5



4



6



7

## WORKSHOP [1]

La mattina del giovedì è stata riservata per una prima fase di approccio con i partecipanti al Workshop, per intenderne le aspettative e finalità e per presentare i gruppi organizzatori e le istituzioni coinvolte.

Sono state spiegate le varie fasi preparative che hanno preceduto l'incontro, il rifacimento di parte della parete e la tinta base, con un piccolo accenno alle tecniche e alle strumentazioni [2-3].

Con l'aiuto di Fernanda e Luã si è spiegato il significato di Bem Viver e ho tenuto una lezione sul significato di Biocostruzione, riferendomi alle mie esperienze e ai progetti di cui ho fatto parte. Questo ha dato la possibilità di dividere i partecipanti in tre gruppi e di confrontarsi sulle tematiche di Biocostruzione, Bem Viver, Agricologia, per poi confrontare i risultati [4-5-6-7].

Il pomeriggio il gruppo si è spostato alla casa del Bem Viver, dove è stato introdotto il luogo, la parete, le attrezzature e la divisione in gruppi. Ad ogni gruppo è stata affidata una terra di un colore differente e un referente che lo aiutasse nelle varie fasi [8-9-10].

ORA	GRUPPO	REF.	ATTIVITÀ	DETTAGLI
15:00-15:50	claro	Luã	preparazione tinta	-
	roxo	Nana	intonaco	peixes e el. natura
	escuro	Laura	pittura	nastro di carta
15:50-16:40	claro	Luã	pittura	onde a mão libera, el. nat.
	roxo	Nana	preparazione tinta	-
	escuro	Laura	intonaco	canoa
16:40-17:30	claro	Luã	intonaco	peixes e el. natureza
	roxo	Nana	pittura	onde a mão libera, el. nat.
	escuro	Laura	preparazione tinta	-



8



9



10



11



12



13



14



15





16



17

### ATIVIDADE

**COLOCAÇÃO FITA [10-11]:** depois de ter realizado as partes mais complexas do desenho e ter dividido a parede em áreas, foi deixada a possibilidade aos participantes de criar desenhos geométricos na parede, usando como referência os exemplos de geometrias estudadas.



18



19

**criação da tinta [13-14]:** cada grupo preparou sua tinta, orientados em relação a doses e propriedades. Foi escolhida uma tinta a base de terra, água, cola branca, cal e óleo de linhaça.

**PINTURA [16-17-18-19-23]:** no primeiro dia foi feita a primeira demão de pintura. Para dar ênfase nos vários elementos representados, foi escolhido fazer o rio com ondas de tintas clara e vermelha, e a natureza com formas geométricas de tinta escura, na coluna e no interno da escada. A parte irregular da parede foi pintada na mão, sem a ajuda da fita [20].

**REBOCO [15]:** peneirada a terra e a areia e misturadas em proporção 1 a 1, com o acréscimo de água, cada grupo experimentou uma série de provas para aprender a usar a instrumentação, e conseguir aplicar o reboco na parede [21-22].

Com a terra clara e vermelha foram realizados os peixes e com a terra escura a canoa.

Na sexta feira os grupos se dividiram para finalizar o desenho, concluindo todas as etapas: três demãos de tinta e os sucessivos detalhes de reboco nos peixes e na canoa para um acabamento perfeito.

Enfim, todos os participantes removeram a fita [24-25-26] e foram faladas as considerações sobre os resultados obtidos [31], com a participação do professor Eduardo Salmar e Marcos Sorrentino [29].

Foi uma experiência emocionante, o grupo que participou foi heterogêneo, com os estudantes da UNIMEP, estudantes e pesquisadores da ESALQ, profissionais liberais e trabalhadores do campus. A participação foi ativa e interessada. Acho e espero que esta experiência possa servir como estímulo a todos os participantes para cultivar nos anos o interesse por este extraordinário material, a terra.



20



21



22



23



24

### ATTIVITÀ

**COLLOCAZIONE FITA [10-11]:** dopo aver realizzato le parti più complesse del disegno ed aver diviso la parete in aree, è stata lasciata la possibilità ai partecipanti di creare disegni geometrici di natura nella parete, prendendo come referenza gli esempi di geometrie studiati.

**CREAZIONE TINTA [13-14]:** ogni gruppo ha preparato la propria tinta, apprendendone dosi e proprietà. Si è optato per una tinta a base di terra, acqua, colla bianca, calce e olio di lino.

**PITTURA [16-17-18-19-23]:** ogni gruppo durante il primo giorno si è occupato di realizzare la prima mano di pittura. Per dare maggior enfasi ai vari elementi rappresentati, si è pensato di realizzare il fiume (rappresentato da onde) con le tinte chiara e rossa, mentre la natura, realizzata con forme geometriche sulle colonne e all'interno della scala, è stata dipinta maggiormente con la tinta scura. La parte irregolare della parete è stata dipinta a mano libera, senza l'aiuto del nastro di carta [20].

**INTONACO [15]:** setacciata terra e sabbia e mescolate in proporzione 1 a 1, con l'aggiunta di acqua, ogni gruppo ha sperimentato una serie di prove per apprendere a maneggiare l'attrezzatura, per poi applicare l'intonaco alla parete [21-22]. Con la terra chiara e rossa sono stati realizzati dei pesci, con la terra scura la canoa.

Il venerdì i gruppi si sono sciolti e ci si è occupati di finalizzare il disegno, passando le tre mani di tinta e realizzando i dettagli successivi alla fase di intonaco nei pesci e nella barca. Infine tutti i partecipanti hanno rimosso il nastro di carta [24-25-26] e sono state fatte considerazioni sui risultati ottenuti [31], con la partecipazione del professor Eduardo Salmar [29].

È stata un'esperienza emozionante, il gruppo che ha partecipato era eterogeneo, con studenti dell'UNIMEP, studenti e ricercatori di ESALQ, liberi professionisti e dipendenti del campus. La partecipazione è stata attiva e interessata. Credo e mi auguro che questa esperienza possa servire da stimolo per coloro che hanno partecipato, per coltivare negli anni l'interesse per questo materiale straordinario, la terra.



25



26



27



28



29



30



31



32



# Certificado

Certificamos que *Martina Bocci* ministrou a Oficina de “Tinta de Terra e Reboco”, realizada nos dias 09 e 10 de Fevereiro de 2017, na ESALQ-USP, com 16 horas de duração.

Piracicaba, 10 de fevereiro de 2017.

Apoio e realização:



**Prof. Dr. Marcos Sorrentino**

Coordenador Geral  
Núcleo de Apoio à Cultura e Extensão em Educação e Conservação Ambiental  
Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz



## PESQUISA DESENHO DA ARQUITETURA SUSTENTÁVEL

*Por Eduardo Salmar (Brasil)*

Através da Cátedra Unesco Arquitetura de Terra e Desenvolvimento Sustentável com representatividade aqui na Universidade Metodista de Piracicaba exercida pelo prof. Eduardo Salmar informamos que vamos apoiar a pesquisa de mestrado da estudante italiana Martina Bocci na linha temática: Desenho da Arquitetura Sustentável.

Instituição de origem da aluna: Politécnico de Torino  
Prof. orientador: Dr. Andrea Bocco

Prof. Tutor no Brasil: Msc. Eduardo Salmar

Linha de pesquisa: Tecnologia da Arquitetura - Desenho da Arquitetura Sustentável

Tempo de permanência na UNIMEP: 25 de julho a 2 março 2017

Bolsa de estudo: Master of science-level of the bologna process - Politécnico de Torino

Tópicos da pesquisa: Métodos construtivos com a taipa de pilão, Taipa de mão, BTC, Pisé, Torchis. Experimentos com fibras orgânicas.

Local de desenvolvimento da pesquisa: Laboratório de Sistemas Construtivos - Labsis - Faculdade de Engenharia Arquitetura e Urbanismo/FEAU.

Página 16



## ESTUDANTE ITALIANA DESENVOLVE PESQUISA EM ARQUITETURA COM TERRA NA UNIMEP



Para pesquisar e aprimorar conhecimentos sobre os métodos de construção na arquitetura que utiliza a terra, a estudante de graduação em arquitetura para projeto sustentável do Instituto Politécnico de Turim, localizado em Torino, Itália, Martina Bocci, 24, chegou em agosto ao campus Santa Bárbara d'Oeste da Unimep e permanecerá na universidade até dezembro.

Além de acompanhar disciplinas do curso de arquitetura e urbanismo da Unimep, nas quais auxilia o professor da Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo, Eduardo Salmar Taveira, Martina também desenvolve projetos de pesquisa. A aluna realiza ensaios de laboratório e trabalha em atividades de restauração e acabamento de projetos desenvolvidos por estudantes da graduação. As atividades estão vinculadas ao convênio da Unimep com a Cátedra Unesco Arquitetura de Terra, representada na universidade pelo prof. Salmar.

Graduada em arquitetura pelo Instituto Politécnico de Turim, Martina atualmente cursa a graduação de arquitetura para projeto sustentável, e veio à Unimep por meio do programa de intercâmbio da universidade italiana, que concedeu bolsa de estudo.

Ela conta que o seu principal objetivo no país é melhorar o conhecimento sobre os métodos de construção em terra no Brasil, como paredes monolíticas de solo-cimento (taipa de pilão), paredes de BTC (bloco de terra comprimida), paredes de pau a pique (taipa de mão), paredes de tijolos de adobe e os métodos de revestimento com reboco e pintura em terra.

“Pretendo estudar e experimentar as diferentes maneiras de usar a terra, tanto com a restauração e acabamento do trabalho feito pelos alunos dos últimos anos, quanto por meio da criação de novas obras e protótipos. Tudo isso combinado com a possibilidade de realizar ensaios laboratoriais necessários para um bom controle da qualidade do trabalho e do funcionamento adequado do material”, afirma a universitária.

Além disso, Martina deseja conhecer a cultura arquitetônica do país e compartilhar conhecimentos com professores e arquitetos que trabalham com esses materiais. “Espero que essa experiência possa me dar a oportunidade e as ferramentas para continuar a cultivar este interesse no futuro, continuando a pesquisa realizada na Unimep para ser capaz de contribuir a divulgar cada vez mais a sensibilização sobre estes métodos de construção”, acrescenta.

**Texto:** Angela Rodrigues

Entrevista: [https://www.youtube.com/watch?v=a\\_TuNMMXeo4&feature=share&list=PL7hnZ9vGRBbIKtL7tU-iWMdcGGa-ngTKYZ&index=25](https://www.youtube.com/watch?v=a_TuNMMXeo4&feature=share&list=PL7hnZ9vGRBbIKtL7tU-iWMdcGGa-ngTKYZ&index=25)

Artigo: <http://unimep.edu.br/noticias/estudante-italiana-acompanha-aulas-e-desenvolve-pesquisa-em-arquitetura-com-terra-na-unimep>

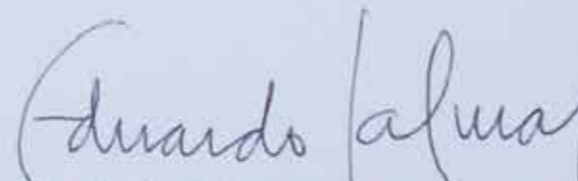
## **CERTIFICADO**

O Curso de Arquitetura e Urbanismo da UNIMEP através da Cátedra Unesco Arquitetura de Terra e Desenvolvimento Sustentável, declara que a estudante **Martina Bocci** do Politecnico di Torino/Itália, desenvolveu estágio nesta Universidade na linha temática: **Desenho da Arquitetura Sustentável**, no período de 25/07/2016 à 25/02/2017, com orientação do Prof. MSc. Eduardo Salmar Nogueira e Taveira.

*Santa Bárbara d'Oeste, 25/02/2017.*



**Prof. MSc. Natanael Macêdo Jardim**  
Coordenador do Curso de Arquitetura e Urbanismo



**Prof. MSc. Eduardo Salmar N. e Taveira**  
Representante da Cátedra UNESCO



## BIBLIOGRAFIA - SITOGRAFIA

### Cap. 1: Introdução/ Introduzione

GAMBARINI, Estefania. (2016). A História iconográfica do ensino de Arquitetura de Terra em 20 anos de curso, Relatório Científico Final Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica Tecnológica.

### Cap. 3: Ensaio sobre quatro diferentes tipos de terra/ Test su quattro tipi differenti di terra

NEVES, Célia Maria Martins; FARIA, Obede Borges; ROTONDARO, Rodolfo; CEVALLOS, Patricio S.; HOFFMANN, Márcio Vieira. (2009). Seleção de solos e métodos de controle na construção com terra – práticas de campo. Rede Ibero-americana PROTERRA. Disponível em <http://www.redproterra.org>. Acessado em dia/mês/ano.

### Cap. 4: Pau-a-pique, estudo de caso. Experiência na comunidade indígena Guarani/ Pau-a-pique, studio di caso. Esperienza test nella comunità indigena Guarani.

TEIXEIRA Bruna C.. (2016). Cartilha painéis modulados e técnica pau-a-pique.

TEIXEIRA Bruna C.. (2016). A Construção com Terra Crua para Quilombolas e Indígenas.

### Cap. 5: Adobe/ Mattoni in terra cruda

SILVEIRA, Dora; VARUM, Humberto; COSTA, Aníbal; MARTINS, Tiago; PEREIRA, Henrique; ALMEIDA, João. (2011). Mechanical properties of adobe bricks in ancient constructions. Elsevier.

### Cap. 6: Pintura e reboco em terra/ 6. Pittura e intonaco in terra

OLMOS, Alba Rivero; AEDO, Wilfredo Carazas. (2000). Revestimentos e texturas em terra. Curso de Extensão Universitaria. FAU-UNIMEP, CRATerre-EAG.

DE CARVALHO, Anôr Fiorini; HONÓRIO, Letícia de Melo; DE ALMEIDA, Marcelo Rodrigues; DOS SANTOS, Paulo César; QUIRINO, Eugênio Pedro. (2000). Cores da Terra. Ministério da Educação.

Alfredo Volpi

<http://educacao.uol.com.br/biografias/alfredo-volpi.htm>

<http://portale.lombardinelmondo.org/nazioni/brasil/articoli/storiaemigrazione/pilvolle>

<http://galeriavictorhugo.com.br/blog/o-valor-da-arte-alfredo-volpi/>

<http://g1.globo.com/sp/piracicaba-regiao/noticia/2014/05/igreja-particular-pintada-por-volpi-cria-rixa-entre-comunidade-e-empresario.html>

Derlon Almeida

<http://amoantix.com/dos-muros-do-recife-para-o-mundo-derlon-almeida/>

[http://lounge.obviousmag.org/com\\_dois\\_enes/2014/05/derlon-almeida-e-sua-xilogravura-de-concreto.html](http://lounge.obviousmag.org/com_dois_enes/2014/05/derlon-almeida-e-sua-xilogravura-de-concreto.html)

<http://www.azdecor.com.br/tag/derlon-almeida/>

literatura do cordel

[https://pt.wikipedia.org/wiki/Literatura\\_de\\_cordel](https://pt.wikipedia.org/wiki/Literatura_de_cordel)

### Cap. 7: Taipa

MAYUMI, Lia. (2008). Taipa, canela-preta e concreto. Estudo sobre o restauro de casas bandeirista. Coleção Olhar Arquitetônico, São Paulo. Romano Guerra.

LOURENÇO, Patrícia; de BRITO, Jorge; BRANCO Fernando. Novas tecnologias na aplicação de terra crua na construção.

### Cap. 9: Visita Ilhabela

BRIATTE MANTCHEV, Alain. (2010). Quel habitat en terre pour demain sur Ilhabela, Brésil? Un regard sur l'habitat traditionnel caïçara culture constructive – habitat - paysage

<https://moradadebarro.wordpress.com/>

<http://alain-mantchev.com/projeto/residencia-taipa-de-mao>

### Cap. 10: Oficina pintura e reboco em terra/ Workshop pittura e intonaco in terra

VIDAL, Lux. Grafismo Indígena. Estudo de antropologia estética.

### Outro/ Altro

HARRIES, K.A.; SHARMA, B. (2016). Nonconventional and Vernacular Construction Materials. Characterisations, Properties and Applications. Woodhead Publishing, Elsevier.

