Macchine appropriate per agricoltura contadina montana

Luigi Bartolucci
Walter Franco

Politecnico di Torino
Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale
Laboratorio di Macchine Appropriate (AMa Lab)

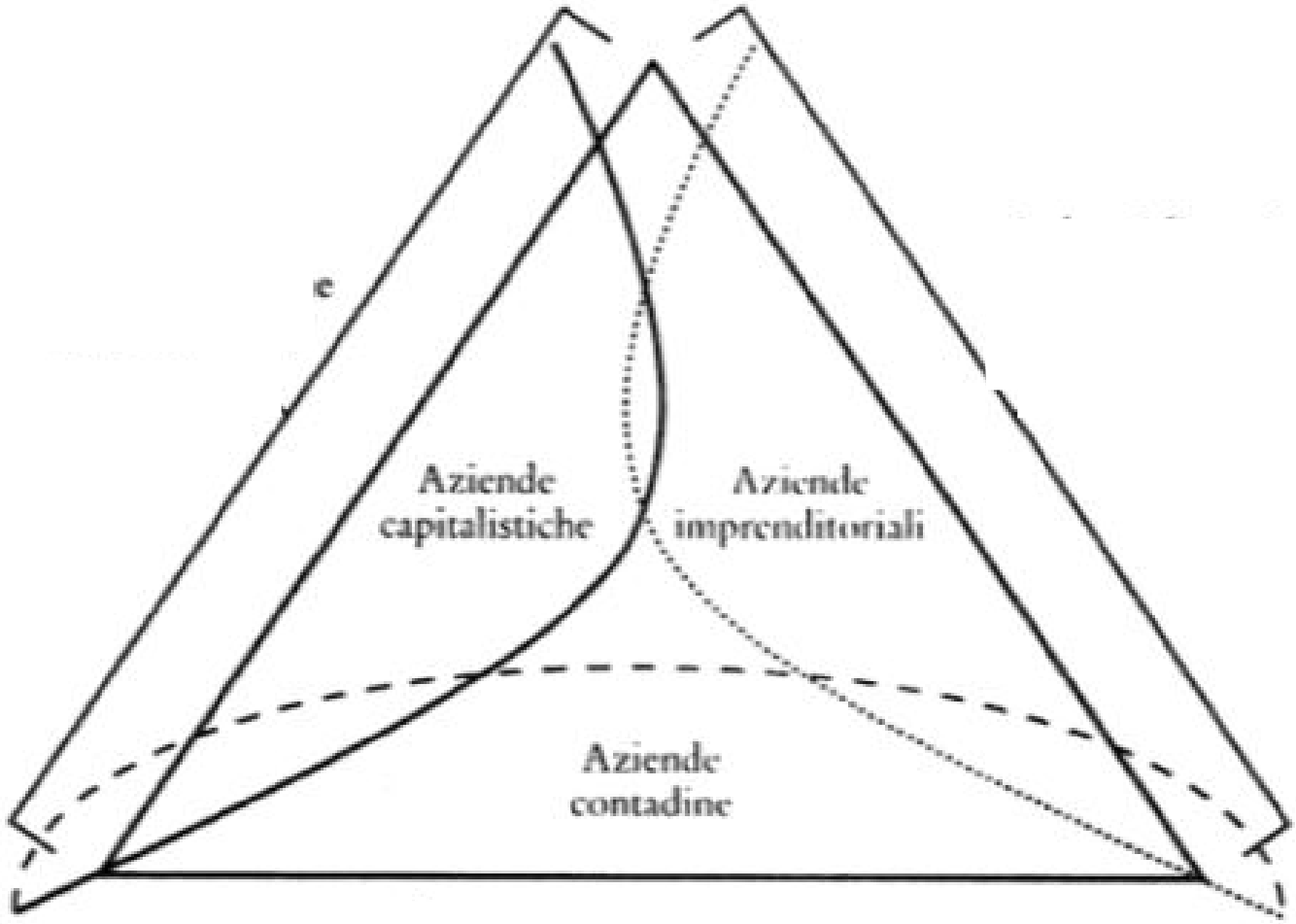
luigi.bartolucci@polito.it
walter.franco@polito.it

Riunione tecnica di avvio del progetto di ricerca: *«Tecnologie appropriate e microimprenditorialità contadina e pastorale nelle terre alte piemontesi»*
Torino, Campus Einaudi, 26 settembre 2017

SOMMARIO

- **contesto a cui è rivolto il progetto**:
  - l'agricoltura **contadina familiare**
  - agricoltura estrema-la **morfologia** del **territorio**
  - i **nuovi montanari**
- **stato dell'arte**
- **progettazione partecipata di nuove macchine: metodologia** di lavoro
- alcuni esempi di **progettazione appropriata**:
  - coltivazione di **terreni terrazzati**
  - **mini-mietitrebbia spalleggiata**
- **obiettivi del progetto**
- **scopo della riunione**

l'agricoltura contadina familiare



fonte: van der Ploeg, I nuovi contadini

l'agricoltura contadina familiare

caratteri fondanti dell'agricoltura **contadina:**

- **territorialità**: espressione di un agroecosistema locale
- **biodiversità** naturale e coltivata, **diversificazione** colturale
- tecniche agronomiche **conservative** e di **basso impatto ambientale**
- **presidio del territorio**
- **controllo dei saperi**
- **riproduzione** delle sementi e razze autoctone
- produzione per **autoconsumo** (policoltura nell'11% dei casi)
- **multifunzionalità** (11% dei casi)
- produzione per **vendita diretta**
- produzione di prodotti trasformati in azienda con **processi artigianali**
- **agriturismo** (promozione turistica, fattorie didattiche)
- radicamento locale e **mercati di prossimità**
- **lavoro diretto** o con salariati temporanei
- **dimensioni limitate** e **contesti familiari o di comunità**

fonte: linee guida per una legge quadro sulle agricolture contadine- campagna popolare per l'agricoltura contadina

l'agricoltura contadina familiare

caratteri fondanti dell'agricoltura **familiare**:

	impresa agricola	azienda padronale	azienda familiare
capitale	azionario	familiare associativo	familiare
gestione	tecnica	tecnica e/o familiare	familiare
lavoro	solo salariato	familiare e salariati fissi	familiare e salariati occasionali
autoconsumo	no	occasionale	parziale o dominante

Ministero dell'agricoltura francese (Les agricultures familiales du monde)
Roberto Schellino Mille Contadini Una storia corale delle campagne dalle lotte di ieri alle prospettive di oggi

l'agricoltura contadina familiare

- **sesto censimento agricoltura 2010 (Istat 2010)**

97% gestione aziende agricole piemontesi è a gestione familiare

66000 aziende con manodopera esclusivamente familiare

9450 in montagna

34000 in collina

Food and Agriculture Organization of the United Nations

l'agricoltura di montagna è **agricoltura familiare (FAO)**

l'agricoltura contadina familiare

distribuzione aziende agricole per reddito su scala nazionale

	reddito	numerosità	percentuale
imprese	>20.000 €*	310.000	19%
intermedie	10.000-20.000 €	225.000	14%
non imprese	<10.000 €	1.086.000	67%

* di cui il 70% inferiore a 100.000 €

Alle realtà censite andrebbero aggiunte le autoproduzioni delle innumerevoli pratiche di **agricoltura informale**, che forniscono prodotti alimentari per l'autoconsumo e lo scambio non monetario a tutt'oggi non stimati.

la morfologia del territorio e il clima

terreni di fondovalle:
caratteristiche morfologiche talvolta confrontabili con quelle della pianura

terreni declivi e terrazzati:
elevata pendenza, di dimensioni ridotte
accessibilità: viabilità precaria costituita da mulattiere o sentieri di difficile accesso.

terreni fragili, soggetti ad erosione, smottamenti e frane, caratterizzati da una elevata biodiversità

la morfologia del territorio e il clima

terrazzamenti nelle regioni italiane

Italia: **un milione di ettari** di superfici rese coltivabili con i terrazzamenti su 12.7 milioni di ettari di superficie agricola utilizzata (SAU 2007)

L. Bonardi, M. Varotto,"Paesaggi terrazzati d'Italia: Eredità storiche e nuove prospettive", 2016;

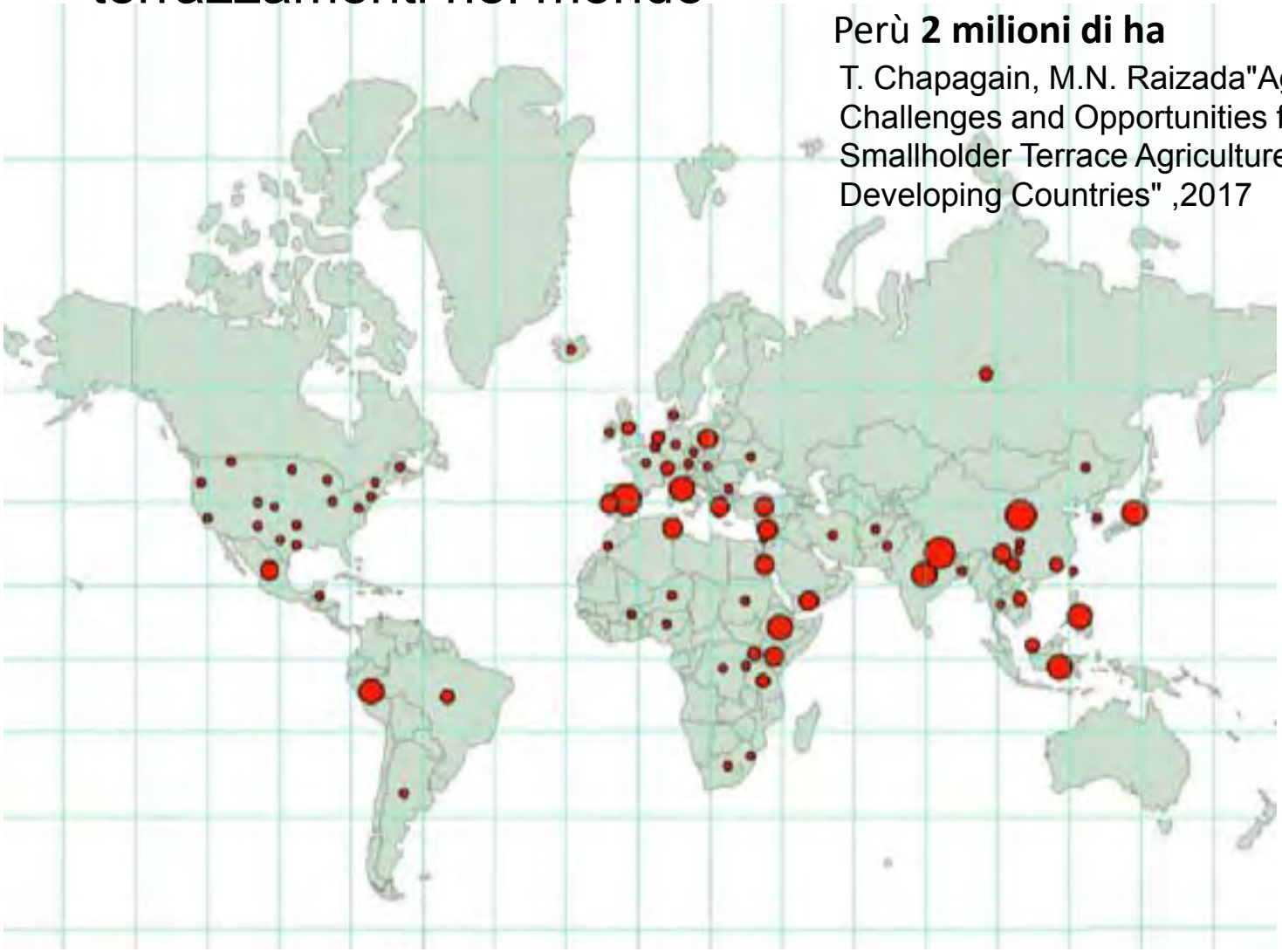
la morfologia del territorio e il clima

terrazzamenti nel mondo

Cina **13.2 milioni di ha**

Perù **2 milioni di ha**

T. Chapagain, M.N. Raizada"Agronomic Challenges and Opportunities for Smallholder Terrace Agriculture in Developing Countries" ,2017

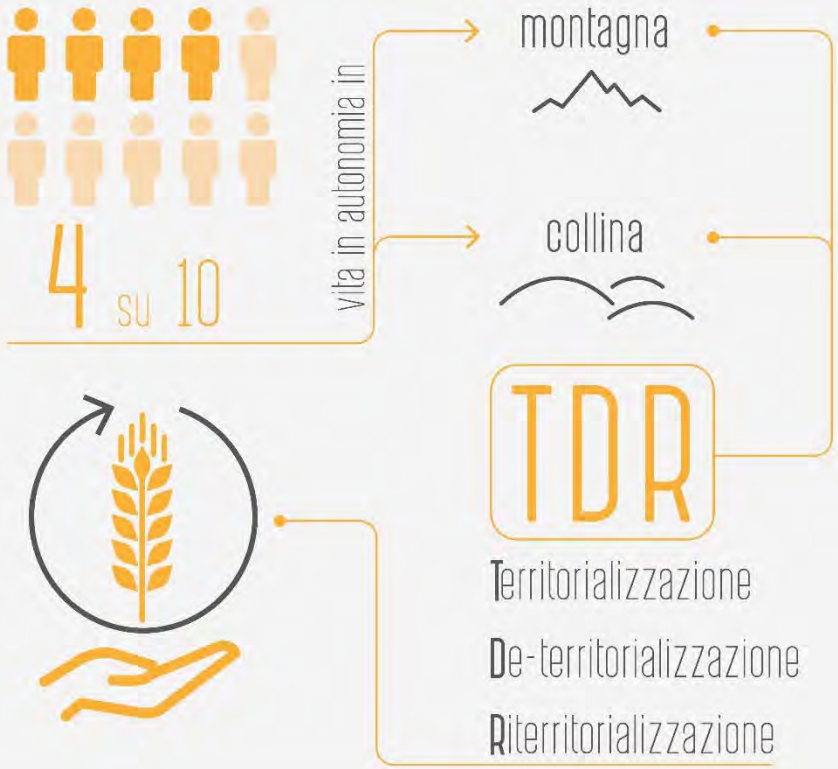


Global synthesis of the classifications, distributions, benefits and issues of terracing" W.Wei, D. Chen, L.Wang, S. Daryanto, L. Chen, Y. Yua, Y. Lu, G. Sun, T. Feng,2016

i nuovi montanari

- Le principali cause sono la **crisi economica** e la **crisi ambientale**
- Coinvolge persone in **età adulta**
- Tendenza ad insediarsi in modo stabile in **aree montane marginali abbandonate**

Testimonianza di questo "esodo montano" è il caso del comune di Stroppo, situato nella Val Maira.



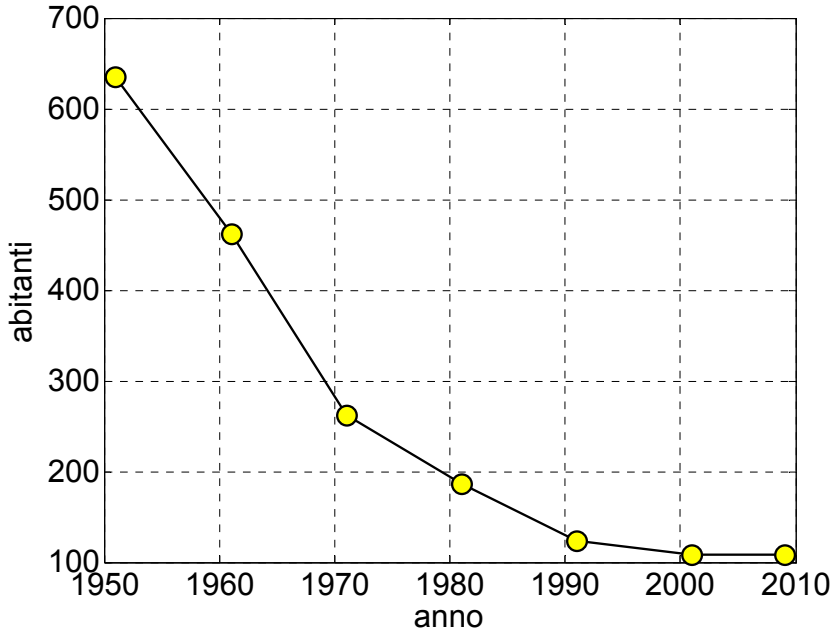
ricerca Agrie Tour: 4 italiani su dieci vorrebbero condurre una vita in autonomia
tesi Tiziano Felizia

i nuovi montanari

-censimenti 2001 e 2011 «solo» il **27%** dei Comuni alpini italiani ha perso popolazione

-censimenti due decenni precedenti: circa il **50%** dei Comuni alpini italiani aveva una diminuzione di popolazione

Esempio di Stroppo, Val Maira (CN)



- 35 nuovi abitanti, a cui vanno aggiunti 8 bambini, su 108 residenti (2009, Pettenati)

- modello di territorializzazione, deterritorializzazione, riterritorializzazione di aree alpine (modello T-D-R Raffestin, Dansero): borgata alpina →abbandono →nuova territorialità/nuovi contadini

i nuovi montanari

nuovi abitanti: sono coloro che in età adulta scelgono volontariamente di insediarsi e vivere stabilmente in un territorio, nel caso specifico montano.

i nuovi abitanti esercitano spesso azioni attive, portano **nuovi valori** e **nuove modalità** di svolgere le attività lavorative.

- nuova territorialità
- attrazione per la bellezza del luogo
- fuga dalla città
- ricerca di sostenibilità economica
- ricerca di equilibrio fra produttività, qualità del lavoro e qualità della vita
- rispetto del territorio

macchine motrici

motocoltivatori mono-asse Aebi, Rapid, BCS, Bertolini

CC66

407S

Alimentazione	Diesel-Benzina
Potenza	5-13 kW
Peso	120-235 kg
Costo	1.400-14.200 €

- baricentro basso e carreggiata elevata
- possibilità di operare anche su pendenze fino al 120%
- modelli con trazione idrostatica continua
- possibilità di inversione sul posto (ruote controrotanti, manubri regolabili)
- peso e dimensioni contenute
- montaggio vasta gamma di ruote
- equipaggiabili con una serie di accessori intercambiabili senza l'utilizzo di attrezzi

macchine motrici

portattrezzi elettrico Aebi

EC170

EC130

Alimentazione	**Batterie Li-Ion**
Potenza	**18 kW**
Peso	**425-435 kg**
Costo	**40.000-43.000 €**

- baricentro basso e carreggiata elevata;
- larghi cingoli in gomma ammortizzati garantiscono una minima pressione
- specifica al suolo
- possibilità di inversione sul posto
- costi di esercizio contenuti e manutenzione ridotta(alimentazione a batterie)
- equipaggiabili con una serie di accessori intercambiabili velocemente senza l'utilizzo di attrezzi

macchine operatrici per la lavorazione del terreno

accessori per motocoltivatori Aebi, Rapid, BCS, Bertolini

erpice livellatore

fresa interrasassi

erpice rotante

Amisyj, Jiewei , Buffalo Machinery

Sarchiatore JWPW-3

Alimentazione	**Benzina**
Potenza	**1,46 kW**
Peso	**50 kg**
Costo	**580-830 €**

macchine operatrici per la lavorazione del terreno

accessori per trazione animale Schaff Mat Päerd, Equi-Idea, Prommata

Attrezzo multifunzionale Flex

Coltivatore Kombi-Roll

Portattrezzi polivalente Multi-V

- possibilità di inversione sul posto
- peso e dimensioni contenute
- adatti ad appezzamenti medio piccoli
- agganci a sfera rapidi
- equipaggiabili con una serie di accessori intercambiabili velocemente senza l'utilizzo di attrezzi
- costi contenuti (1.000-3.800 €)

macchine operatrici per semina e concimazione

accessori per motocoltivatori Rapid

Alcuni motocoltivatori hanno la possibilità di svolgere contemporaneamente alle operazioni di fresatura e livellamento, anche quella di semina se opportunamente configurato con contenitore semi e dosatore automatico.

accessori per piccole trattrici Lefa

- peso e dimensioni contenute
- adatti ad appezzamenti medio piccoli(singola fila)
- multifunzionalità
- fertilizzazione
- costo contenuto (500 €)

PT32

attrezzi manuali Amisy

- peso e dimensioni contenute
- adatti ad appezzamenti piccoli(singola fila)
- estremamente semplici
- calibro per semi diversi
- costo molto basso (25-70 €)

Seminatrice manuale

macchine operatrici per semina e concimazione

accessori per trazione animale Schaff Mat Päerd, Buffalo, Ndume

PS02

Seminatrice Kombi-Sei

Piantatrice patate Kombi-Setz

- possibilità di inversione sul posto
- peso e dimensioni contenute
- multifunzionalità
- adatti ad appezzamenti medio piccoli
- costi contenuti

Spargi-compost Stree Won

macchine operatrici per foraggiatura

accessori per motocoltivatori Aebi, Rapid, BCS, Bertolini

rotoimballatrice

voltafieno

caricafieno Twister

- diverse larghezze di lavoro regolabili
- pesi contenuti
- facilità di utilizzo

macchine operatrici per cerealicoltura

mietitrici e mietitrebbiatrici BCS, Amisy, Jiewei, Buffalo, Cicoria

622

4LZ-0.6

AMS-RCB60

- carreggiata larga
- possibilità di abbinare un apparato legatore
- versatilità su diverse colture
- versioni con cingoli triangolari per maggior stabilità
- versioni con operatore a bordo
- pensate per appezzamenti medio-piccoli
- funzioni di trebbiatura di diversi cereali, leguminose e piante officinali

Alimentazione	**Diesel-Benzina**
Prestazioni	**4-8,8 kW**
Peso	**180-450 kg**
Costo	**890-8.100 €**
Produttività	**0,12-0,5 ha/h**

macchine operatrici per cerealicoltura

mini mietitrebbiatrici

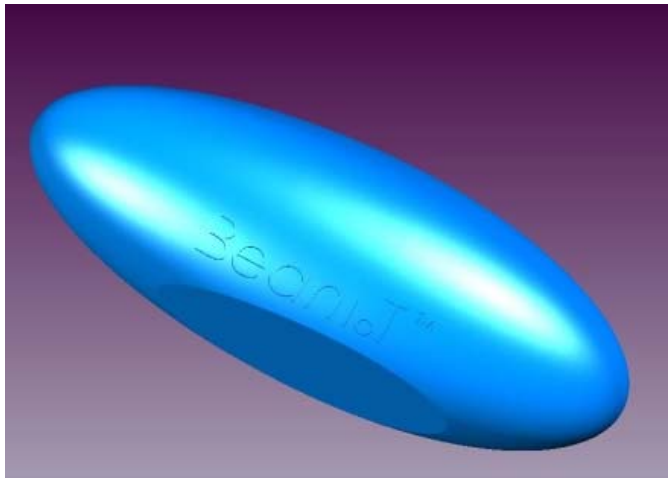
Minibatt

agricoltura di precisione, sensorizzazione e robotica

- sistemi di guida assistita
- prelievo di campioni
- raccolta dei dati in campo
- macchine per il dosaggio variabile

Rowbot

Agribotix



BeanIoT

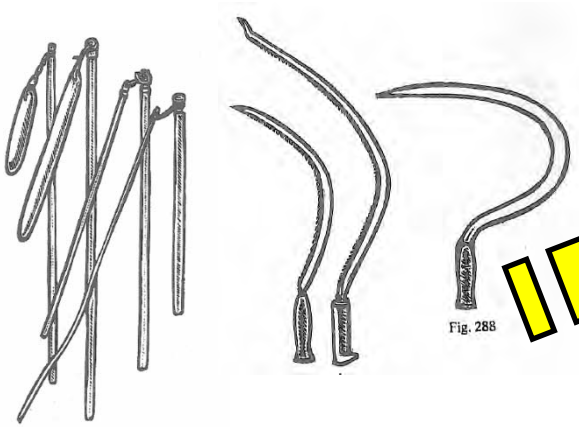
criticità

- **costi elevati**
- mancata soluzione di **problemi specifici**:
  - coltivazione di **terreni terrazzati** di difficile accesso (mulattiere)
  - **cerealicoltura** di montagna; reintroduzione di antiche varietà di cereali, campi catalogo
  - coltivazione di **grano saraceno**
  - coltivazione di piccoli appezzamenti e lavorazione di piccole quantità di **canapa** (fibra lunga tessile, fibra corta, canapulo, seme, infiorescenze e foglie)
  - raccolta di **fiori**
  - coltivazione e raccolta di **piante aromatiche e alimurgiche**

metodo di progettazione

macchina intermedia

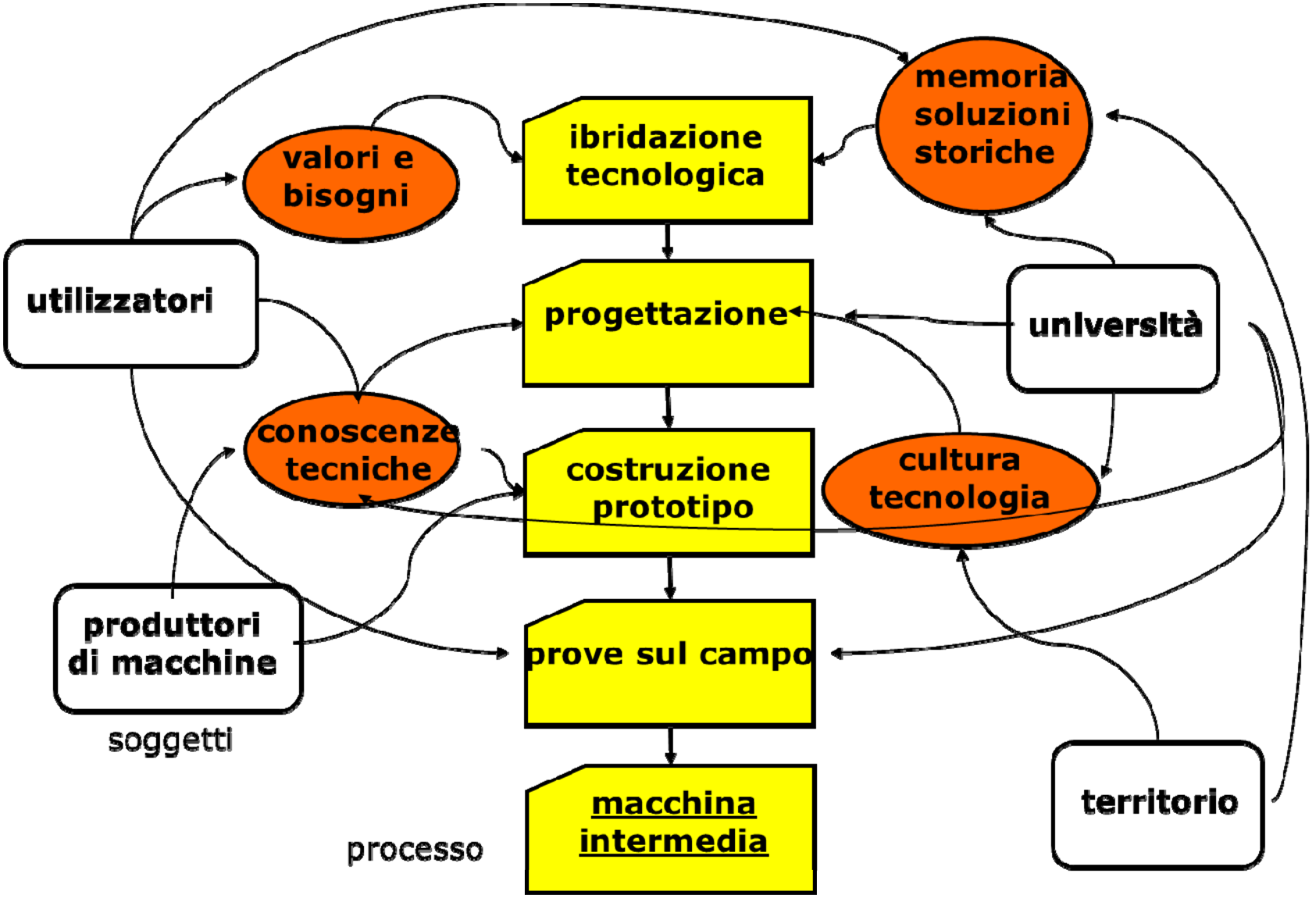
?



agricoltura contadina
tradizionale

agricoltura industriale
di pianura

metodo di progettazione di macchine appropriate



caratteristiche macchine intermedie

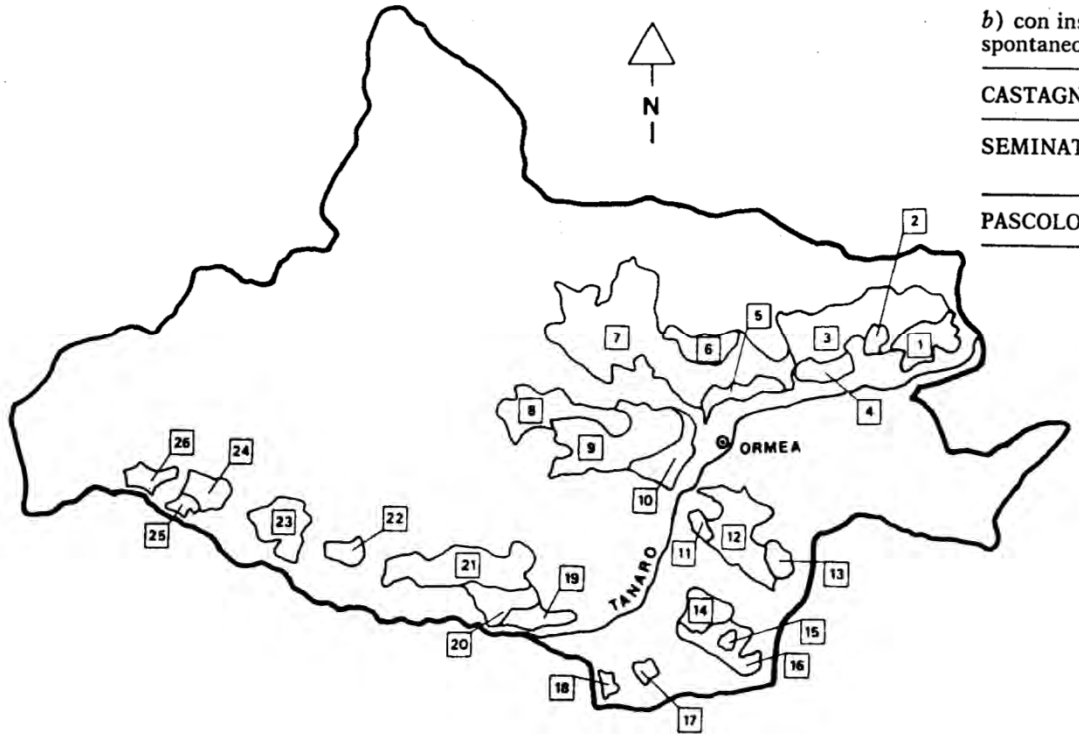
- essere applicabili su **piccola scala**;
- essere **semplici**;
- avere un **basso costo**;
- essere **controllabili** dalla comunità di riferimento;
- essere di **piacevole utilizzo**;
- essere **flessibili**;
- essere orientate anche allo **sviluppo** sociale;
- utilizzare preferibilmente **energia rinnovabile**;
- avere **elevata efficienza** energetica;
- garantire una **produttività** adeguata;
- essere **durature,** e richiedere **poca manutenzione**.
-...

coltivazione di terreni terrazzati

Comune di Ormea (CN)

2236 ha di terreni

578 ha incolto (26%)
517 ha prato permanente (23%)
91 ha seminativo (4%)



Sintesi delle attuali utilizzazioni del suolo nelle aree terrazzate del Comune di Ormea

OCCUPAZIONE ATTUALE DEL SUOLO	*SUPERFICIE*		*AREE*
	ha	*% del totale*	
BOSCO MISTO	855	38	3, 7, 9, 12, 16, 25*
INCOLTO	578	26	
a) non alberato	116	5	6, 8, 9, 10, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 22*
b) con insediamento spontaneo del bosco (1)	462	21	1, 4, 5, 7, 11, 13, 16, 23*, 24*, 26
PRATO	517	23	
a) non alberato	407	18	3, 4**, 6, 8, 9, 10**, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 26
b) con insediamento spontaneo del bosco (2)	110	5	2, 18, 20
CASTAGNETO	106	5	3, 7, 9, 12
SEMINATIVO (3)	91	4	1, 2, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 14, 15, 17, 18, 19, 21
PASCOLO	89	4	3, 21
TOTALE	2.236	100	

fonte: Censimento delle sistemazioni agrarie di difesa del Comune di Ormea, Luppi, Franchi, Salsotto, Luciani, Piccone, Biasiol

coltivazione di terreni terrazzati

-difficile accesso (sentieri, mulattiere sconnessi)
-piccole dimensioni terrazzamenti (larghezza minima 2m, massima 40m)
-pendenza trasversale (2%÷8%)
-problemi di stabilità (bassi carichi)

coltivazione di terreni terrazzati

coltivazione di terreni terrazzati

C. Ferraresi, W. Franco, G. Quaglia, *Meccanizzazione appropriata per una agricoltura contadina in contesti alpini,* ArchAlp n.11, Giugno 2016

coltivazione di terreni terrazzati

coltivazione di terreni terrazzati

coltivazione di terreni terrazzati

soluzioni

sistema di trasporto a cremagliera

-impatto sul paesaggio
-problemi di manutenzione
-difficile realizzazione nel caso di terrazzamenti disposti su territorio vasto

coltivazione di terreni terrazzati

soluzioni

BigDog (Boston Dynamics)

-trasporta carichi di 150 kg su terreni con pendenza di 35°
-intrinsecamente stabile
-molto costoso
-rumoroso

carrello polifunzionale per terreni terrazzati

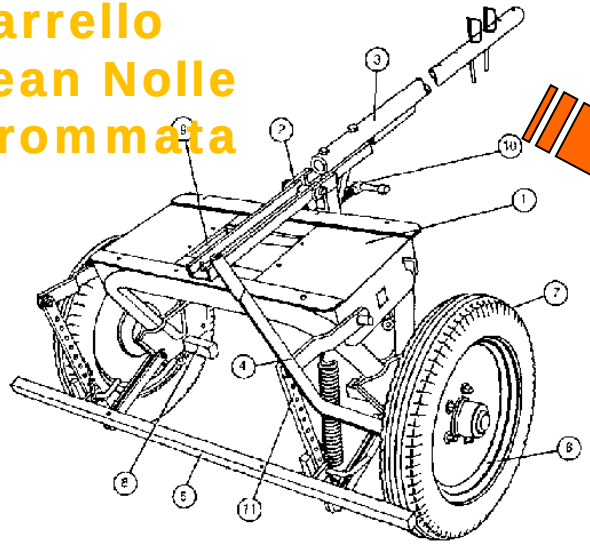
soluzione appropriata:

-rivisitazione delle tecniche colturali (minima lavorazione del terreno)
-multifunzionalità aziende (allevamento cavalli, muli o asini)
-reintroduzione della trazione animale in chiave moderna

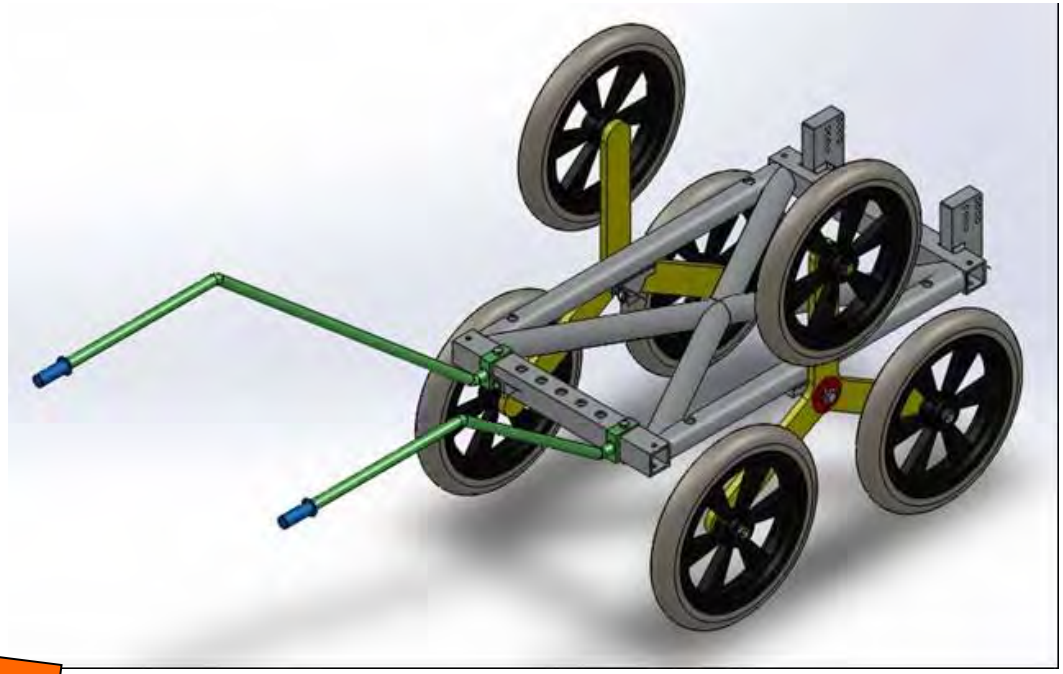
tesi Jacopo Tosco, Utilizzo degli asini da lavoro in zone rurali declivi. Valutazione della sostenibilità tecnico-ambientale in un caso di studio della Valle Bormida. Relatori A. Calvo, A.K. Cerutti, R.Deboli

carrello polifunzionale per terreni terrazzati

carrello
Jean Nolle
Prommata



tradizione



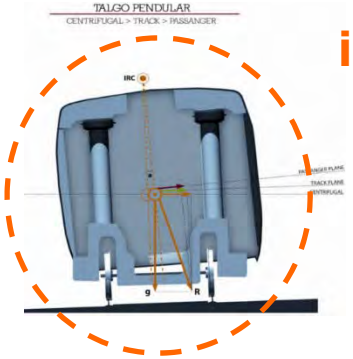
carrozzina
montascale
Politecnico
di Torino

ibridazione

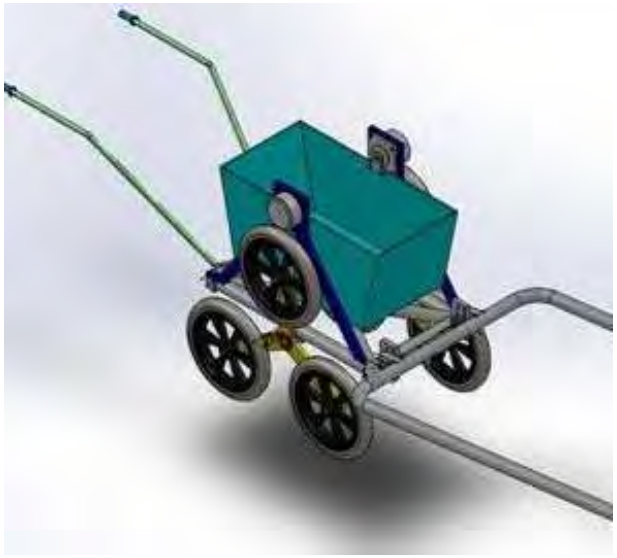
carrello polifunzionale
con tripodi

Tesi: Mauro Lumia, Carrello polifunzionale ad aziona animale per aree declive.
Relatore Walter Franco

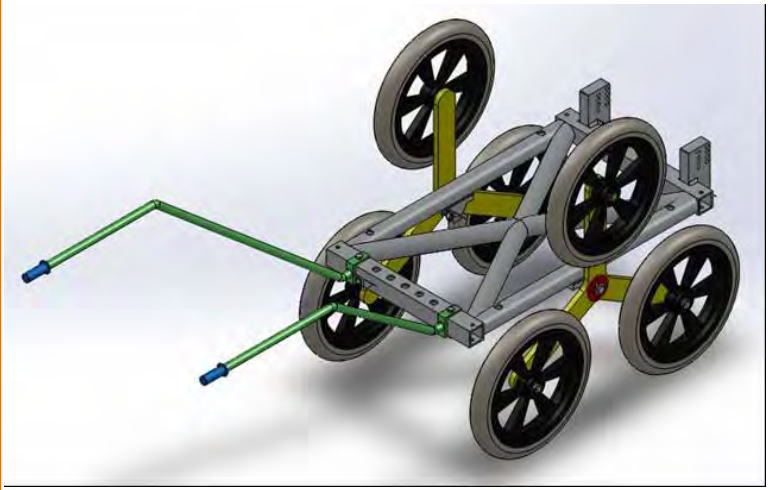
carrello polifunzionale per terreni terrazzati



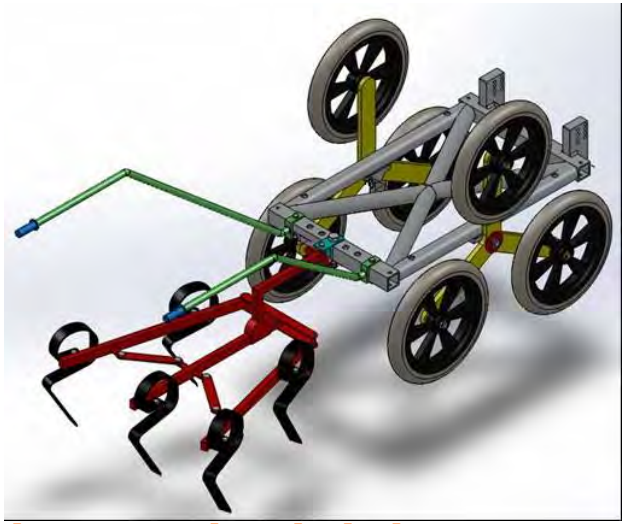
ibridazione



trasporto



versatilità



lavorazioni del terreno

Tesi: Mauro Lumia, Carrello polifunzionale ad aziona animale per aree declive
Relatore Walter Franco

mieti-trebbiatura di cereali in terreni declivi

Perché coltivare cereali in montagna

-agricoltura contadina

-autoproduzione farine e pane

-filiera corta panificazione (contadino-panettiere)

-reintroduzione antiche varietà di cereali (minor necessità di diserbanti, coltivazione biologica, adattamento alle condizioni ambientali, biodiversità, elevata qualità, minor quantità di glutine,)

-chiusura della filiera con utilizzo della paglia (lettiere, pacciamatura, costruzione, tetti)

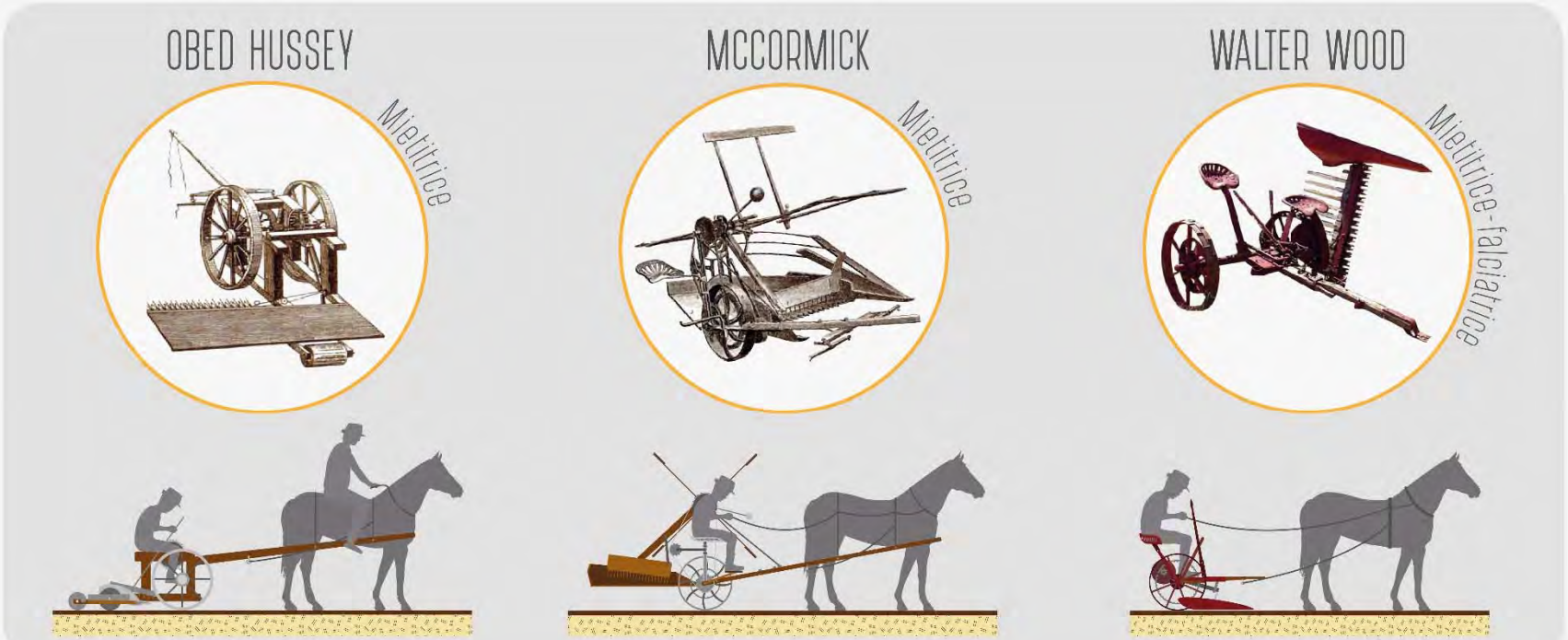
-300 kg di produzione di grano su 750 m^2 di terreno

mieti-trebbiatura di cereali in terreni declivi

mieti-trebbiatura di cereali in terreni declivi

Analisi dei macchinari

DA TAGLIO



7

ESEMPI DI PROGETTAZIONE APPROPRIATA

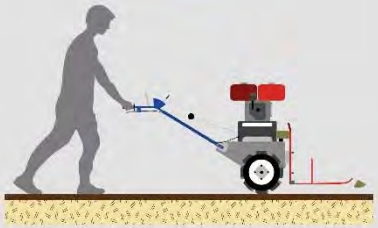
mieti-trebbiatura di cereali in terreni declivi

mieti-trebbiatura di cereali in terreni declivi

Analisi dei macchinari

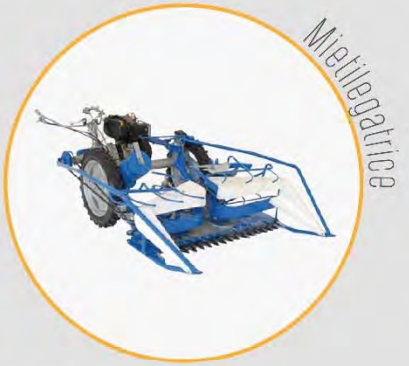
DA TAGLIO MOTORIZZATO

MUCHANG



MIETILEGATRICI MOTORIZZATE

BCS 622



ROBERTA

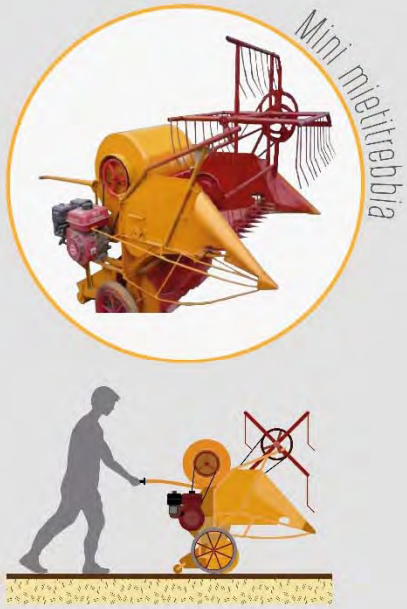
8

mieti-trebbiatura di cereali in terreni declivi

Analisi dei macchinari

MIETITREBBIATRICI

JW-CH



VOWO

9

mieti-trebbiatura di cereali in terreni declivi

Problematiche evidenziate

ACCESSIBILITA' TERRENI

PRODUTTIVITA' APPROPRIATA

mieti-trebbiatrice spalleggiata

tesi Tiziano Felizia, La transizione energetica- macchine mietitrici per una nuova dimensione di autoconsumo. Relatore Walter Franco

mieti-trebbiatrice spalleggiata

mieti-trebbiatrice spalleggiata

mieti-trebbiatrice spalleggiata

tesi Tiziano Felizia, La transizione energetica- macchine mietitrici per una nuova dimensione di autoconsumo. Relatore Walter Franco

mieti-trebbiatrice spalleggiata

mieti-trebbiatrice spalleggiata

obiettivi del progetto

- implementazione e verifica di un **metodo di progettazione** basato su:
  - definizione del **quadro esigenziale** di piccole comunità
  - progettazione partecipata (**co-design/co-produzione**)
- **riproducibilità** del metodo anche in altri contesti, locali o mondiali (cooperazione allo sviluppo)
- realizzazione e test sul campo di un **prototipo** di macchina appropriata
- messa in rete del **progetto**
- ricostruzione del **funzionamento** di macchine agricole della tradizione contadina montana (obiettivo secondario)

obiettivi della riunione odierna

- **condivisione** del progetto
- **approccio multidisciplinare** al problema
- individuazione degli **ambiti di lavoro/ settori con criticità**
- individuazione dei **detentori di interesse**: testimoni privilegiati, progetti pilota sul territorio, singoli contadini ecc.
- definizione del **metodo** di lavoro
- definizione del **metodo di ricerca dei bisogni**: intervista libera, intervista guidata, analisi dati, ecc.
- discussione sul concetto di **appropriatezza** di una tecnologia per agricoltura contadina montana