

# LA SFIDA DELLA DIGITALIZZAZIONE PER IL SETTORE FORESTALE OPERATIVO IN ITALIA

**Cosa chiedono i portatori di interesse del settore operativo forestale**  
**Risultati di una indagine nazionale**

Giovanni D'Amico, Sandro Sacchelli  
Università di Firenze

Paolo Mori  
Compagnia delle Foreste

16 ottobre 2025



**ItaliaForestLegno**  
cluster nazionale



# **Foreste oggi**

Migliore comprensione delle dinamiche ecologiche

Maggiore consapevolezza dei molteplici benefici

Dinamiche globali contrastanti





# Foreste oggi

- Ottimizzazione della gestione;
- Uso efficiente e sostenibile delle risorse forestali;
- Produzioni di qualità;
- Riduzione degli impatti ambientali;
- Riduzione degli impatti sociali;
- Tutela e mantenimento dei benefici ecosistemici

# Stato dell'arte delle tecnologie digitali

## Processi gestionali

- Efficienti;
- Trasparenti;
- Partecipativi;
- Automatizzati;
- Integrati;
- Ottimizzati;
- Strutturati;
- Scalabili;
- Tracciabili;
- Connessi;
- Dinamici;
- Sostenibili;
- Verificabili;
- .....



# Stato dell'arte delle tecnologie digitali

PROSPETTIVE E POTENZIALITÀ  
DELLA DIGITALIZZAZIONE DEL  
SETTORE FORESTALE IN ITALIA

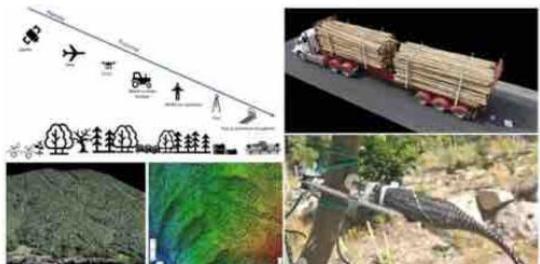


PIERMARIA CORONA, ENRICO MARCHI, GHERARDO CHIRICI, ELENA MARRA, ALESSANDRO ALIVERNINI, ROBERTO BARBETTI, SARA BERGANTE, LEONARDO BIANCHINI, SIMONE CANTAMESSA, RAFFAELE CAVALLO, FRANCESCO CHIANUCCI, PIER MARIO CHIARABAGLIO, CORRADO COSTA, VALERIO DI STEFANO, CARLOTTA FERRARA, CRISTIANO FODERI, FRANCESCA GIANNETTI, GIACOMO GOLI, STEFANO GRIGOLATO, ANTOINE HARFOUCHE, ANDREA LASCHI, BRUNO LASERRE, FRANCESCO LATTERINI, MAURO MAESANO, BARBARA MARIOTTI, FRANCESCO NERI, ALESSANDRO PANSECCO, DANIELE PENNA, GIANNI PICCHI, RODOLFO PICCHIO, MANUELA PLUTINO, FEDERICO PRETI, NICOLA PUSETTI, MANUELA ROMAGNOLI, MAURIZIO SABBATI, SANDRO SACCHELLI, FABIO SALBITANO, DAVIDE TRAVAGLINI, GENNARO VASSALLINI, RACHELE VENANZI, MICHELA ZANETTI

- Rassegna commentata delle principali ICT applicabili al comparto,
- Inventariazione avanzata,
- Sistemi di supporto alle decisioni,
- Gestione selvicolturale,
- Tracciabilità
- Valorizzazione tecnologica dei prodotti legnosi

# Obiettivi del progetto

PROSPETTIVE E POTENZIALITÀ  
DELLA DIGITALIZZAZIONE DEL  
SETTORE FORESTALE IN ITALIA



Analisi sistematica delle tecnologie  
Concetto di *Precision forestry*

# Obiettivi del progetto

Valutare l'implementazione delle tecnologie nel contesto nazionale  
Analizzare esigenze e criticità percepite dagli operatori  
Esaminare la disponibilità a investire in tecnologie e formazione



PROSPETTIVE E POTENZIALITÀ  
DELLA DIGITALIZZAZIONE DEL  
SETTORE FORESTALE IN ITALIA



Analisi sistematica delle tecnologie  
Concetto di *Precision forestry*



# Obiettivi del progetto

Valutare l'implementazione delle tecnologie nel contesto nazionale  
Analizzare esigenze e criticità percepite dagli operatori  
Esaminare la disponibilità a investire in tecnologie e formazione



PROSPETTIVE E POTENZIALITÀ  
DELLA DIGITALIZZAZIONE DEL  
SETTORE FORESTALE IN ITALIA



Analisi sistematica delle tecnologie  
Concetto di *Precision forestry*

SAVE THE DATE

webinar gratuito

## DIGITALIZZAZIONE NEL SETTORE FORESTALE

DIFFUSIONE E PROSPETTIVE

11 Giugno 2025 | dalle 16:00 alle 17:00  
oppure dalle 18:30 alle 19:30

On-line sulla piattaforma **GoogleMeet**

# Fasi operative

16 ottobre

Digitalizzazione Forestale

[giovanni.damico@unifi.it](mailto:giovanni.damico@unifi.it) Cambia account

Non condiviso

14 luglio – 14 ottobre

Webinar

Focus group

Form online

## Programma webinar

Orario 16:00-17:00

Modera: Giovanni D'Amico

**La Carta Forestale d'Italia a supporto della gestione forestale**  
Walter Mattioli - Centro di Ricerca Foresta e Legno

**L'utilizzo di droni aerei, terrestri e acquatici per l'acquisizione di informazioni**

Francesca Giannetti - Università di Firenze

**Strumenti ITC per la selvicoltura di precisione in campo urbano**  
Yamuna Giambastiani - Bluebiloba Startup Innovativa

**Potenzialità, limiti e rischi della precision harvesting**  
Enrico Marchi - Università di Firenze

**Ruolo della digitalizzazione nella certificazione forestale**  
Antonio Brunori - PEFC Italia

Orario 18.30-19.30

Modera: Giovanni D'Amico

**La Carta Forestale d'Italia a supporto della gestione forestale**  
Walter Mattioli - Centro di Ricerca Foresta e Legno

**L'utilizzo di droni aerei, terrestri e acquatici per l'acquisizione di informazioni**

Francesca Giannetti - Università di Firenze

**Strumenti ITC per la selvicoltura di precisione in campo urbano**  
Yamuna Giambastiani - Bluebiloba Startup Innovativa

**Potenzialità, limiti e rischi della precision harvesting**  
Enrico Marchi - Università di Firenze

**Avanzamenti tecnologici per la Pianificazione Forestale**  
Remo Bertani - R.D.M. Progetti

# Fasi operative

Oltre 230 operatori iscritti  
Sessione pomeridiana: 124 iscritti  
→ 60 partecipanti effettivi  
Sessione serale: 107 iscritti  
→ 50 partecipanti effettivi

98 questionari online

# Questionario

**Struttura generale**  
**Totale:** 36 domande



# Questionario

**Struttura generale**  
**Totale:** 36 domande

**Caratterizzare iniziale del campione**

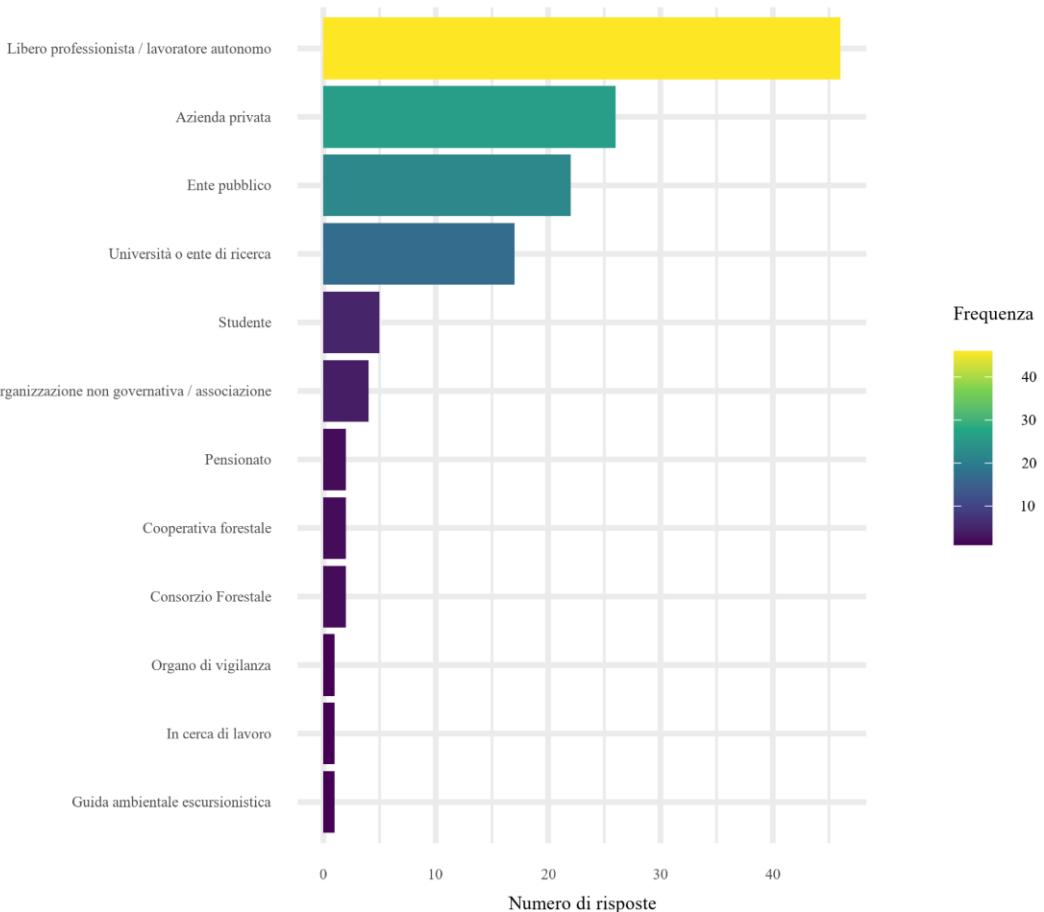




# Caratterizzazione del campione

## 1. Informazioni introduttive

A quale tipologia di ente o organizzazione appartiene?

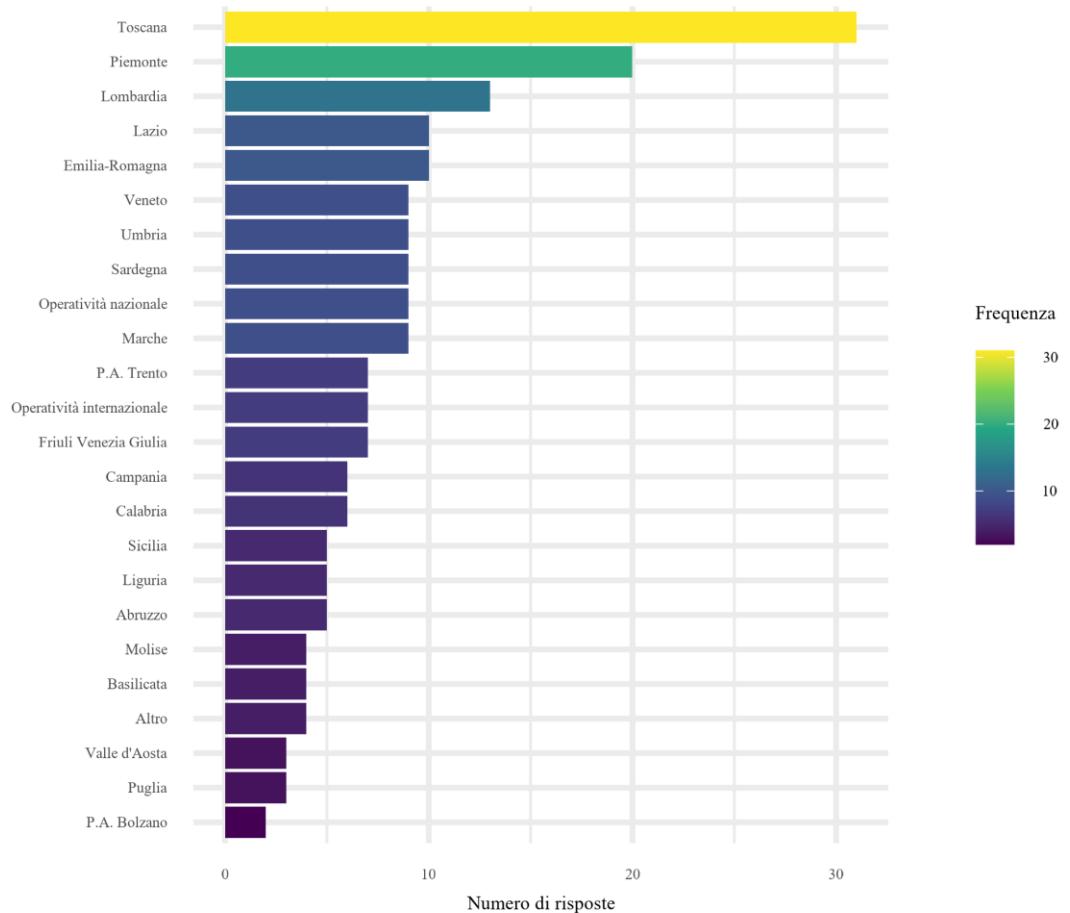


Non risponde: 38

# Caratterizzazione del campione

## 2. Informazioni introduttive

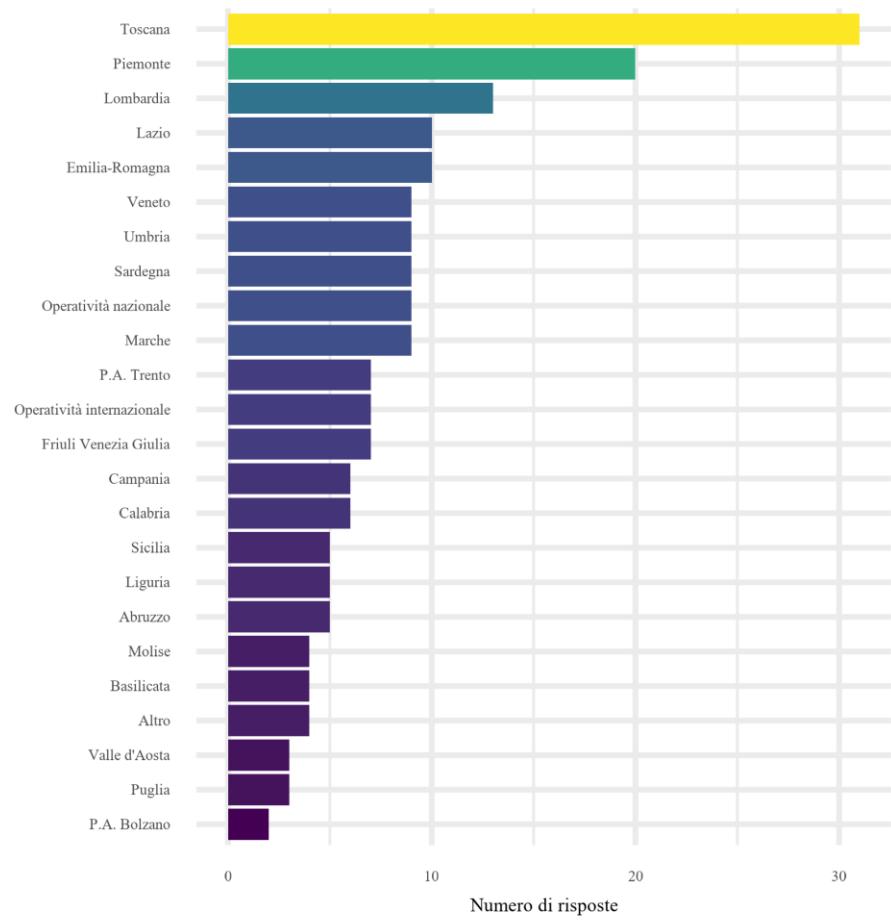
In quale o quali regioni italiane opera prevalentemente con la sua attività?



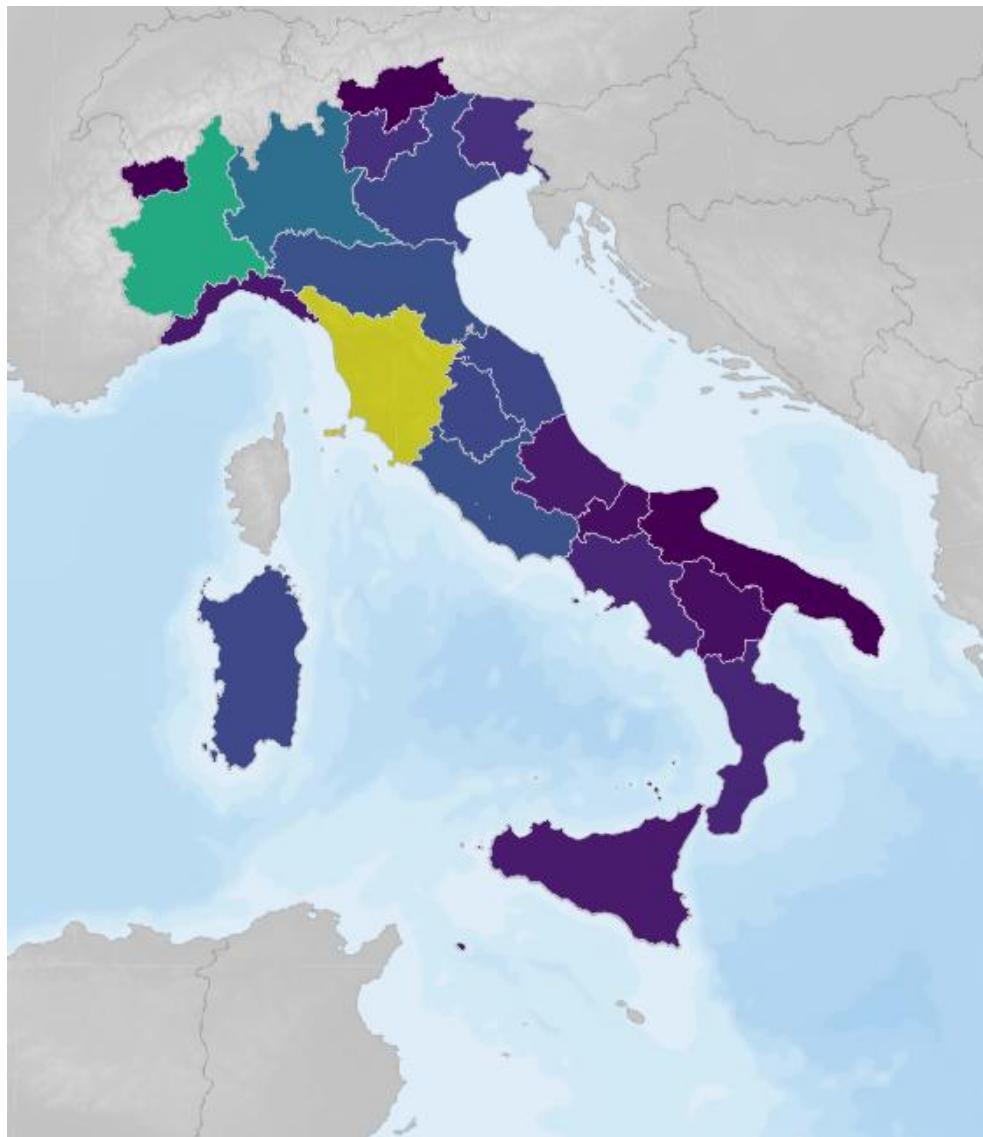
# Caratterizzazione del campione

## 2. Informazioni introduttive

In quale o quali regioni italiane opera prevalentemente con la sua attività?



Non risponde: 31

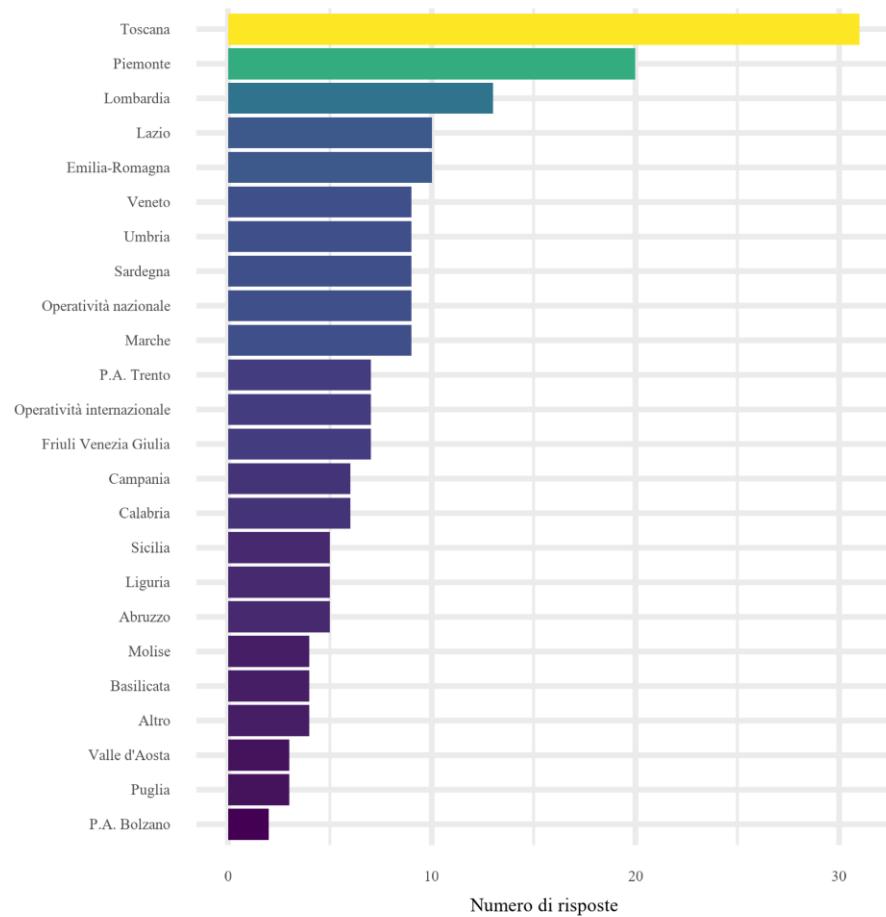


# Caratterizzazione del campione



## 2. Informazioni introduttive

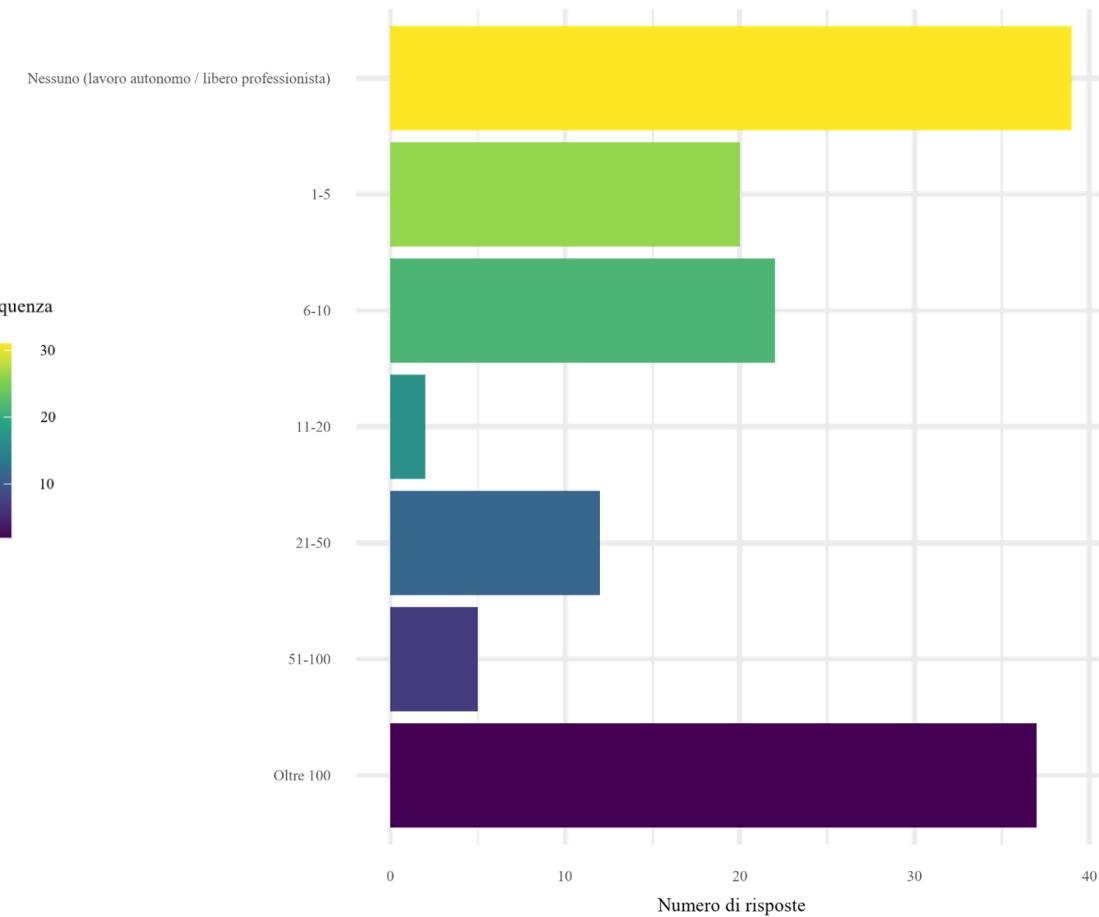
In quale o quali regioni italiane opera prevalentemente con la sua attività?



Non risponde: 31

## 3. Informazioni introduttive

Quanti dipendenti o collaboratori ha l'organizzazione per cui lavora?

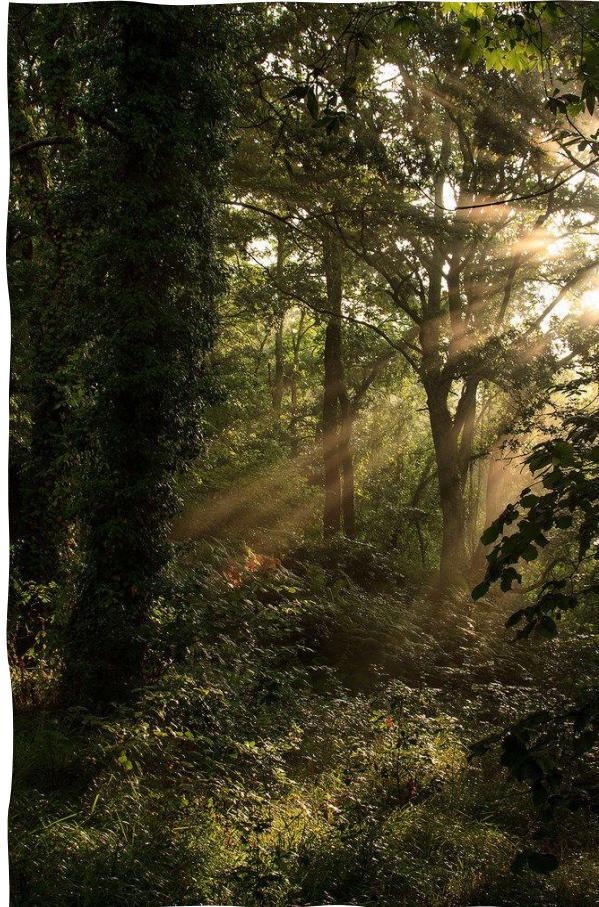
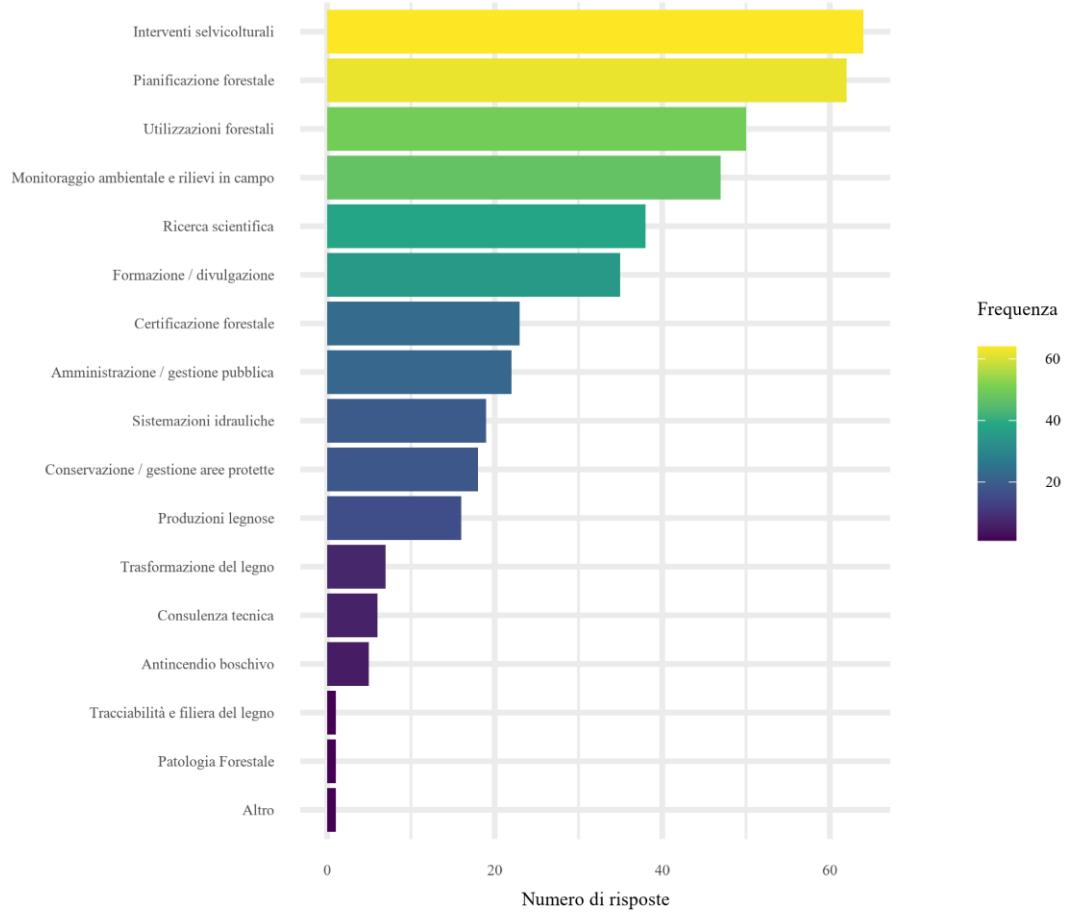


Non risponde: 30

# Caratterizzazione del campione

## 4. Informazioni introduttive

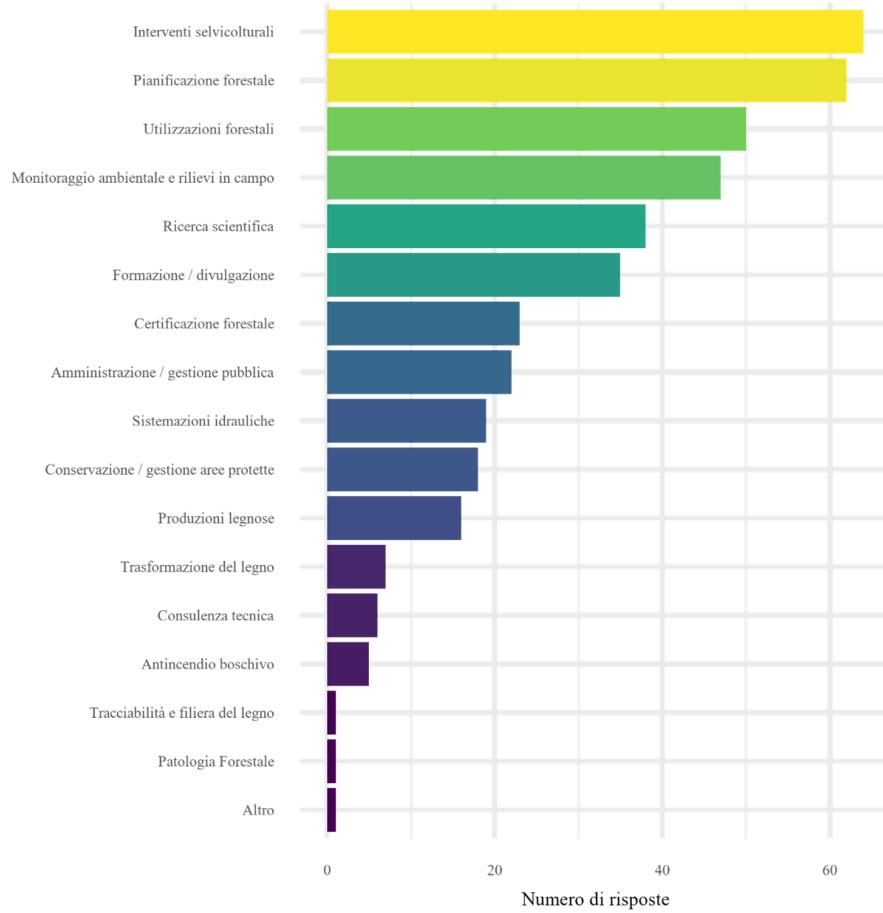
Quali sono le principali attività che svolge nel settore forestale?



# Caratterizzazione del campione

## 4. Informazioni introduttive

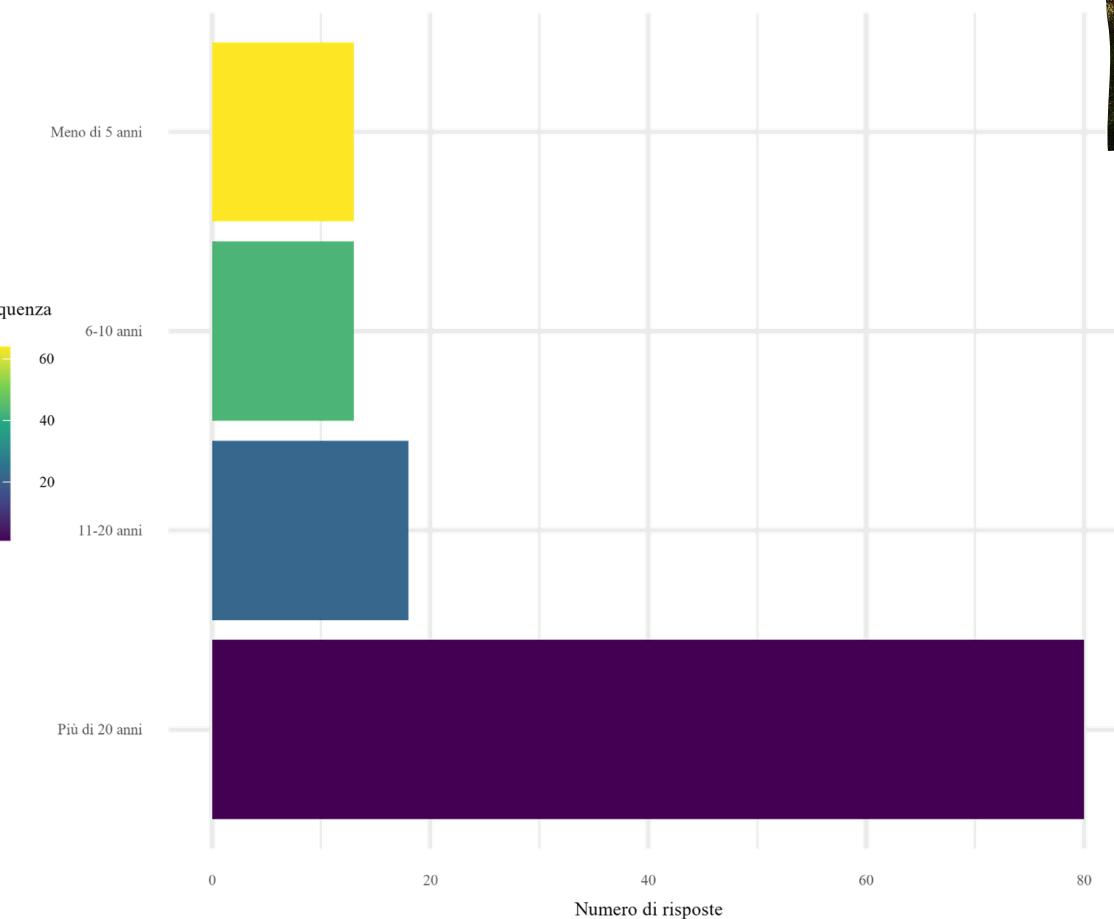
Quali sono le principali attività che svolge nel settore forestale?



Non risponde: 28

## 5. Informazioni introduttive

Da quanti anni la sua organizzazione opera nel settore forestale?



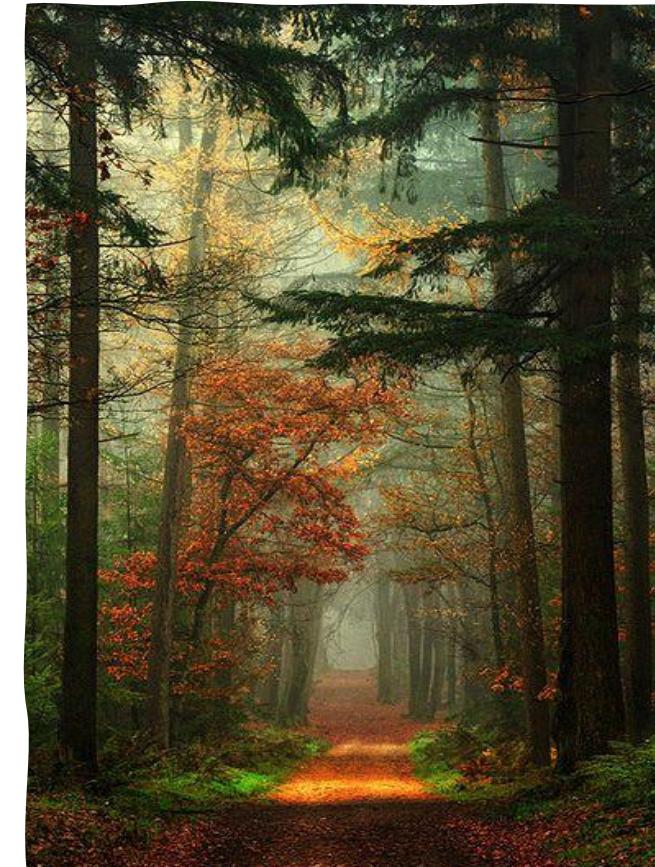
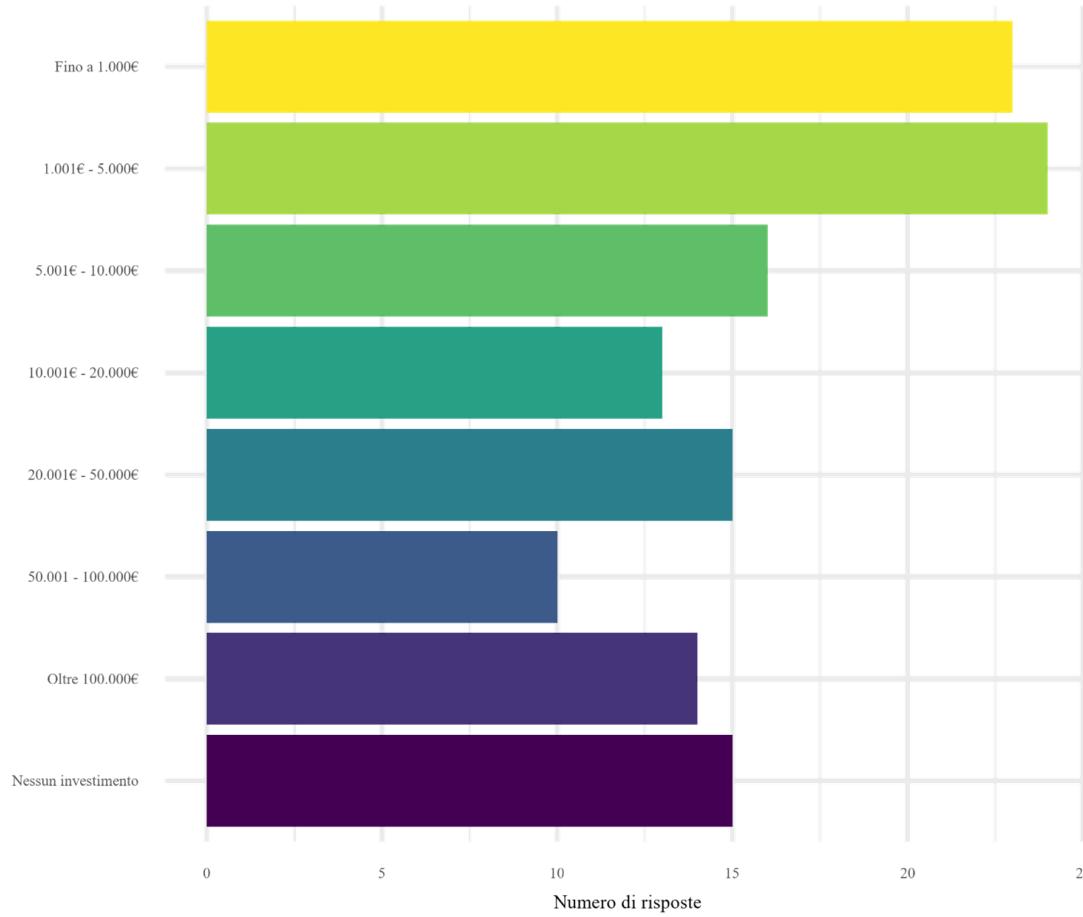
Non risponde: 43



# Caratterizzazione del campione

## 7. Informazioni introduttive

Ammontare degli investimenti in strumenti e tecnologie digitali della sua organizzazione negli ultimi 5 anni?

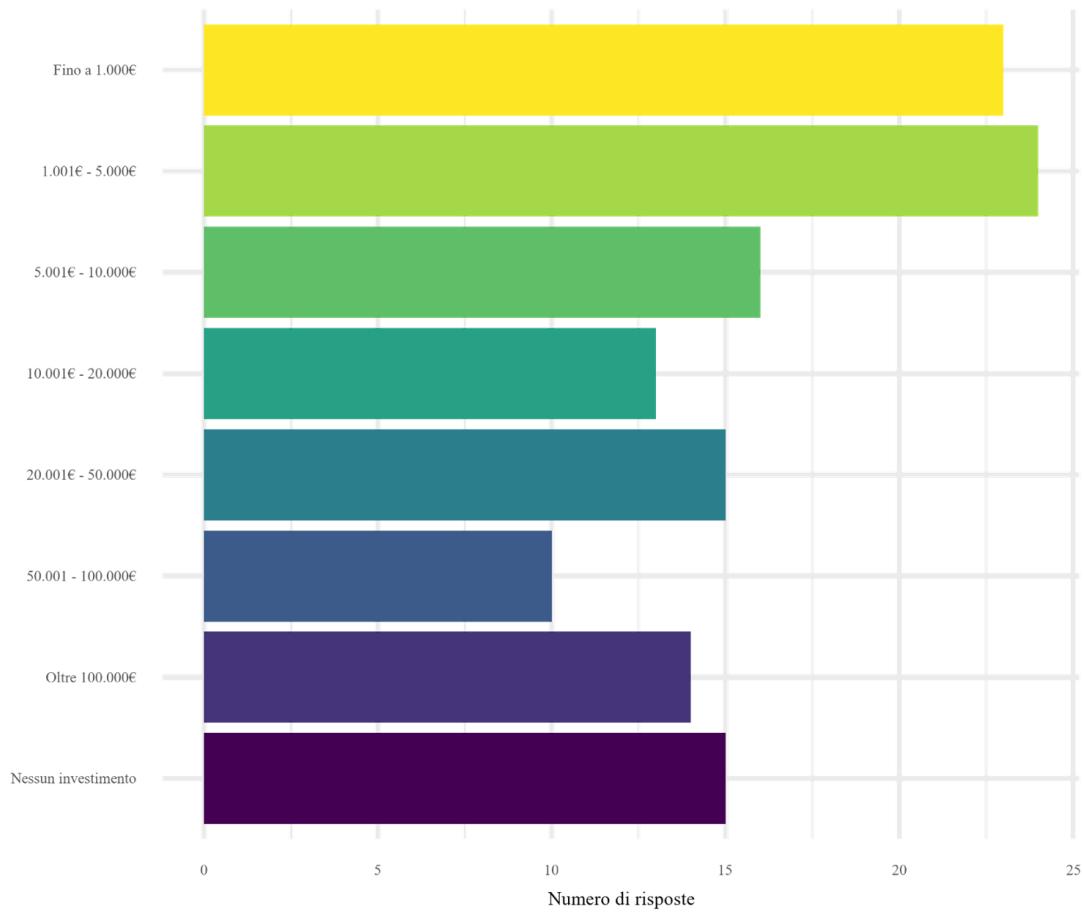




# Caratterizzazione del campione

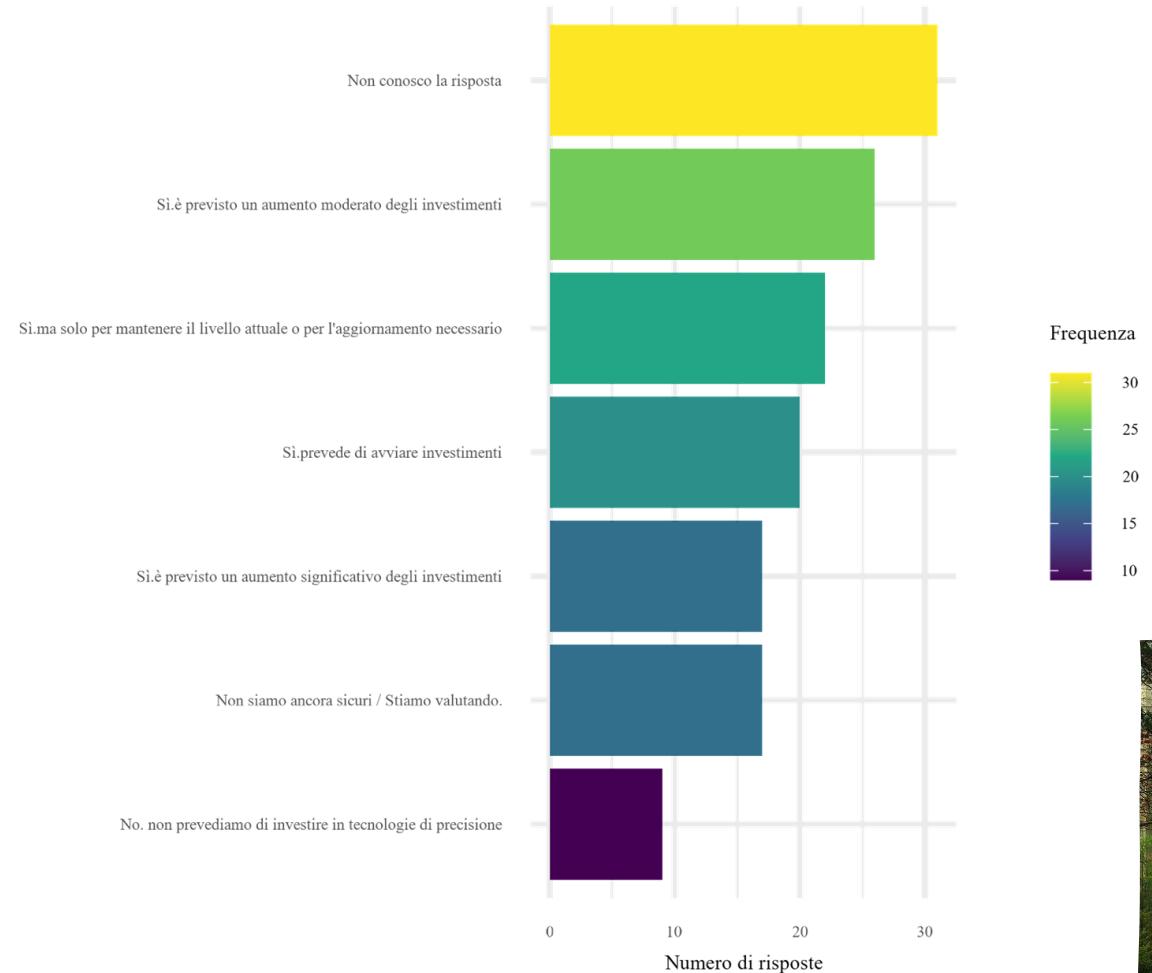
## 7. Informazioni introduttive

Ammontare degli investimenti in strumenti e tecnologie digitali della sua organizzazione negli ultimi 5 anni?



## 8. Informazioni introduttive

La sua organizzazione prevede di investire o aumentare gli investimenti in tecnologie di precisione nei prossimi anni?



# Questionario

**Struttura generale**  
**Totale:** 36 domande

## Macroaree analizzate:

- GIS e Sistemi di Supporto alle Decisioni (SSD)
- Nuovi strumenti di acquisizione
- ICT per la selvicoltura urbana di precisione
- Precision harvesting: potenzialità, limiti e rischi
- Digitalizzazione nella certificazione e tracciabilità forestale



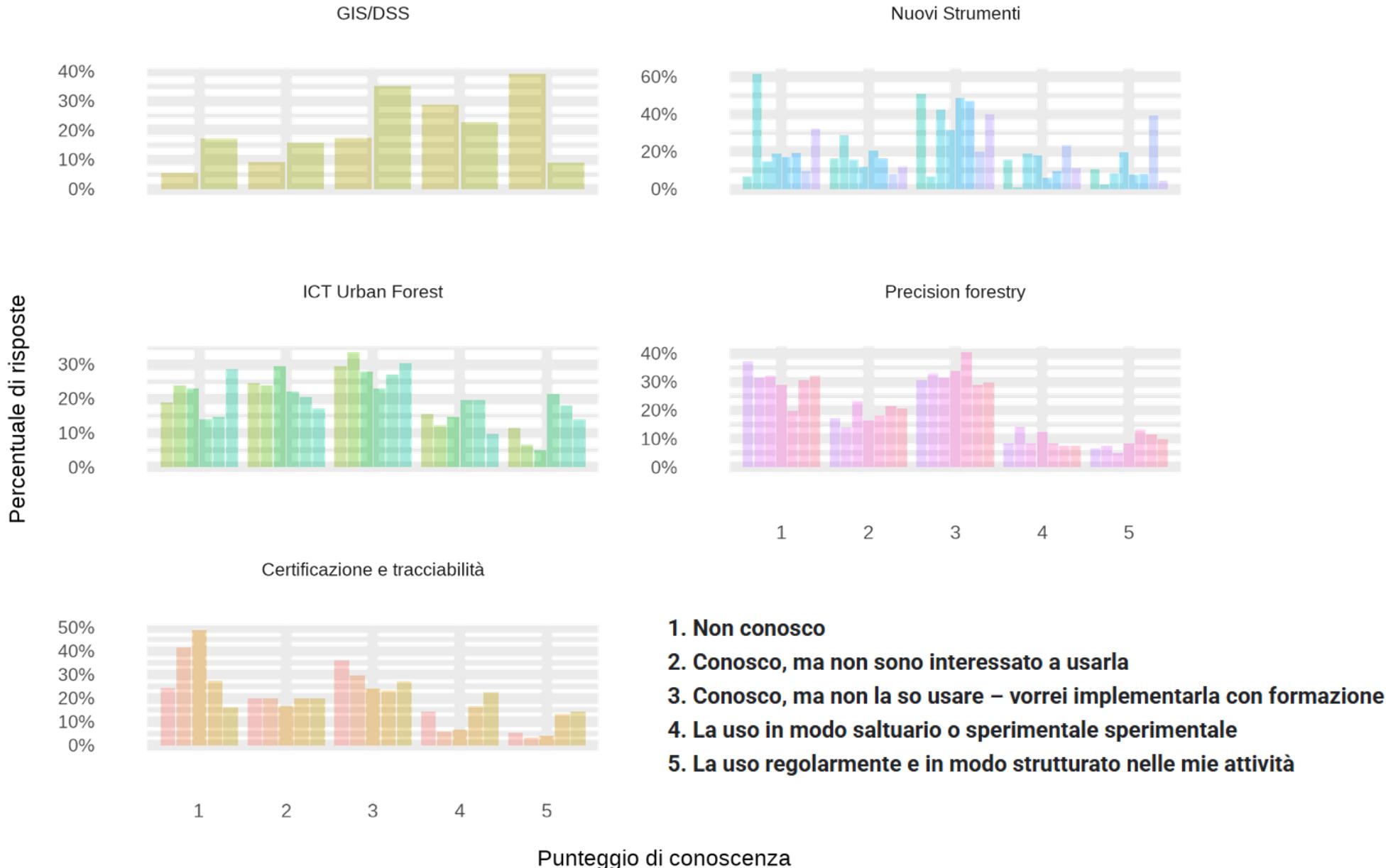
# Questionario

## Per ciascun ambito

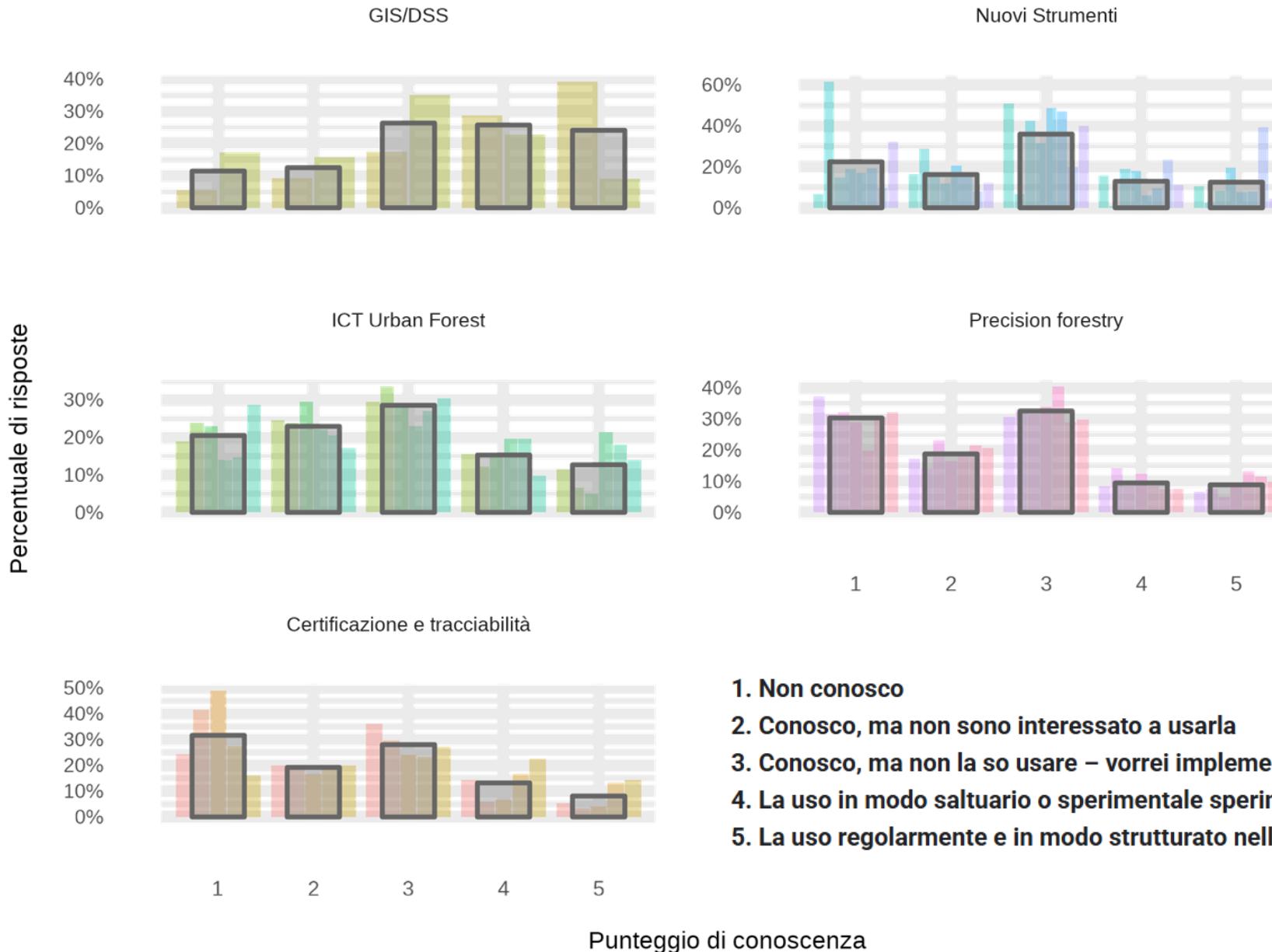
- Livello di conoscenza delle tecnologie digitali
- Utilità percepita della formazione specifica
- Orizzonte temporale realistico per l'investimento
- Impegno economico sostenibile per l'implementazione
- Disponibilità a investire nella formazione
- Sezione finale con valutazione trasversale e conclusiva



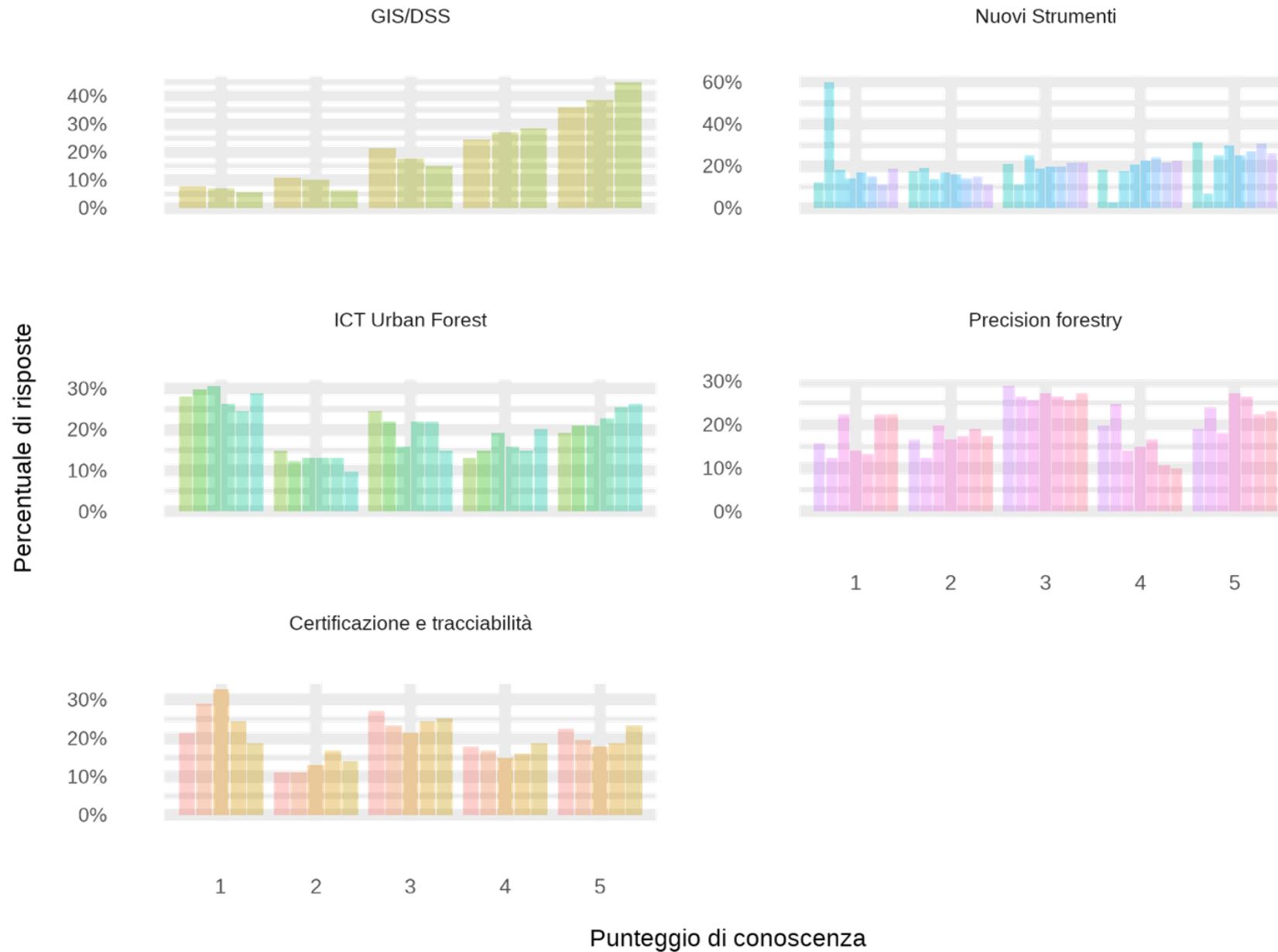
# Conoscenza delle tecnologie per ambito



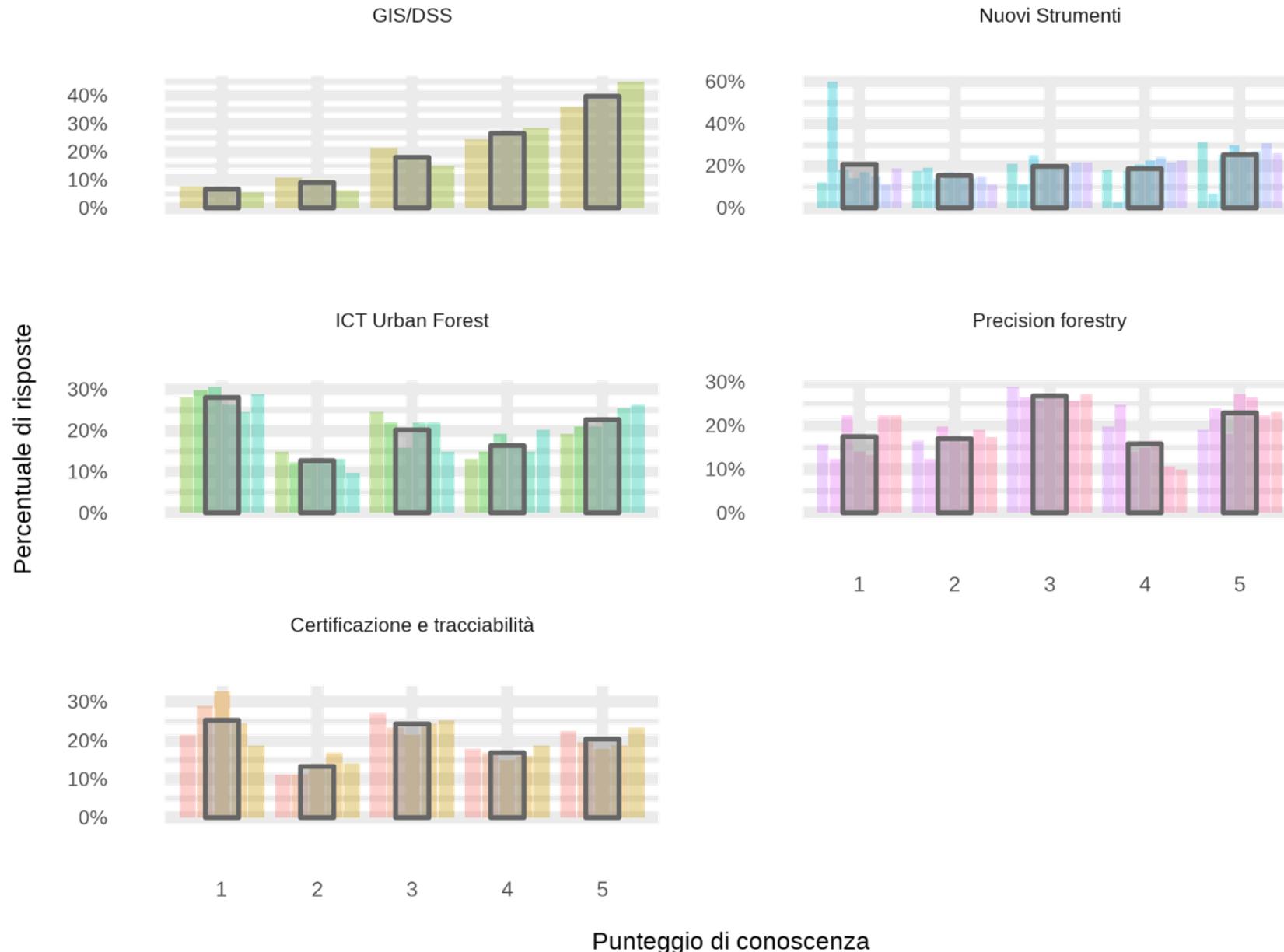
# Conoscenza delle tecnologie per ambito



# Necessità di formazione per ambito tecnologico

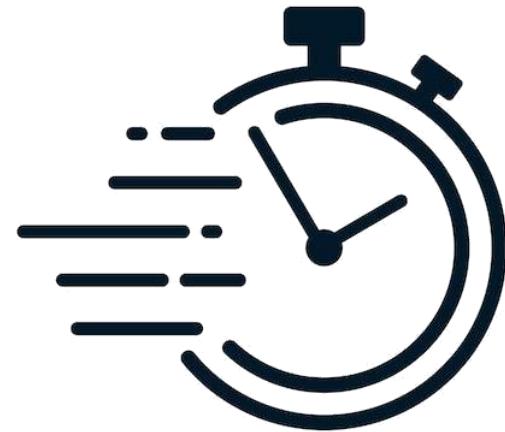
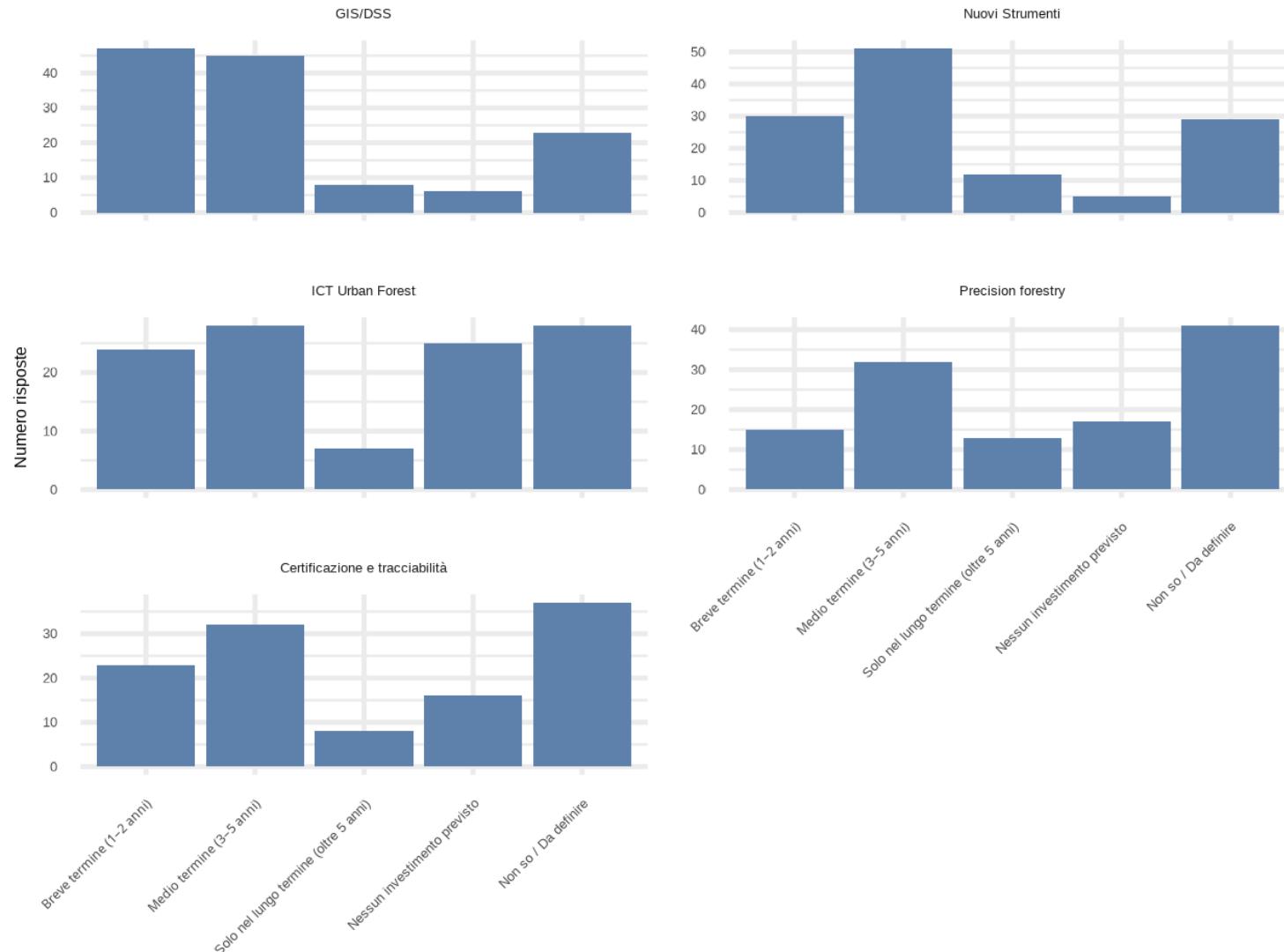


# Necessità di formazione per ambito tecnologico



# Potenziale investimento Orizzonte temporale

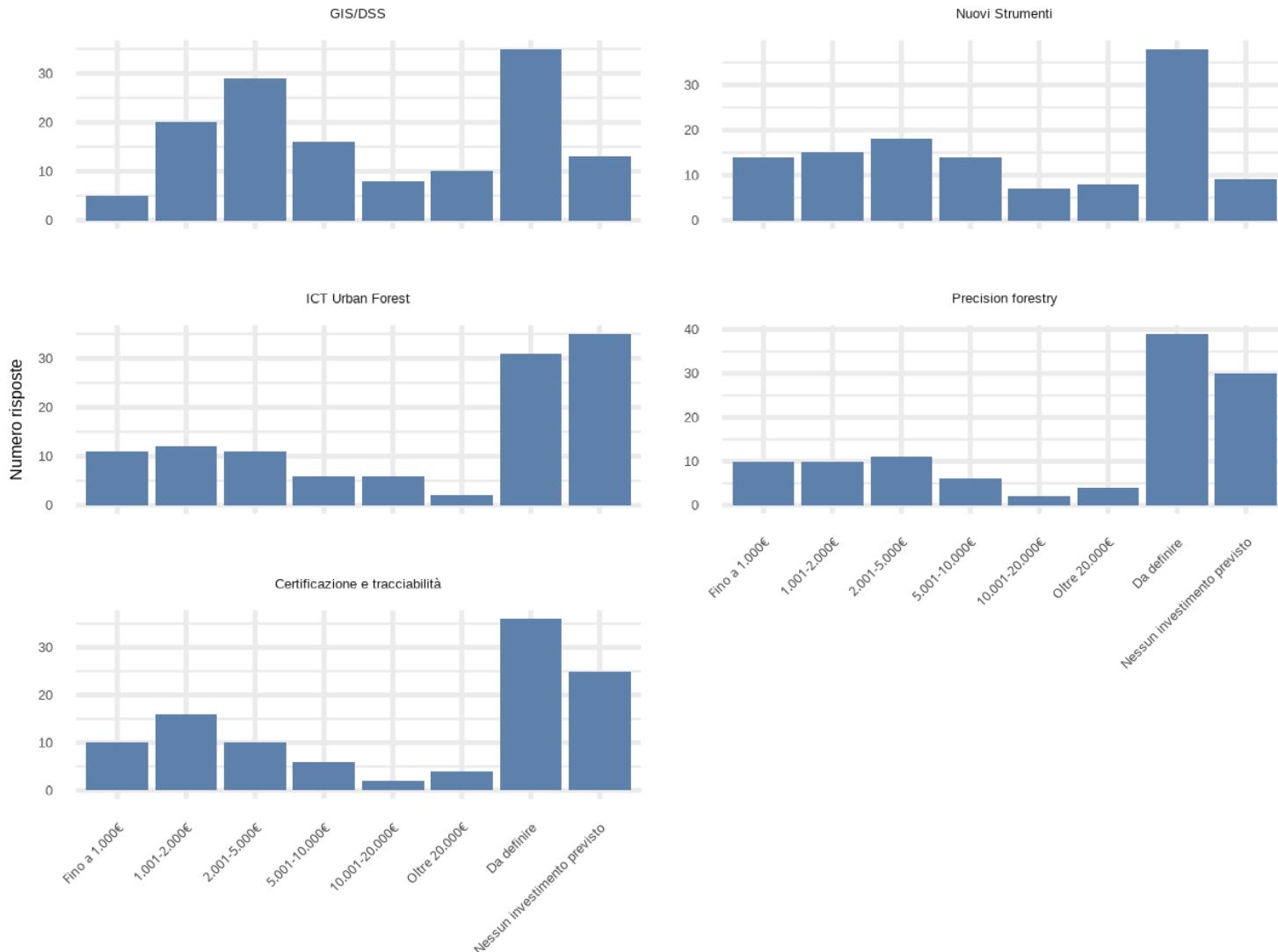
Orizzonte temporale di investimento per ambito



# Potenziale investimento

## Ammontare monetario per le tecnologie

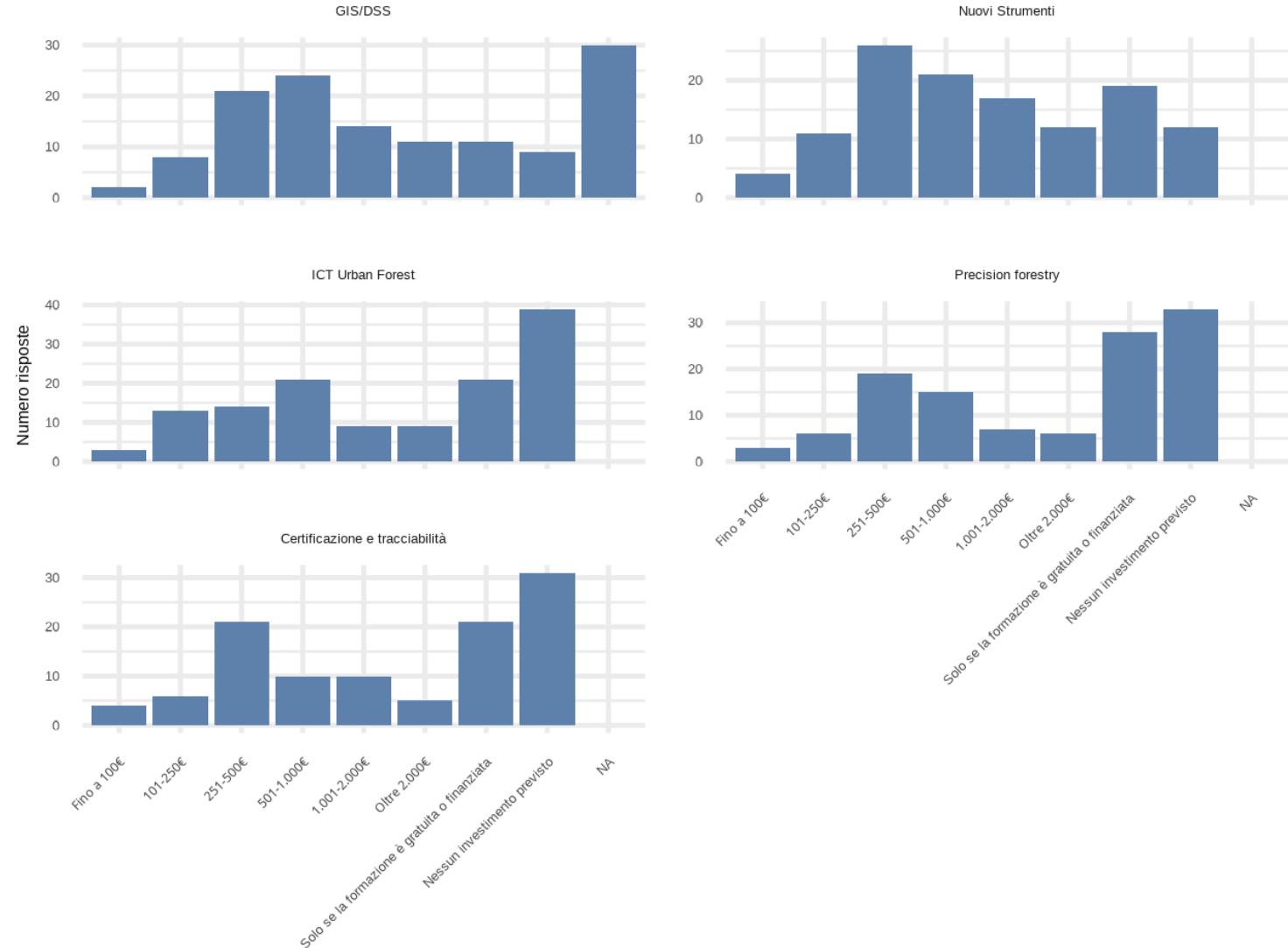
Quantificazione investimento per ambito



# Potenziale investimento Ammontare monetario per la formazione



Quantificazione investimento in formazione per ambito



# GIS e Sistemi di supporto alle decisioni

**Ruolo centrale** nella digitalizzazione forestale

## **Stato attuale**

Strumenti ben conosciuti

Necessità di **formazione specialistica**

Orizzonte di investimento: **breve termine (1–3 anni)**

## **Criticità principali**

**Sotto-utilizzo** di funzioni avanzate (modelli, automazioni, integrazione multisensore droni/LiDAR)

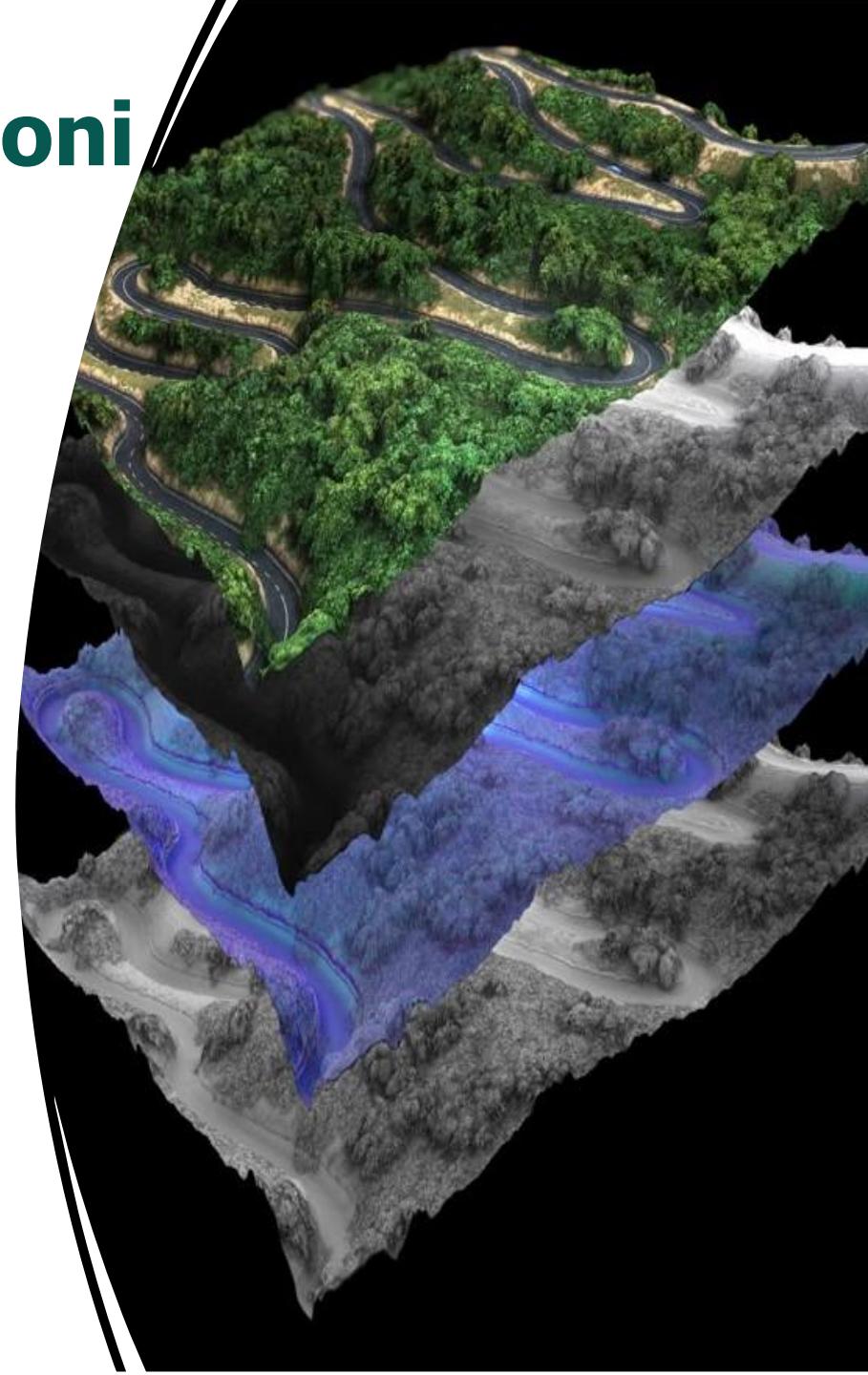
**Eterogeneità** di standard e basi dati → scarsa interoperabilità

## **Direzioni di sviluppo**

Verso **Web/Mobile-GIS** e **DSS integrati**

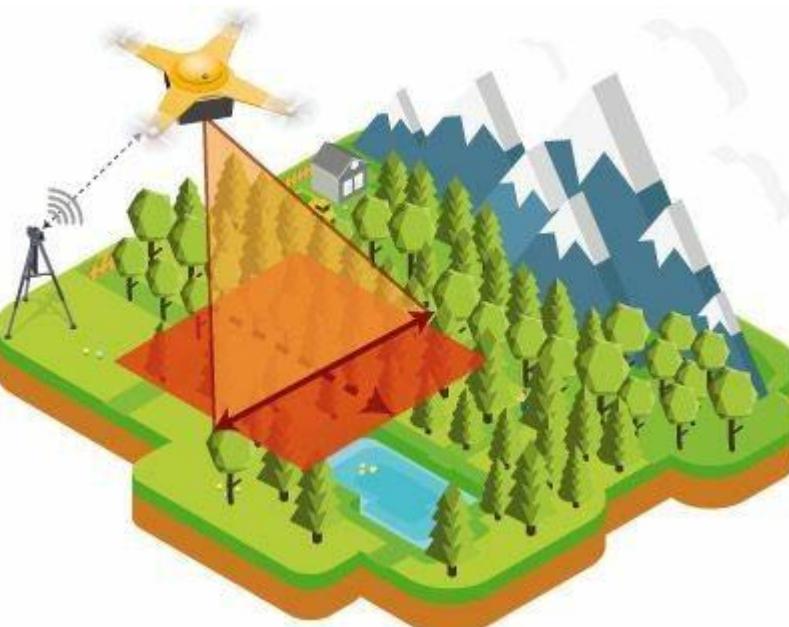
Obiettivi: **efficienza, trasparenza e tracciabilità** delle decisioni

Rafforzamento della **collaborazione lungo la filiera**



# Nuovi strumenti di acquisizione delle informazioni

**Interesse crescente**, ma adozione ancora limitata  
Ostacoli **costi elevati** e **orizzonti di investimento lunghi**  
Utilizzo concentrato in **imprese strutturate** o **progetti specifici**



## Criticità principali:

Costi di hardware e servizi esterni  
Competenze tecniche richieste (fotogrammetria, LiDAR)

## Direzioni di sviluppo

Diffusione di modelli **“as-a-service”** per ridurre i costi iniziali  
**Linee guida operative** e **formazione completa** su tutto il workflow  
→ dall’acquisizione (es. pianificazione voli drone)  
al processamento e integrazione nei **GIS**

**Obiettivo:** trasformare tecnologie oggi di nicchia in **strumenti di uso ordinario** per la gestione e il monitoraggio forestale

# ICT per la selvicoltura urbana di precisione

**Elevato potenziale**, applicazione limitata nella pratica

Interesse a **workflow connessi** per integrazione campo–ufficio

**App mobili** per il monitoraggio del verde urbano

**Sincronizzazione dati** e sistemi di manutenzione dinamici

## Criticità principali:

Benefici economici difficili da quantificare nel breve termine

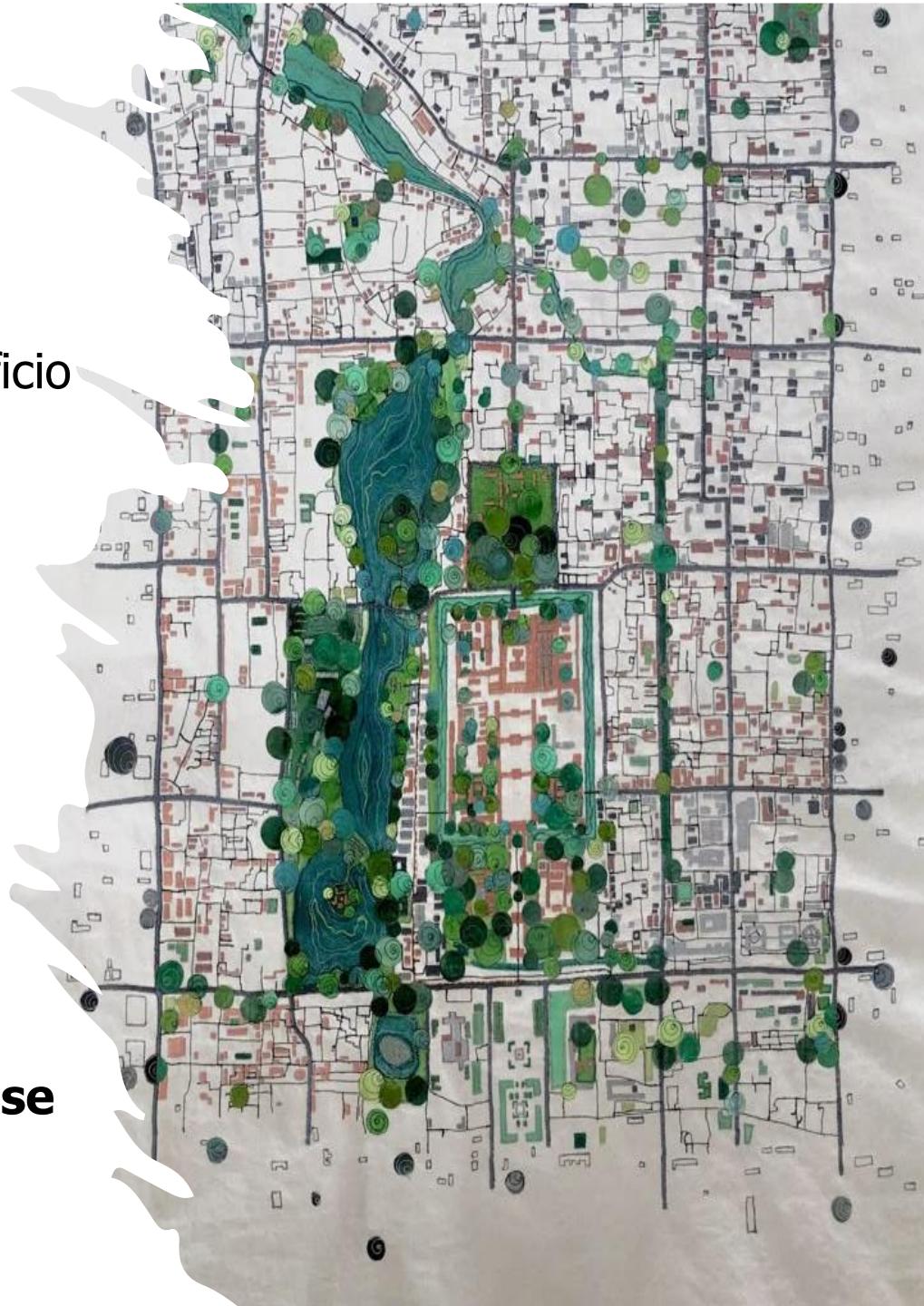
Mancanza di **standard interni**

## Direzione di sviluppo

**Formazione** per tecnici e funzionari pubblici

Creazione di **processi operativi connessi tramite database**

**Obiettivo:** gestione del verde urbano più **efficiente, trasparente e sostenibile**



# Precision harvesting



**Interesse crescente, ma conoscenza e adozione ancora limitate**

Percepito come ambito **ad alto potenziale innovativo**, ma con **rischi e complessità**

## Criticità principali

Costi iniziali elevati (macchine e sensori avanzati)

Necessità di **formazione specifica** per operatori

Difficoltà di **integrazione** con pianificazione e assortimenti

## Direzione di sviluppo

**Analisi costi–benefici** trasparenti e condivise

**Incentivi mirati** per ridurre le barriere economiche

**Integrazione** nei flussi di tracciabilità

→ connessione con certificazione e gestione digitale della filiera

# Certificazione e tracciabilità



**Ambito più maturo** della digitalizzazione forestale

Supporta **trasparenza** della filiera e **accesso ai mercati**

Diffusa disponibilità a investire, anche con risorse moderate

## **Formazione e semplificazione:**

Forte interesse per **piattaforme condivise, audit semplificati** e sistemi "**zero carta**"

Obiettivo: ridurre oneri burocratici e duplicazioni



## **Criticità**

Mancanza di **standard comuni** lungo la filiera

## **Direzioni di sviluppo**

**Ecosistemi digitali interoperabili**

# Target

## Aziende private

Maggiore **propensione a investire**, orizzonti temporali brevi

Focus su **GIS/SSD, nuovi strumenti di acquisizione e tracciabilità**

Obiettivo: efficienza e vantaggio competitivo

## Liberi professionisti

**Cauti** negli investimenti; risorse limitate

Preferenza per strumenti **a basso costo e alto impatto**

**Formazione** come investimento prioritario

## Enti pubblici

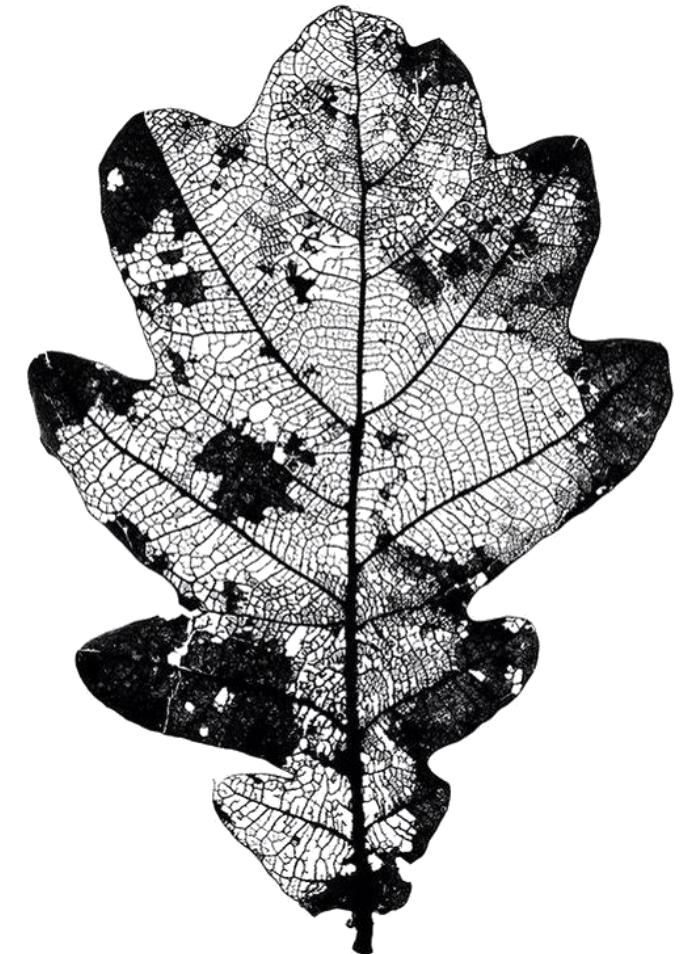
Riconoscono l'importanza della digitalizzazione ma subiscono

**vincoli economici e organizzativi**

Interesse per **standardizzazione e piattaforme condivise**

## Università e centri di ricerca

**Ruolo trainante** nella sperimentazione e nel trasferimento tecnologico



# Questionario

**Struttura generale**  
**Totale:** 36 domande

**Conclusioni**

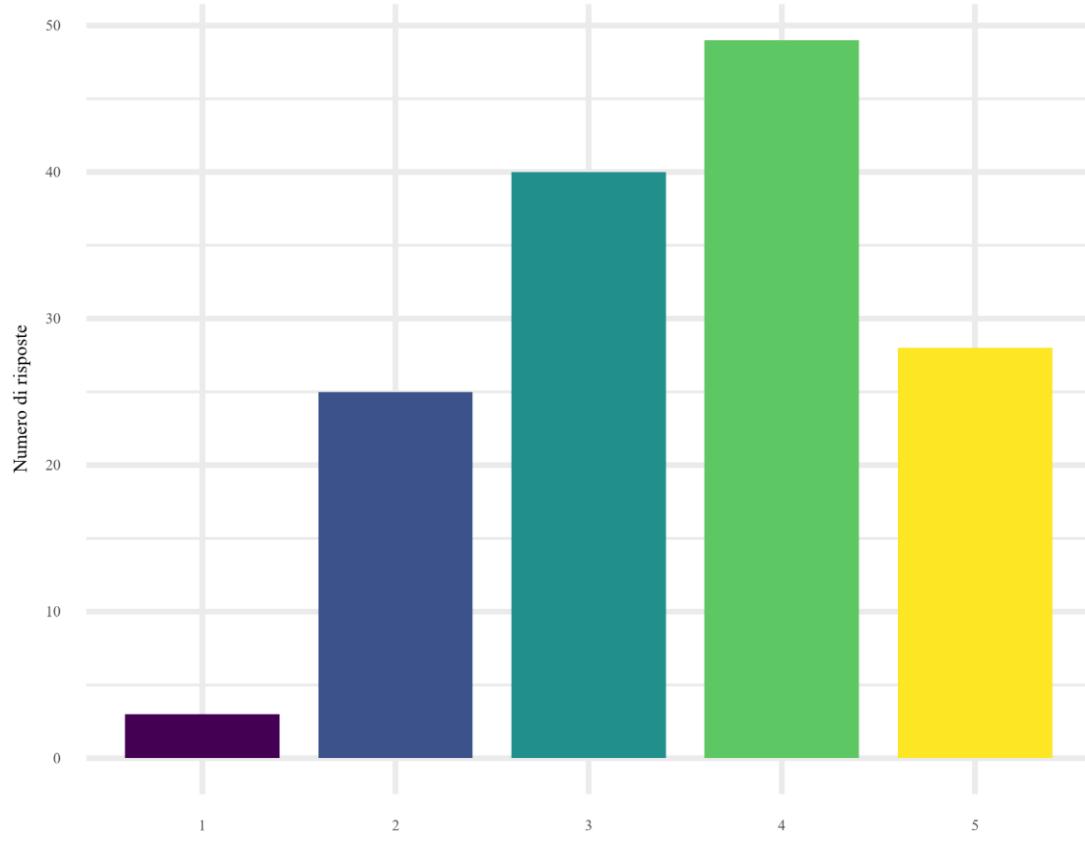


# Integrazione delle tecnologie digitali

## 6. Informazioni introduttive

Quanto le tecnologie digitali sono integrate nelle attività operative quotidiane della sua organizzazione?

(1 = per nulla, 5 = totalmente)



## Sezione preliminare

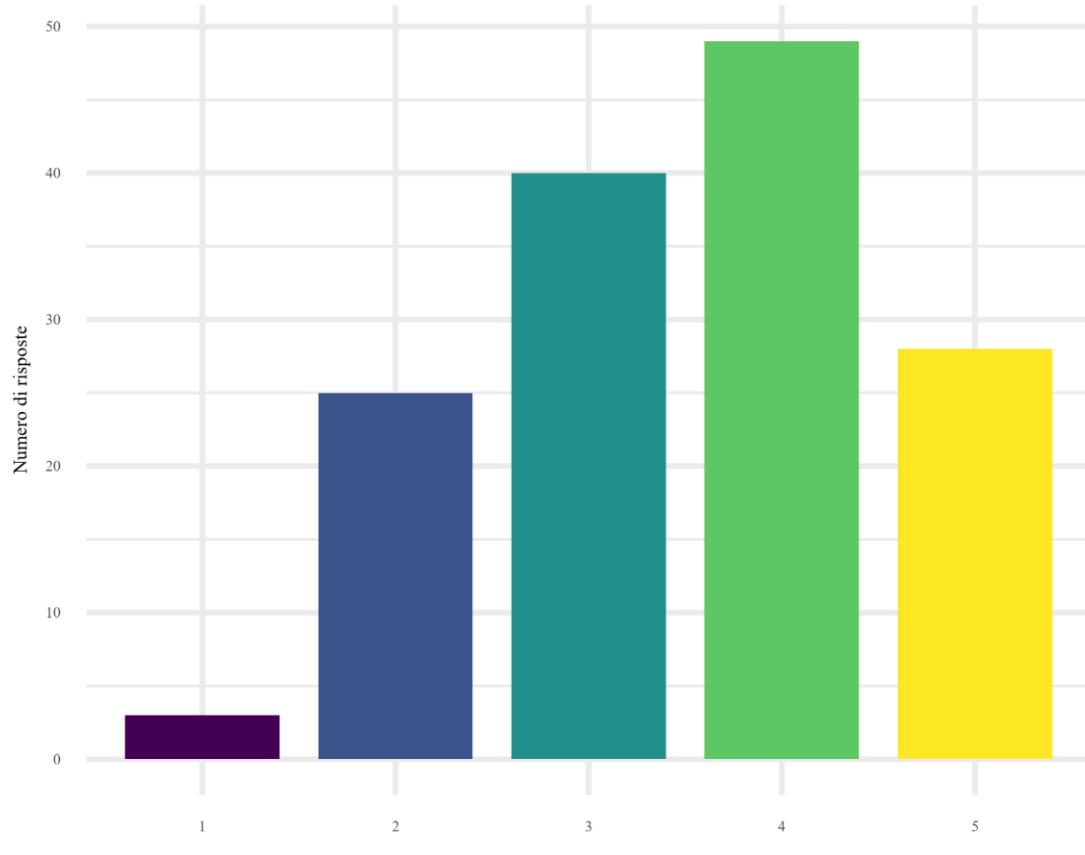
# Integrazione delle tecnologie digitali



## 6. Informazioni introduttive

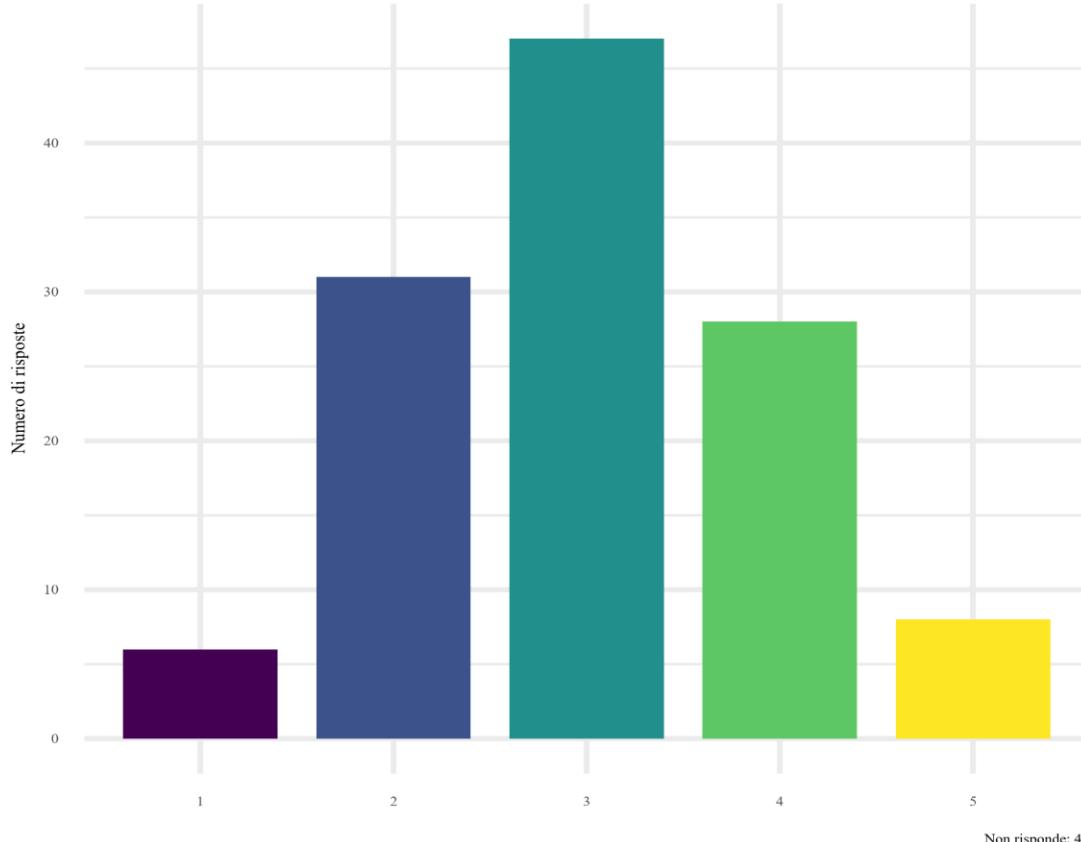
Quanto le tecnologie digitali sono integrate nelle attività operative quotidiane della sua organizzazione?

(1 = per nulla, 5 = totalmente)



## 35. Conclusioni

Quanto ritiene che le tecnologie digitali siano effettivamente integrate nelle sue attività operative quotidiane ?



Sezione preliminare

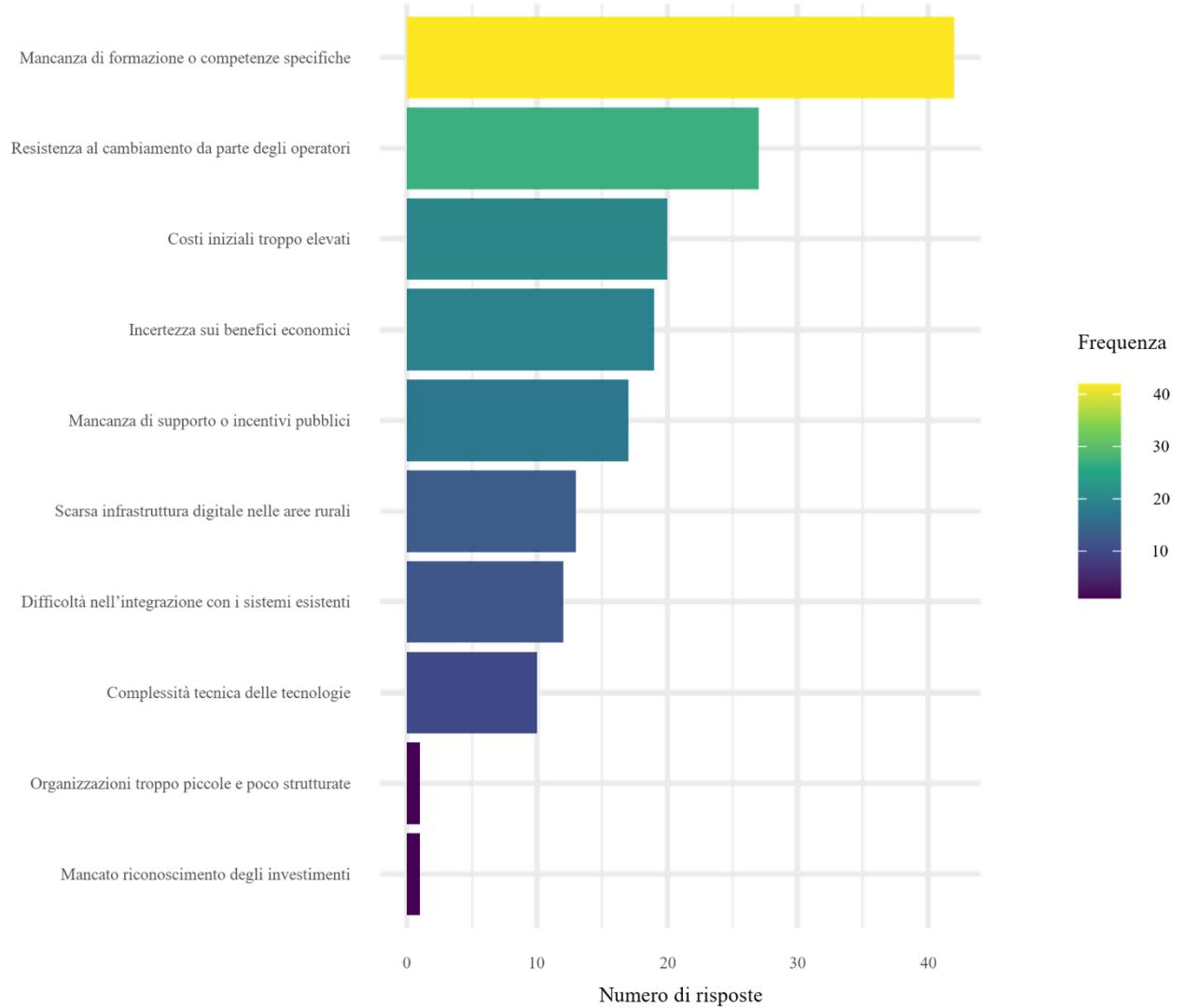
Sezione conclusiva

# Sfide o ostacoli



## 34. Digitalizzazione nel settore forestale

Quali ritiene siano le principali sfide o ostacoli all'implementazione delle tecnologie digitali nel settore forestale?

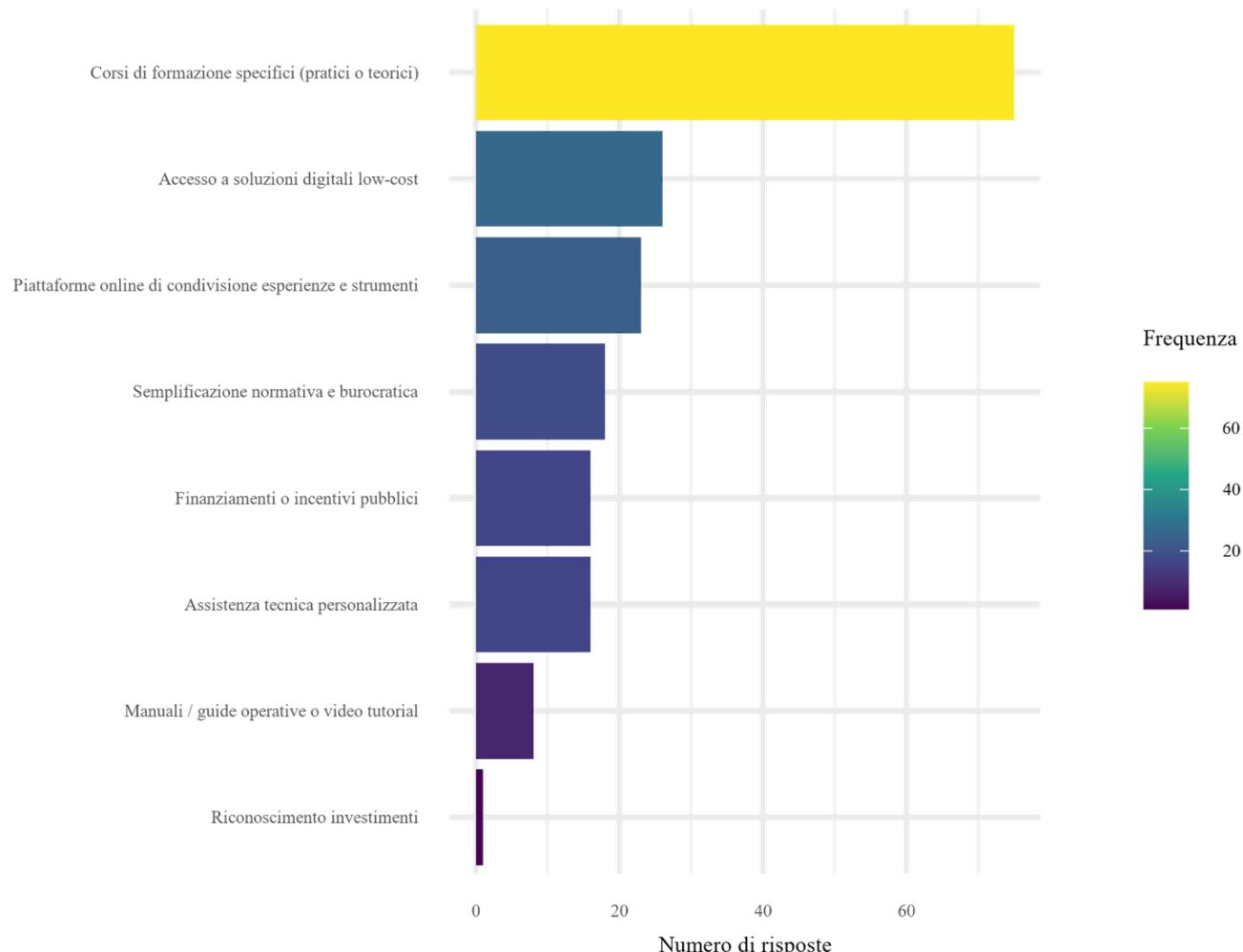


Non risponde: 48

# Strumenti o supporti

## 36. Conclusioni

Quali strumenti o supporti faciliterebbero l'adozione di nuove tecnologie digitali nella sua attività o organizzazione?



# Trend trasversali nelle macroaree

## Digitalizzazione a due velocità:

- Maggiore diffusione di **tecnologie software** (GIS/SSD, WebGIS, tracciabilità)
- Adozione più lenta di **hardware avanzato** (droni, LiDAR, macchine multisensore)
- Differenze dovute a costi e percezione di benefici più immediati

## Formazione come leva principale:

- Domanda elevata di aggiornamento professionale
- Investimenti in **competenze** spesso prioritari rispetto alle tecnologie

# Trend trasversali nelle macroaree

## Workflow connessi e dati geospaziali:

- Integrazione **campo–ufficio–filiera** tramite app mobili, WebGIS e DSS
- I dati da **telerilevamento, GNSS e database** diventano un’“**infrastruttura cognitiva**” comune

## Barriere ancora presenti:

- **Costi iniziali elevati, carenza di personale formato, problemi di connettività**
- **Frammentazione organizzativa e mancanza di standard e interoperabilità**
- Necessarie **politiche mirate e azioni di sistema** per un’innovazione sostenibile

# LA SFIDA DELLA DIGITALIZZAZIONE PER IL SETTORE FORESTALE OPERATIVO IN ITALIA

## Richieste dei portatori di interesse forestali Risultati di una indagine nazionale

Giovanni D'Amico, Sandro Sacchelli  
Università di Firenze

Paolo Mori  
Compagnia delle Foreste



**ItaliaForestLegno**  
cluster nazionale

