

Volume 12 Anno 2018

SMART eLAB

S	M	A
R	T	e
L	A	B

ISSN 2282 - 2259

ICBI



SOMMARIO

Vol. 12, 2018

Articoli

- 1-4 **Guido Righini, Francesco Filippone, Luca Ianniello, Marco Simonetti, Augusto Pifferi** *Web Conferencing: le soluzioni software per gli istituti di ricerca*
- 5-9 **Guido Righini, Marco Simonetti, Claudio Ricci, Luca Ianniello, Augusto Pifferi** *Indico: Software per l'organizzazione e la gestione di eventi accademici. Valutazione e adattamento del software alle esigenze degli istituti di ricerca CNR*
- 11-17 **Marco Ciolfi, Francesca Chiocchini, Giuseppe Russo, Luciano Spacchino, Michele Mattioni, Mauro Lauteri** *Sampling strategies in a forest environment for the elaboration of Isoscapes*
- 18-28 **Francesca Vergari, Giovanni Filograsso, Augusto Pifferi** *Sviluppo e Applicazioni di Reti Telematiche Anti Digital Divide*
- 29-36 **Augusto Pifferi, Giovanni Agostini, Massimiliano Catricalà, Marcello Colapietro, Fabrizio Censori, Mauro Montagnoli, Ombretta Tarquini** *Scavi in diretta web dell'area archeologica di Crustumerium*
- 39-43 **Guido Righini, Giulia Belinzaghi Locatelli Cambiaghi, Loredana Caccavale, Marcello Colapietro, Barbara De Cristofaro, Maurizio Di Claudio, Gabriele Favaretto, Roberto Gabrielli, Pasquale Galatà, Ombretta Tarquini, Francesca Vergari, Augusto Pifferi** *Giornata di disseminazione delle tecnologie applicate ai beni culturali nell'ambito di un progetto Erasmus+*

Smart e-Lab: <http://smart-elab.mlib.ic.cnr.it>

A peer-reviewed online resource, published by the Istituto di Cristallografia (CNR-IC)

EDITORS-IN-CHIEF : Michele Saviano, Augusto Pifferi - ASSOCIATED EDITOR : Guido Righini

GRAPHIC DESIGN : Claudio Ricci - EDITORIAL ASSISTANT : Caterina Chiarella

CNR - Istituto di Cristallografia, Strada Provinciale 35/d, I-00015 Monterotondo, Italy

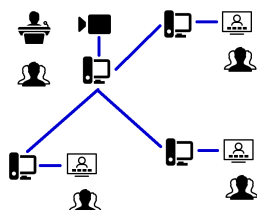


Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale



Web Conferencing: le soluzioni software per gli istituti di ricerca.[†]

Guido Righini,^{*a} Francesco Filippone,^b Luca Ianniello,^c Marco Simonetti^a and Augusto Pifferi^a



I servizi telematici di Web Conferencing e Web Meeting sono molto utili in ambito lavorativo per gli istituti di ricerca scientifica. Essi consentono di realizzare riunioni di lavoro, seminari ed eventi scientifici virtuali per utenti dislocati su più sedi. Nel presente articolo vengono descritti alcuni software opensource e la loro eventuale applicazione alle attività lavorative, di formazione e di divulgazione degli istituti di ricerca pubblica.

Keywords: Web Conferencing, Webinar, Web Meeting.

1 Introduzione

Il termine *web conferencing* viene utilizzato per indicare in modo generico un insieme di servizi online collaborativi. Nello specifico si intendono dei servizi di comunicazione che si avvalgono della rete internet per distribuire i flussi audio e video. Alcuni esempi di servizi sono: webinar, webcast, video streaming e web meeting. Queste tecnologie consentono sia le comunicazioni punto-punto in tempo reale e sia le comunicazioni multi-cast, da un mittente a molti destinatari. A differenza di quelle tradizionali (radio, televisione), i ruoli di relatore e di partecipante nel web conferencing possono essere scambiati durante l'evento. Per questa loro caratteristica vengono definiti servizi collaborativi; durante le sessioni tutti i partecipanti possono scambiarsi file di dati, messaggi testuali e avviare conversazioni.

Il servizio **Webcast** è la trasmissione e la fruizione di un flusso audio e video attraverso il World Wide Web. Questo servizio è simile a quelli che si realizzano utilizzando la radio o la televisione come mezzi di trasmissione dell'evento. I produttori di software hanno arricchito il webcast di nuove funzionalità rendendolo sempre meno distinguibile dal webinar.

Il servizio **Webinar** è la fusione di due termini *Web* e *Seminar*. Con questo termine si definisce il servizio che oltre alla trasmissione dell'evento consente la partecipazione attiva al seminario sia del relatore, sia dei partecipanti tramite l'uso di computer connessi alla rete internet.

Per tutti questi servizi la presentazione di materiali visivi durante l'evento può avvenire attraverso una delle seguenti modalità:

- caricamento e conversione della presentazione del relatore su un server e sua successiva distribuzione a tutti gli utenti su una lavagna virtuale presente all'interno del browser;
- visione di una porzione o di tutto lo schermo del computer del relatore onde osservare le applicazioni in esecuzione.

Le caratteristiche di una web conferencing sono:

- riproduzione delle diapositive di una presentazione. Le diapositive oltre ad essere mostrate al pubblico, possono essere modificate o messe in evidenza dal relatore con strumenti di marcatura.
- ripresa video sia in diretta che in streaming del relatore e eventualmente dei partecipanti.
- registrazione dell'evento e delle attività aggiuntive. La registrazione può avvenire sia dal lato server, sia dal lato client.
- lavagna bianca dove relatore e partecipanti possono evidenziare porzioni delle diapositive e/o inserire testi.
- messaggistica, sia pubblica che privata (tra due partecipanti), per raccogliere dal vivo domande e risposte.
- sondaggi e scelte. Il relatore può sottoporre ai partecipanti domande a scelta multipla.
- condivisione dello schermo e delle applicazioni del computer del relatore.

2 Web conferencing in ambito scientifico

Il seminario è una delle attività di divulgazione delle conoscenze da parte del ricercatore verso la sua comunità scientifica. Le tecnologie di internet consentono ora di realizzare eventi che potenzialmente coinvolgono una platea più ampia, cioè distribuita su più sedi lavorative. Anche altre tipologie di attività lavorative possono avvalersi di questo servizio online, quali ad

^a C.N.R. - Istituto di Cristallografia, via Salaria km 29.300, 00015 Monterotondo, Italia.

^b C.N.R. - Istituto di Struttura della Materia, via Salaria km 29.300, 00015 Monterotondo, Italia.

^c C.N.R. - Reti e Sistemi Informativi, via Salaria km 29.300, 00015 Monterotondo, Italia.

Creative Commons Attribution - Non commerciale - Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale

[†] Rapporto tecnico IC-RM 2018/14 protocollato in data 11/12/2018 n. 0001807

esempio le riunioni dei gruppi di ricerca o dei rappresentanti dei consigli di istituto. Nell'ambito della formazione permanente si possono realizzare corsi, con lezioni "frontali", senza spostare i dipendenti dalle loro sedi di lavoro, abbattendo così i costi degli spostamenti e limitando il numero di ore sottratte alle attività lavorative.

Al momento esistono molte soluzioni hardware e software che consentono di realizzare questi servizi. In questo articolo ci limiteremo a discutere un numero ristretto di opportunità, limitandoci ai software open source che gestiscono web conferencing di tipo collaborativo. Questi software hanno in comune la caratteristica di non richiedere ai partecipanti l'uso di dispositivi hardware e prodotti software aggiuntivi a quelli già presenti nei più comuni computer e sistemi operativi.

2.1 OpenMeetings

OpenMeetings è un progetto della Apache Software Foundation.¹ Esso gestisce il servizio Web conferencing tramite sale riunioni virtuali (stanze); la partecipazione è regolata con credenziali di accesso e con ruoli stabiliti dall'amministratore della piattaforma informatica. Le tipologie di stanza sono: intervista, conferenza, webinar. Le caratteristiche delle tre tipologie sono le seguenti:

- **Intervista:** solo due utenti alla volta accedono alla stanza.
- **Conferenza:** fino a un massimo di 16 utenti che possono partecipare in modo attivo.
- **Webinar:** fino a un massimo di 150 utenti che partecipano solo in modo passivo all'evento.

In fase di creazione della stanza si stabilisce il gruppo di utenti che accedono con il ruolo di moderatore. Il moderatore gestisce l'evento, ad esempio aprendo o chiudendo i microfoni dei partecipanti, eventualmente escludendone alcuni. Può essere regolato l'accesso alla stanza sia come orario sia attendendo l'ingresso nella stanza virtuale del moderatore. Durante l'evento si può attivare la registrazione per una sua visione successiva. Possono essere caricati sul server documenti che successivamente i partecipanti possono scaricare e/o vedere sulla lavagna virtuale. I documenti mostrati sulla lavagna possono essere manipolati in alcune parti dal relatore durante la riunione. Sono possibili più lavagne virtuali, ma visibili soltanto una alla volta. Gli utenti quando accedono alla stanza virtuale possono scegliere la modalità:

- solo audio;
- audio e microfono;
- audio, microfono e webcam.

Queste modalità di accesso sono mediate dal software flash player di Adobe². L'utente deve verificare se questo software è in grado di riconoscere e gestire le componenti hardware del suo computer, soprattutto nel caso in cui si utilizzi Linux come sistema operativo. Gli autori hanno verificato che in alcuni casi il browser o hardware di alcuni utenti non erano pienamente compatibili con il player e conseguentemente la loro partecipazione alla stanza virtuale era limitata.

Durante la sessione il moderatore può modificare i seguenti permessi ai partecipanti:

- abilitare o negare il ruolo di moderatore;
- consentire o negare la scrittura sulla lavagna;

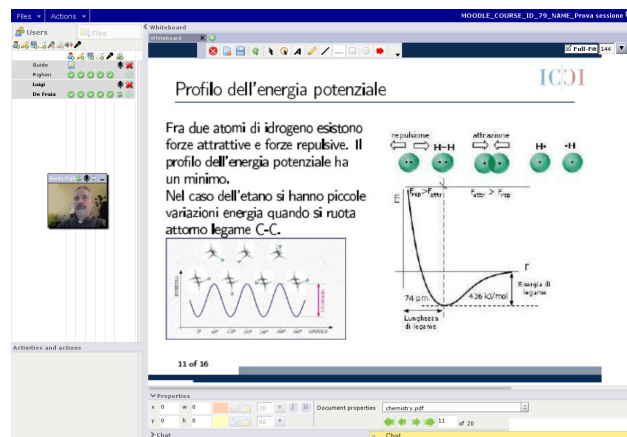


Fig. 1 Esempio di web conferencing con il software openMeting.

- abilitare o negare la condivisione del desktop;
- abilitare o negare il controllo dell'uso del microfono o della videocamera degli altri partecipanti.

In figura 1 viene riportato un esempio di web conferencing realizzata durante un seminario dell'Istituto di Struttura della Materia del C.N.R.

Il software OpenMeetings può essere integrato in corsi online su piattaforme informatiche basate su Moodle.³ La gestione delle stanze e dei partecipanti è semplificata grazie ad un plugin aggiuntivo. Con questo plugin i ruoli dei partecipanti alla stanza virtuale sono quelli ereditati dal corso Moodle.⁴

Sia OpenMeeting che il suo concorrente Big Blu Button per riprodurre una presentazione o un documento sulla lavagna (whiteboard) devono appoggiarsi al software LibreOffice per la conversione in formato pdf. Nello specifico il programma che si occupa di convertire i documenti in modo automatico è Unoconv.⁵ Eventuali difformità tra il documento (DOCX, XLSX, PPTX, ecc.) immesso nel server e quanto visualizzato sulla lavagna dipendono dal tipo di font o effetti speciali proprietari usati nel documento.

2.2 Big Blue Button

Il software Big Blue Button⁶ gestisce flussi multipli di audio e video, presentazioni su lavagne avanzate (puntatore, zoom e disegno), chat pubblica e privata, condivisione del desktop, VoIP integrato con il software FreeSWITCH e supporto per presentazioni di documenti PDF e Microsoft Office. Esistono applicativi che consentono di integrare BigBlueButton con i corsi gestiti da piattaforme informatiche di e-Learning, ad esempio Moodle.⁷

Gli utenti possono accedere alla conferenza con due ruoli: osservatore e moderatore. Come osservatore, un utente può partecipare alla conferenza vocale, condividere la propria webcam, alzare la mano e discutere con gli altri partecipanti. Come moderatore, l'utente può chiudere e aprire il microfono dei partecipanti, estromettere un partecipante, assegnare a qualsiasi partecipante il ruolo di oratore corrente. L'oratore può caricare sulla lavagna la sua presentazione, controllare l'avanzamento delle diapositive e degli strumenti di markup. I partecipanti possono scaricare su proprio pc la presentazione mostrata sulla lavagna.

Sebbene tutti i componenti di BigBlueButton siano open source, il client dipende da un plug-in del browser per il

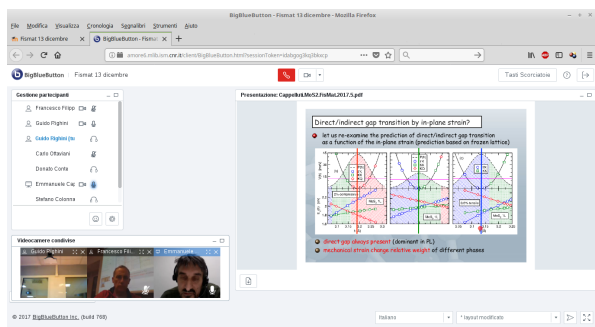


Fig. 2 Screenshot del workshop FISMAT17 gestito tramite il software BigBlueButton.

software Flash di Adobe.

Il software viene rilasciato solo per distribuzioni linux derivate da Ubuntu. Il software è stato installato con ottimi risultati su un server con sistema operativo Mint 18.3 (linux). La gestione dei partecipanti alla conferenza e dei rispettivi ruoli è stata fatta con lo specifico applicativo presente sulla piattaforma della formazione Minerva basata sul software Moodle.^{3,7}

Come per OpenMeeting anche Big Blue Button si appoggia al software LibreOffice per la conversione dei documenti e ovviamente avrà le stesse problematiche in fase di visualizzazione.

2.3 Jitsi

Jitsi⁸ è un progetto open source paragonabile e alternativo a Google Hangout⁹. Entrambi sono applicazioni multipiattaforma di messaggistica istantanea e di VoIP (Voice on IP). Oltre alla messaggistica, con il software Jitsi è possibile condividere lo schermo, i documenti e i video di Youtube; inoltre è possibile avviare un live streaming per ampliare la platea dei partecipanti.

Jitsi può essere utilizzato in modalità "one shot" direttamente sul sito di riferimento (<https://jitsi.org>), utilizzando lo spazio dedicato alla dimostrazione del prodotto (<https://meet.jit.si>). Per utilizzare il servizio con questa modalità non è necessario nessun tipo di account: l'organizzatore deve creare una stanza virtuale assegnandole un nome personalizzato il quale dovrà essere comunicato a tutti i partecipanti. Il primo utente ad accedervi assumerà il ruolo di moderatore. Non vi è un limite per il suo utilizzo, quindi verosimilmente possiamo invitare tutti i contatti che vogliamo, a scapito della banda di trasmissione dati a nostra disposizione. Jitsi Meet funziona con qualsiasi browser che supporti il protocollo WebRTC, normalmente esso è disponibile sulle versioni desktop del software di navigazione Internet. Per quanto riguarda i dispositivi mobili sono state sviluppate delle app apposite disponibili nei principali marketplace.

Una modalità d'uso alternativa è quella di installare il prodotto (con i relativi plugin) su proprio server. In questo caso sarà possibile controllare le persone che possono accedere alla stanza virtuale. Il software della versione self-hosted è disponibile su GitHub (vedi <https://github.com/jitsi>) insieme alla relativa documentazione su installazione e uso.

Le principali caratteristiche e i punti di forza di Jitsi, sono:

- **Semplicità di utilizzo:** Non è richiesto ai client download di software; infatti Jitsi Meet funziona direttamente con il

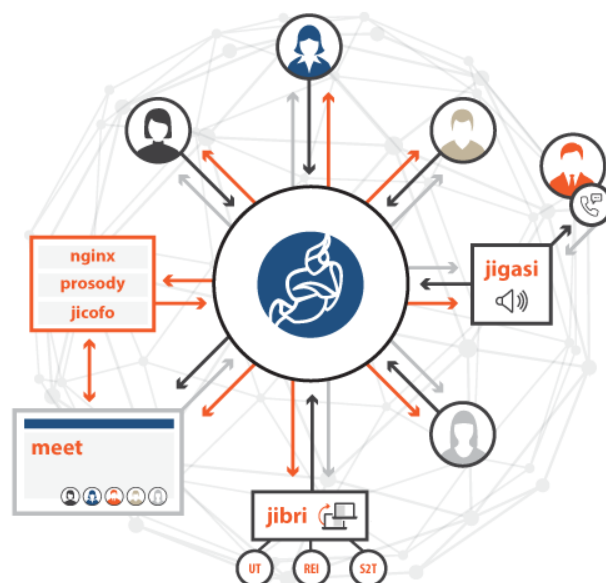


Fig. 3 Rappresentazione schematica dei servizi di webconferenza disponibile con il software Jitsi (immagine tratta dal sito del progetto⁸).

nostro browser tramite una semplice condivisione di URL della stanza virtuale;

- **Bassa richiesta di banda:** Le videoconferenze multi-party funzionano con soli 128 kbps mentre la condivisione dello schermo e la conferenza solo audio sono possibili con un uso minore di banda;
- **Open Source:** Jitsi Meet è rilasciato con licenza Apache, quindi si è liberi di scaricarlo, usarlo e anche modificarlo a patto di rilasciarlo sempre con la stessa tipologia di licenza;
- **Utenti illimitati:** Non ci sono restrizioni sul numero di utenti coinvolgibili, le uniche limitazioni sono date dai fattori di carico e di impiego delle risorse della macchina ospitante il servizio;
- **Condivisione dello schermo:** E' un'operazione molto semplice e con un semplice click è possibile condividere presentazioni, schermo o fornire supporto da remoto. Purtroppo questa caratteristica è limitata al solo browser Firefox;
- **Stanze sicure:** E' possibile creare delle stanze sicure, cioè protette da password di accesso onde evitare accessi indesiderati di terzi;
- **Note condive:** Jitsi Meet integra all'interno un sistema Etherpad¹⁰, un editor collaborativo in tempo reale perfetto per la scrittura di minute delle riunioni in modo congiunto;
- **Analisi delle statistiche:** facili analisi delle statistiche grazie alle possibili integrazioni con i classici e comuni sistemi di monitoraggio come Piwik, Google Analytics.

3 Conclusioni

I tre software di webconferencing opensource discussi in questo lavoro, si sono dimostrati essere delle valide scelte per la gestione di riunioni, seminari e lezioni con utenti distribuiti sulla rete. Al momento, le loro prestazioni sono fortemente influenzate sia dalle caratteristiche tecniche del server e della rete sia da quelle dei client. La qualità del servizio durante la sperimen-

tazione era fortemente influenzata dai dispositivi degli utenti connessi, dalle versioni del loro S.O. e del programma Flash Player installati. In alcuni casi si è notato che la versione di Flash Player installata su alcuni personal computer non era in grado di gestire correttamente i dispositivi audio e video con la conseguenza di una scarsa qualità del servizio erogato.

Openmeeting e Big Blu Button sono le scelte ottimali per un uso in corsi e per seminari scientifici, mentre per la sua semplicità d'uso Jitsi è la scelta ottimale per le riunioni di gruppi di lavoro.

Gli autori prevedono a breve di riprogettare la configurazione hardware del cluster di server da dedicare al servizio di webconferencing per migliorarne le prestazioni e per identificare quale delle tre soluzioni software risulterà essere la più affidabile.

Riferimenti

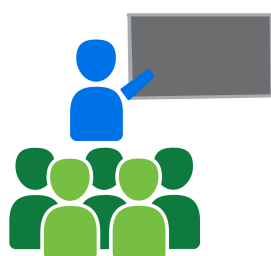
- 1 <https://openmeetings.apache.org/>.
- 2 <https://get.adobe.com/it/flashplayer/>.
- 3 https://docs.moodle.org/34/en/About_Moodle.
- 4 https://moodle.org/plugins/mod_openmeetings.
- 5 Universal office converter - office document conversion
<https://pypi.org/project/unoconv/>.
- 6 <https://bigbluebutton.org/>.
- 7 https://moodle.org/plugins/mod_bigbluebuttonbn.
- 8 <https://jitsi.org/>.
- 9 <https://hangouts.google.com/>.
- 10 <http://etherpad.org/>.



Indico: Software per l'organizzazione e la gestione di eventi accademici.[†]

Valutazione e adattamento del software alle esigenze degli istituti di ricerca CNR.

Guido Righini,^a Marco Simonetti,^a Claudio Ricci,^a Luca Ianniello^b and Augusto Pifferi^a



L'ICT, cioè l'Information and Communications Technology, ha portato migliorie in molti ambiti, soprattutto in quelli organizzativi e gestionali, fornendo strumenti per facilitare le attività in contesti di media e grande dimensione. In aggiunta, gli sviluppatori e le Community Open Source, forniscono spesso una grande mole di codice utilizzabile e personalizzabile per qualsiasi necessità, sempre con la duplice intenzione, cioè di fornire al mondo strumenti per soddisfare le proprie esigenze e dall'altro lato, avere un numero di beta tester per il proprio software che in seguito possa essere protetto da copyright e venduto in ambito Enterprise. In questo contesto e con queste prerogative anche l'ambiente di ricerca fornisce supporto alla comunità e utilizza questi strumenti informatici per migliorare le proprie procedure e dare un impulso alle proprie attività. Il seguente documento fornisce un esempio di software sviluppato dalla community open source della ricerca per organizzare e gestire eventi scientifici. Vedremo come installare, configurare e personalizzare la piattaforma informatica INDICO, realizzata e rilasciata dal Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire (CERN) ed alcuni casi d'uso all'interno dell'Area della Ricerca RM1 del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR).

Keywords: Congressi, Seminari, Workshop, Gestione Strutture e Partecipanti.

1 Introduzione

Le Università e gli Enti Pubblici di Ricerca, oltre agli obiettivi fondamentali di Ricerca e Formazione, perseguono una **Terza Missione** che consiste nell'applicazione diretta, nella valorizzazione e nell'impiego della conoscenza per contribuire allo sviluppo sociale, culturale ed economico della società. Queste istituzioni si impegnano per comunicare e divulgare la conoscenza tramite iniziative dirette: al sistema produttivo, alle pubbliche amministrazioni, alle istituzioni scolastiche e alla collettività. Queste iniziative di valorizzazione e di trasferimento delle conoscenze sono oggetto di valutazione da parte dell'Agenzia Nazionale di Valutazione del sistema Universitario e della Ricerca (ANVUR).¹

Tra le diverse iniziative comprese nella definizione Terza Missione abbiamo la **Formazione Continua** e il **Public Engagement**.

Con il termine Formazione continua si intendono le attività formative, rivolte ai soggetti adulti occupati e/o disoccupati, a cui il lavoratore partecipa con il fine di adeguare o di elevare il proprio livello professionale, e a quelli organizzati e promossi dalle Università e Enti di Ricerca per l'innovazione tecnologica e organizzativa della propria struttura.

Con il termine Public engagement si intendono le attività e gli eventi con valore educativo, divulgativo e di sviluppo socia-

le che coinvolgono la collettività in generale e/o gli utilizzatori finali dell'innovazione (pubblici amministratori, dirigenti industriali, cittadini, ecc.). Esempi di queste iniziative:

- organizzazione di mostre, di esposizioni e di altri eventi di pubblica utilità aperti alla comunità (ad es. caffè scientifici, festival, fiere scientifiche, Notte dei Ricercatori, Open Day, ecc.);
- partecipazione attiva dei ricercatori a incontri pubblici o a trasmissioni radiotelevisive;
- iniziative finalizzate alla tutela della salute, allo sviluppo sociale e/o alla valorizzazione del territorio;
- attività di orientamento e divulgazione con le scuole superiori;
- iniziative di divulgazione rivolte a bambini, giovani e adulti;
- realizzazione di blog, siti web, pagine social di divulgazione;
- partecipazione alla formulazione di programmi di pubblico interesse e a comitati per la definizione di standard e norme tecniche;
- pubblicazioni divulgative, firmate dai ricercatori, a livello nazionale o internazionale;

Per poter realizzare molte di queste iniziative, vista l'elevata complessità, diventa indispensabile l'allestimento di una apposita piattaforma informatica con cui poter gestire, in modo pratico, sia l'evento sia la struttura organizzativa ad essa legata. A titolo di esempio mostre, corsi di formazione, giornate di studio, convegni e congressi sono le attività di Terza missione più comuni per gli enti di ricerca, ma sono anche quelle

^a CNR - Istituto di Cristallografia, Strada Provinciale 35/d, Montelibretti, Italia

^b CNR - Sistemi Informativi e di Rete, Strada Provinciale 35/d, Montelibretti, Italia

Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale

[†] Rapporto tecnico IC-RM 2018/16 protocollo IC-CNR 1840 del 17/12/2018.

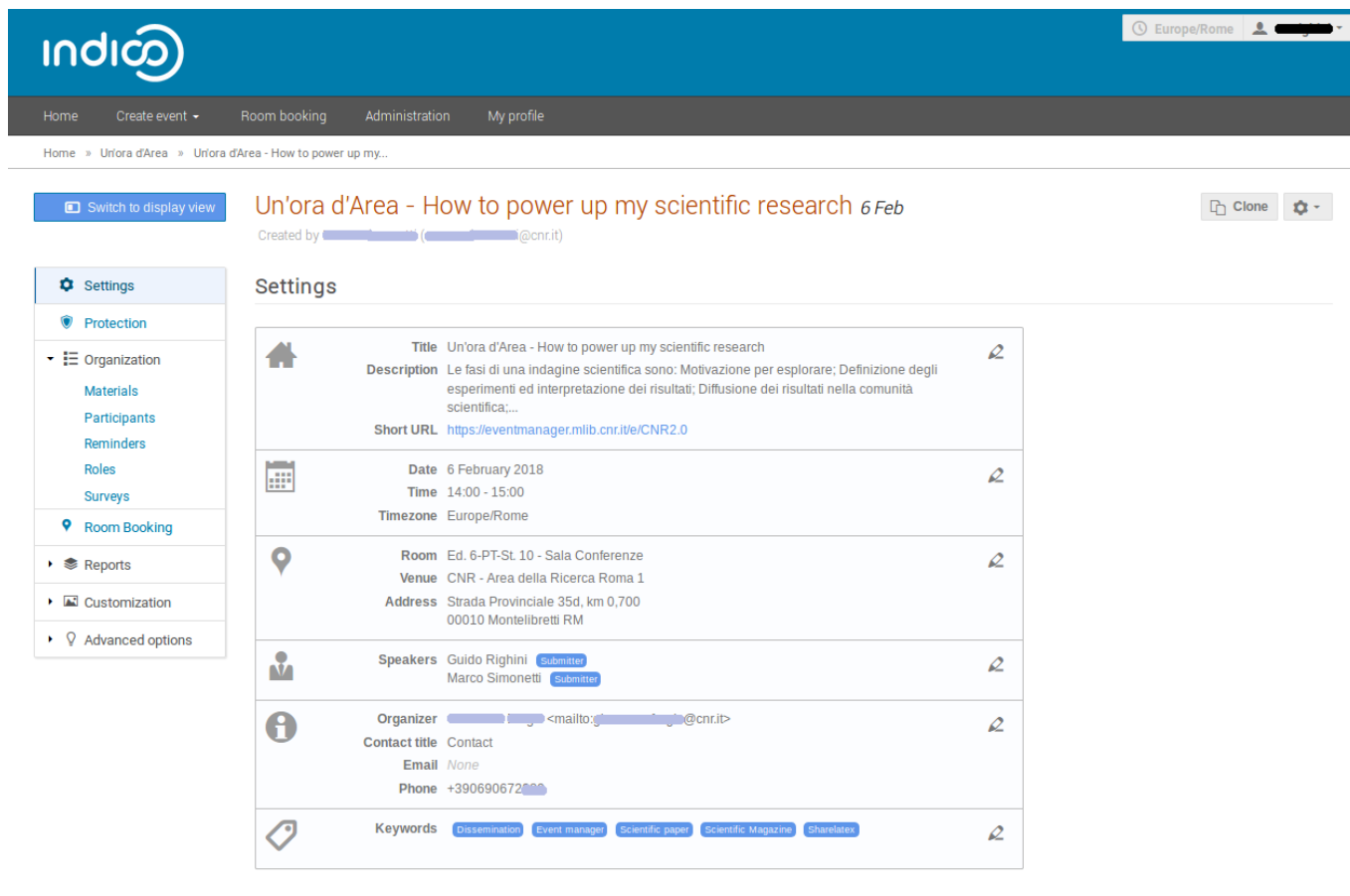


Fig. 1 Interfaccia grafica di gestione di una Lecture.

più complesse da gestire in assenza di un prodotto informatico specializzato.

Dopo una attenta indagine di mercato su prodotti informatici e sulle loro prestazioni, abbiamo volto la nostra attenzione verso un software open source realizzato dal Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire (CERN) specificatamente per la gestione degli eventi scientifici. Il software, registrato con il nome **Indico**,² è disponibile al sito <https://getindico.io/>.

Esso consiste in una piattaforma informatica **Content Manager System** (CMS), che attraverso interfacce grafiche web consente agli organizzatori di eventi: di gestire la diffusione delle informazioni, la gestione delle infrastrutture, l'organizzazione dell'evento e dei partecipanti e infine la archiviazione dei materiali prodotti per future consultazioni.

Il software Indico è stato da noi installato sui nostri server, verificato in ogni suo componente, valutata l'affidabilità e la rispondenza alle esigenze di una struttura scientifica medio-grande e l'adattabilità alle diverse specificità delle attività di terza missione.

Nell'articolo saranno descritte le diverse caratteristiche del software, le sue prestazioni e l'applicazione ad alcune iniziative scientifiche realizzate. Per una descrizione completa di tutte le procedure si rimanda ai manuali operativi per l'amministratore del sito e per gli utilizzatori.²

2 Installazione

La configurazione hardware del server (macchina virtuale) con cui abbiamo realizzato la piattaforma di gestione degli eventi scientifici è la seguente:

- 4 cpu
- 3 Gbyte di RAM
- 50 Gbyte di hard disk
- Sistema Operativo: Linux Ubuntu 17.10

I software installati sono i seguenti:

- Python 2.7.14
- PostgreSQL 9.6.8
- Celery
- Redis 4.0.1
- Apache 2.4
- TexLive 3.14

La sequenza di installazione dei software è la seguente:

1. Installazione dei pacchetti software PostgreSQL (base dati orientata ad oggetti), le librerie per gestione formati grafici e file compressi;
2. creazione del Database;
3. configurazione dei software di gestione dei servizi web (uWSGI e Apache);
4. creare un certificato SSL;
5. configurare il software Indico;
6. lanciare il servizio Indico;
7. creare il primo utente Indico;
8. installare il software TeX Live per la composizione tipografica di testi scientifici.

3 Tipologie di eventi scientifici

Gli eventi gestiti dal software Indico sono suddivisi in tre tipologie:

Fig. 2 finestra di gestione dei partecipanti

- Lecture
- Meeting
- Conference

L'ordine in cui sono stati elencati è per complessità crescente.

3.1 Lecture

La *Lecture* (seminario, conferenza con oratore singolo) è la tipologia di evento più semplice. Questo modulo presenta le seguenti sezioni con cui gestire l'evento:

- General settings: tutti i dati che caratterizzano e definiscono l'evento. Ad esempio il titolo del seminario, l'autore, la data e l'orario dell'evento, ecc.;
- Materiali: Documenti informativi aggiuntivi che vengono forniti ai partecipanti all'evento. Diapositive, video, brochure, ecc.
- Partecipanti: Modalità di registrazione all'evento, check-in, attestati di partecipazione, badge;
- Valutazione: preparazione e somministrazione di un sondaggio di gradimento dell'evento ai partecipanti.
- Protezione: selezione dei permessi di visione, accesso e gestione dell'evento;

- Tools: selezione di avvertimenti, blocchi, cancellazione e clonazione dell'evento;
- Logs: elenco di tutte le azioni eseguite sulla piattaforma, inerenti l'evento selezionato.

Attraverso una interfaccia grafica (vedi fig. 1) l'utente, abilitato a creare e gestire l'evento, inserisce tutte le informazioni utili a definire l'evento, generando una opportuna tabella di dati nel database del sito e le relative pagine web dell'evento.

I dati da inserire nella sezione "General Setting" sono:

- Titolo dell'evento, descrizione e URL breve. Per la descrizione dell'evento è presente un editor online simile a quello dei word-processor per la scrittura in formato HTML della pagina web dell'evento. Disporre di un URL breve facilita la comunicazione ai potenziali partecipanti della pagina web dell'evento.
- Data, orario e luogo dell'evento. Per il luogo dell'evento gli amministratori della piattaforma hanno inserito, in un apposito database, tutti i locali a disposizione nell'Area della Ricerca di Roma 1 (CNR) dove è possibile svolgere gli eventi. Per il gestore dell'evento è possibile verificare le caratteristiche del locale, il numero di posti a dispo-

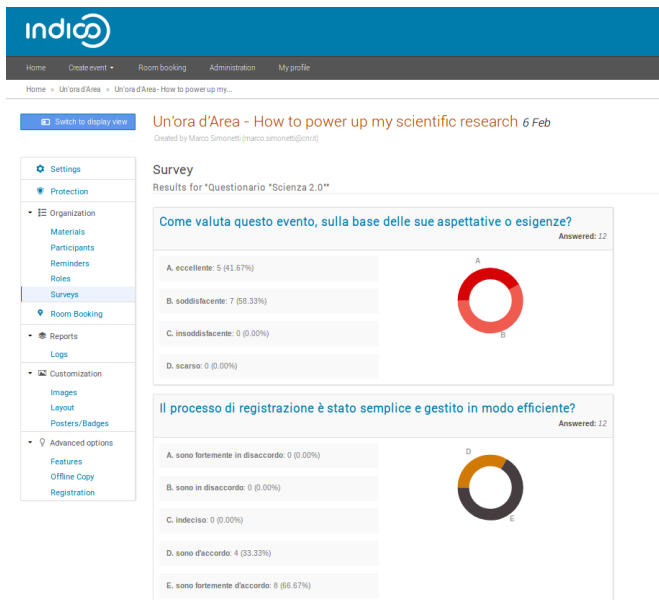


Fig. 3 Visualizzazione risultati del sondaggio di un seminario degli autori.

sizione, le strumentazioni presenti, la sua localizzazione geografica, il referente, ecc.

- Contatti e nome dell'organizzatore (Chairperson), e le Keywords per future ricerche sugli eventi scientifici organizzati negli anni precedenti.

Nella sezione "Organization", oltre a gestire i documenti digitali dell'evento, è presente la sottosezione "Participants" con la quale gestire le registrazioni e la distribuzione degli inviti e dei biglietti per l'accesso all'evento. Si possono selezionare gli orari di inizio e fine registrazione, realizzare un modulo di registrazione da far compilare on line ai partecipanti. Avendo inserito le caratteristiche del locale il manager dell'evento può stabilire un limite alle prenotazioni e se lo desidera riservarsi il compito dell'accettazione della richiesta di partecipazione. La generazione di ticket e della lista dei partecipati è molto utile per semplificare le procedure di l'accesso all'Area della Ricerca di partecipati non dipendenti del CNR.

Un'altra sottosezione è "Reminders" con cui gestire l'invio di promemoria tramite e-mail agli iscritti all'evento. Il promemoria può essere inviato immediatamente, ad una data fissata o ad un tempo prefissato (ore o giorni) prima dell'evento. Oltre agli iscritti, si posso aggiungere elenchi di possibili interessati all'evento. Il testo del messaggio è adattabile alle proprie esigenze. Una volta inserite tutte le informazioni il server si occuperà di inviare le email con il promemoria al server di posta.

La sottosezione "Surveys" consente di preparare un questionario online da sottoporre agli iscritti all'evento per raccogliere i loro giudizi e suggerimenti. Questa possibilità è molto utile per migliorare l'organizzazione e le tematiche da proporre per i futuri seminari. In fig. 3 la visualizzazione dei risultati del sondaggio su un seminario tenuto dagli autori.

4 Meeting

Con il termine *Meeting* si intende un evento scientifico che prevede più di un oratore, interruzioni (caffebreak, pausa pranzo), sessioni parallele o successive, eventuali tavole rotonde e/o

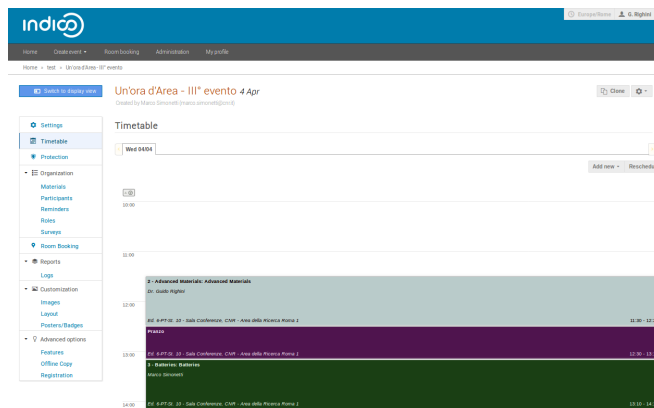


Fig. 4 Timetable, vista generale

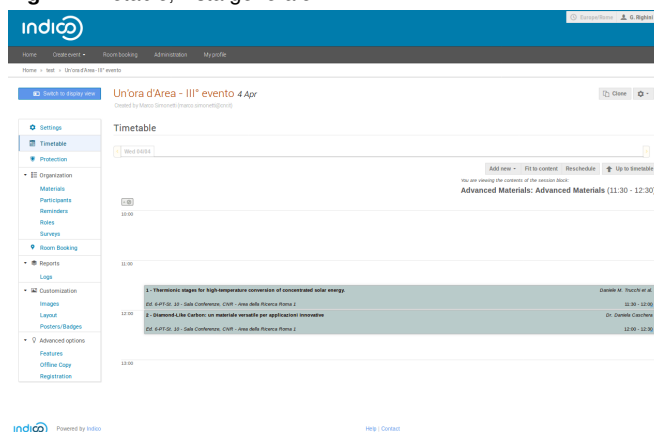


Fig. 5 Timetable, vista sessione singola

sessioni poster. Per questa tipologia di evento bisogna disporre di un apposito tool per la creazione del programma orario dell'evento.

Quando si crea un nuovo evento sulla piattaforma indico e si specifica la tipologia "Meeting" nel menu di gestione dell'evento appare una nuova voce che consente di realizzare il programma orario della giornata. La vista è simile a quello di una agenda (vedi figura 5) con il tasto <add new> si aggiunge una sessione, un contributo o una interruzione.

La sessione è una porzione dell'evento che raggruppa una serie di contributi sulla stessa tematica. Si stabiliscono il nome della sessione, una breve descrizione, la durata di ogni contributo, l'eventuale sede in caso di sessioni parallele, e il colore rappresentativo della sessione.

Il contributo viene definito con il titolo, una breve descrizione, l'orario di inizio, la durata, gli oratori e le keywords.

Infine si possono creare dei blocchi di interruzione, anche loro con un proprio titolo, una breve descrizione, orario di inizio, durata, sede e colore rappresentativo.

Una volta creato il programma orario è possibile modificarlo agendo graficamente sui singoli oggetti. Questa possibilità è molto utile quando si devono gestire programmi complessi con più sessioni e sale diverse. Abbiamo apprezzato questa modalità soprattutto quando si devono sostituire all'ultimo momento oratori, chairperson o evitare sovrapposizioni di orari tra sessioni e pause.

In figura 6 l'aspetto del programma dell'evento sul sito web

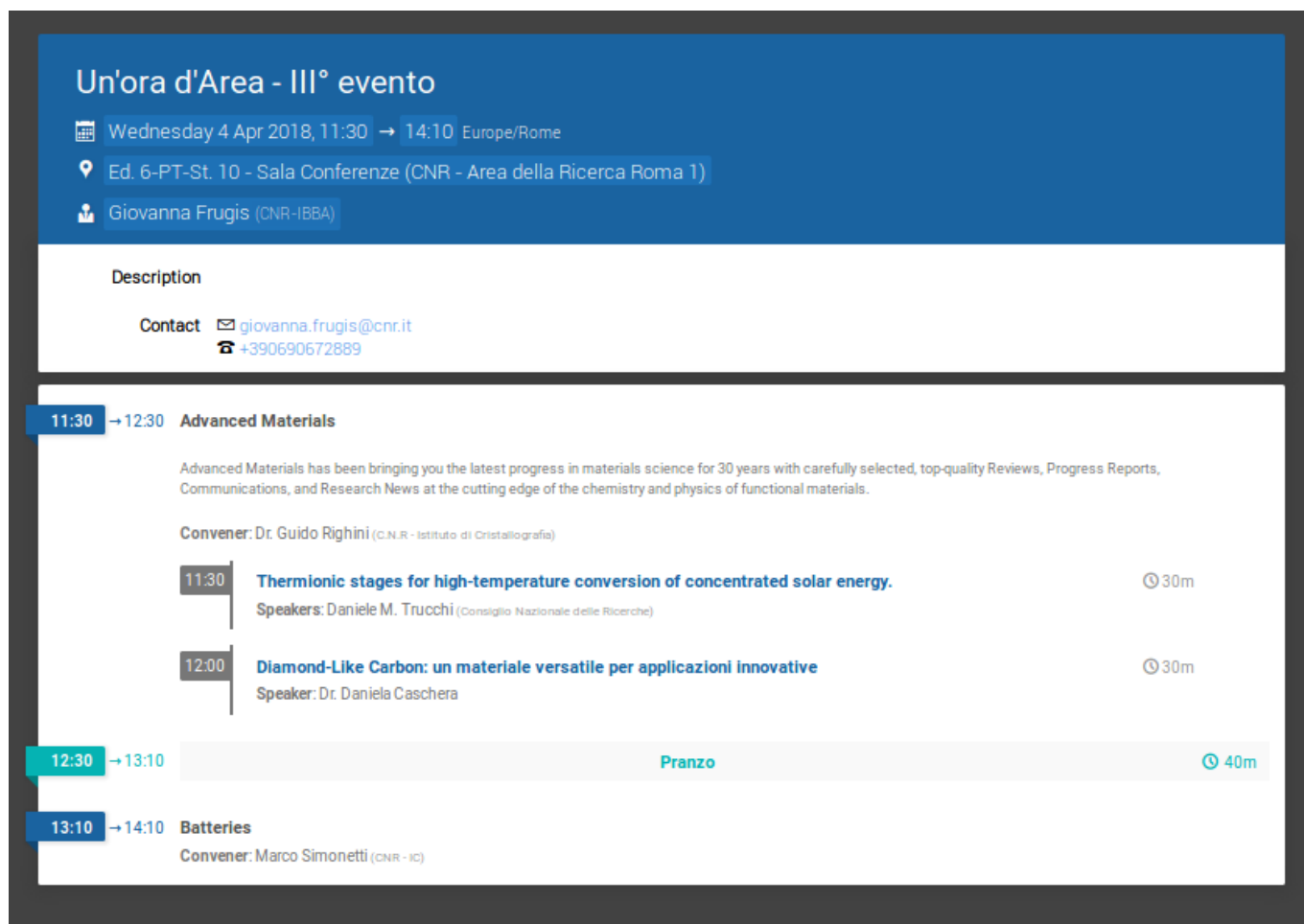


Fig. 6 Vista utente del programma del meeting

con il template standard del software Indico

5 Conference

L'evento *Conference* è quello più complesso da gestire e con più tool attivi. Quando si seleziona questa tipologia di evento, nel menu di gestione appaiono queste nuove voci:

- Call for Abstracts;
- Call for Papers;
- Contributions;
- Programme.

5.1 Gestione Abstract

Questa sezione del sito, se abilitata, consente ai partecipanti all'evento di proporre una loro comunicazione orale o un poster. Le tematiche del convegno, il gruppo dei revisori delle proposte e i termini di consegna delle proposte viene gestito all'interno di questa sezione seguendo la seguente procedura:

1. stabilire le date di inizio e fine per la sottomissione dei riassunti della proposta di partecipazione;
2. stabilire le tematiche e le relative sessioni;
3. le informazioni sul formato e la tipologia del contributo da proporre (ad es. relazione plenaria, comunicazione su invito, comunicazione orale e poster);
4. assegnare ai revisori selezionati la/le tematica/che con le informazioni sul giudizio da esprimere;

5. approvare o no i giudizi espressi dai revisori ed assegnare le proposte alle sessioni del convegno.
6. assemblare tutti i riassunti nel libro degli Abstracts.

5.2 Gestione Papers

Qualora il convegno lo preveda in alternativa o successiva alla raccolta delle proposte (abstract) si possono gestire le proposte di articoli scientifici estesi che verranno accolti in una rivista o in una monografia (atti del convegno). In questo caso la piattaforma permetterà di gestire tutto il processo editoriale di peer review tipico di una rivista accademica. Il processo è sostanzialmente simile al precedente ma il prodotto finale è un libro a stampa con un template tipografico specifico.

5.3 Contributions

In questa sezione vengono gestiti direttamente tutti i contributi che hanno passato il giudizio dei revisori ed ad essi associati gli autori e materiali da loro sottomessi.

5.4 Programme

Infine in questa sezione si gestisce il programma scientifico di tutta la conferenza inserendo la corrispondenza del contributo alla sessione, all'orario e al chairperson.



Fig. 7 Homepage dell'evento scientifico ISMANAM 2018

6 Use Case

Come banco di prova del software, gli autori hanno collaborato con l'organizzazione del **25th International Symposium on Metastable, Amorphous and Nanostructured Materials (ISMANAM 2018)**. L'evento scientifico internazionale si è tenuto a Roma dal 2-6 luglio 2018. Con questo software sono state gestite: le proposte di comunicazioni orali e poster, le registrazioni, il programma scientifico delle cinque giornate. I numeri dell'evento sono i seguenti:

- 463 proposte di contributi;
 - 258 comunicazioni orali
 - 191 Poster
 - 14 contributi respinti
- 320 registrazioni all'evento.

Con gli organizzatori dell'evento si è lavorato congiuntamente per rendere la pagina della conferenza il più *user friendly* e completa possibile, cercando ove possibile, di modificare il tema (è stato creato un CSS ad hoc con i colori ed i loghi della conferenza) e il workflow default per facilitare le operazioni organizzative dell'evento.

Come per ogni evento di tipo Conference si è proceduto a initializzare le informazioni principali (Titolo, Description, Short URL, Date, Venue, Chairpersons e Contact Person).

Si è fatta molta attenzione ad indicare in modo esplicito il fuso orario di riferimento (tempo coordinato universale UTC), nelle date di sottomissione degli abstract o di registrazione all'evento, per evitare fraintendimenti con gli utenti residenti in zone con fusi orari differenti da quello degli organizzatori (la conferenza era di interesse mondiale). Per esplicita richiesta degli organizzatori, si è provveduto a creare solamente la procedura di submissions degli abstract, e relativa procedura di valutazioni al fine della stesura del programma scientifico. Gli abstract potevano essere di due tipologie (Oral communication o Poster communication) con l'indicazione dell'ambito tecnologico-scientifico (Mechanical Properties, Metallic Glasses, Nanostructured Materials, ecc...).

Sono state realizzate quattro moduli di registrazione all'evento, 2 per la Early Registration e 2 per la Late Registration, che prevedessero delle quote di iscrizione all'evento differenti in base all'appartenenza o meno ad alcune associazioni scientifico-culturali (SCOOL-Science is COOL e AI MAGN-Associazione Italiana di Magnetismo), a partecipazioni multiple, a particolari condizioni (student) oppure alla scelta di partecipare ad eventi collaterali alla conferenza (Welcome Party, Social Dinner).

Per l'evento, inoltre, sono stati realizzati moduli ad hoc compilabili automaticamente dalla piattaforma con i dati dei partecipanti. Nello specifico sono stati realizzati i certificati di partecipazione (per chi presenta un contributo orale o poster), gli attestati di presenza per gli iscritti all'evento, i badge personalizzati, i ticket di partecipazione eventi collaterali, ecc...

Ultima personalizzazione, molto importante, è stata quella di individuare e realizzare un sistema, il semplice e tracciabile, del pagamento delle quote di partecipazione alla conferenza. Sfruttando le potenzialità software si è proceduto a configurare il plugin di pagamento tramite PayPal che facilitò, con una procedura semplice e molto frequente in rete, le operazioni di pagamento e fatturazione, anche in considerazione delle diverse opzioni e quote a disposizione dei partecipanti. Il lavoro svolto a supporto delle attività degli organizzatori di questo evento è stato molto intenso ed a tratti difficile, ma molto formativo per comprensione delle tante possibilità messe a disposizione dal software in questione.

Altro evento scientifico utilizzato come banco di prova è stato "Un'ora d'Area". Questa iniziativa scientifica consiste in un serie di seminari con cadenza mensile. Grazie alla piattaforma è stato possibile programmare in anticipo per ogni singolo seminario l'annuncio, la registrazione, l'attestato di partecipazione, e il questionario gradimento iniziativa. Per ogni singolo evento sono state create pagine web con le presentazioni a futura memoria.

7 Conclusioni

La piattaforma di gestione eventi scientifici Indaco si è risultata più che idonea a questo compito. Con essa è possibile gestire contemporaneamente più iniziative di tipologie diverse in modo separato grazie alla gestione dei singoli ruoli nelle diverse categorie, sotto categorie e singoli eventi. Si consiglia l'uso in ambito accademico sia per la gestione sia per l'archiviazione delle iniziative di comunicazione e di valorizzazione dei risultati scientifici dei progetti di ricerca.

Ringraziamenti

Gli autori ringraziano dr.ssa Sara Laureti, dr. Davide Peddis, dr. Gaspare Varvaro (ISMANAM 2018 - Roma) e dr.ssa Giovanna Frugis e dr. Donato Giannino (Un'ora d'Area) per aver utilizzato la piattaforma indico per organizzare gli eventi scientifici descritti nell'articolo dandoci così l'opportunità di sperimentarla in modo accurato.

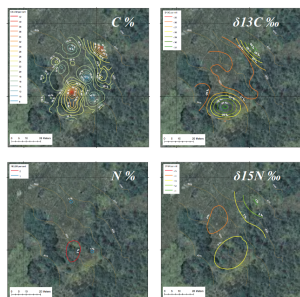
Riferimenti

- 1 Homepage dell'agenzia nazionale di valutazione del sistema universitario e della ricerca: <http://www.anvur.it/>.
- 2 Documentazione on line su indico: <https://docs.getindico.io/en/latest/>.



Sampling strategies in a forest environment for the elaboration of Isoscapes.[†]

Marco Ciolfi,^a Francesca Chiocchini,^a Giuseppe Russo^a Luciano Spacchino,^a Michele Mattioni,^a Mauro Lauteri.^a



This document introduces a sampling technique especially developed for the field collection of soil and plant samples in a complex forest environment. The technique consists in the definition of a spiders' web georeferenced lattice to be used as a reference frame on the field collection. The web lattice points are equally distributed in polar coordinates, thus providing a finer coverage of the central area, maintaining a good rate up to the boundary. Such a spatial distribution is specially suited to many geostatistical algorithms including the widespread Kriging or Inverse Distance Weighting, which are commonly used in the production of Isoscapes (isotopic abundances maps).

A dedicated application, *Webnodes*, has been developed for the production of web sampling lattices. It is also included in the document.

Keywords: Sampling strategies, Isoscapes, Software

Introduction

The so-called **Isoscapes** (from *Isotopic landscape*) are thematic maps interpolated from the spatial distribution of the relative abundances of stable isotopes.¹ In forest ecology, in particular, the hydrogen (δD or δ^2H), carbon ($\delta^{13}C$), nitrogen ($\delta^{15}N$) and oxygen ($\delta^{18}O$) isotopes have a widespread use. Isoscapes can be the starting point for the analysis of the isotopic fractioning which is met in many areas of research.²⁻⁴

The distribution maps are usually generated by geostatistics modules within an GIS (Geographic Information System) package, as Qgis, GRASS, ESRI's ArcGIS, and R, which is not itself (better, not only) an GIS, but a complete statistical ecosystem.⁵⁻⁷ It is also possible to build more complex models, including the time variability of the measured quantities, combining time series and time interpolation at the same level.⁸⁻¹⁴

1 Sampling needs

The best known spatial interpolation techniques include IDW (Inverse Distance Weighting, exact interpolation) and Kriging (stochastic interpolation),¹⁵ anyway, some mandatory requirements for any good spatial model,¹⁶ include:

1. Measurements have to be georeferenced (spatial coordinates);
2. Measurements should have a time reference (timestamp)
3. The spatial distribution of the collected samples must

allow the application of the geostatistical technique of choice;

4. The geolocalisation can be performed on the field (GPS) or on the desk, at a later time, from orthophotogrammetric surveys or topographic maps.

The forest environment, on the other hand, poses some constraints due to the very character of the forests themselves, as:

1. The GPS coverage, due to the tree crown and countless potter obstacles, is often poor or below the precision needs;
2. The complex morphology of the terrain does not allow, in most cases, the pre-definition on the map (or GIS) of a complete set of sampling sites which are really accessible during the data collection.
3. generally, more than an hair-thin, absolute spatial precision, it is the reciprocal position of the elements which is mandatory. The relative position of the samples can be easily measured regardless the GPS, using elementary field instruments such as a tape metre, protractor and compass;
4. The sampled areas, for the sake of the maximum spatial precision, should be circular in shape, or at least roughly polygonal, but the nature of the terrain can constraint the sampling to non-optimal areas;
5. Data from older researches, traditionally collected along linear transects, is not always fit for spatial interpolation (from a transect one can obtain profiles but not full two-dimensional maps).

It is clear from the above points that the ideal sampling geometry is a circle since it is the convex shape with the maximum *internal area / perimeter* ratio. Using such a circular distribution as a guide, we developed a technique that consists in the

^a CNR - Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri (ex CNR-IBAF), Viale G. Marconi, 2 - 05010 Porano (TR), Italia

Creative Commons Attribution - Non commerciale - Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale

[†] The development of this technique and the accompanying software *Webnodes* is part of the CNR-IBAF project grant IBAF003/2013/POR (2013-2017) and the CNR-IBAF *Geostatistical Computing Facility* special grant (2015-2016).

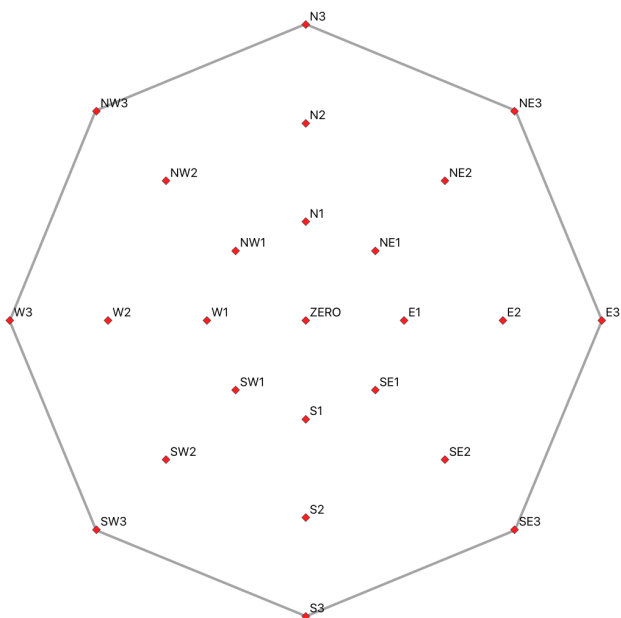


Fig. 1

predisposition of approximately circular areas,ⁱ easily measurable on the field, flexible enough to be changed on the field to match the actual terrain.

2 Georeferenced sampling technique

The proposed sampling pattern consists in defining a circumference centered about the point (or the area) of interest. Several points need to be placed within the circle boundary.ⁱⁱ Setting the points along a family of concentric octagons one obtains a regular starry pattern as in the figure; the points are located along the principal (N, E, S, W) and intermediate (NE, SE, SW, NW) directions, plus the center point. Practically, one has to generate $8n+1$ points within the circle, n per direction. As for attains the areas, the underestimate relative to the whole circle is very low.ⁱⁱⁱ

The useful surface for the geostatistical elaboration of the Isoscapes is the Convex Envelope (CE) of the pois set, i.e. the whole octagon.

Employing this technique, one has not to measure the coordinates of all the points while on the field; only the coordinates of the center (ZERO in figure 1) has to be measured, typically by a GPS device, the points on the arms can be easily found with a simple compass and a tape metre. It could be advisable to shift the sampling points only if the terrain morphology requires so, i.e. just in case of unpredicted obstacles. This sampling pattern is particularly suited for soil, grasses and other uniformly distributed specimens.

It is very easy to prepare some field sampling sheets, as the one depicted in figure 2 below, for the recording of the space-related informations.^{iv}

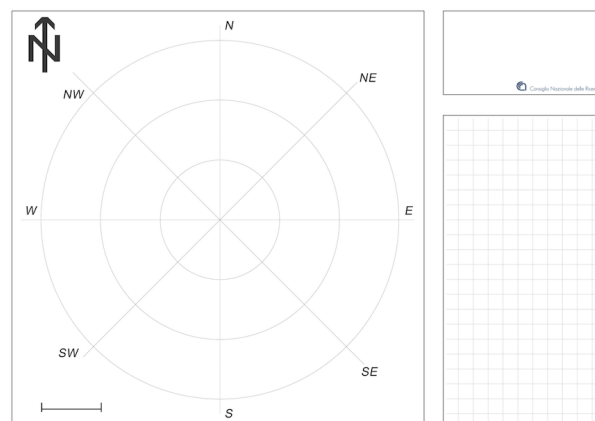


Fig. 2

Given d , the unit distance along the direction axes, as $d = R/n$, where R is the radius of the circumference and n is the number of points per arm, the $8n+1$ points are easily obtained.^v Arm by arm:

- Center: ZERO = [XZERO, YZERO]
- North: N k = [XZERO, YZERO + $k d$]
- North-East: NE k = [XZERO + $\gamma k d$, YZERO + $\gamma k d$]
- East: E k = [XZERO + $k d$, YZERO]
- South-East: SE k = [XZERO + $\gamma k d$, YZERO - $\gamma k d$]
- South: S k = [XZERO, YZERO - $k d$]
- South-West: SW k = [XZERO - $\gamma k d$, YZERO - $\gamma k d$]
- West: W k = [XZERO - $k d$, YZERO]
- North-West: NW k = [XZERO - $\gamma k d$, YZERO + $\gamma k d$]

where $\gamma = 1/\sqrt{2}$ is the common value of the sine and cosine of $\pi/4$ (45°), circa 0.71.

3 The Webnodes application

A simple stand-alone application, **Webnodes**, has been developed to speed up the simple but tedious calculations described in the previous section.

The **Webnodes** application has been developed in Java, so it runs on every operating system running a Java Virtual Machine.^{vi} The program consists in a single class, which opens a three-tabbed window: SQUARE, SPIDER WEB and NODES. The SQUARE tab allows the definition of a regular squared lattice; the SPIDER WEB tab allows the definition of the octagonal "spider's web" described above, with or without the intermediate arms; the NODES tab shows the points generated by the application, allowing the clipboard copy and the ASCII .csv export. Such points can be imported in any spreadsheet or GIS, specifying the coordinates reference system.

The application output is a plain ASCII .csv text; the decimal separator is the dot (.) while the field separator is the comma (,). The fields are:

- ORD: Progressive number, starting from one.
- ID: Alphanumeric id, following the schema ZERO (central point), or DIRECTION n for the arms.
- UTM_X: horizontal coordinate.

^v For example, when $n = 4$ one has 33 sampling points, enough for a good Kriging.
^{vi} The full code is given in the appendix and as extra material as well. The application executable is also included as extra material.

ⁱ The circle is compatible with the forse inventory standard plots. If one needs a map which includes all the plot, it is advisable to extend the sampling for a few metres beyond the limits of the plot, or about 5%, normally one or two metres.

ⁱⁱ Consider at least thirty points for a good Kriging procedure.

ⁱⁱⁱ An octagon occupies a bit more than the 90% of the area of the surrounding circle.

^{iv} A sample sheet is included as extra material.

```

nodes.csv
ORD,ID,UTM_X,UTM_Y
1,ZERO,1234.0,5678.0
2,N1,1234.0,5681.0
3,NE1,1236.121,5680.121
4,E1,1237.0,5678.0
5,SE1,1236.121,5675.879
6,S1,1234.0,5675.0
7,SW1,1231.879,5675.879
8,W1,1231.0,5678.0
9,NW1,1231.879,5680.121
10,N2,1234.0,5684.0
11,NE2,1238.243,5682.243
12,E2,1240.0,5678.0
13,SE2,1238.243,5673.757
14,S2,1234.0,5672.0
15,SW2,1229.757,5673.757
16,W2,1228.0,5678.0
17,NW2,1229.757,5682.243
18,N3,1234.0,5687.0
19,NE3,1240.364,5684.364
20,E3,1243.0,5678.0
21,SE3,1240.364,5671.636
22,S3,1234.0,5669.0

```

Fig. 3

- UTM_Y: vertical coordinate.

Where UTM is referred to the *Universal Transverse Mercator* projection, but many other projections can be used, like the Lambert conic, used in many European projects, and many other projection systems of local interest. It is also possible, in principle, to use angular coordinates, but in this case the distance between points on the same arm is not constant and the diagonal arms do not point exactly towards the right directions.

The SQUARE point lattice is far from optimal from a geo-statistical point of view, but it is very useful to prepare the sampling along North-South or West-East transects.

The user interface consists of three tabs: two input tabs (**SPIDER WEB** and **SQUARE**) and an output one (**NODES**). Users should provide only the coordinates of the centre, labelled *ZERO-X* and *ZERO-Y*, the number of points for each arm *NUM* and the lattice distance between points *SIZE*.

The **GENERATE** button starts the evaluation of the lattice points, switching automatically the interface to the **NODES** tab; from the latter it is possible to export the results on a .csv formatted file or into the system clipboard.

3.1 The SPIDER WEB tab

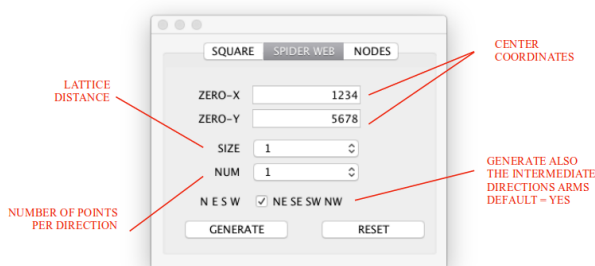


Fig. 4

3.2 The SQUARE tab

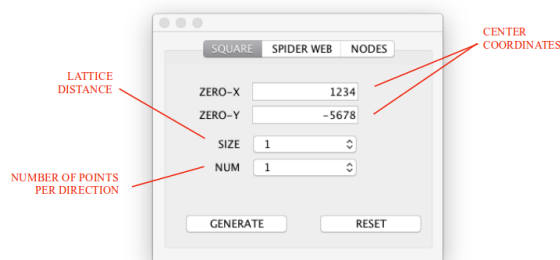


Fig. 5

3.3 The NODES tab

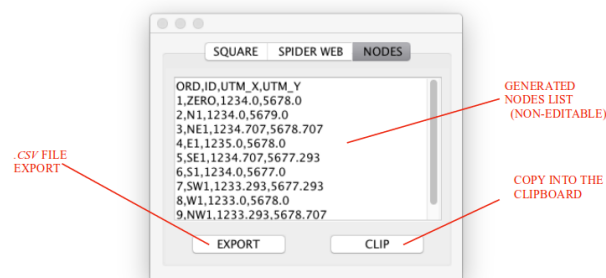


Fig. 6

3.4 Lattice points import

The points evaluated by **Webnodes** can be read almost automatically importing them into a spreadsheet. According to the local settings, some software packages (Microsoft Excel in particular) can misinterpret the dot and comma separators.

The main goal of **Webnodes** is the generation of points to be plugged into an GIS workflow, where a .csv import is generally straightforward. As an example, in the following figure it is shown the detailed import procedure in Qgis (versione 3.0).

The import into a different GIS environment follows the same logic, with unimportant local variations. Note that while importing the lattice points it is mandatory to specify the correct coordinates projection system (step 5 of figure 8). **XWebnodes** evaluates the numerical values only and it is completely projection-blind.

The result of the import procedure is a new layer, generally it is labelled as a *temporary or scratch* layer: it is advisable to save it in a suitable format as a shapefile or as a geodatabase object, according to the user's taste, following the chosen GIS procedures.

4 Use cases

The following examples have been chosen to show the versatility of the above described sampling technique. All these use cases come from actual CNR-IBAF projects involving the stable isotopes sampling and statistical elaboration.



Fig. 10

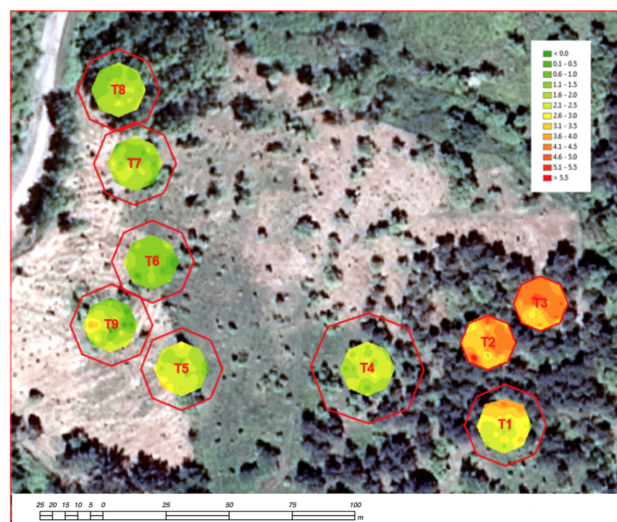


Fig. 12

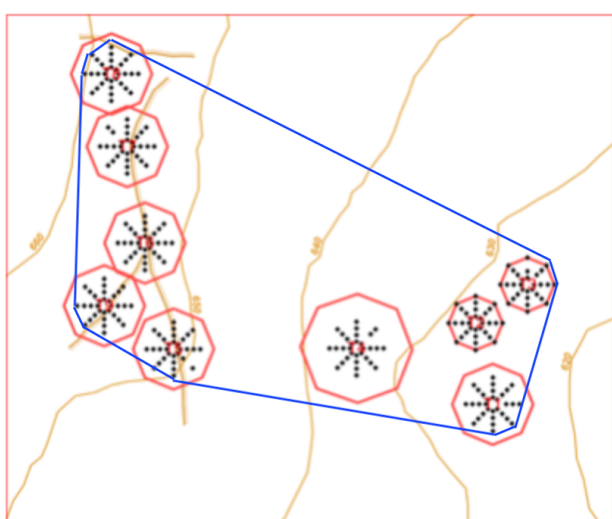


Fig. 11

computed.^{vii} On the other hand a separate Kriging has been computed for each of the octagonal areas (the dots in the red areas show the position of the poles).

Clipping sub-maps from the overall Kriging and confronting them with the single maps obtained area by area has shown no significant differences of the values, thus showing the stability and reliability of the sampling technique. Figure 12 shows the result of the area by area Kriging.

4.3 Carbon and Nitrogen soil characterisation

The last case is about an high mountain field sampling for the isotopic characterisation of the soil and the plants (*Polylepis reticulata* trees and *Calamagrostys intermedia* “pajonal” meadows). The site, in the Equatorial Andes, is challenging by a climatic, geomorphological and logistic point of view, so the collection had to be as fast and precise as possible. Also in this case, only a few pivotal coordinates have been measured by



Fig. 13

GPS, operating with an above-average precision. The lack of any previous knowledge of the area did not allow the preparation of the sampling lattices before the campaign.

A few areas in three distinct high altitude catchments have been sampled, at an elevation of 3800 to 4300 m. All the areas have been chosen at the *Polylepis* woods - pajonal meadows interface.

As a typical example, figure 13 shows the sampling web (S) in red. Note that the sampling is incomplete but the resulting dataset was enough for some good statistics. The soil has also been sampled along maximum slope (B) and same-elevation (A) transects, shown by yellow dots.^{viii} The lattice size was 10 metres.

After the sampling, the web lattices have been reconstructed with **Webnodes**, centered about the sampled centres of the areas.

The result of the Kriging is shown in figure 14. Both the elemental composition (C% and N%) and the isotopic abundance ($\delta^{13}C$ and $\delta^{15}N$) of the soil have been interpolated.^{ix}

vii Not all the points within the convex envelope have reliable values of the Kriging: the North-East area far from the sampling spots, although within the C.E., cannot be trusted geostatistically.

viii The arrow in the orthophoto shows the inset picture point of view. P = *Polylepis reticulata* woods, R is part of the catchment upper rim.

ix These images show the equal-value curves derived from the Kriging, which output is normally a raster format GIS layer.

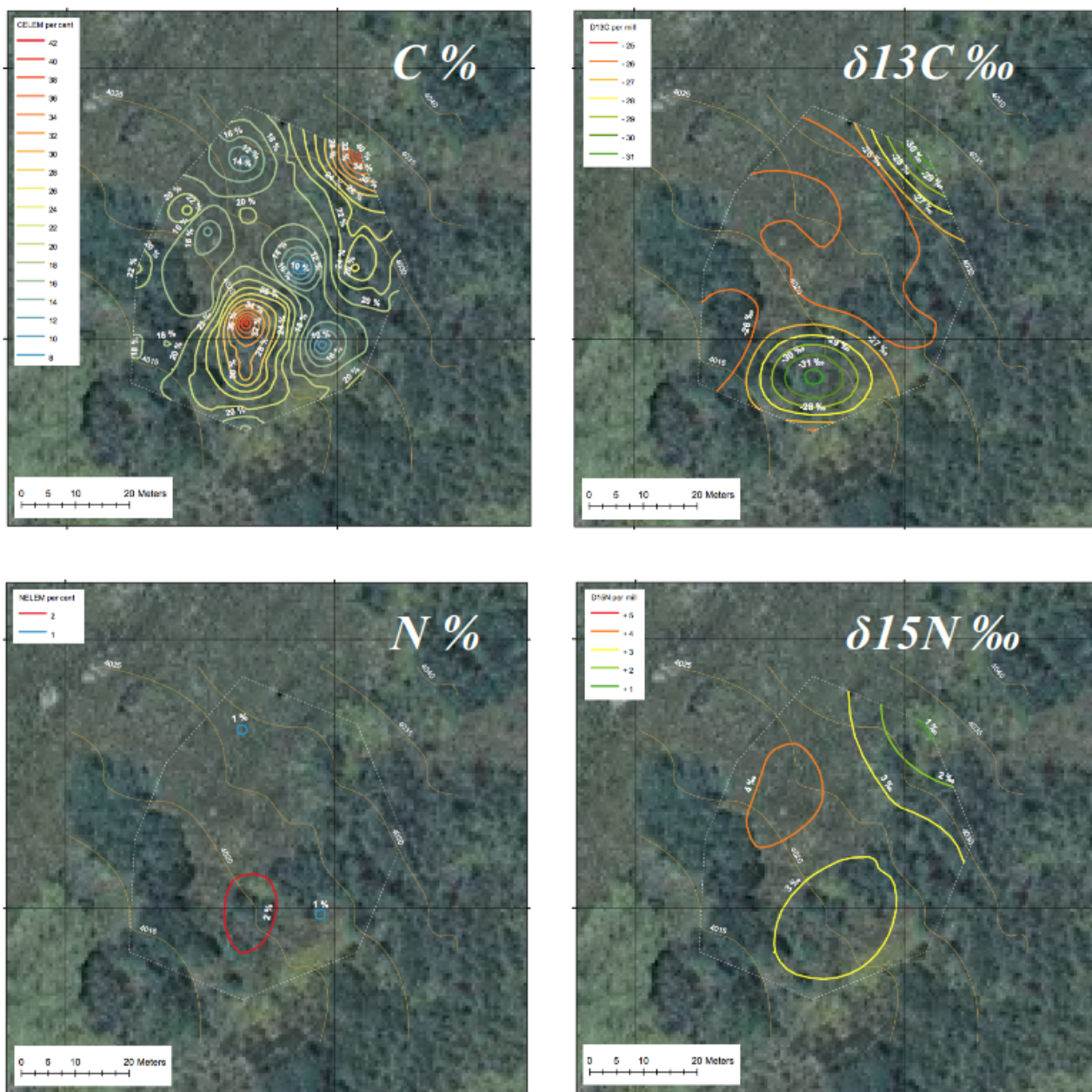


Fig. 14

Note that, due to the partial or complete lack of the western arms' samples, the interpolated region is slightly smaller than the complete octagon that could have been obtained given a complete coverage. Nonetheless, the results are satisfactory, thus proving again the reliability of the spiders' web sampling technique.

04648.x.

References

- 1 J. B. West, G. J. Bowen, T. E. Dawson, K. P. Tu, Understanding movement, pattern, and process on Earth through isotope mapping, Springer, 2010. doi:10.1007/978-90-481-3354-3.
- 2 E. Bruynoli, G. D. Farquhar, Photosynthetic Fractionation of Carbon Isotopes, Springer Netherlands, Dordrecht, 2000, Ch. 17, pp. 399-434. doi:10.1007/0-306-48137-5_17.
- 3 B. Peterson, B. Fry, Stable isotopes in ecosystem studies, Annual Review of Ecology and Systematics 18 (1987) 293-320.
- 4 P. Renard, H. Demougeot-Renard, R. Froidevaux, Geostatistics for Environmental Applications, Proceedings of the Seventh European Conference on Geostatistics for Environmental Applications, Springer Nature, 2010. doi:10.1007/978-90-481-2322-3.
- 5 D. Renard, Roger s. bivand, edzer j. pebesma, virgilio gomez-rubio: Applied spatial data analysis with r, Mathematical Geosciences 43 (5) (2011) 607-609. doi:10.1007/s11004-011-9340-y.
- 6 D. Borcard, F. Gillet, P. Legendre, Numerical Ecology with R, Springer, 2011. doi:10.1007/978-1-4419-7976-6.
- 7 N. A. C. Cressie, Statistics for Spatial Data, John Wiley & sons, 1990. doi:10.1002/9781119115151.
- 8 N. Cressie, C. K. Wikle, Statistics for Spatio-Temporal Data, John Wiley & sons, 2011.
- 9 J. D. Cryer, K.-S. Chan, Time Series Analysis: With Applications in R, Springer-Verlag, 2008. doi:10.1007/978-0-387-75959-3.
- 10 M. Goodchild, R. Haining, S. W. et al., Integrating gis and spatial data analysis: problems and possibilities, International Journal of Geographical Information Systems 6 (5) (1992) 407-423. doi:10.1080/02693799208901923.
- 11 A. D. Jassby, T. M. Powell, Detecting changes in ecological time series, Ecology 71 (6) (1990) 2044-2052. doi:10.2307/1938618.
- 12 P. Legendre, L. Legendre, Numerical Ecology, Vol. 24, Elsevier, 2012.
- 13 W. Pedrycz, S.-M. Chen, Time Series Analysis, Modeling and Applications, Vol. 47, Springer-Verlag, 2013. doi:10.1007/978-3-642-33439-9.
- 14 P. Turchin, A. D. Taylor, Complex dynamics in ecological time series, Ecology 73 (1) (1992) 289-305. doi:10.2307/1938740.
- 15 M. R. Dale, M.-J. Fortin, Spatial analysis: a guide for ecologists, Cambridge University Press, 2011.
- 16 D. R. Visscher, Gps measurement error and resource selection functions in a fragmented landscape, Ecography 29 (3) (2006) 458-464. doi:10.1111/j.0906-7590.2006.

Software

Sampling strategies in a forest environment for the elaboration of Isoscapes.



Supplementary File.

Marco Ciolfi,^a Francesca Chiocchini,^a Giuseppe Russo^a Luciano Spacchino,^a
Michele Mattioni,^a Mauro Lauteri.^a

```
package webnodes ;

import java . awt . Color ;
import java . awt . EventQueue ;
import java . awt . Toolkit ;
import javax . swing . JFrame ;
import javax . swing . JTabbedPane ;
import org . eclipse . wb . swing . FocusTraversalOnArray ;
import java . awt . Component ;
import java . awt . datatransfer . Clipboard ;
import java . awt . datatransfer . StringSelection ;
import java . awt . event . MouseEvent ;
import java . awt . event . MouseAdapter ;
import javax . swing . JPanel ;
import javax . swing . JComboBox ;
import javax . swing . JTextField ;
import javax . swing . JLabel ;
import javax . swing . SwingConstants ;
```



Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale

```

import java.io.BufferedWriter;
import java.io.File;
import java.io.FileWriter;
import java.io.IOException;
import javax.swing.DefaultComboBoxModel;
import javax.swing.JFileChooser;
import javax.swing.JOptionPane;
import javax.swing.JCheckBox;
import javax.swing.JButton;
import javax.swing.JScrollPane;
import javax.swing.JTextArea;
import javax.swing.event.DocumentEvent;
import javax.swing.event.DocumentListener;

public class WebNodes {

    private static double SQUEEZE = Math.sqrt(.5d);

    private static String DEFAULT_FILE_NAME = "nodes.csv";

    private JFrame frame;
    private JTabbedPane mainPanel;
    private JTextField squareZeroX = new JTextField ();
    private JTextField squareZeroY = new JTextField ();
    private JTextField webZeroX = new JTextField ();
    private JTextField webZeroY = new JTextField ();

    private JComboBox<Integer> squareDivNum;
    private JComboBox<Integer> squareDivSize;
    private JComboBox<Integer> webDivNum;
    private JComboBox<Integer> webDivSize;
    private JCheckBox webDiag;

    private JButton btnSquareGenerate = new JButton ("GENERATE");
    private JButton btnWebGenerate = new JButton ("GENERATE");
    private JButton btnExport;

    private JTextArea nodesList;

    public static void main(String [] args) {
       .EventQueue.invokeLater(new Runnable() {
            public void run() {

```

```

try {
    WebNodes window = new WebNodes();
    window.frame.setVisible(true);
} catch (Exception e) {e.printStackTrace();}
}
});
}

public WebNodes() {
    initialize();
}

private void initialize() {
    frame = new JFrame();
    frame.setResizable(false);
    frame.setBounds(100, 100, 350, 300);
    frame.getContentPane().setBackground(new Color(245, 245, 245));
    frame.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
    frame.getContentPane().setLayout(null);

    mainPanel = new JTabbedPane(JTabbedPane.TOP);
    mainPanel.setBounds(6, 6, 340, 266);
    frame.getContentPane().add(mainPanel);

    JPanel squarePanel = new JPanel();
    initializeSquarePanel(squarePanel);
    mainPanel.addTab("SQUARE", null, squarePanel, "create square nodes lattice");
    mainPanel.setEnabledAt(0, true);
    squarePanel.setLayout(null);

    JPanel webPanel = new JPanel();
    initializeWebPanel(webPanel);
    mainPanel.addTab("SPIDER WEB", null, webPanel, "create web nodes lattice");
    mainPanel.setEnabledAt(1, true);
    webPanel.setLayout(null);

    JPanel nodesPanel = new JPanel();
    initializeNodesPanel(nodesPanel);
    mainPanel.addTab("NODES", null, nodesPanel, "show/export nodes");
    mainPanel.setSelectedIndex(1);
}

```

```

mainPanel.setEnabledAt(2, false);
mainPanel.setForegroundAt(2, Color.GRAY);

frame.getContentPane().setFocusTraversalPolicy(new FocusTraversalOnArray(new Component[]{mainPanel}));
}

private void initializeWebPanel(JPanel webPanel){
    JLabel lblWebZeroX = new JLabel("ZERO-X");
    lblWebZeroX.setHorizontalAlignment(SwingConstants.RIGHT);
    lblWebZeroX.setBounds(27, 25, 61, 16);
    webPanel.add(lblWebZeroX);

    JLabel lblWebZeroY = new JLabel("ZERO-Y");
    lblWebZeroY.setHorizontalAlignment(SwingConstants.RIGHT);
    lblWebZeroY.setBounds(27, 53, 61, 16);
    webPanel.add(lblWebZeroY);

    webZeroX = new JTextField();
    webZeroX.getDocument().addDocumentListener(new DocumentListener() {
        public void insertUpdate(DocumentEvent de) { interceptDouble(webZeroX, webZeroY, btnWebGenerate); }
        public void removeUpdate(DocumentEvent de) { interceptDouble(webZeroX, webZeroY, btnWebGenerate); }
        public void changedUpdate(DocumentEvent de) { interceptDouble(webZeroX, webZeroY, btnWebGenerate); }
    });
    webZeroX.setToolTipText("x-coordinate of origin (utm m)");
    webZeroX.setHorizontalAlignment(SwingConstants.RIGHT);
    webZeroX.setBounds(100, 19, 134, 28);
    webZeroX.setColumns(10);
    webZeroX.setText("0");
    webZeroX.setColumns(10);
    webPanel.add(webZeroX);

    webZeroY = new JTextField();
    webZeroY.getDocument().addDocumentListener(new DocumentListener() {
        public void insertUpdate(DocumentEvent de) { interceptDouble(webZeroY, webZeroX, btnWebGenerate); }
        public void removeUpdate(DocumentEvent de) { interceptDouble(webZeroY, webZeroX, btnWebGenerate); }
        public void changedUpdate(DocumentEvent de) { interceptDouble(webZeroY, webZeroX, btnWebGenerate); }
    });
    webZeroY.setToolTipText("y-coordinate of origin (utm m)");
    webZeroY.setHorizontalAlignment(SwingConstants.RIGHT);
    webZeroY.setBounds(100, 47, 134, 28);
    webZeroY.setText("0");
    webZeroY.setColumns(10);
}

```

```

webPanel.add(webZeroY);

JLabel lblWebDiv = new JLabel("SIZE");
lblWebDiv.setToolTipText("nodes lattice cell size (m)");
lblWebDiv.setHorizontalAlignment(SwingConstants.RIGHT);
lblWebDiv.setBounds(27, 88, 61, 16);
webPanel.add(lblWebDiv);

webDivSize = new JComboBox<Integer>();
webDivSize.setToolTipText("nodes lattice cell size (m)");
webDivSize.setModel(new DefaultComboBoxModel<Integer>({1, 2, 3, 4, 5, 10, 20, 50, 100, 500, 1000}));
webDivSize.setSelectedIndex(0);
webDivSize.setBounds(100, 84, 134, 27);
webPanel.add(webDivSize);

JLabel lblWebNum = new JLabel("NUM");
lblWebNum.setToolTipText("number of lattice nodes in each direction");
lblWebNum.setHorizontalAlignment(SwingConstants.RIGHT);
lblWebNum.setBounds(27, 116, 61, 16);
webPanel.add(lblWebNum);

webDivNum = new JComboBox<Integer>();
webDivNum.setToolTipText("number of lattice nodes in each direction");
webDivNum.setModel(new DefaultComboBoxModel<Integer>({1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 20, 50, 100}));
webDivNum.setBounds(100, 112, 134, 27);
webPanel.add(webDivNum);

JLabel lblWebNESW = new JLabel("N E S W");
lblWebNESW.setToolTipText("horizontal and vertical directions");
lblWebNESW.setHorizontalAlignment(SwingConstants.RIGHT);
lblWebNESW.setBounds(27, 151, 61, 16);
webPanel.add(lblWebNESW);

webDiag = new JCheckBox("NE SE SW NW");
webDiag.setToolTipText("optional diagonal directions");
webDiag.setSelected(true);
webDiag.setBounds(100, 147, 128, 23);
webPanel.add(webDiag);

btnWebGenerate.addMouseListener(new MouseAdapter() {
    public void mouseClicked(MouseEvent e) {
        if (btnWebGenerate.isEnabled()) {
            int ord = 0;

```



```

double diagshift;
double x = Double.parseDouble(webZeroX.getText());
double y = Double.parseDouble(webZeroY.getText());
double shift = Double.parseDouble(webDivSize.getSelectedItem().toString());
StringBuffer sb = new StringBuffer();
sb.append("ORD,ID,UTM_X,UTM_Y\n");
sb.append(++ord + ",ZERO," + clean(x) + "," + clean(y) + "\n");
for(int i=1; i<=Integer.parseInt(webDivNum.getSelectedItem().toString()); i++){
    diagshift = i * shift * SQUEEZE;
    sb.append(++ord + ",N" + i + "," + clean(x) + "," + clean(y+i*shift) + "\n");
    if (webDiag.isSelected()) sb.append(++ord + ",NE" + i + "," + clean(x+diagshift) + "," + clean(y+diagshift) + "\n");
    sb.append(++ord + ",E" + i + "," + clean(x+i*shift) + "," + clean(y) + "\n");
    if (webDiag.isSelected()) sb.append(++ord + ",SE" + i + "," + clean(x+diagshift) + "," + clean(y-diagshift) + "\n");
    sb.append(++ord + ",S" + i + "," + clean(x) + "," + clean(y-i*shift) + "\n");
    if (webDiag.isSelected()) sb.append(++ord + ",SW" + i + "," + clean(x-diagshift) + "," + clean(y-diagshift) + "\n");
    sb.append(++ord + ",W" + i + "," + clean(x-i*shift) + "," + clean(y) + "\n");
    if (webDiag.isSelected()) sb.append(++ord + ",NW" + i + "," + clean(x-diagshift) + "," + clean(y+diagshift) + "\n");
}
nodesList.setText(sb.toString());
mainPanel.setEnabledAt(2, true);
mainPanel.setForegroundAt(2, Color.BLACK);
mainPanel.setSelectedIndex(2);
}
}
});
btnWebGenerate.setToolTipText("generate spider web lattice nodes");
btnWebGenerate.setBounds(17, 179, 134, 29);
webPanel.add(btnWebGenerate);

JButton btnWebReset = new JButton("RESET");
btnWebReset.addMouseListener(new MouseAdapter() {
    public void mouseClicked(MouseEvent e) {
        webZeroX.setText("0");
        webZeroY.setText("0");
        webDivNum.setSelectedIndex(0);
        webDivSize.setSelectedIndex(0);
        webDiag.setSelected(true);
        btnWebGenerate.setEnabled(true);
        mainPanel.setEnabledAt(2, false);
        mainPanel.setForegroundAt(2, Color.GRAY);
        nodesList.setText("");
    }
});

```

```

btnWebReset.setToolTipText("reset all fields");
btnWebReset.setBounds(179, 179, 134, 29);
webPanel.add(btnWebReset);
}

private void initializeSquarePanel(JPanel squarePanel){
    JLabel lblSquareZeroX = new JLabel("ZERO-X");
    lblSquareZeroX.setToolTipText("x-coordinate of origin (utm m)");
    lblSquareZeroX.setHorizontalAlignment(SwingConstants.RIGHT);
    lblSquareZeroX.setBounds(27, 25, 61, 16);
    squarePanel.add(lblSquareZeroX);

    JLabel lblSquareZeroY = new JLabel("ZERO-Y");
    lblSquareZeroY.setToolTipText("y-coordinate of origin (utm m)");
    lblSquareZeroY.setHorizontalAlignment(SwingConstants.RIGHT);
    lblSquareZeroY.setVerticalAlignment(SwingConstants.TOP);
    lblSquareZeroY.setBounds(27, 53, 61, 16);
    squarePanel.add(lblSquareZeroY);

    squareZeroX = new JTextField();
    squareZeroX.getDocument().addDocumentListener(new DocumentListener() {
        public void insertUpdate(DocumentEvent de) { interceptDouble(squareZeroX, squareZeroY, btnSquareGenerate); }
        public void removeUpdate(DocumentEvent de) { interceptDouble(squareZeroX, squareZeroY, btnSquareGenerate); }
        public void changedUpdate(DocumentEvent de) { interceptDouble(squareZeroX, squareZeroY, btnSquareGenerate); }
    });
    squareZeroX.setToolTipText("x-coordinate of origin (utm m)");
    squareZeroX.setHorizontalAlignment(SwingConstants.RIGHT);
    squareZeroX.setBounds(100, 19, 134, 28);
    squareZeroX.setColumns(10);
    squareZeroX.setText("0");
    squarePanel.add(squareZeroX);
    squareZeroX.setColumns(10);

    squareZeroY = new JTextField();
    squareZeroY.getDocument().addDocumentListener(new DocumentListener() {
        public void insertUpdate(DocumentEvent de) { interceptDouble(squareZeroY, squareZeroX, btnSquareGenerate); }
        public void removeUpdate(DocumentEvent de) { interceptDouble(squareZeroY, squareZeroX, btnSquareGenerate); }
        public void changedUpdate(DocumentEvent de) { interceptDouble(squareZeroY, squareZeroX, btnSquareGenerate); }
    });
    squareZeroY.setToolTipText("y-coordinate of origin (utm m)");
    squareZeroY.setHorizontalAlignment(SwingConstants.RIGHT);
    squareZeroY.setBounds(100, 47, 134, 28);
    squareZeroY.setText("0");
}

```

```

squarePanel.add(squareZeroY);
squareZeroY.setColumns(10);

JLabel lblSquareDiv = new JLabel("SIZE");
lblSquareDiv.setToolTipText("nodes lattice cell size (m)");
lblSquareDiv.setHorizontalAlignment(SwingConstants.RIGHT);
lblSquareDiv.setBounds(27, 88, 61, 16);
squarePanel.add(lblSquareDiv);

squareDivSize = new JComboBox<Integer>(>0);
squareDivSize.setToolTipText("nodes lattice cell size (m)");
squareDivSize.setModel(new DefaultComboBoxModel<Integer>({1, 2, 3, 4, 5, 10, 20, 50, 100, 500, 1000}));
squareDivSize.setSelectedIndex(0);
squareDivSize.setBounds(100, 84, 134, 27);
squarePanel.add(squareDivSize);

JLabel lblSquareNum = new JLabel("NUM");
lblSquareNum.setToolTipText("number of lattice nodes in each direction");
lblSquareNum.setHorizontalAlignment(SwingConstants.RIGHT);
lblSquareNum.setBounds(27, 116, 61, 16);
squarePanel.add(lblSquareNum);

squareDivNum = new JComboBox<Integer>(>0);
squareDivNum.setToolTipText("number of lattice nodes in each direction");
squareDivNum.setModel(new DefaultComboBoxModel<Integer>({1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10}));
squareDivNum.setBounds(100, 112, 134, 27);
squarePanel.add(squareDivNum);

btnSquareGenerate.addMouseListener(new MouseAdapter() {
    public void mouseClicked(MouseEvent e) {
        if (btnSquareGenerate.isEnabled()) {
            int ord = 0;
            double x = Double.parseDouble(squareZeroX.getText());
            double y = Double.parseDouble(squareZeroY.getText());
            double shift = Double.parseDouble(squareDivSize.getSelectedItem().toString());
            StringBuffer sb = new StringBuffer();
            sb.append("ORD,QUAD,ID,UTM_X,UTM_Y\n");
            sb.append(++ord + ",AXIS,ZERO," + clean(x) + ", " + clean(y) + "\n");
            int max = Integer.parseInt(squareDivNum.getSelectedItem().toString());
            for (int i=1; i<=max; i++){
                sb.append(++ord + ",AXIS,N" + i + ", " + clean(x) + ", " + clean(y+i*shift) + "\n");
                sb.append(++ord + ",AXIS,E" + i + ", " + clean(x+i*shift) + ", " + clean(y) + "\n");
                sb.append(++ord + ",AXIS,S" + i + ", " + clean(x) + ", " + clean(y-i*shift) + "\n");
            }
        }
    }
});

```

```

        sb.append(++ord + ",AXIS,W" + i + " , " + clean(x-i*shift) + " , " + clean(y) + "\n");
        for(int j=1; j<=max; j++){
            sb.append(++ord + " , " + "Q1,E" + i + "N" + j + " , " + clean(x+i*shift) + " , " + clean(y+j*shift) + "\n");
            sb.append(++ord + " , " + "Q2,W" + i + "N" + j + " , " + clean(x-i*shift) + " , " + clean(y+j*shift) + "\n");
            sb.append(++ord + " , " + "Q3,W" + i + "S" + j + " , " + clean(x-i*shift) + " , " + clean(y-j*shift) + "\n");
            sb.append(++ord + " , " + "Q4,E" + i + "S" + j + " , " + clean(x+i*shift) + " , " + clean(y-j*shift) + "\n");
        }
    }
    nodeList.setText(sb.toString());
    mainPanel.setEnabledAt(2, true);
    mainPanel.setForegroundAt(2, Color.BLACK);
    mainPanel.setSelectedIndex(2);
}

btnSquareGenerate.setToolTipText("generate square lattice nodes");
btnSquareGenerate.setBounds(17, 179, 134, 29);
squarePanel.add(btnSquareGenerate);

}

JButton btnSquareReset = new JButton("RESET");
btnSquareReset.addMouseListener(new MouseAdapter() {
    public void mouseClicked(MouseEvent e) {
        squareZeroX.setText("0");
        squareZeroY.setText("0");
        squareDivNum.setSelectedIndex(0);
        squareDivSize.setSelectedIndex(0);
        btnSquareGenerate.setEnabled(true);
        mainPanel.setEnabledAt(2, false);
        mainPanel.setForegroundAt(2, Color.GRAY);
        nodeList.setText("");
    }
});
btnSquareReset.setToolTipText("reset all fields");
btnSquareReset.setBounds(179, 179, 134, 29);
squarePanel.add(btnSquareReset);
}

private void initializeNodesPanel(JPanel nodesPanel){
    nodesPanel.setLayout(null);

    nodeList = new JTextArea();
    nodeList.setEditable(false);

```

```

JScrollPane scroll = new JScrollPane (nodesList);
scroll.setVerticalScrollBarPolicy(JScrollPane.VERTICAL_SCROLLBAR_AS_NEEDED);
scroll.setHorizontalScrollBarPolicy(JScrollPane.HORIZONTAL_SCROLLBAR_AS_NEEDED);
scroll.setBounds(10, 10, 300, 162);
nodesPanel.add(scroll);

btnExport = new JButton("EXPORT");
btnExport.addMouseListener(new MouseAdapter() {
    public void mouseClicked(MouseEvent e) {
        JFileChooser jfc = new JFileChooser();
        jfc.setSelectedFile(new File(DEFAULT_FILE_NAME));
        if (jfc.showSaveDialog(btnExport) == JFileChooser.APPROVE_OPTION) {
            File file = jfc.getSelectedFile();
            try{
                if (!file.exists()) file.createNewFile();
                FileWriter fw = new FileWriter(file.getAbsolutePath());
                BufferedWriter bw = new BufferedWriter(fw);
                bw.write(nodesList.getText());
                bw.flush();
                bw.close();
                JOptionPane.showMessageDialog(null, "file " + file.getAbsolutePath() + " saved");
            }
            catch(IOException ioex){
                JOptionPane.showMessageDialog(null, "failed saving " + file.getAbsolutePath());
            }
        }
    }
});
btnExport.setToolTipText("export to csv file");
btnExport.setBounds(24, 184, 117, 29);
nodesPanel.add(btnExport);

JButton btnClip = new JButton("CLIP");
btnClip.addMouseListener(new MouseAdapter() {
    public void mouseClicked(MouseEvent e) {
        StringSelection selection = new StringSelection(nodesList.getText());
        Clipboard clipboard = Toolkit.getDefaultToolkit().getSystemClipboard();
        clipboard.setContents(selection, selection);
        JOptionPane.showMessageDialog(null, "nodes copied to clipboard");
    }
});
btnClip.setToolTipText("copy to clipboard");
btnClip.setBounds(179, 184, 117, 29);

```

```

        nodesPanel.add(btnClip);
    }

    private static double clean(double inval){
        return Math.round(inval * 1000.d) / 1000.d;
    }

    private boolean checkDouble(JTextField tf){
        try{
            Double.parseDouble(tf.getText());
            return true;
        }
        catch(NumberFormatException nex){
            return false;
        }
    }

    private void interceptDouble(JTextField tf, JTextField othertf, JButton button){
        if(checkDouble(tf)){
            tf.setForeground(Color.BLACK);
            if(checkDouble(tf) && checkDouble(othertf)){
                button.setEnabled(true);
            }else{
                button.setEnabled(false);
            }
        }else{
            tf.setForeground(Color.RED);
            button.setEnabled(false);
        }
    }
}

```



Sviluppo e Applicazioni di Reti Telematiche Anti Digital Divide.[†]

Francesca Vergari,^{*a} Giovanni Filograsso.^b and Augusto Pifferi,^a

L'Istituto di Cristallografia, approfittando della posizione strategica dell'Area della Ricerca RM 1 del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) nel territorio del comune di Montelibretti, nel 2007 avviò un progetto che fu denominato Anti Digital Divide. Il fatto che all'interno del Campus fossero presenti collegamenti in fibra ottica verso internet permetteva di poter offrire al territorio circostante l'Area e più in generale alla zona della Sabina Romana e della Sabina Reatina, servizi informatici ad alto valore aggiunto e connessioni ad alta velocità che all'epoca non erano pensabili. Infatti gli operatori di telecomunicazioni avevano totalmente abbandonato il territorio a nord-est di Roma ad un profondo disagio digitale. Questa attività tecnologica, avviata anche come forma di autofinanziamento per i servizi d'Area, ha comportato un notevole impegno del personale amministrativo prima dell'Area della Ricerca e poi dell'Istituto di Cristallografia. Ne sono testimonianza i numerosi contratti stipulati e la conseguente gestione delle operazioni contabili e amministrative nella fase dell'entrata e della spesa. Questo articolo descrive analiticamente il rendiconto economico-gestionale del progetto.

Keywords: Gestione amministrativa, Contabilità.



1 Introduzione

Nell'anno 2007 all'interno dell'Area della Ricerca di Roma¹ del Consiglio Nazionale delle Ricerche, il Servizio Reti ha sviluppato un progetto dal titolo "Sviluppo e Applicazioni di Reti Telematiche Anti Digital Divide", coordinato dal Dott. Augusto Pifferi, dipendente dell'Istituto di Cristallografia del CNR, con l'obiettivo di erogare servizi di connessione in "Banda Larga" verso tutti quei territori che non disponendo di tale risorsa si trovavano in una posizione di forte svantaggio rispetto a tutte le aree raggiunte da tali servizi. L'Area della Ricerca RM1 del CNR, con le sue infrastrutture di rete tecnologicamente avanzate e con la rete wireless installata a copertura del territorio sabino, si pone in posizione avanzata per l'abbattimento di questa barriera in particolar modo per favorire quel legame tra enti di ricerca e territorio, premessa per la modernizzazione delle imprese attraverso incubatori tecnologici e la crescita culturale di un paese moderno.

2 La rete di relazioni

Dal 2007 ad oggi si è puntato all'ampliamento di una vasta rete di relazioni con l'esterno. Tale obiettivo è stato perseguito attraverso la creazione ed il consolidamento di una rete di legami finalizzati alla valorizzazione tra il sistema pubblico e le realtà esterne attraverso la stipula di molteplici protocolli d'intesa, convenzioni, contratti di servizio, accordi di collaborazio-

ne principalmente sul territorio dell'Area Sabina. L'Istituto ha stipulato contratti con Comuni, Città Metropolitane, Ministeri, Istituti Scolastici, Aziende private.



Fig. 1 Copertura WiFi

Queste relazioni sono state rese possibili grazie all'estensione della rete wireless realizzata dal personale dell'Istituto di Cristallografia nel corso degli anni nel progetto "Anti Digital Divide" come si può vedere dalla figura 1

2.1 Reti di Enti pubblici ed Imprese

Qui di seguito viene riportato l'elenco delle strutture pubbliche e aziende private che hanno intrattenuto rapporti con l'Istituto di Cristallografia nell'ambito del progetto.

^a CNR-Istituto di Cristallografia, via Salaria km 29.300, 00015 Monterotondo, Italia.

^b CNR-Istituto di Cristallografia, via Giovanni Amendola 122/O, 70126 Bari Italia.

Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale

[†] Rapporto tecnico IC-RM 2018/17 protocollo IC-CNR 1849 del 18/12/2018

Contratti tra l'Istituto di Cristallografia e Comuni:

- Civitella San Paolo
- Fara in Sabina
- Fonte Nuova
- Forano
- Guidonia Montecelio
- Marcellina
- Moricone
- Morlupo
- Monteflavio
- Montelibretti
- Montopoli in Sabina
- Palombara Sabina
- Poggio Mirteto
- Ponzano
- Sant'Angelo Romano
- Sant'Oreste
- Torrita Tiberina

Contratti tra l'Istituto di Cristallografia e Aziende Private:

- ACT Solution
- ACTOR S.r.l.
- Astel Sistemi S.r.l.
- Atlas Service Management S.r.l.
- ATS srl
- Navigadsl S.r.l.
- Nexus s.r.l.
- Osmosit S.r.l.
- Pianeta Formazione S.r.l.
- Quadra TEC Scarl
- TMS PRAGMA,
- Value Up S.r.l.

Contratti tra l'Istituto di Cristallografia ed Istituti Scolastici:

- Istituto Omnicomprensivo di Montesano sulla Marcellana (SA)
- ISIS "Ruggero da Lauria" (Lauria, MT)
- Istituto Tecnico Agrario "Emilio Sereni" (Roma)
- Istituto Tecnico "Enrico Fermi" (Tivoli, RM)
- Istituto Tecnico Tecnologico Statale "Alessandro Volta" (Tivoli, RM)
- Istituto Tecnico "Von Neuman" (Roma)
- Liceo Classico Statale "N. Carlomagno (Lauria, MT)
- Liceo Classico Statale "Gaio Valerio Catullo" (Monterotondo, RM)
- Liceo Classico Scientifico Linguistico Statale "Lorenzo Rocci" (Passo Corese, RI)
- Liceo Scientifico Statale "Giuseppe Peano" (Monterotondo, RM)
- Liceo Scientifico "Charles Darwin" (Roma)
- Liceo Scientifico Statale "Primo Levi" (Roma)

Contratti tra l'Istituto di Cristallografia ed altri Enti Pubblici:

- Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CRA)
- Città Metropolitana di Roma Capitale
- MiBACT-Museo Nazionale Romano e l'Area Archeologica di Roma
- MiBACT-Soprintendenza Speciale per il Colosseo

- MiBACT-Parco Archeologico dell'Appia antica
- Parco Naturale Regionale Monti Lucretili
- Provincia di Frosinone
- Unione dei Comuni della Bassa Sabina

In sintesi le categorie di soggetti con il quale l'Istituto ha attivato rapporti di collaborazione seguiti da stipula di contratti attivi sono:

Comuni	17
Società	12
Istituti Scolastici	6
Enti di Ricerca	1
Ministeri	1
Enti Locali	2
Altri Enti Pubblici	2
Totale	41

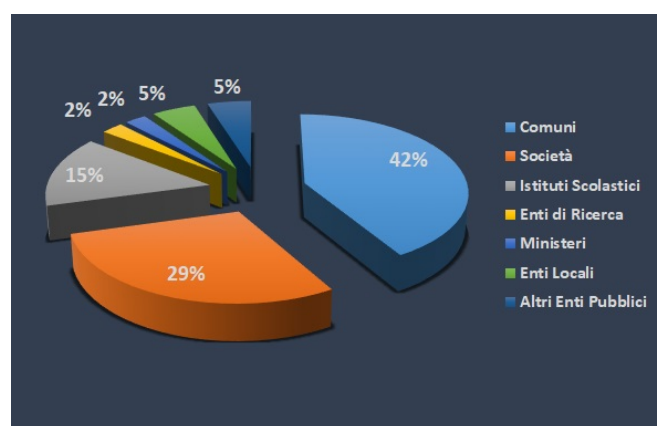


Fig. 2 Ripartizione dei contratti stipulati tra le diverse categorie di soggetti.

Infine sono state firmate numerose convenzioni con i soggetti sotto indicati per rapporti di collaborazione reciproca che tuttavia non hanno generato contratti economici:

- ACI Consult S.p.A.
- Aermatica S.p.A.
- Ambiente e Innovazione S.r.l.s
- Bro.tel S.r.l
- Buggs Banner Italia S.r.l
- Centro Militare di Equitazione
- Comunità Montana del Catria e Nerone
- Cotral S.p.A.
- Demetra Special Purpose Vehicle S.r.l.s.
- Ente Riserva Naturale Regionale Monti Navegna e Cervia
- Evolve S.r.l.
- Flag S.r.l.
- Inetika S.r.l.
- Infobyte@ S.r.l.
- Istituto di Istruzione Giovanni Verga
- Next Ingegneria dei sistemi S.p.A.
- Poste Italiane S.p.A.
- QSE Management System S.r.l.
- Retek Research S.r.l.
- Toptel S.r.l.
- Università di Teramo

2.2 Gestione Contratti Servizio Reti

Dal 2007 a giugno 2009 la gestione dei contratti del Servizio Reti è stata di competenza dell'Area della Ricerca di Roma 1 del CNR. A partire da giugno 2009, essendo il servizio gestito da personale dell'Istituto di Cristallografia, la competenza per la gestione amministrativo-contabile del servizio è stata trasferita all'Istituto di Cristallografia, sede secondaria di Monterotondo.

Inizialmente si sono stretti rapporti principalmente con enti pubblici e qualche impresa privata per poi intensificare la rete di contatti.

In particolare, in questi anni, i contratti stipulati con i diversi enti nell'ambito di questa attività hanno generato un flusso di entrate come di seguito illustrato:

Tabella 1 Anno 2007

Ente	Importo
ASTEL SISTEMI S.R.L.	
COMUNE DI TORRITA TIBERINA	
COMUNE DI PONZANO ROMANO	
COMUNE DI PALOMBARA SABINA	
COMUNE DI SANT'ORESTE	
C.R.A - I.S.M.A.	
C.R.A - P.C.M.	
C.R.A - R.P.S.	
PRAGMA S.R.L.	
TOTALE	35.998,08
Enti Pubblici	33.150,00
Aziende Private	2.848,08

Tabella 2 Anno 2008

Ente	Importo
ACT SOLUTION S.R.L.	
ASTEL SISTEMI S.R.L.	
COMUNE DI CIVITELLA SAN PAOLO	
COMUNE DI FARA SABINA	
COMUNE DI FONTE NUOVA	
COMUNE DI GUIDONIA	
COMUNE DI MARCELLINA	
COMUNE DI MORLUPO	
COMUNE DI PALOMBARA SABINA	
COMUNE DI PONZANO ROMANO	
COMUNE DI SANT'ANGELO ROMANO	
COMUNE DI SANT'ORESTE	
COMUNE DI TORRITA TIBERINA	
C.R.A. - I.S.M.A.	
C.R.A. - P.C.M.	
C.R.A. - R.P.S.	
PARCO NATURALE REGIONALE MONTI LUCRETILI	
PRAGMA S.R.L.	
VALUE UP S.R.L.	
TOTALE	138.144,12
Enti Pubblici	114.723,00
Aziende Private	23.421,12

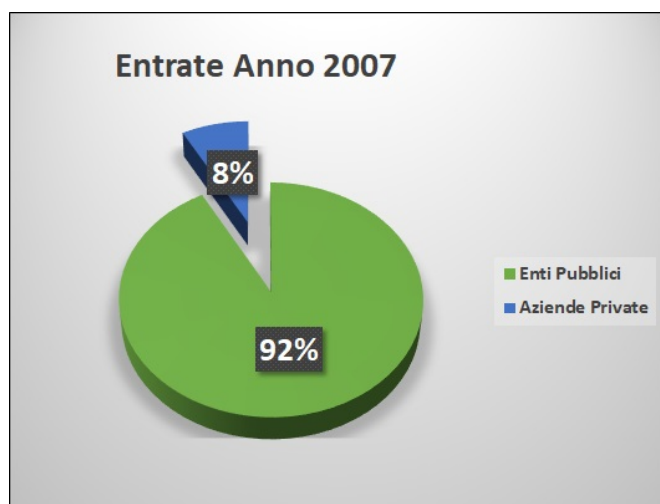


Fig. 3 Ripartizione delle entrate tra settore pubblico e privato per il 2007.

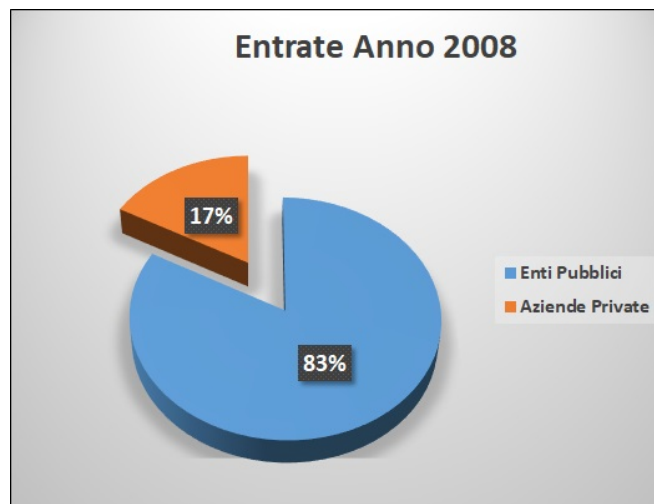


Fig. 4 Ripartizione delle entrate tra settore pubblico e privato per il 2008.

Tabella 3 Anno 2009

Ente	Importo
ACT SOLUTION S.R.L.	
ASTEL SISTEMI S.R.L.	
COMUNE DI CIVITELLA SAN PAOLO	
COMUNE DI FARA SABINA	
COMUNE DI FONTE NUOVA	
COMUNE DI GUIDONIA MONTECELIO	
COMUNE DI MARCELLINA	
COMUNE DI MORLUPO	
COMUNE DI PALOMBARA SABINA	
COMUNE DI PONZANO ROMANO	
COMUNE DI SANT'ANGELO ROMANO	
COMUNE DI SANT'ORESTE	
COMUNE DI TORRITA TIBERINA	
C.R.A. - I.S.M.A.	
C.R.A. - P.C.M.	
NAVIGADSL S.R.L.	
PARCO NATURALE REGIONALE MONTI LUCRETILI	
PROVINCIA DI ROMA	
TNT-PRAGMA S.R.L.	
VALUE UP S.R.L.	
TOTALE	224.593,44
Enti Pubblici	164.040,00
Aziende Private	60.553,44

Tabella 4 Anno 2010

Ente	Importo
ACT SOLUTION S.R.L.	
ASTEL SISTEMI S.R.L.	
COMUNE DI CIVITELLA SAN PAOLO	
COMUNE DI FARA SABINA	
COMUNE DI FONTE NUOVA	
COMUNE DI GUIDONIA MONTECELIO	
COMUNE DI MARCELLINA	
COMUNE DI MORLUPO	
COMUNE DI PALOMBARA SABINA	
COMUNE DI PONZANO ROMANO	
COMUNE DI SANT'ANGELO ROMANO	
COMUNE DI SANT'ORESTE	
COMUNE DI TORRITA TIBERINA	
I.N.G. - C.R.A.	
P.C.M. - C.R.A.	
R.P.S. - C.R.A.	
NAVIGADSL S.R.L.	
PARCO NATURALE REGIONALE MONTI LUCRETILI	
VALUE UP S.R.L.	
TOTALE	137.577,96
Enti Pubblici	42.858,00
Aziende Private	94.719,96

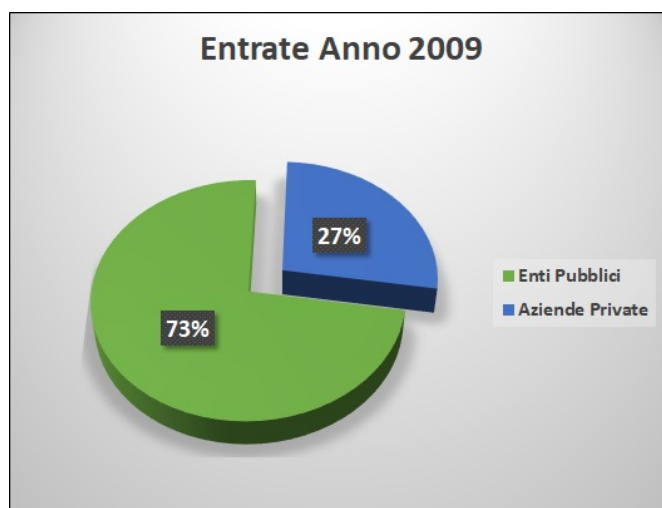


Fig. 5 Ripartizione delle entrate tra settore pubblico e privato per il 2009.

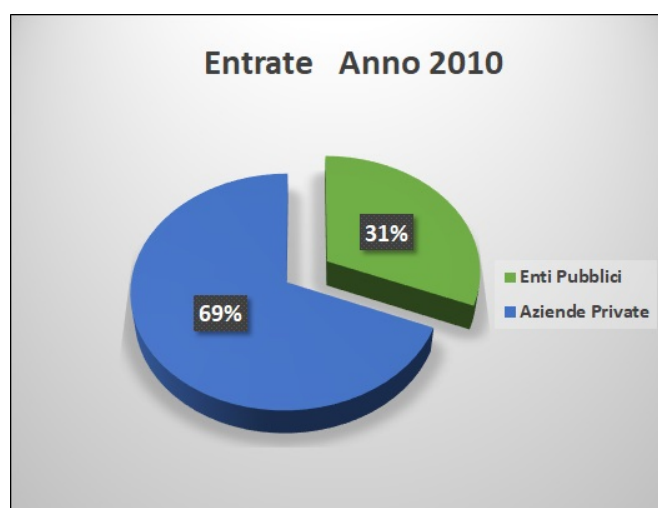


Fig. 6 Ripartizione delle entrate tra settore pubblico e privato per il 2010.

Tabella 5 Anno 2011

Ente	Importo
ACT SOLUTION S.R.L.	
ASTEL SISTEMI S.R.L.	
COMUNE DI CIVITELLA SAN PAOLO	
COMUNE DI FARA SABINA	
COMUNE DI FONTE NUOVA	
COMUNE DI FORANO	
COMUNE DI GUIDONIA MONTECELIO	
COMUNE DI MARCELLINA	
COMUNE DI MONTELIBRETTI	
COMUNE DI MONTEFLAVIO	
COMUNE DI MONTOPOLI IN SABINA	
COMUNE DI MORICONE	
COMUNE DI MORLUPO	
COMUNE DI PALOMBARA SABINA	
COMUNE DI PONZANO ROMANO	
COMUNE DI SANT'ANGELO ROMANO	
COMUNE DI SANT'ORESTE	
COMUNE DI TORRITA TIBERINA	
I.N.G. - C.R.A.	
P.C.M. - C.R.A.	
R.P.S. - C.R.A.	
ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO "A. VOLTA"	
ISTITUTO TECNICO AGRARIO "EMILIO SERENI"	
ISTITUTO TECNICO AGRARIO "EMILIO SERENI"	
LICEO CLASSICO SCIENTIFICO LINGUISTICO STATALE "IUCIANO ROCCI"	
NAVIGADSL S.R.L.	
PARCO NATURALE REGIONALE MONTI LUCRETILI	
VALUE UP S.R.L.	
TOTALE	165.898,92
Enti Pubblici	118.324,67
Aziende Private	47.574,256

Tabella 6 Anno 2012

Ente	Importo
ACT SOLUTION S.R.L.	
ASTEL SISTEMI S.R.L.	
COMUNE DI CIVITELLA SAN PAOLO	
COMUNE DI FARA SABINA	
COMUNE DI FONTE NUOVA	
COMUNE DI FORANO	
COMUNE DI GUIDONIA MONTECELIO	
COMUNE DI MARCELLINA	
COMUNE DI MONTELIBRETTI	
COMUNE DI MONTEFLAVIO	
COMUNE DI MONTOPOLI IN SABINA	
COMUNE DI MORICONE	
COMUNE DI MORLUPO	
COMUNE DI PALOMBARA SABINA	
COMUNE DI PONZANO ROMANO	
COMUNE DI SANT'ANGELO ROMANO	
COMUNE DI SANT'ORESTE	
COMUNE DI TORRITA TIBERINA	
I.N.G. - C.R.A.	
P.C.M. - C.R.A.	
R.P.S. - C.R.A.	
ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO "A. VOLTA"	
ISTITUTO TECNICO AGRARIO "EMILIO SERENI"	
LICEO CLASSICO LINGUISTICO "G.V. CATULLO"	
LICEO CLASSICO SCIENTIFICO LINGUISTICO STATALE "LUCIANO ROCCI"	
NAVIGADSL S.R.L.	
OSMOSIT S.R.L.	
PARCO REGIONALE MONTI LUCRETILI	
PROVINCIA DI ROMA	
UNIONE DI COMUNI DELLA BASSA SABINA	
VALUE UP S.R.L.	
TOTALE	184.647,10
Enti Pubblici	150.860,16
Aziende Private	33.786,94

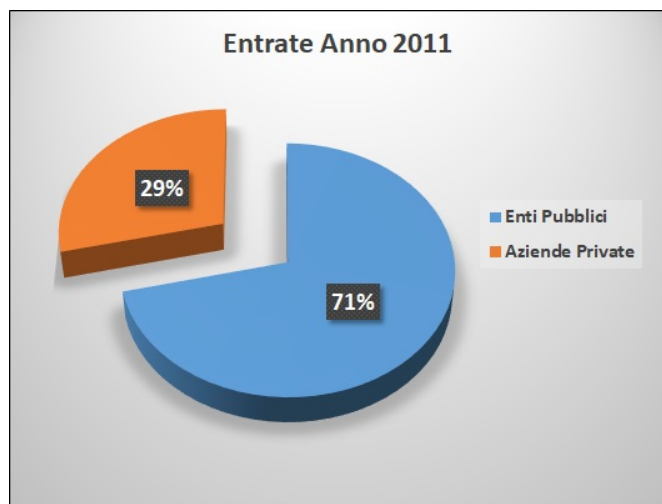


Fig. 7 Ripartizione delle entrate tra settore pubblico e privato per il 2011.

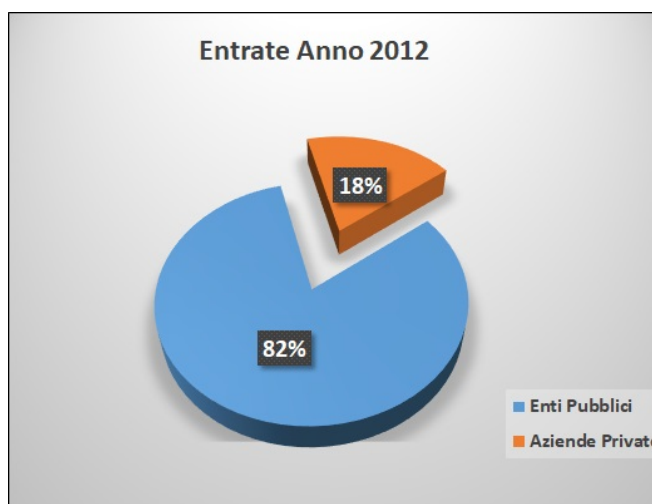


Fig. 8 Ripartizione delle entrate tra settore pubblico e privato per il 2012.

Tabella 7 Anno 2013

Ente	Importo
ACT SOLUTION S.R.L.	
COMUNE DI FARA SABINA	
COMUNE DI FONTE NUOVA	
COMUNE DI FORANO	
COMUNE DI GUIDONIA MONTECELIO	
COMUNE DI MARCELLINA	
COMUNE DI MONTELIBRETTI	
COMUNE DI MONTEFLAVIO	
COMUNE DI MONTOPOLI IN SABINA	
COMUNE DI MORICONE	
COMUNE DI MORLUPO	
COMUNE DI PALOMBARA SABINA	
COMUNE DI PONZANO ROMANO	
COMUNE DI SANT'ANGELO ROMANO	
COMUNE DI SANT'ORESTE	
COMUNE DI SANT'ORESTE	
COMUNE DI TORRITA TIBERINA	
C.R.A. - P.C.M.	
C.R.A. - R.P.S.	
ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO "A. VOLTA"	
ISTITUTO TECNICO AGRARIO "EMILIO SERENI"	
LICEO CLASSICO SCIENTIFICO LINGUISTICO STATALE "LUCIANO ROCCI"	
NAVIGADSL S.R.L.	
PARCO NATURALE MONTI LUCRETILI	
PROVINCIA DI ROMA	
PIANETA FORMAZIONE S.rl.	
UNIONE DI COMUNI DELLA BASSA SABINA	
VALUE UP S.R.L.	
TOTALE	169.009,47
	Enti Pubblici 119.202,21
	Aziende Private 49.807,26

Tabella 8 Anno 2014

Ente	Importo
A.T.S. S.R.L.	
ACT SOLUTION S.R.L.	
COMUNE DI FARA SABINA	
COMUNE DI FONTE NUOVA	
COMUNE DI FORANO	
COMUNE DI GUIDONIA MONTECELIO	
COMUNE DI MARCELLINA	
COMUNE DI MONTEFLAVIO	
COMUNE DI MONTELIBRETTI	
COMUNE DI MONTOPOLI IN SABINA	
COMUNE DI MORICONE	
COMUNE DI MORLUPO	
COMUNE DI PALOMBARA SABINA	
COMUNE DI PONZANO ROMANO	
COMUNE DI SANT'ORESTE	
COMUNE DI TORRITA TIBERINA	
IST. TECNICO TECNOLOGICO "A. VOLTA"	
IST. TECNICO AGRARIO "EMILIO SERENI"	
LICEO CLASSICO SCIENTIFICO LINGUISTICO STATALE "LUCIANO ROCCI"	
LICEO SCIENTIFICO "GIUSEPPE PEANO"	
LICEO CLASSICO LINGUISTICO STATALE "GAIO VALERIO CATULLO"	
MIBACT - SOPR. SPECIALE PER IL COLOSSEO, IL MUSEO NAZIONALE ROMANO E L'AREA ARCHEOLOGICA DI ROMA	
NAVIGADSL S.R.L.	
ONLUS RAFFAELLA D'ANGELO	
PROVINCIA DI ROMA	
QUADRATV Scarl	
TOTALE	154.403,771
	Enti Pubblici 117.918,31
	Aziende Private 36.485,46

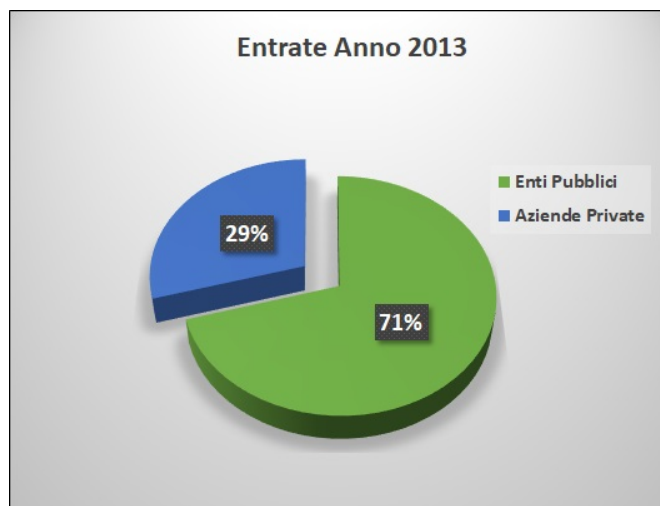


Fig. 9 Ripartizione delle entrate tra settore pubblico e privato nel 2013.

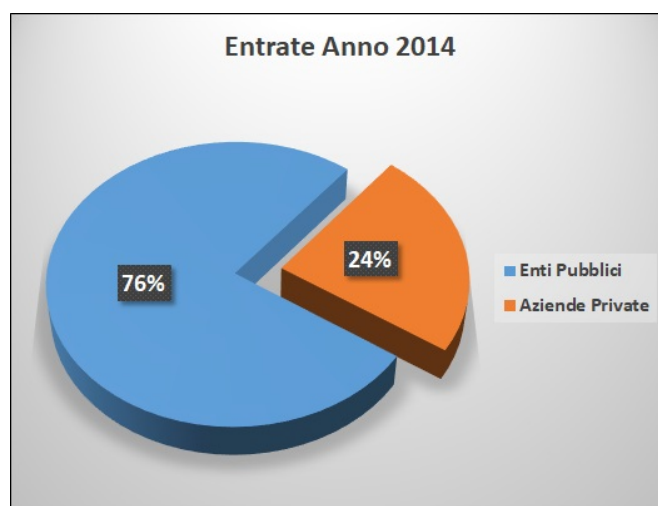


Fig. 10 Ripartizione delle entrate tra settore pubblico e privato per il 2014

Tabella 9 Anno 2015

Ente	Importo
ASSISTANCE TECHNICAL SERVICE S.R.L.	
ACT OPERATIO RESEARCH IT S.R.L.	
ATLAS S.R.L.	
COMUNE DI FARA SABINA	
COMUNE DI FONTE NUOVA	
COMUNE DI GUIDONIA MONTECELIO	
COMUNE DI MONTELIBRETTI	
COMUNE DI PALOMBARA SABINA	
COMUNE DI SANT'ORESTE	
ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO "A. VOLTA"	
ISTITUTO TECNICO AGRARIO "EMILIO SERENI"	
LICEO CLASSICO SCIENTIFICO LINGUISTICO STATALE "LUCIANO ROCCI"	
MiBACT - SOPRINTENDENZA SPECIALE PER IL COLOSSEO, IL MUSEO NAZIONALE ROMANO E L'AREA ARCHEOLOGICA DI ROMA	
MiBACT - SOPRINTENDENZA MUSEO NAZIONALE PREISTORICO ED ETNOGRAFICO "LUIGI PIGORINI"	
PROVINCIA DI ROMA	
QUADRATV Scarl	
UNIONE DI COMUNI DELLA BASSA SABINA	
TOTALE	120.707,691
	Enti Pubblici 92.952,69
	Aziende Private 27.755,00

Tabella 10 Anno 2016

Ente	Importo
ACT OPERATION RESEARCH IT S.r.l.	
ACT OPERATION RESEARCH IT S.r.l.	
ACTOR S.R.L.	
CITTA' METROPOLITANA DI ROMA CAPITALE	
COMUNE DI FARA SABINA	
COMUNE DI FARA SABINA	
COMUNE DI GUIDONIA MONTECELIO	
COMUNE DI MONTEFLAVIO	
COMUNE DI PALOMBARA SABINA	
COMUNE DI POGGIO MIRTETO	
COMUNE DI TORRITA TIBERINA	
ISTITUTO TECNICO AGRARIO "EMILIO SERENI"	
LICEO CLASSICO SCIENTIFICO LINGUISTICO STATALE "LUCIANO ROCCI"	
MiBACT - SOPRINTENDENZA SPECIALE PER IL COLOSSEO, IL MUSEO NAZIONALE ROMANO E L'AREA ARCHEOLOGICA DI ROMA	
PROVINCIA DI FROSINONE	
QUADRA TEC Scarl	
QUADRATV Scarl	
UNIONE DI COMUNI DELLA BASSA SABINA	
TOTALE	104.133,20
	Enti Pubblici 83.820,20
	Società Private 20.313,00

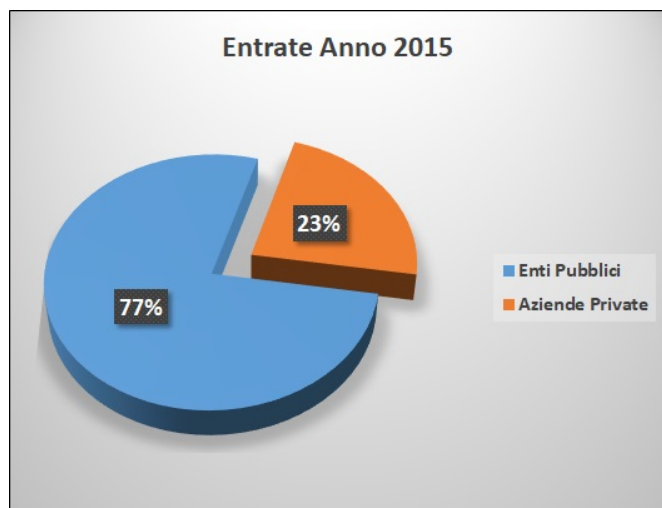


Fig. 11 Ripartizione delle entrate tra settore pubblico e privato per il 2015.

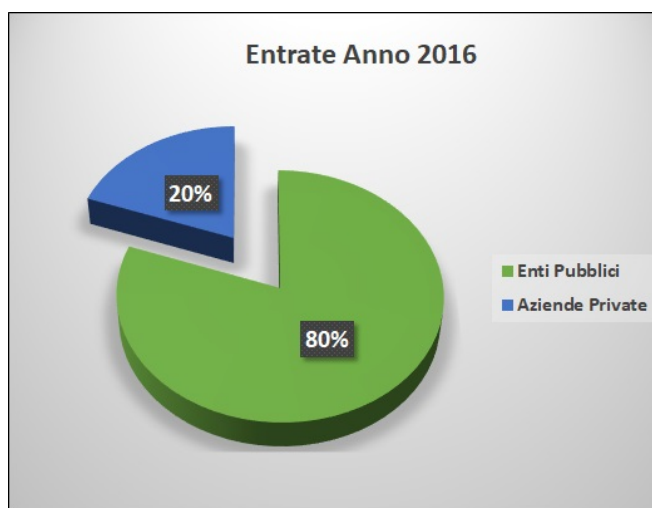


Fig. 12 Ripartizione delle entrate tra settore pubblico e privato per il 2016.

Tabella 11 Anno 2017

Ente	Importo
ACT OPERATION RESEARCH IT s.r.l.	
CITTA' METROPOLITANA DI ROMA CAPITALE	
COMUNE DI FARA SABINA	
COMUNE DI FONTE NUOVA	
COMUNE DI MONTEFLAVIO	
COMUNE DI TORRITA TIBERINA	
ISTITUTO TECNICO AGRARIO "EMILIO SERENI"	
LICEO CLASSICO SCIENTIFICO LINGUISTICO STATALE "LUCIANO ROCCHI"	
MIBACT SOPRINTENDENZA SPECIALE PER IL COLOSSEO, IL MUSEO NAZIONALE ROMANO E L'AREA ARCHEOLOGICA DI ROMA	
PARCO NATURALE REGIONALE DEI MONTI LUCRETILI	
PROVINCIA DI FROSINONE	
UNIONE DI COMUNI DELLA BASSA SABINA	
TOTALE	80.488,68
Enti Pubblici	70.850,68
Aziende Private	9.638,00

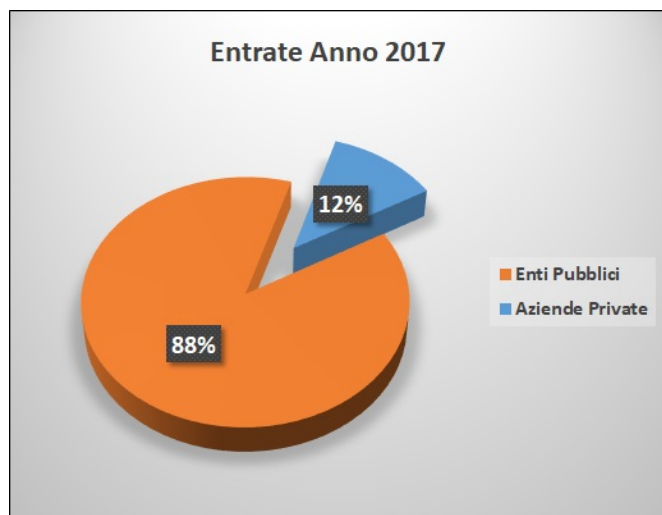


Fig. 13 Ripartizione delle entrate tra settore pubblico e privato per il 2017.

Tabella 12 Riepilogo Entrate Anni 2007-2017

ENTRATE	
Anno 2007	35.998,08
Anno 2008	138.144,12
Anno 2009	224.593,44
Anno 2010	137.577,96
Anno 2011	165.898,92
Anno 2012	184.647,10
Anno 2013	169.202,21
Anno 2014	154.403,77
Anno 2015	120.707,69
Anno 2016	104.133,20
Anno 2017	80.488,68
TOTALE	1.515.795,17

L'Istituto di Cristallografia in questi anni ha raggiunto un fatturato notevole pari ad Euro 1.515.795,17 di cui Euro 1.108.892,66 derivante da contratti stipulati con enti pubblici ed Euro 406.902,51 con imprese. Il livello massimo di fatturato complessivo si è raggiunto nell'anno 2009 per Euro 224.593,44. Negli anni successivi si è mantenuto costante con piccole oscillazioni, mentre dal 2015 ad oggi il fatturato ha iniziato a diminuire in seguito alla maggior presenza di operatori di telecomunicazioni nel territorio come si evince dalle tabelle e grafici in appendice. I fondi raccolti attraverso questa attività tecnologica sono stati utilizzati per creare, ampliare e mantenere l'infrastruttura tecnologica con numerose stazioni di diffusione del segnale wireless e per attivare 2 contratti a tempo determinato (1 Tecnologo III livello ed 1 CTER VI livello) destinate a sviluppare e mantenere l'infrastruttura hardware ed i servizi ad alto valore aggiunto per il Servizio Reti dell'Area della Ricerca RM 1 di Montelibretti e quindi per tutti gli Istituti Presenti nel Campus. Per molti anni questo sistema di autofinanziamento ha consentito di erogare servizi informatici ai 17 Istituti del CNR presenti sull'Area della Ricerca a costo zero.

3 Conclusioni

L'attività svolta nella gestione di tutti i contratti attivi stipulati in 10 anni, dal 2007 al 2017, è stata sicuramente impegnativa per il settore amministrativo/contabile dell'Istituto di Cristallografia.

L'Amministrazione ha svolto un importante lavoro nei processi operativi delle fasi dell'entrata e della spesa ottemperando a tutti gli adempimenti delle circolari CNR e curando gli aspetti amministrativi-contabili e fiscali dei contratti. Nell'espletamento delle procedure di affidamento degli appalti l'Amministrazione ha attuato tutte le disposizioni previste dal D.Lgs. N. 50/2016, seguendo le indicazioni operative indicate dalle linee-guida di carattere generale proposte dell'Autorità Nazionale Anticorruzione (ANAC). Di rilievo è stato anche il lavoro svolto nella formulazione dei piani di gestione in seguito all'entrata in vigore della contabilità per progetto e della nuova piattaforma informatica del CNR "Finanziamenti esterni".

Si è prestato particolare attenzione alle tempistiche dei pagamenti delle fatture attive, ed eventuali recuperi crediti come previsto dalle circolari per il riaccertamento dei residui attivi e passivi ai sensi dell'art. 45 del regolamento di amministrazione, contabilità e finanza.

Il rientro in termini di immagine nei confronti del territorio e in termini economici, è stato di gran lunga positivo poiché è stato possibile attivare due posti di lavoro e garantire per 10 anni i servizi digitali gratuiti agli Istituti presenti sull'Area della Ricerca. Infine questa interazione con il territorio ed in particolare con gli Istituti d'istruzione, ha permesso di sviluppare percorsi di Alternanza Scuola Lavoro e collaborazioni in progetti scolastici a livello europeo come l'Erasmus+.

4 Appendice

Di seguito è riportato nello specifico il trend del fatturato per gli enti pubblici e le imprese

ENTRATE	Anno 2007	Anno 2008	Anno 2009	Anno 2010	Anno 2011	Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015	Anno 2016	Anno 2017	TOTALE
Enti Pubblici	33.150,00	114.723,00	164.040,00	42.858,00	118.324,67	150.860,16	119.394,95	117.918,31	92.952,69	83.820,20	70.850,68	1.108.892,66
Società Private	2.848,08	23.421,12	60.553,44	94.719,96	47.574,25	33.786,94	49.807,26	36.485,46	27.755,00	20.313,00	9.638,00	406.902,51
TOTALE	35.998,08	138.144,12	224.593,44	137.577,96	165.898,92	184.647,10	169.202,21	154.403,77	120.707,69	104.133,20	80.488,68	1.515.795,17

Fig. 14 Riepilogo entrate negli anni 2007-2017.

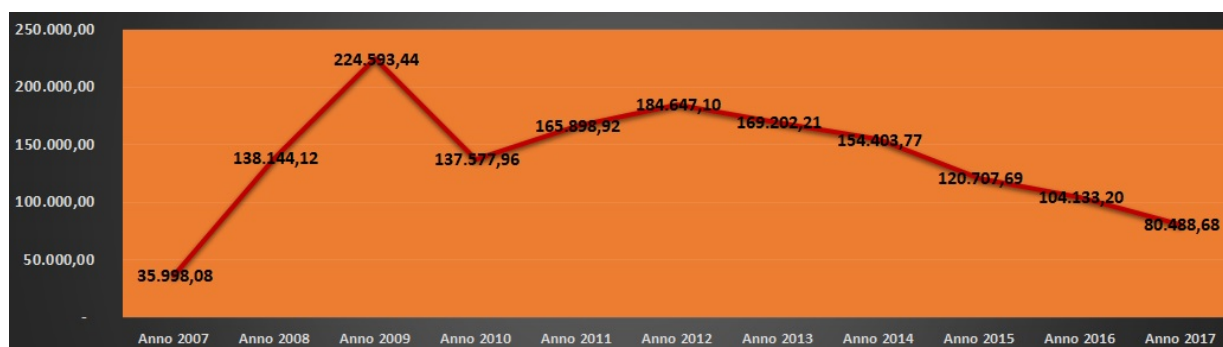


Fig. 15 Andamento complessivo delle entrate dal 2007 al 2017.

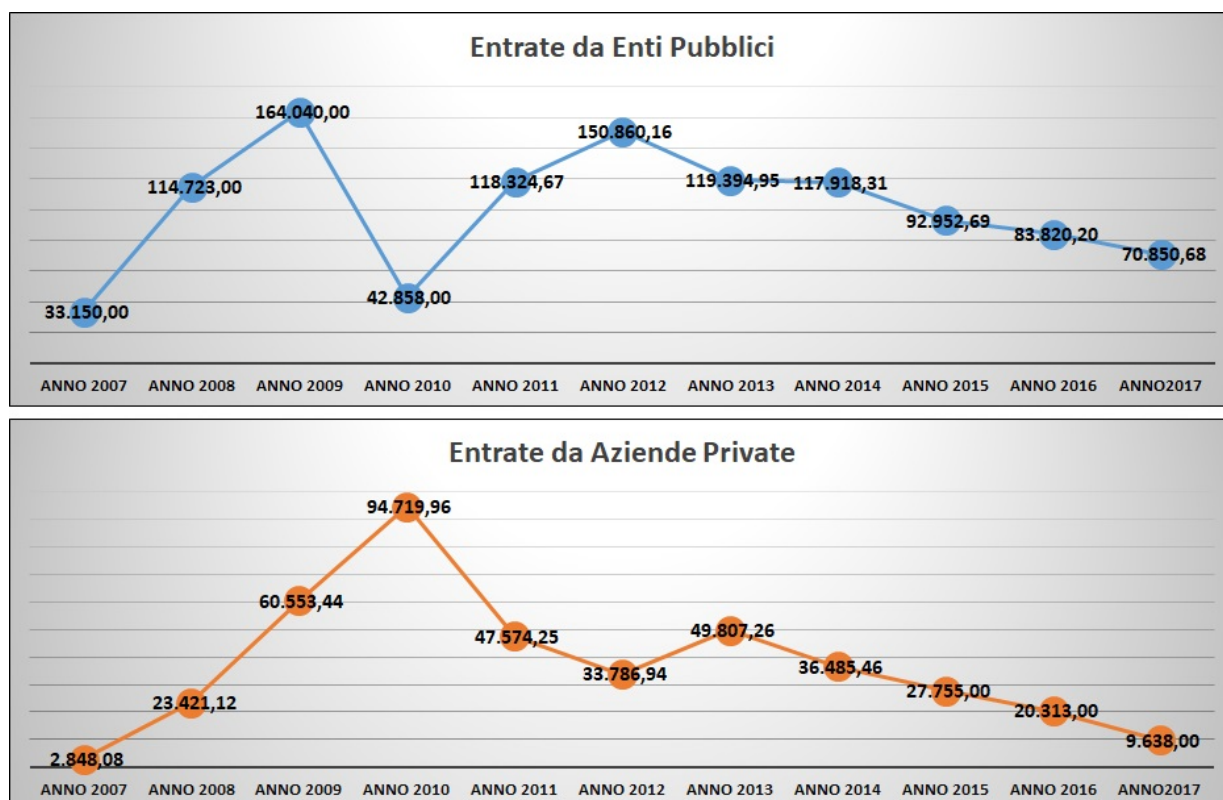


Fig. 16 Andamento del valore delle entrate distinto tra pubblico e privato dal 2007 al 2017.

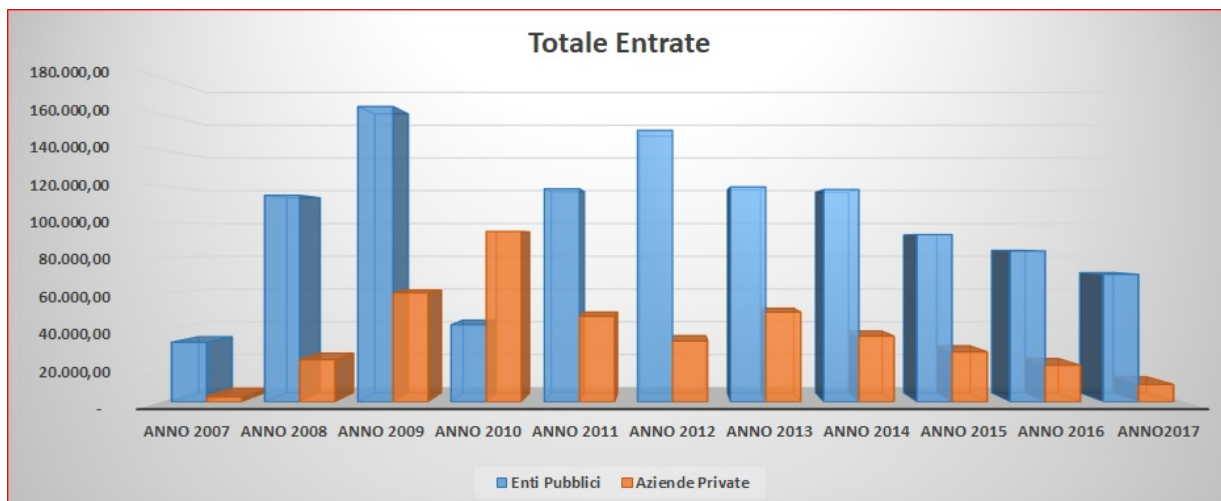


Fig. 17 Grafico a barre dell'andamento delle entrate 2007-2017.

In particolare i contratti gestiti dall'Istituto di Cristallografia dal 2009 hanno evidenziato i seguenti dati:

	Numero Accertamenti	Entrate	Numero fatture attive emesse
Anno 2009	22	224.593,44	56
Anno 2010	19	137.577,96	65
Anno 2011	33	165.898,92	80
Anno 2012	36	184.647,10	99
Anno 2013	32	169.202,21	96
Anno 2014	35	154.403,77	89
Anno 2015	28	120.707,69	51
Anno 2016	22	104.133,20	33
Anno 2017	17	80.488,68	28
TOTALE	244	1.341.652,97	597

Tabella 13 Tabella riassuntiva delle operazioni contabili a fronte dei contratti stipulati.

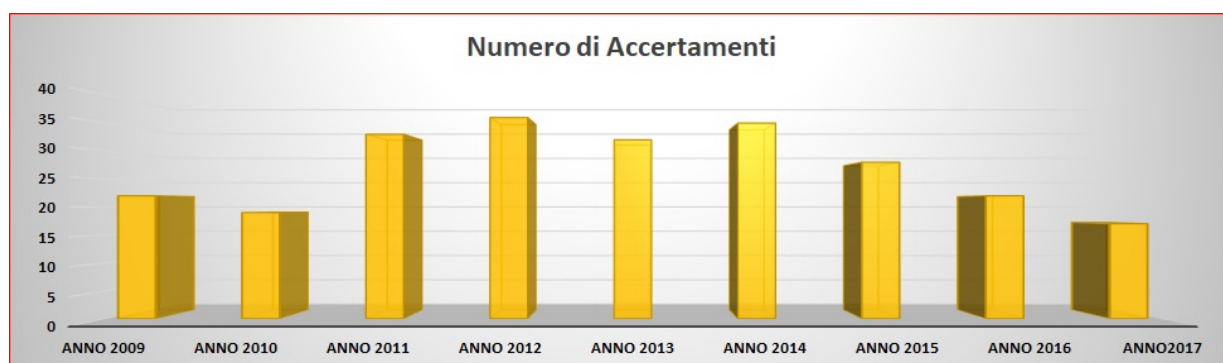


Fig. 18 Andamento del numero degli accertamenti dal 2009 al 2017.

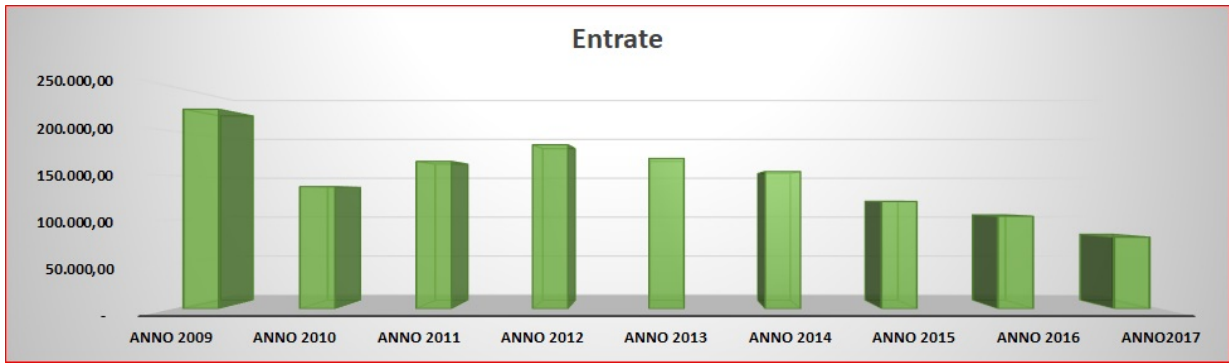


Fig. 19 Andamento del flusso delle entrate dal 2009 al 2017.

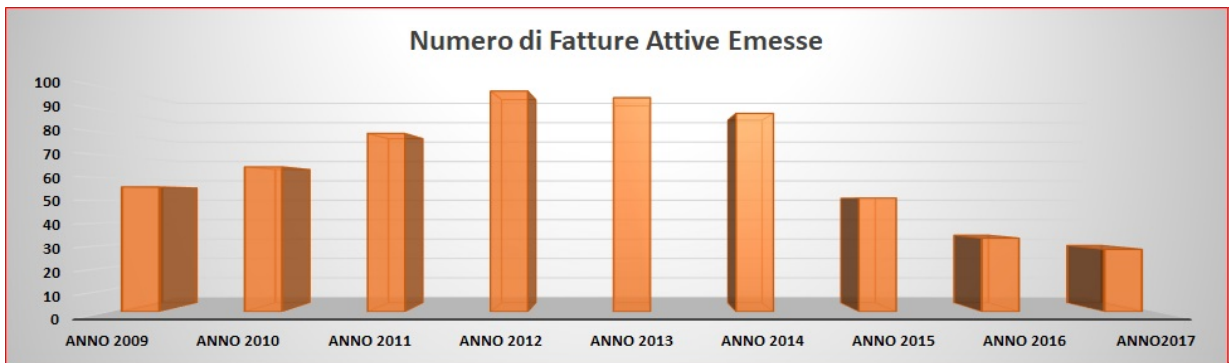


Fig. 20 Numero di fatture emesse dal 2009 al 2017.



Scavi in diretta web dell'area archeologica di Crustumerium.[†]

Augusto Pifferi,^{*a} Giovanni Agostini,^a Massimiliano Catricalà,^a Marcello Colapietro,^a Fabrizio Censori,^a Mauro Montagnoli,^b and Ombretta Tarquini^a



Per il terzo anno consecutivo l'Istituto di Cristallografia ha ricevuto l'incarico dalla direzione del Parco Archeologico di Crustumerium, all'interno del Parco naturalistico della Marcigliana (Roma), di realizzare i collegamenti Internet presso gli scavi archeologici e di riprendere con telecamere le varie fasi degli scavi per la campagna estiva 2018 (giugno e luglio). I tecnici dell'Istituto hanno realizzato gli impianti di trasmissione dati nell'area archeologica, con tecnologia wireless. Il segnale video digitale proveniente dal sito archeologica è stato trasmesso in diretta streaming attraverso i propri ponti radio sul monte Gennaro. Le riprese video hanno documentato le attività di scavo degli archeologi e degli studenti in Alternanza Scuola Lavoro. Nei due mesi di riprese sono state raggiunte oltre 10.000 visualizzazioni.

Questo progetto ha avuto origine nel 2016, durante gli scavi sul sito; il pubblico presente alla mostra su Crustumerium, organizzata a Copenhagen, con una serie di call conference ha potuto intervistare gli archeologi al lavoro sul sito. L'iniziativa ha riscosso molto successo.

Conclusa la mostra e visto il notevole successo dell'iniziativa, il collegamento, in real time, dell'area archeologica durante la campagna di scavo, è stata riproposta negli anni successivi. Dal 2017 il progetto è stato esteso anche all'area archeologica di Pyrgi (Santa Severa, RM) per le campagne di fine estate.

Keywords: Archeometry, Archeologia Pubblica, Trasferimento Tecnologico, Wireless, Webcam.

1 Introduzione

1.1 L'Archeologia Pubblica

Al giorno d'oggi tutti ne parlano, le definizioni si moltiplicano e pare sempre più come l'araba fenice: ma che cos'è davvero l'archeologia pubblica?

Come dice Marco Valenti nel suo articolo in *Archeo*¹

"«Archeologia pubblica» è una definizione di grande attualità, con la quale si vuole esprimere la finalità ultima della disciplina: l'archeologia, infatti, dovrebbe sempre essere pubblica, con i risultati degli scavi disponibili per tutti, in particolare per chi risiede nell'area oggetto della ricerca, poiché interessano il patrimonio e la storia delle comunità, impiegando spesso denaro pubblico. Ma che cosa si intende quando si parla di archeologia pubblica o, meglio, di *Public Archaeology*, nella sua originale denominazione? La storia inizia negli anni Settanta del Novecento, con le riflessioni di due scuole archeologiche, la nordamericana e la britannica,

che esprimono in modo diverso la necessità di conservare e gestire le risorse culturali per il pubblico dei non specialisti, alimentando il rispetto per i beni culturali e paesaggistici e incoraggiando la salvaguardia e la partecipazione alla ricerca e alla sorveglianza archeologica. Charles R. McGimsey (*University of Arkansas*) e Peter Documentazione fotografica di strutture dell'Archeodromo della Fortezza Medicea di Poggibonsi. Ucko (*University College of London*) avviano un dibattito destinato a influenzare generazioni di archeologi e giunto, con ritardo, anche in Italia: nel 2000, il secondo fonda la rivista *Public Archaeology*, che apre al rapporto tra archeologia pratica, teoria archeologica e modelli di gestione del patrimonio culturale, senza tralasciare il tema dell'uso pubblico della Storia".

In quest'ottica L'archeologia come tradizionale disciplina d'indagine sul passato si unisce al concetto di "pubblico" e diventa un formidabile strumento di sviluppo sociale. Gli stessi termini 'archeologia' e 'pubblico' assumono significati e sfumature diverse a seconda del paese e della cultura a cui si fa riferimento. Il loro accostamento richiama poi una miriade di possibili ambiti, che hanno in comune tre aree ben precise: la società, l'economia, la politica. Esempi di ambiti sono la comunicazione della ricerca, l'educazione dei bambini al patrimonio culturale, la gestione dei lavori nel settore pubblico, la gestione del patrimonio culturale, la rappresentazione del passato nella

^a CNR-Istituto di Cristallografia, via Salaria km 29.300, 00015 Monterotondo, Italia.

^b CNR-Istituto per l'Inquinamento Atmosferico, via Salaria km 29.300, 00015 Monterotondo, Italia.

Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale

[†] Rapporto tecnico IC-RM 2018/15 protocollo IC-CNR 1838 del 17/12/2018

società moderna, il coinvolgimento attivo delle persone. Possiamo quindi dire che l'archeologia pubblica è quell'area di studio e di ricerca, e quella professione, che vuole investigare i rapporti e le interazioni tra archeologia e contemporaneità. Da queste considerazioni nasce l'idea di portare quanto più possibile al grande pubblico le fasi di una campagna di scavo archeologico e il sito di Crustumerium è uno dei palcoscenici ideali per questo tipo di iniziativa.

1.2 Il caso Crustumerium

L'idea di riprendere dal vivo le varie fasi dello scavo archeologico di Crustumerium² è nata nel 2016 in occasione della preparazione della Mostra "CRUSTUMERIUM: Death and Afterlife at the Gates of Rome"³ organizzata dalla Ny Carlsberg Glyptotek di Copenhagen, dalla Soprintendenza Speciale per il Colosseo e l'Area Archeologica Centrale e dal Groningen Institute of Archaeology nella Capitale danese⁴. Lo scopo era quello di mettere in collegamento il pubblico in visita alla mostra con gli archeologi, i quali potevano illustrare dal vivo il progresso degli scavi, i ritrovamenti e soddisfare le curiosità dei visitatori. Non è difficile immaginare che l'originalità dell'iniziativa ha suscitato grande interesse, testimoniato dalle migliaia di di visualizzazioni delle telecamere, soprattutto dalla possibilità di poter dialogare a migliaia di chilometri di distanza con gli operatori ed esperti del settore mentre lavorano in un sito archeologico.



Fig. 1 Il cantiere di scavo archeologico di Crustumerium.

2 Lo studio di fattibilità

La prima azione compiuta è stata lo studio di fattibilità di realizzazione dell'infrastruttura dal momento che sull'area archeologica non erano presenti collegamenti ad internet né in modalità cablata né in modalità wireless. L'unico accesso possibile era quello da mobile per mezzo di schede GSM. Ovviamente questa soluzione non era percorribile per i costi eccessivi e per la grande quantità di dati da inviare e ricevere. Si è deciso quindi di utilizzare la rete geografica wireless realizzata dall'Istituto di Cristallografia e che copre una vastissima area nel territorio a nord di Roma. Tra le molte stazioni Base della rete presenti nel territorio da utilizzare come punti di accessi alla rete internet, sono state selezionate le tre che promettevano i migliori risultati (fig. 8). Con il programma di simulazione della Cambium (Link Planner⁵) sono stati elaborati i profili teorici

e le caratteristiche radio dei link possibili:

Crustumerium → Fontenuova

Crustumerium → Monte Gennaro

Crustumerium → S. Oreste (Soratte)

Le simulazioni hanno mostrato che, anche se la distanza tra trasmettitore e ricevitore è notevole, la soluzione migliore era il collegamento con monte Gennaro (21 Km.) (fig. 9,10,11)

Dopo le simulazioni è stato necessario eseguire una ricognizione sul posto per verificare l'assenza di case od alberature che potessero ostacolare il collegamento in quanto gli apparati di ricezione e di trasmissione operano visibilità ottica tra loro.

3 La fase operativa

3.1 Crustumerium

All'interno dell'area archeologica è stato installato un palo di 4 m di altezza in prossimità del cavidotto elettrico dal quale è stata prelevata l'alimentazione elettrica a 220V per la stazione ricevente alla quale, mediante piccole tratte punto-punto wireless, sono stati collegati i punti d'interesse sul campo. Per il collegamento alla Base Station di Monte Gennaro è stata montata una antenna Mikrotik LHG 5 da 24.5 dBi ideale per connessioni a lunga distanza.

Sul campo invece sono state realizzate postazioni semi mobili con alimentazione autonoma. In particolare il sistema era costituito da una base con un palo sul quale era montata la telecamera per la ripresa, il trasmettitore slave del link punto-punto verso il palo fisso, un pannello solare completo di elettronica di regolazione e batteria di accumulo.

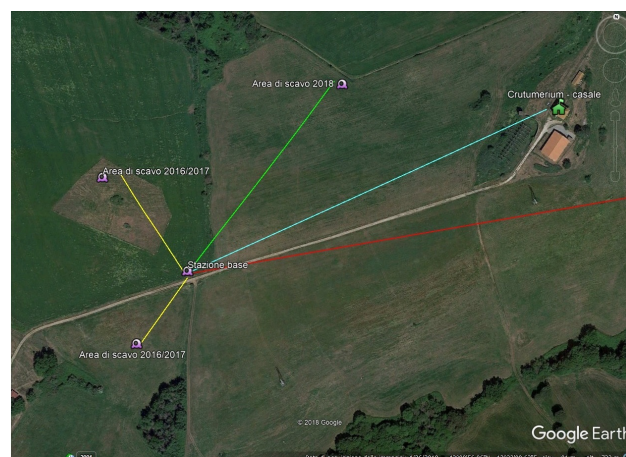


Fig. 2 Aree degli scavi riprese con le telecamere nel 2016/17/18.

Nelle campagne di scavo del 2016 e del 2017 sono state riprese le aree relative alla necropoli e alla cinta muraria, mentre nel 2018 sono state riprese le zone di ritrovamento di una villa del tardo impero (fig. 2).

I collegamenti punto-punto tra le postazioni delle webcam e il palo di arrivo del collegamento con il monte Gennaro sono state realizzati con coppie di router integrati Mikrotik SXT 5hD (fig. 4).



Fig. 3 Postazione webcam.

Presso il casale, luogo di riunione e formazione, è stato attivato un Access Point WiFi per l'accesso ad internet, con dispositivi personali, per gli archeologi e gli studenti impegnati nella campagna di scavo.

3.2 Il laboratorio di Archeometria a Crustumerium

Sempre nel casale è stato allestito un laboratorio di Archeometria con tecniche RX (Fluorescenza, Imaging) e microscopia ottica. Il laboratorio è stato attivo per il periodo di durata degli scavi dal 2016 fino all'ultima campagna del 2018. Il laboratorio è stato utilizzato per l'analisi dei reperti che via via che venivano portati alla luce dalle tombe in corso di scavo. Le attrezzature sono state utilizzate anche per i corsi di formazione degli studenti in Alternanza Scuola Lavoro. Gli studenti così formati che hanno partecipato attivamente agli scavi.

3.3 Gli scavi di Pyrgi

Sull'onda del successo riscosso per gli scavi di Crustumerium, in collaborazione con la Soprintendenza delle Belle Arti e Paesaggio (SABAP) dell'Area Metropolitana di Roma, la Provincia di Viterbo e l'Etruria meridionale, l'Università di Roma 1 "La Sapienza" e la Regione Lazio, è stata replicata a Pyrgi l'esperienza durante le campagne di scavo di fine estate nel 2017 e nel 2018.

In quest'area le difficoltà logistiche sono state inferiori in quanto il collegamento wireless è stato realizzato con una tratta punto-punto tra il castello di Santa Severa e gli scavi che dista-

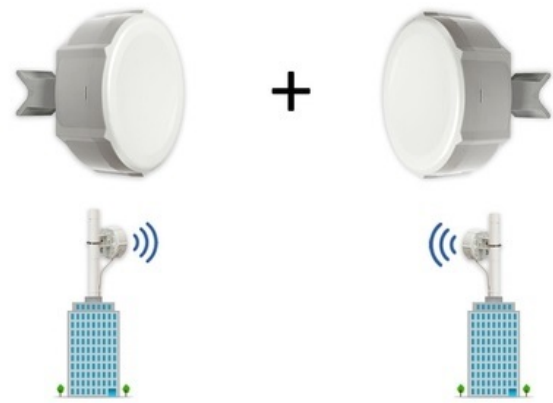


Fig. 4 antenne mikrotik SXT 5hD.



Fig. 5 Laboratorio di Archeometria temporaneo.

no tra loro circa 500 m. Per la connettività verso internet è stato utilizzato il collegamento in fibra ottica della Regione Lazio del museo e degli uffici regionali ivi presenti. Come per Crustumerium la risonanza mediatica dell'iniziativa è stata notevole soprattutto perché le immagini erano visibili anche sul portale web dell'Università. Nei trenta giorni circa di campagna di scavo sono state superate le 10.000 visualizzazioni.



Fig. 6 Distanza tra il castello di Santa Severa (RM) e gli scavi di Pyrgi.



Fig. 7 Montaggio delle antenne sulla torre del Castello di S. Severa.

4 Conclusioni

L'Italia è ricchissima di presenze storiche antiche, inoltre la Costituzione italiana all'art. 9 recita "La Repubblica promuove

lo sviluppo della cultura e la ricerca scientifica. Tutela il paesaggio e il patrimonio storico e artistico della Nazione". Questa enorme ricchezza troppo spesso non può essere fruita dalla gran parte dei cittadini italiani e stranieri, e rimane disponibile a poche persone per lo più archeologi, ricercatori e addetti ai lavori. L'attività descritta nell'articolo ha il preciso scopo di portare all'attenzione del grande pubblico le attività di ricerca archeologica svolte sugli scavi, testimoniando giorno per giorno sia le scoperte, sia il duro e meticoloso lavoro che richiede uno scavo moderno. E' questo lo spirito con cui abbiamo aderito al progetto; il numero delle visualizzazioni, che complessivamente nei tre anni di attività hanno superato abbondantemente i 40.000 accessi, ne sono la concreta testimonianza. Su questo solco, nei prossimi anni, contiamo di proseguire per incrementare la platea dei visitatori "virtuali" cercando di promuovere l'iniziativa, attraverso i social, i comunicati stampa ed altre forme di pubblicità.

5 Ringraziamenti

Si ringrazia lo sponsor Skyline webcams (<https://www.skylinewebcams.com/>) che ha fornito gratuitamente 3 telecamere di avanzata tecnologia per le riprese. La Skyline ha ospitato sul suo sito per tutto il periodo degli scavi le immagini dalle telecamere

Riferimenti

- 1 M. Valenti, Il passato è di tutti, *Archeo* 381 (2016) 24–25, https://www.academia.edu/29498781/Marco_Valenti_Il_passato_%C3%A8_di_tutti_in_Archeo_Novembre_2016_n.381_rubrica_A_tutto_campo_pp.24-25.
- 2 MiBACT Parco Archeologico di Crustumerium. [pagina web dedicata al Parco Archeologico di Crustumerium](#).
- 3 sito web exhibition <https://www.glyptoteket.com/udstilling/crustumerium-death-and-afterlife-the-gates-of-rome/>.
- 4 Crustumerium Death and Afterlife at the Gates of Rome Copenhagen, Ny Carlsberg Glyptotek 19.5. - 23.10. 2016. [Pubblicazione dedicata alla Mostra](#).
- 5 Link Planner. [Sito ufficiale Cambium](#).

6 Appendice

In questa appendice sono mostrate le tratte radio e le simulazioni relative

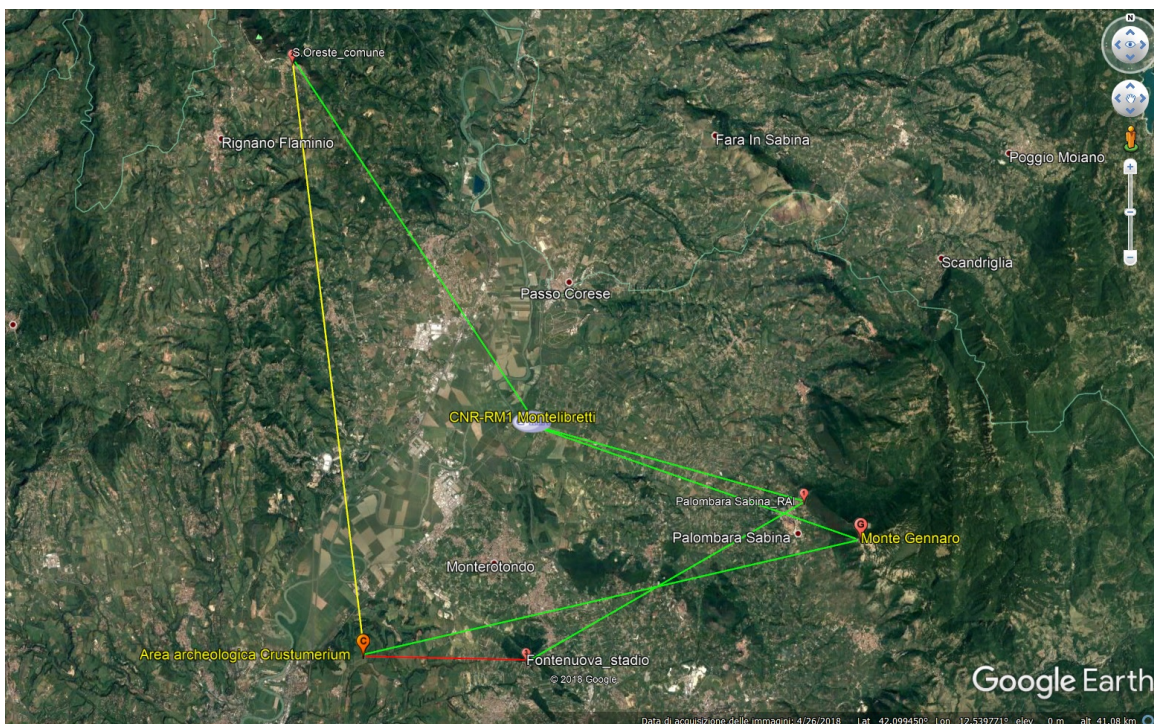


Fig. 8 Ipotesi fattibilità tratte radio

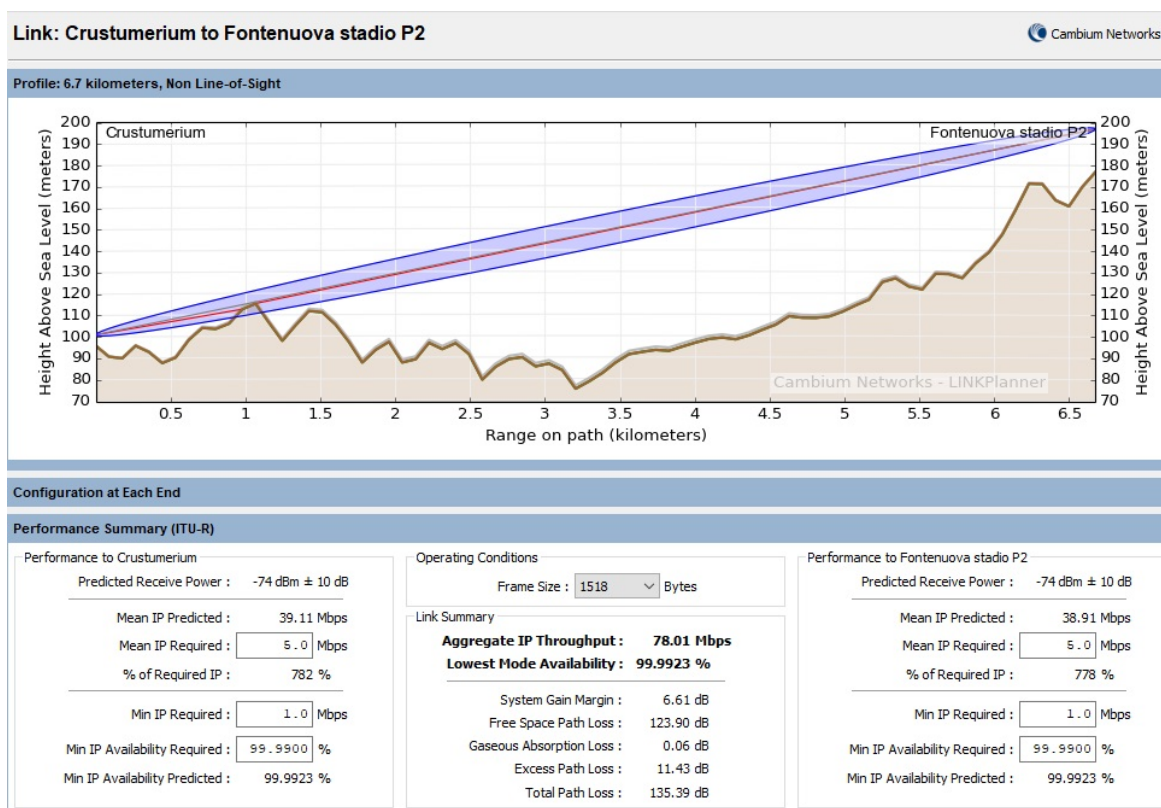


Fig. 9 Simulazione tratta Crustumerium-Fontenuova

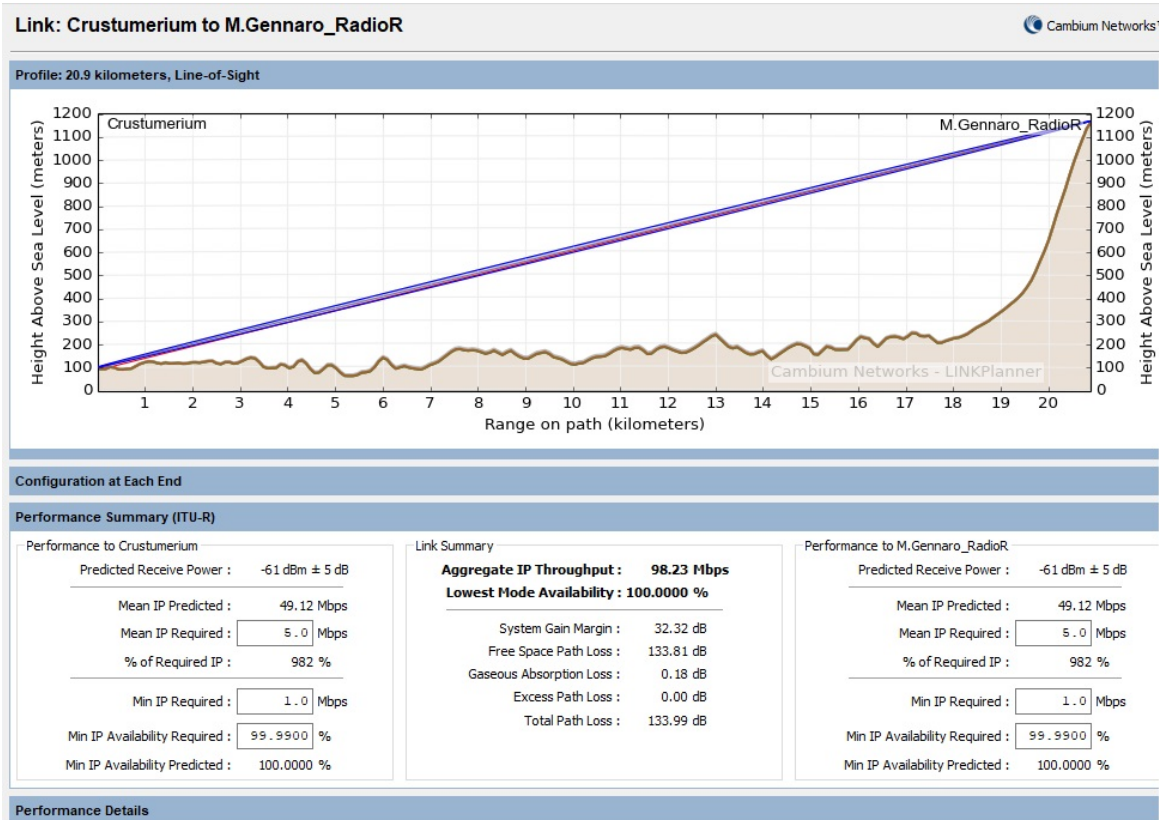


Fig. 10 Simulazione tratta Crustumerium-Monte Gennaro

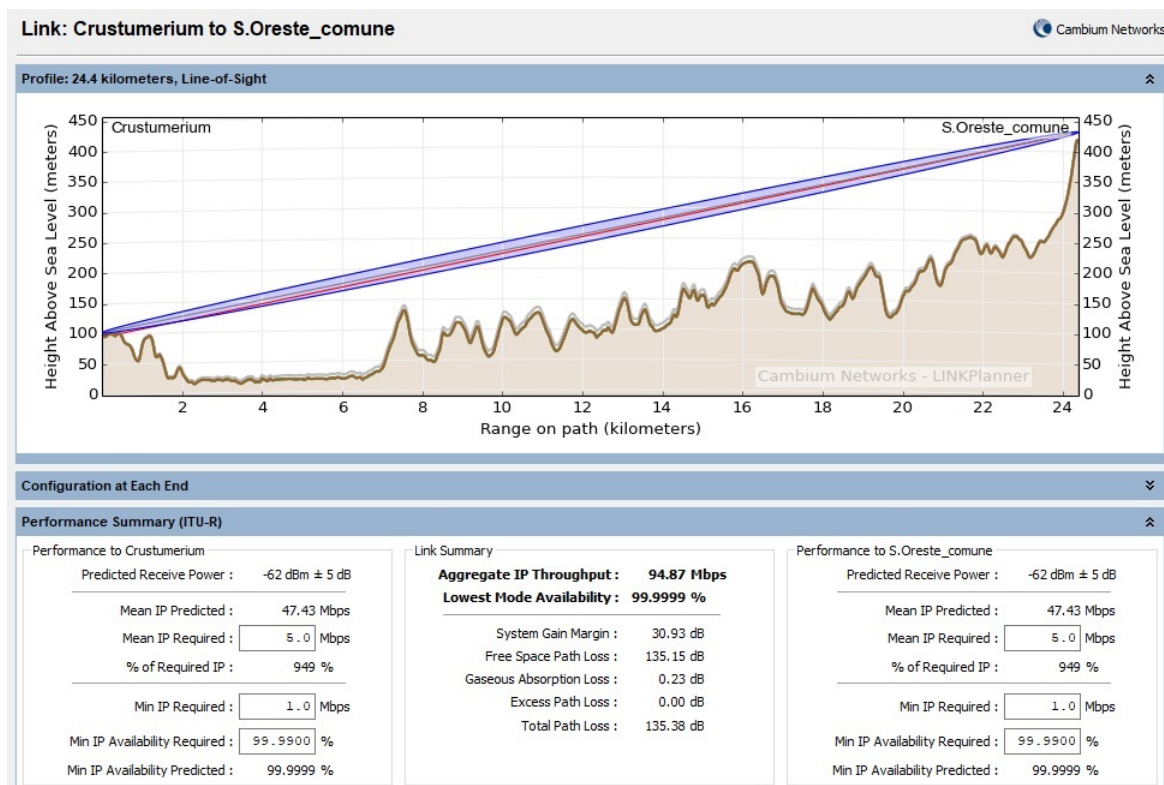


Fig. 11 Simulazione tratta Crustumerium-S.Oreste.

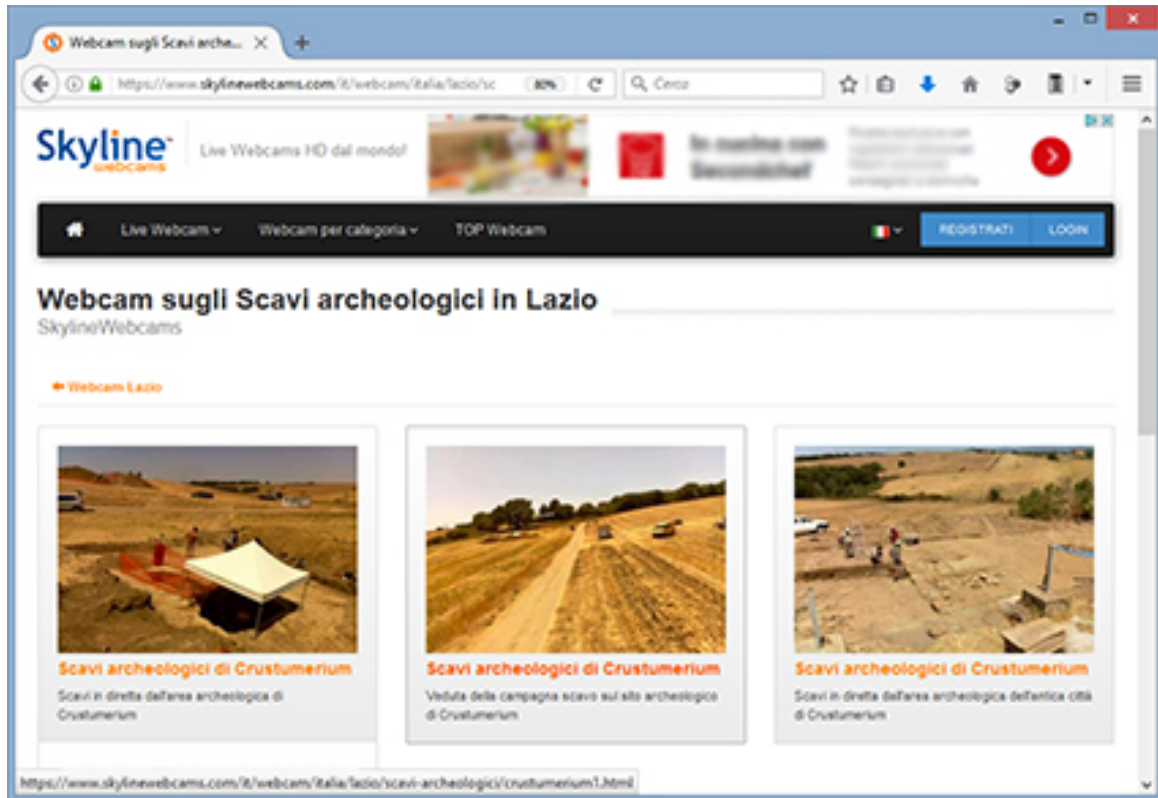


Fig. 12 Pagina web della Skyline



Fig. 13 Scavi di Crustumerium.

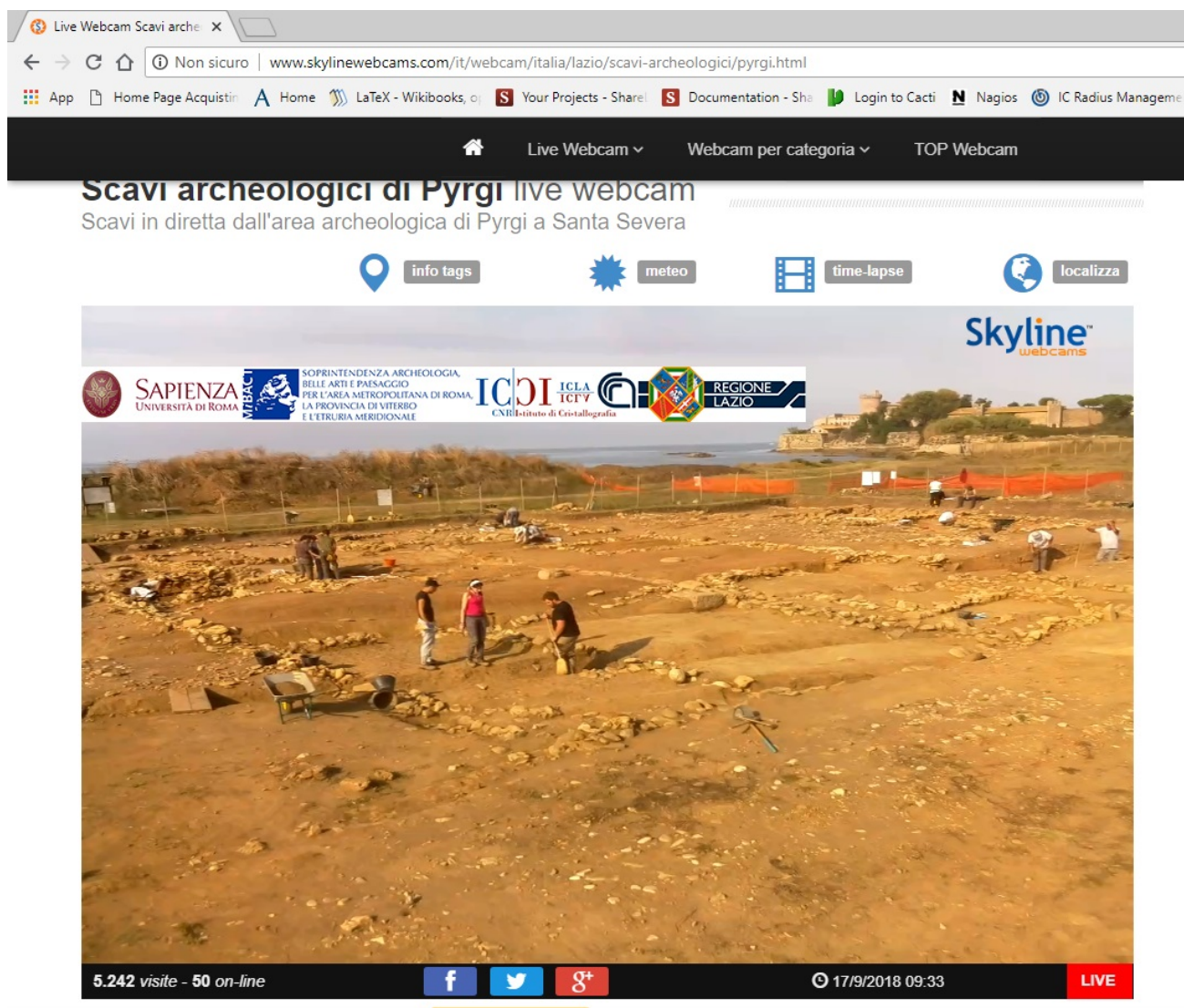


Fig. 14 Pagina web telecamera di Pyrgi.



Fig. 15 Stazione autoalimentata presso Crustumerium.



Fig. 16 Particolare della stazione autoalimentata presso Crustumerium.



Giornata di disseminazione delle tecnologie applicate ai beni culturali nell'ambito di un progetto Erasmus+.[†]

Guido Righini,^a Giulia Belinzaghi Locatelli Cambiaghi,^a Loredana Caccavale,^a Marcello Colapietro,^a Barbara De Cristofaro,^a Maurizio Di Claudio,^b Gabriele Favaretto,^a Roberto Gabrielli,^c Pasquale Galatà,^c Ombretta Tarquini,^a Francesca Vergari,^a and Augusto Pifferi.^{*a}

Erasmus+ è il nuovo programma di mobilità dell'Unione Europea per l'Istruzione, la Formazione, la Gioventù e lo Sport (per il periodo 2014-2020) che ha sostituito, raggruppandoli sotto un unico nome, tutti i programmi di mobilità dell'UE. Erasmus+ mira quindi ad accrescere la qualità e la pertinenza delle qualifiche e delle competenze.

Il Liceo Classico "Gaio Valerio Catullo" di Monterotondo (RM) ha partecipato al progetto denominato: "Partners in high-tech. European Synergy for a sustainable progress" finanziato con i fondi Erasmus+. Al progetto partecipano cinque istituzioni scolastiche europee; il capofila del progetto è IES Santa Catalina de Alejandría, Jaen (ES).

Tra le diverse attività formative previste dal progetto, una prevedeva la visita degli studenti all'Istituto di Cristallografia del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR - IC), sede secondaria di Montelibretti. Nell'articolo saranno descritte le attività svolte dagli studenti nella giornata di visita ai laboratori.

Keywords: Erasmus+, Divulgazione, Formazione



1 Introduzione

Erasmus+ è il nuovo programma di mobilità dell'Unione Europea per l'Istruzione, la Formazione, la Gioventù e lo Sport (per il periodo 2014-2020) che ha sostituito, raggruppandoli sotto un unico nome, tutti i programmi di mobilità dell'Unione Europea. Erasmus+ mira quindi ad accrescere la qualità e la pertinenza delle qualifiche e delle competenze favorendo la mobilità dei cittadini europei.

Il Liceo Statale "Gaio Valerio Catullo"¹ (Classico, Linguistico e delle Scienze Umane) di Monterotondo (RM) ha partecipato al progetto di partenariato Erasmus+ denominato "Partners in high-tech. European Synergy for a sustainable progress" finanziato con i fondi europei. Il partenariato strategico coinvolto nel progetto è composto da cinque istituzioni appartenenti ad altrettanti stati europei:

- IES Santa Catalina de Alejandría, Jaen (ES) (Capofila),
- 2College Durendael, Oisterwijk (NL),
- The Whitby High School, Ellesmere Port (UK),
- ABC Koleji, Ankara (TR),

- Liceo Statale Gaio Valerio Catullo, Monterotondo (IT).

L'istituzione scolastica spagnola è la coordinatrice del progetto.

Gli obiettivi generali del progetto sono:

- A) Promuovere l'inclusione dell'Alta Tecnologia nei curricula e sviluppare le competenze in Matematica, Scienze e Tecnologia;
- B) Comprendere i benefici di una comunità UE per lo sviluppo di prodotti di alta tecnologia;
- C) Comprendere che l'innovazione tecnologica deve essere sostenibile (Strategy Europe2020);
- D) Sviluppare il senso di iniziativa ed imprenditorialità.

Gli obiettivi specifici del progetto sono:

1. Comprendere il ruolo della robotica nell'industria sostenibile;
2. Sperimentare prodotti di alta tecnologia;
3. Fare un'esperienza nel campo della ricerca di base, ed in particolare nella Fisica delle Particelle, comprendere il rapporto tra la ricerca di base e lo sviluppo tecnologico;
4. Ricercare le fonti di energia sostenibile e fare esperienza di prima mano negli impianti ad energia eolica e delle maree;
5. Partecipare alla ricerca biologica come l'analisi delle proteine vegetali o del DNA umano;
6. Usare le nuove innovazioni tecnologiche per compiere ricerche ed investigazioni sui monumenti storici e acquisire una più profonda comprensione del loro valore;
7. Meditare sull'importanza dell'alta tecnologia nel campo medico.

^a CNR-Istituto di Cristallografia, via Salaria km 29.300, 00015 Monterotondo, Italia.

^b CNR-Istituto per lo Studio dei Materiali Nanostrutturati, via Salaria km 29.300, 00015 Monterotondo, Italia.

^c CNR-Istituto per le Tecnologie Applicate ai Beni Culturali, via Salaria km 29.300, 00015 Monterotondo, Italia.

Creative Commons Attribution - Non commerciale - Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale

[†] Rapporto tecnico IC-RM 2018/13 protocollato in data 11/12/2018 n. 0001806



Fig. 1 Mappa dell'Europa con l'ubicazione delle cinque istituzioni scolastiche partecipanti al progetto Erasmus+ "Partners in high-tech. European Synergy for a sustainable progress"

Il progetto Erasmus+ prevede che gli studenti delle cinque istituzioni scolastiche durante il loro soggiorno all'estero svolgano anche attività didattiche sulle nuove tecnologie. Per il soggiorno in Italia presso la sede del Liceo Statale "G.V. Catullo" di Monterotondo, è stata prevista una visita presso i laboratori dell'Istituto di Cristallografia (sede secondaria di Montelibretti, CNR - Area della Ricerca di Roma1).

2 La giornata di visita ai laboratori

Il 14 marzo 2018 gli studenti delle 5 scuole europee sono stati accolti presso l'Area della Ricerca di Roma 1 (CNR) di Montelibretti.

Il programma dell'evento era focalizzato sulle moderne tecnologie finalizzate alla conoscenza, al recupero e alla valorizzazione dei Beni Culturali. La giornata è stata divisa in due sessioni precedute da una presentazione generale presso la sala conferenze. Nella prima sessione si sono tenuti due seminari sulle tecnologie applicate allo studio di manufatti e/o di edifici di interesse culturale. Al termine della sessione si è tenuta una breve relazione sul lavoro svolto dagli studenti del Liceo Statale Catullo (con la collaborazione del CNR-IC) per l'allestimento di una piccola mostra divulgativa, in lingua inglese, denominata "Il Lato Rosa della Scienza". Nella seconda sessione si sono svolte delle esercitazioni pratiche presso i laboratori degli Istituti di Cristallografia (CNR-IC <http://www.ic.cnr.it/>) e dell'Istituto Tecnologie Applicate ai Beni Culturali del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR-ITABC <http://www.itabc.cnr.it/>).

2.1 Indagini scientifiche di laboratorio applicate ai Beni Culturali

Il Prof. Marcello Colapietro e la Dott.ssa Ombretta Tarquini hanno tenuto un seminario sulle metodologie basate sui raggi X per la diagnostica dei manufatti archeologici e artistici. Ai ragazzi è stata data una visione generale di questa attività. Sono stati illustrati, in modo semplice, i principi fisici su cui si basano le seguenti metodologie: la fluorescenza dei raggi X, la radiografia e la diffrazione da polveri di raggi X. Contestualmente è stata descritta la strumentazione e sono stati illustrati una serie di casi di studio affrontati presso il Laboratorio di Archeometria dell'Istituto di Cristallografia (ICLA <http://www.icla.cnr.it/>).

I ragazzi hanno mostrato molto interesse ai casi di studio per-

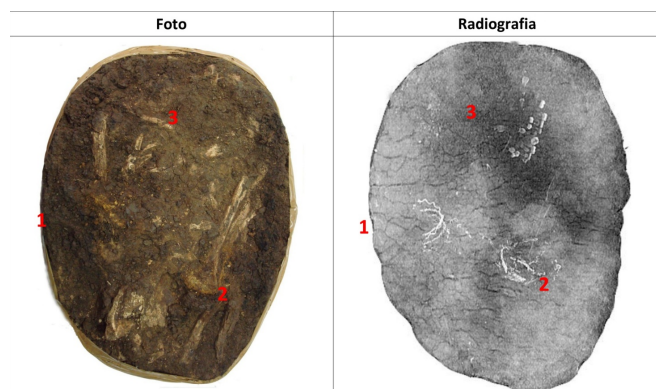


Fig. 2 Pane di terra contenente resti umani. Scavi 2009-2010 di Crustumerium diretti dal dott. Di Gennaro (Soprintendenza Speciale dei Beni Archeologici di Roma). 1 Posizione dell'Armillia sul braccio destro; 2 Posizione dell'Armillia sul braccio sinistro; 3 Posizione dei denti. Radiografia estratta dalla CT.

ché questi hanno permesso loro di comprendere come i risultati delle analisi di fluorescenza e di diffrazione possono dare utili informazioni sulla composizione chimica dei materiali, mentre la radiografia permette di visualizzare la struttura nascosta dei manufatti. Un altro importante aspetto che è stato sottolineato è lo scambio di informazioni e competenze tra le diverse figure professionali che operano nell'ambito dei Beni Culturali. Ad esempio, i risultati delle indagini devono essere interpretati e presentati in modo opportuno affinché possano essere utilizzati al meglio dai restauratori per progettare il miglior intervento conservativo o di restauro oppure dagli archeologi per migliorare la comprensione storica e la reale provenienza dei reperti.

Un esempio significativo dell'applicazione di queste metodologie è stato il lavoro eseguito su un pane di terra proveniente dalla necropoli di Crustumerium (nord-est di Roma) contenente i resti di una bimba di circa 8 anni e risalente al VII sec. a. C. (l'età della bimba è stata valutata dall'antropologo studiando le dimensioni dei femori e del bacino). I resti del corpo e del corredo funerario erano in cattive condizioni di conservazione per questo motivo la Soprintendenza Speciale per il Colosseo, il Museo Nazionale Romano e l'Area Archeologica di Roma ha fatto eseguire le analisi radiografiche e di fluorescenza presso l'ICLA. (vedi figura 2).

La fluorescenza ha identificato tracce di bronzo all'altezza delle braccia, mentre la radiografia ha identificato questi resti come frammenti di armille costituiti da strisce di metallo avvolte su se stesse oppure su materiale organico ormai perso. Le indagini sono state molto importanti ai fini conservativi in quanto, essendo il metallo completamente mineralizzato all'interno della terra, i restauratori non sono in grado di recuperare il manufatto, pertanto i risultati delle analisi sono una testimonianza documentata del ritrovamento.

Nella seconda parte della giornata i ragazzi hanno visitato il laboratorio ICLA dove hanno potuto vedere in funzione le strumentazioni descritte. Sono state mostrate loro misure di fluorescenza dei raggi X, la raccolta di un'immagine radiografica di un artefatto, creato appositamente per scopi didattici. Successivamente sono stati invitati a proporre un loro oggetto di loro proprietà da sottoporre ad indagine. I ragazzi sono stati entusiasti nel vedere la radiografia di un loro telefono cellulare, di un cordless e un mouse senza filo (vedi figura 3); questo espe-

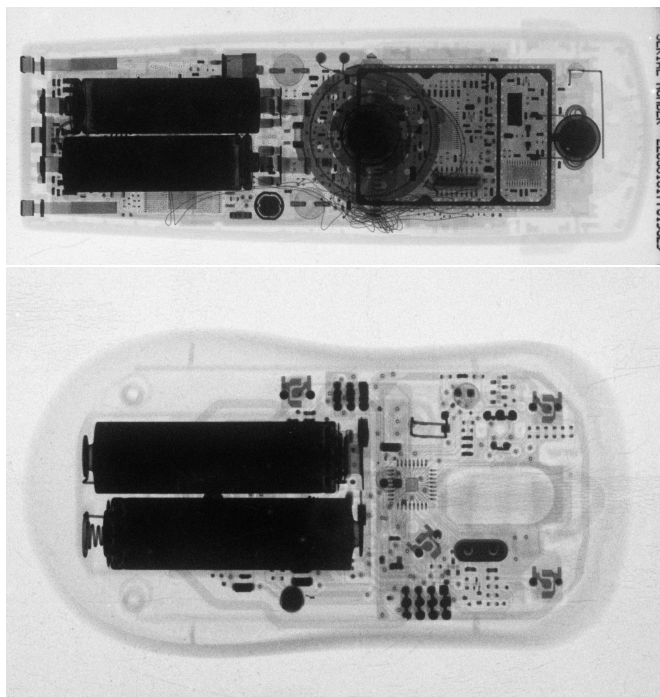
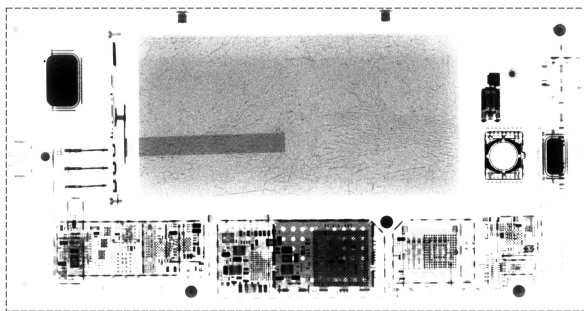


Fig. 3 Radiografie di dispositivi elettronici. Dall'alto verso il basso: telefono cellulare, telefono cordless e mouse cordless.

rimento ha stimolato la loro curiosità, come è risultato evidente dalle tante domande fatte ai nostri ricercatori.

2.2 Indagini scientifiche *in situ* applicate ai beni culturali

Il seminario sulle nuove metodologie di rilievo sui beni archeologici e monumentali è stato tenuto dai dr. Roberto Gabrielli e sig. Pasquale Galatà. Dopo una breve introduzione sull'importanza del rilievo e della relativa documentazione, è stata introdotta la teoria degli errori, aspetto fondamentale da prendere in considerazione durante le misurazioni e le acquisizioni dei dati sul sito. Sottovalutare questo aspetto può compromettere la validità dei dati acquisiti sul sito, i quali non sempre sono disponibili per successive acquisizioni.

Sono state illustrate alcune tecniche di acquisizione immagini e la loro integrazione per lo studio dei beni culturali. Successivamente sono stati descritti gli strumenti con cui si effettuano queste indagini in situ:

- Scansione 3d
- Foto Panoramiche a 360°
- Fotogrammetria

2.2.1 Scansione 3d

Questo metodo di acquisizione prevede la costruzione di una nuvola di punti (360° azimut e 180° zenit) utilizzando un Laser Scanner; lo strumento misura la distanza tra esso e gli oggetti che lo circondano tramite un fascio di luce laser e associa la distanza ai valori degli angoli polari del raggio.

Agli studenti è stato spiegato nel dettaglio il principio di funzionamento dello strumento e le condizioni ottimali da impostare per ottenere dati corretti in base alla tipologia di rilevamento, ambienti architettonici di piccole o medie dimensioni. Successivamente, come esercitazione pratica è stata eseguita l'acquisizione 3d della Sala Conferenze dell'Area della Ricerca di Roma 1. Una volta acquisito ed elaborato, in tempo reale, il modello matematico 3d della sala, comprensiva di arredi e partecipanti, è stato proiettato sugli schermi della sala; sono stati illustrati agli studenti i diversi passaggi di elaborazione e i relativi software impiegati.

2.2.2 Foto panoramiche a 360 gradi

Per realizzare una foto panoramica sferica è necessario acquisire n foto ad alta risoluzione, poi ricombinarle con un apposito software. Gli strumenti utilizzati sono una macchina reflex digitale di tipo professionale, un supporto (denominato testa panoramica) ed un treppiede fotografico.

Sono stati illustrati alcuni principi teorici della ripresa fotografica, la configurazione da impostare sulla macchina fotografica, come calcolare il numero di scatti da effettuare in relazione all'obiettivo montato sulla macchina e infine i relativi angoli di ripresa. Si è sottolineato, con spiegazioni dettagliate, l'importanza del "punto nodale", ovvero come individuare il punto di rotazione dell'insieme macchina+obiettivo per eseguire correttamente la foto sferica. Successivamente, come prova pratica, è stata realizzata una foto panoramica all'esterno della Sala coinvolgendo tutti i partecipanti. Durante la ripresa sono stati ripetuti i concetti teorici di questa metodica. Rientrati in sala le foto digitali sono state trattate con il software di generazione dei panorami ed elaborate; tutti i passaggi di elaborazione sono stati commentati fino alla proiezione del panorama finito.

2.2.3 Fotogrammetria

Questa tecnica di rilievo prevede la ricostruzione in 3d di un oggetto tramite l'acquisizione fotografica ad altissima risoluzione. Gli strumenti utilizzati sono la macchina reflex digitale professionale e il treppiede fotografico.

Ai partecipanti sono stati spiegati i principi teorici di questa tecnica e le condizioni operative della ripresa, soprattutto al fine di ottenere modelli 3d con altissima definizione dei dettagli cromatici. Sugli schermi della Sala sono state proiettate e commentate delle immagini e degli screenshot dei modelli finiti e del software utilizzato, mettendo in evidenza il livello di dettaglio che si può ottenere con questa tecnica.

Per ultimo, ma argomento non meno importante, è stato affrontato il tema fondamentale dell'integrazione dei risultati prodotti dalle tecniche precedentemente discusse.

2.3 Mostra didattica "Il Lato Rosa della Scienza"

Gli studenti del Liceo Classico e Linguistico Catullo, nell'anno scolastico 2017-18, hanno partecipato ad un percorso formativo di Alternanza Scuola Lavoro² denominato "Scienza 2.0 e Editoria Digitale Accademica" presso i laboratori dell'Istituto

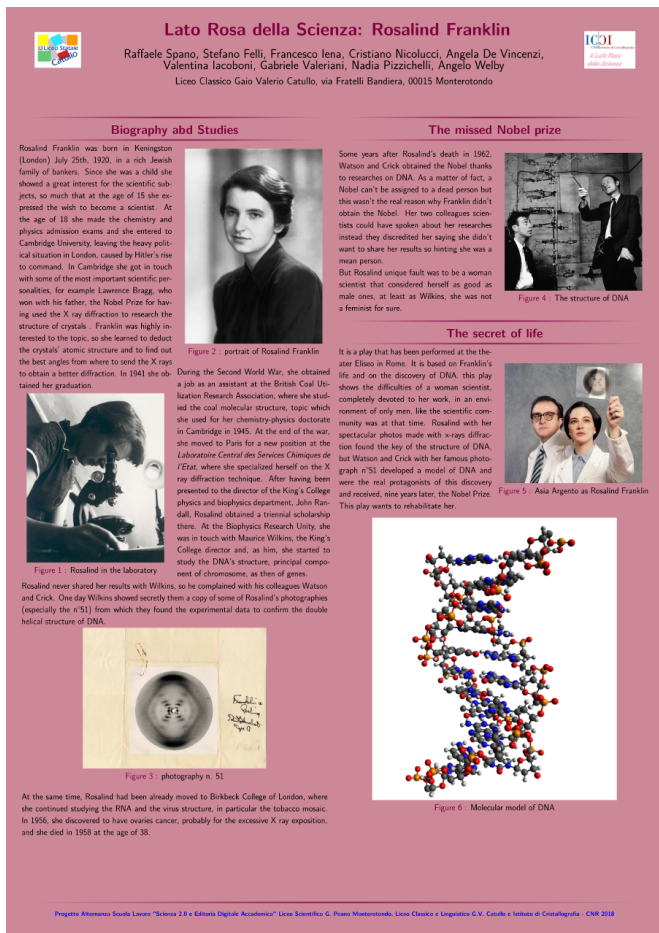


Fig. 4 "Il Lato Rosa della Scienza": uno dei poster realizzati dagli studenti del Liceo Classico e Linguistico Catullo per il progetto Erasmus+. La mostra è visibile al seguente link <http://catullo.mlib.cnr.it/mod/book/view.php?id=1332>

di Cristallografia di Montelibretti. A conclusione del percorso formativo hanno integrato la Mostra didattica "Il Lato Rosa della Scienza",³ realizzata dagli studenti del Liceo Scientifico Peano di Monterotondo, aggiungendo due poster e una videopresentazione sulla vita e sull'attività di ricerca della scienziata Rosalind Franklin. Tutti i poster della mostra sono stati tradotti in lingua inglese dagli studenti del liceo classico.

I poster così tradotti sono stati esposti ed illustrati agli studenti delle scuole europee in visita al loro istituto scolastico. Durante la giornata di visita sono state illustrate le tecnologie di scrittura collaborativa web 2.0 utilizzate dagli studenti per la realizzazione di questo evento divulgativo. I software utilizzati per le diverse fasi operative del progetto sono i seguenti:

- Raccolta e gestione delle informazioni, fonti bibliografiche sulle scienziate: il tool wiki presente nella piattaforma informatica per la formazione Moodle;⁴
- Realizzazione presentazione e poster con linguaggio di composizione tipografica LaTeX su piattaforma informatica di scrittura collaborativa ShareLaTeX;⁵
- Trasformazione della presentazione in videopresentazione con il software opensource OpenShot e deposito dei video su un canale youtube;⁶
- Deposito di tutto il materiale, per consultazione successiva all'evento sulla piattaforma informatica della formazione del liceo Statale Catullo (sito: <http://catullo.mlib.cnr.it>).

Per una descrizione approfondita delle tecnologie utilizzate si rimanda agli articoli già pubblicati su questa rivista.³⁻⁶

2.4 Visita ai laboratori di ricerca e alla necropoli di Colle del Forno

La giornata è proseguita quindi con la visita ai laboratori Raggi X dell'Istituto di Cristallografia e alla necropoli sabina di Colle del Forno. Nel decennio 1970-1980 si è scoperta e successivamente effettuato lo scavo della necropoli di Colle del Forno, presente all'interno dell'Area della Ricerca di Roma 1 del CNR. Le tombe sabine erano allineate su due fianchi dell'altura. Per la sua posizione geografica e successivi ricognizioni del territorio limitrofo da parte dei ricercatori CNR, la necropoli è stata attribuita alla città sabina di Eretum.

2.5 Esperienza con i Droni

Il programma degli incontri Erasmus prevedeva anche una introduzione all'uso di Droni nel campo dei beni culturali. Gli studenti hanno assistito, in campo aperto, ad un volo di prova del Drone che l'Istituto di Cristallografia utilizza durante le campagne di scavo archeologico della Soprintendenza per documentare il progresso delle attività sugli scavi stessi. Per dimostrare l'utilità dello strumento in questo campo sono state effettuate riprese fotografiche di un sentiero e successivamente, per mezzo di un software specifico, ne è stata effettuata la ricostruzione 3D (Fig. 6, 7).



Fig. 5 Demo del volo del drone nella sala conferenze dell'Area della Ricerca.

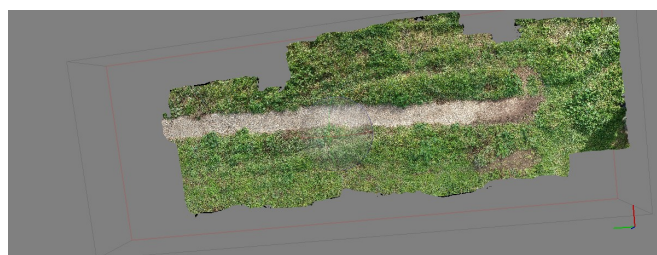


Fig. 6 Ricostruzione 3D del sentiero.

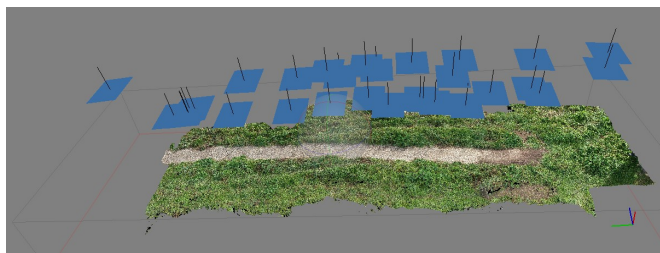


Fig. 7 Ricostruzione del sentiero con indicazione dei frame fotografici utilizzati.

La giornata si è conclusa con un happening sul prato antistante l'Istituto di Cristallografia



Fig. 8 Pausa relax al termine della giornata.

3 Ringraziamenti

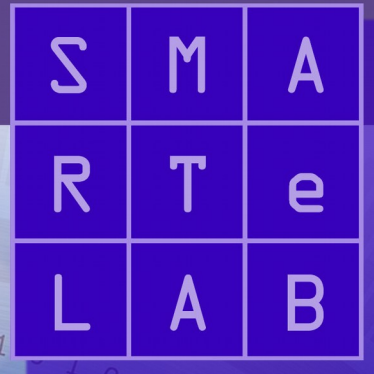
Gli autori ringraziano i dirigenti scolastici e i docenti degli istituti scolastici partecipanti al progetto Erasmus+ per aver reso possibile la giornata di disseminazione delle tecnologie applicate ai beni culturali.

Riferimenti

- 1 Sito web del Liceo Statale "G.V. Catullo"
<https://www.liceocatullo.gov.it>.
- 2 Legge n. 107/2015 denominata "La Buona Scuola", Gazzetta Ufficiale 162 (2015) 1–28.
- 3 G. Righini, L. Agostini, E. Scibetta, A. Pifferi, Il lato rosa della scienza: un percorso formativo di alternanza scuola lavoro, SMART eLAB 10 (2017) 3–7. [doi:10.30441/smart-elab.v10i0.198](https://doi.org/10.30441/smart-elab.v10i0.198).
- 4 G. Righini, L. Ianniello, G. Nantista, A. Lora, A. Pifferi, Progetto minerva: La piattaforma di e-learning dell'area della ricerca rm 1., SMART eLAB 1 (2013) 13–25. [doi:10.30441/smart-elab.v1i0.24](https://doi.org/10.30441/smart-elab.v1i0.24).
- 5 G. Righini, A. Pifferi, A. Lora, Scrittura collaborativa accademica: metodiche e applicazioni tecnologiche., SMART eLAB 8 (2016) 23–26. [doi:10.30441/smart-elab.v8i0.196](https://doi.org/10.30441/smart-elab.v8i0.196).
- 6 G. Righini, A. Pifferi, R. Cassini, Dall'apprendimento digitalizzato all'apprendimento digitale, SMART eLAB 9 (2017) 28–31. [doi:10.30441/smart-elab.v9i0.36](https://doi.org/10.30441/smart-elab.v9i0.36).

Volume 12 Anno 2018

SMART eLAB



ISSN 2282 - 2259

ICBI

