



## Geologia Senza Frontiere ONLUS



MIRNHA

Mitigazione dei rischi naturali ad Haiti

## INDICE

1. Presentazione del progetto .....	2
2. Origine del progetto .....	4
3. Contesto di intervento .....	5
4. Obiettivi.....	8
5. Partner del progetto .....	9
6. Beneficiari .....	11
7. Risultati attesi .....	12
8. Realizzazione dell'intervento .....	13
9. Cronoprogramma.....	22
10. Monitoraggio/valutazione .....	23
11. Sostenibilità .....	23
12. Piano finanziario del progetto .....	24

## 1. Presentazione del progetto

### 1.1. Generalità sui rischi naturali ad Haiti

Haiti è uno dei paesi più poveri al mondo, il 96% della popolazione è esposta a molteplici catastrofi naturali, il livello di deforestazione e erosione accelerata è gravissimo (*World Bank, 2010*). Negli ultimi anni numerosi cicloni tropicali hanno generato venti violenti, inondazioni, perdita di raccolti, carestie, frane, malattie, distruzioni di case e morti, anche a causa dell'alta densità di popolazione e dell'urbanizzazione caotica. L'erosione del suolo in molte zone è irreversibile e sta provocando una progressiva desertificazione e diminuzione dei terreni coltivabili e di conseguenza carenza delle risorse alimentari. La degradazione del suolo è accentuata dalla deforestazione provocata sia dalla produzione di carbone, essenziale per la cottura degli alimenti, sia a causa delle tecniche di coltivazione non sostenibili. La violenza del vento, delle inondazioni e delle frane originate dai cicloni è molto più forte in Haiti che nell'adiacente Repubblica Dominicana a causa dell'assenza di vegetazione (fig. 1).



Figura 1 - Foto aerea che mostra la zona di confine tra Haiti (a sinistra) privo di copertura vegetale e la Repubblica Dominicana (a destra).

Source: <http://svs.gsfc.nasa.gov>

(NASA, Scientific Visualisation Studio).

Nel 12 Gennaio del 2010 Haiti fu colpita da un terremoto di magnitudo  $M_w=7,0$ . Le stime sono di 300.000 morti, 100.000 feriti e più di 1,5 milioni di persone rimaste senza casa. La perdita economica stimata è di 8 Miliardi di dollari US\$ (PDNA, 2010). Molti edifici pubblici della capitale, compresi i quattro ospedali cittadini, il Palazzo Nazionale e la sede del parlamento (Assemblea Nazionale di Haiti), la cattedrale e il quartiere generale della missione ONU, sono andati distrutti o sono stati gravemente danneggiati (fig. 2).

Dieci mesi dopo la situazione si è aggravata ulteriormente a causa di un' epidemia di colera che si è diffusa tra la popolazione Haitiana e che ha comportato 4.500 casi di morte nel 2010, mentre ad oggi si stimano oltre 8.500 morti e 700.000 persone infette.

L'assenza di conoscenze tecniche, di educazione e di strumentazioni per esercitare una politica di prevenzione ai disastri obbliga le istituzioni ad applicare degli interventi e delle operazioni di gestione delle emergenze spesso improvvisate. Questo è un approccio più costoso, meno efficace e

poco durevole rispetto a politiche di prevenzione e mitigazione del rischio ragionate e programmate su scala nazionale.

Dopo il terremoto del 2010 numerose organizzazioni internazionali si sono mobilitate per fronteggiare l'emergenza. Dal 2012 sono iniziate delle attività di prevenzione e mitigazione dei rischi naturali finanziate dall'Unione Europea, Nazioni Unite e Organizzazioni Internazionali tra le quali Oxfam GB (partner cofinanziatore del progetto proposto) ma la mancanza di concertazione con le istituzioni locali e la carenza tecnico-scientifica della comunità locale rendono ancora poco incisivi gli effetti di tali attività.



Figura 2 - Immagini di edifici distrutti dal terremoto del 12 Gennaio 2010: in alto varie case e negozi della capitale e in basso il Palazzo Nazionale.

## 1.2. Caratteristiche generali del progetto

Il progetto MIRNHA rientra nell'ambito della cooperazione con Haiti ed è indirizzato al rafforzamento delle capacità tecniche locali che lavorano nella gestione dei rischi, per facilitare e promuovere una politica di prevenzione rischi piuttosto che d'emergenza.

Nella prima fase del progetto, GSF svolgerà attività formativa di carattere teorico-pratica in materia di mitigazione dei rischi e utilizzazione di Sistemi Informativi Territoriali (in seguito GIS, *Geographic Information System*) negli studi di prevenzione dei rischi naturali (frane, inondazioni e terremoti). Contestualmente saranno svolti degli studi geologici e geomorfologici di terreno, indagini geofisiche per la valutazione della risposta sismica locale dei terreni sottoposti a sollecitazioni sismiche (microzonazione sismica) e quindi per l'elaborazione delle carte di pericolosità sismica (terremoti), idraulica (inondazione) e geomorfologica (frana) .

Nella gestione dei dati ambientali e demografici connessi a rischi e disastri, il GIS è uno strumento sempre più importante in un'ottica di identificazione e programmazione delle azioni di mitigazione e prevenzione. I GIS offrono la possibilità di gestire e visualizzare contemporaneamente le molteplici caratteristiche del territorio ed, in particolare, i fattori predisponenti alla base dei processi che comportano un rischio per l'incolumità di vite umane, strutture ed infrastrutture. Analizzare questi dati ed interpolarli permette di realizzare le relative carte di pericolosità, strumento essenziale nella gestione del rischio. La microzonazione sismica di un territorio consente di conoscere il diverso comportamento dei suoli e delle litologie in risposta alle sollecitazioni indotte da un evento sismico. Ciò consente, quindi, una adeguata valutazione della reale pericolosità a cui sono sottoposti gli edifici presenti e fornisce valori di accelerazione dei suoli necessari per la costruzione di opere antisismiche, in grado cioè di resistere ad eventuali terremoti futuri.

Nella seconda fase del progetto, i partner locali Haitiani (i ministeri e i centri di ricerca nazionali) e l'ONG internazionale Oxfam GB utilizzeranno le conoscenze acquisite per sensibilizzare la popolazione, trasmettere le proprie competenze e la metodologia ad altre istituzioni e tecnici operanti nel settore e per pianificare ed attuare interventi di mitigazione del rischio.

## 2. Origine del progetto

GSF ha già operato ad Haiti attraverso una sua socia, la dottoressa Azzurra Lentini, che ha collaborato al progetto "*évaluation technique des menaces naturelles de la commune de Croix-des-Bouquets (Haïti)*", per conto di Oxfam GB, i cui risultati sono visionabili tra le [pubblicazioni di Oxfam GB su prevention web](#) e che rappresenta il punto di partenza dal quale prende ispirazione l'attuale proposta progettuale.

In precedenza, la dottoressa Lentini, è stata coinvolta a titolo personale in diversi progetti di cooperazione sull'isola di Haiti fin dal Marzo 2010, quindi a pochi mesi dal disastroso terremoto del 12 Gennaio 2010. Ancor prima, nel 2008-2009, aveva partecipato al progetto GSF denominato FORGEO (Formazione sul rischio idrogeologico in area andina; Fondi del Bando 2007 per la cooperazione decentrata del Comune di Roma) approfondendo le sue competenze nell'ambito della gestione dei dati ambientali (GIS) applicati all'analisi della pericolosità da frana. Dal 2010 al 2012 la dott.ssa Lentini ha lavorato come idrogeologa nel settore WASH (*Water and Sanitation* - acqua e igiene), nei progetti di emergenza nati a seguito del terremoto e dell'epidemia di colera scoppiata nel Novembre del 2011, quando ancora la situazione di emergenza terremoto non era terminata. In questa fase di lavoro nel campo WASH ha collaborato con le ONG italiane: [Intersos](#), [Cesvi](#) e [Gvc](#) per la ricostruzione di sistemi sanitari (latrine, docce etc.), per la progettazione e costruzione di sistemi di approvvigionamento acqua potabile (pozzi, sistemi di raccolta acqua piovana, etc.) e sistemi di purificazione dell'acqua, per la preparazione e formazione dei comitati d' igiene, per l'organizzazione di un laboratorio analisi della qualità delle acque nelle scuole e nei villaggi, per la formazione dei centri di trattamento del colera e disinfezione delle abitazioni.

Successivamente durante il periodo post-emergenza la dott.ssa Lentini ha strutturato un gruppo di esperti geologi e geofisici di diversi enti di ricerca nazionali (ENEA, ISPRA, Università Roma 3, etc.) per effettuare degli studi propedeutici all'attività di prevenzione dai rischi naturali (inondazioni, cicloni, terremoti, frane).

Il gruppo di lavoro ha svolto un progetto per l'ONG internazionale [WHH](#) (*Welt Hunger Hilfe*) in alcune città e zone rurali colpite dal terremoto: Petit Goâve, Grand Goâve e Jacmel. Lo studio è durato circa nove mesi ed ha dato come risultato il rapporto e le carte che si possono visualizzare nella [pubblicazione rapporto WHH in prevention web](#).

Successivamente ha svolto un progetto analogo di due mesi con l'ONG italiana GVC nella zona di Miragoane.

L'ultimo progetto svolto dal gruppo della dott.ssa Lentini è stato da Febbraio a Giugno 2014 in collaborazione con l'ONG internazionale [Oxfam GB](#) (cofinanziatrice dell'attuale proposta progettuale) ed ha riguardato uno studio di prevenzione rischi naturali nella zona di Croix - des - Bouquets. Lo studio ha prodotto una guida metodologica di studio e le carte delle pericolosità naturali trattate che possono essere visualizzate nella [pubblicazione di Oxfam GB di prevention web](#). Come accennato, quest'ultimo progetto può essere considerato una premessa all'attuale proposta progettuale

Durante questi 4 anni di lavoro in Haiti il gruppo della dott.ssa Lentini ha formato numerosi tecnici Haitiani (ingegneri e geologi) che lavorano in questo campo ed ha collaborato con gli enti nazionali del ministero e di ricerca Haitiani (Ministero Ambiente, Lavori Pubblici, Centro Nazionale di Cartografia, Università di Geologia etc.), con la Protezione Civile nazionale e locale, con i capi dei villaggi e i sindaci, con ONG locali.

Quanto descritto finora evidenzia i consolidati rapporti esistenti tra le realtà proponenti questa proposta progettuale. Una solidità di rapporti che risulta necessaria per chi vuole lavorare in realtà difficili come quelle haitiane. Inoltre, quanto detto, manifesta la continuità nel tempo degli sforzi messi in atto in precedenza, in un'ottica di mitigazione del rischio e di miglioramento formativo dei tecnici locali, continuità che i proponenti questo progetto vogliono portare avanti nel tentativo di rafforzare e non vanificare quanto fatto finora.

### **3. Contesto di intervento**

#### **3.1. Contesto socio-economico**

Il territorio haitiano copre la parte occidentale dell'isola di Hispaniola e confina a est con la Repubblica Dominicana. Haiti è il paese più povero delle Americhe. La popolazione è di 9.993.247 abitanti (censimento del 2012) di cui 1.800.000 circa nella capitale.

La città di Croix -des - Bouquets prima del terremoto aveva circa 430.000 abitanti, dopo il terremoto non sono ancora stati effettuati censimenti ma la stima è che il numero degli abitanti si sia quasi raddoppiato.

A nord di Croix des Bouquets ci sono i quartieri di Canaan, neoformati dopo il terremoto, in cui vivono circa 300.000 persone.

Il terremoto del 10 Gennaio del 2010 non è la sola causa dell'enorme grado di distruzione territoriale. Infatti, alle particolari caratteristiche naturali, si aggiungono i fattori sociali, economici e politici di un paese molto povero e con un governo cronicamente instabile, che contribuiscono ad accentuare la sua vulnerabilità e ad annullare gli sforzi fatti negli anni in termini di sviluppo del paese.

Secondo l'indice mondiale del rischio (*World Risk Index*), Haïti presenta:

- Uno degli indici di predisposizione (probabilità che una società o ecosistema sia danneggiato in caso di catastrofi naturali), tra i più alti nel mondo (tra i primi 15);
- Uno degli indici di capacità di affrontare le catastrofi naturali (in funzione del tipo di politica, del livello di preparazione e organizzazione dei sistemi di allerta, dei servizi medici e del livello di sicurezza sociale e materiale), tra i più bassi al mondo (tra gli ultimi 15).

Spesso i problemi legati alle pericolosità ambientali passano in secondo piano a causa di altri fattori gravissimi: analfabetismo, mancanza o inadeguatezza dei servizi sociali e sanitari, alta densità di popolazione e insicurezza alimentare. La densità elevata della popolazione nella capitale di Port-au-Prince (può arrivare fino a 40.000 abitanti per km<sup>2</sup>), il livello elevato di povertà, la carenza delle strutture pubbliche sanitarie e scolastiche, la degradazione del suolo contribuiscono all'intensificarsi dell'impatto delle pericolosità naturali che colpiscono Haiti.

Il 77% della popolazione Haitiana vive con meno di 2 dollari americani al giorno e il 52% vive con meno di 1 dollaro americano al giorno. Haiti si classifica nel 2011 come 158esimo paese (su 187) per l'indice di sviluppo umano. Queste condizioni di vita precaria diminuiscono drasticamente le capacità della popolazione Haitiana ad affrontare l'impatto delle potenziali catastrofi naturali. Inoltre l'instabilità politica del paese negli ultimi decenni ha frenato l'applicazione di un'efficace politica ambientale.

### 3.2. Contesto ambientale

Haiti si trova nei Caraibi ed è caratterizzata da un clima tipicamente tropicale. Le stagioni delle piogge si estendono da Aprile a Giugno e da Ottobre a Novembre, mentre si intercala la stagione dei cicloni che si estende da Giugno a fine Novembre. I cicloni provocano danni sia per le inondazioni che per l'impatto dei venti. Soprattutto durante questi periodi l'attività atmosferica può produrre delle inondazioni devastatrici. La configurazione topografica e idrografica del territorio aumenta l'esposizione alle pericolosità idro-meteorologiche. Questa isola ha 1700 km di coste ed è essenzialmente montagnosa (80% di montagne superiori a 100 m di altitudine s.l.m.). Le zone pianeggianti sono meno del 20% di territorio e sono molto urbanizzate e sono spesso invase da inondazioni violente che possono provocare morti e carestie. Nelle zone di montagna i danni sono causati dai torrenti montani che, in corrispondenza di eventi pluviometrici intensi, hanno un flusso molto energetico che si propaga per numerosi km causando morte e distruzione di case e raccolti. Nel territorio Haitiano sono presenti poche strumentazioni pluviometriche ed idrometriche, per cui generalmente non è possibile svolgere degli studi di previsione delle inondazioni con i metodi usuali di analisi statistica e modelli, ma si devono raccogliere i dati storici tramite inchieste alle popolazioni più anziane e tramite il rilevamento geologico geomorfologico nelle aree inondabili.

La situazione geologica in relazione al rischio sismico è legata all'evoluzione delle interazioni avvenute tra la placca Caraibica e quella Nord Americana. Haiti, come Puerto Rico e Giamaica, si trova sul confine settentrionale della placca Caraibica. In questo limite di placca avviene l'incontro tra la Placca Nord Americana e quella Caraibica, con una componente compressiva ed una trascorrente (durante il terremoto del 2010 si è attivata la componente trascorrente). La placca Caraibica funge da svincolo all'arretramento verso est della subduzione della crosta oceanica atlantica Nord Americana al di sotto della placca Caraibica. Variazioni locali della direzione del limite di placca provocano la formazione di zone di scontro (Giamaica, Hispaniola). I sistemi di faglie

principali dell'isola di Hispaniola sono: la *North Hispaniola fault zone*, la *Septentrional fault zone*, i sistemi di retro scorrimenti della zona centrale dell'isola, il sistema di faglie *Enriquillo Plantain Garden fault zone* (è il sistema di faglie attivato nell'ultimo terremoto) e il sistema di retro scorrimenti di *Muertos Through*. La zona d'esame per lo studio di microzonazione sismica comprende parte della piana Cul de Sac, le propaggini sud orientali della *Chaine des Matheux* e le propaggini settentrionale della *Massif de la Selle*. La zona racchiude le strutture trascorrenti legate alla faglia trascorrente *Enriquillo Plantain Garden* (EPGFZ) a sud e le strutture tettoniche compressive della *Chaine des Matheux* (FIG. 1).

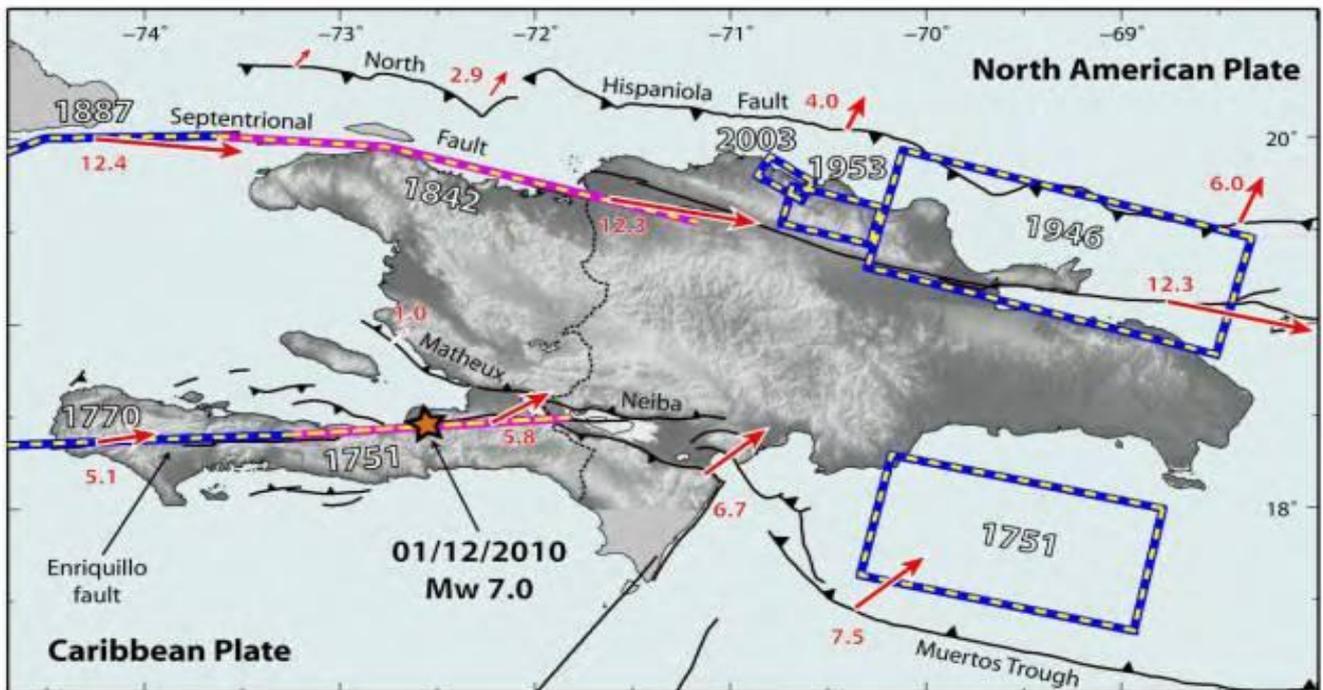


FIG. 1: I sistemi di faglie principali dell'isola di Hispaniola

La pianificazione del territorio è molto carente e solo dopo il terremoto sono stati formati degli organi e ministeri addetti a tale tema, ma le risorse strumentali e conoscitive sono ancora carenti. Le attività umane e le abitazioni sono spesso concentrate nei letti del fiume o nei versanti instabili e non esiste una normativa a riguardo, né delle precauzioni strutturali. Gli studi di impatto ambientale sono inesistenti e non esistono piani di gestione del bacino idrografico.

La deforestazione nei bacini e le pratiche agricole invasive e non adatte al terreno creano instabilità dei versanti ed erosione, accelerando i meccanismi di erosione dei suoli aumentando il carico solido (sabbie, particelle in sospensione e conglomerati) di fiumi e torrenti. L'aumento del carico solido rappresenta un fattore che incrementa la pericolosità degli eventi alluvionali per le strutture e, soprattutto per le infrastrutture (ponti, strade, abitazioni).

I sistemi di drenaggio, i ponti, i canali e i gabbioni non sono sottoposti a regolare manutenzione e pulizia e quindi sono spesso riempiti da sedimenti, rifiuti, acque reflue e soprattutto dopo il terremoto del 2010 la quantità di detriti derivanti dalle case distrutte ha intasato numerose strutture. Spesso i sedimenti alluvionali ricoprono i gabbioni e dopo 2-3 anni dalla costruzione essi perdono gran parte della loro efficacia.

Nella capitale dopo il terremoto del 2010 lo stato Haitiano ha costruito dei complessi abitativi nelle zone di versanti instabili e soggetti ad amplificazione sismica.

### 3.3. Descrizione della zona oggetto dello studio

L'area di studio comprende le zone urbanizzate del comune di Croix-des-Bouquets: il centro urbano di Croix-des-Bouquets situato lungo il fiume Grise nella piana "Plaine Cul de Sac" e i neoformati centri urbani di "Corail", nei quartieri di Canaan, Jerusalem e Onanville, popolati dai senza tetto conseguenti il terremoto del 2010. Questa zona è il comune dove si è concentrato il maggior numero di senza tetto ed è un'area sismicamente attiva.

La città di Croix-des-Bouquets è un luogo strategico a livello commerciale, infatti collega via terra la capitale (Port-au-Prince) alla Repubblica Dominicana. Croix-des-Bouquets è, di fatto, l'estensione della periferia di Port-au-Prince ed ha accolto nel tempo una popolazione numerosa e spesso più vulnerabile, sia a seguito dei problemi politici del 2004 e sia a causa del terremoto del 12 Gennaio del 2010.

La piana "Plaine Cul de Sac" ospitante la città di Croix-des-Bouquets era una zona a forte potenziale agricolo dal 1700 al 1998, poi l'intensa e caotica urbanizzazione lungo la strada Nazionale ha invaso la piana agricola.

Dopo il terremoto molti errori sono stati commessi a causa di decisioni premature e in assenza di comunicazione e collaborazione tra gli attori nazionali (governo e ministero) e quelli internazionali (ONU, ONG etc.). Uno degli errori più gravi è stato l'apertura di un campo sfollati denominato "Corail", che ha causato l'espansione urbana vasta e incontrollata dei quartieri di Canaan, Jerusalem e Onanville (dai dati di IOM del 2014 circa 300.000 persone si sono insediate in questa zona), soprattutto in zone geologicamente instabili.

La zona di Canaan, Jerusalem e Onanville è una delle più vulnerabili del comune di Croix-des-Bouquets, dal punto di vista sociale e ambientale a causa dell'assenza di scuole, ospedali, attività produttive e professionali, delle risorse d'acqua insufficienti, della siccità e del rischio idrogeologico. Inoltre, è importante sottolineare che le aree alluvionali, oltre che ovviamente soggette a rischio idrogeologico, rappresentano quelle zone a più alto rischio di fenomeni di liquefazione dei terreni e di effetti di amplificazione locale, in caso di evento sismico. A titolo di esempio, si ricordi quanto accaduto in occasione del terremoto emiliano del 20 maggio 2012 in cui, a fronte di una magnitudo moderata di  $M=5.9$  (circa 40 volte minore, in termini energetici, del  $M=7.0$  avvenuto ad Haiti nel 2010), i principali danneggiamenti furono causati proprio dai fenomeni di liquefazione e amplificazione locale associati all'evento stesso.

## 4. Obiettivi

L'obiettivo generale del progetto è contribuire alle azioni di prevenzione e mitigazione dei rischi naturali nel comune di Croix-des-Bouquets ad Haiti. Gli obiettivi specifici del progetto sono:

- formare tecnici geologi e ingegneri operanti nel settore della prevenzione e mitigazione dei rischi naturali, sia a livello nazionale (ministero, enti di ricerca, ONG etc.) che locale (comune, protezione civile, associazioni locali etc);
- fornire alle amministrazioni centrali e locali haitiane strumenti tecnici (carte di pericolosità) essenziali per la pianificazione territoriale e per la progettazione di interventi di mitigazione dei rischi geomorfologico, idraulico e sismico;
- sensibilizzare la popolazione di Croix-des-Bouquets sulle opportunità fornite dalle azioni di prevenzione dei rischi naturali.

## 5. Partner del progetto

### 5.1. GSF

L'Associazione Geologia Senza Frontiere è nata nel 2003 dalla volontà di un gruppo di geologi di dare una prospettiva comune alle competenze acquisite nell'ambito dell'attività professionale, della ricerca e della cooperazione. Le differenti esperienze dei soci hanno permesso a GSF di condurre un'ampia gamma di progetti ed attività, collaborando anche con realtà che operano in settori diversi dalla geologia. Dal 2007 GSF è iscritta nell'albo delle onlus.

Le attività di GSF sono indirizzate in particolare al tema della tutela e dell'approvvigionamento sostenibile della risorsa idrica ed alla prevenzione e mitigazione dei rischi naturali.

Le attività di GSF in Italia sono costituite da consulenze, seminari, corsi di sensibilizzazione, visite guidate in campagna, didattica nelle scuole, come nel progetto "Geologia e Ambiente nelle Scuole" indirizzato ad alunni di scuole secondarie di I e II ordine, e progetti di mitigazione rischi. Dal 2009 al 2011, ad esempio, GSF è stata consulente del CNR-IRPPS per il progetto IMRA (*Integrative flood risk governance approach*), progetto europeo finanziato nell'ambito della 2nd ERA-Net CRUE Research Funding initiative. Il progetto ha proposto un approccio integrato di gestione per il rischio idraulico, con lo scopo di sviluppare la consapevolezza del rischio e la partecipazione della cittadinanza.

Nell'ambito della cooperazione, GSF ha condotto a buon fine i seguenti progetti:

- ✓ Nel 2006 il progetto di raccolta di acqua piovana in strutture scolastiche di alcuni villaggi in Tanzania (Tumbatu, Mtanga e Somanga Simu), in collaborazione con l'associazione Michele Germogli e con la ONG locale YOSEFO. Il progetto è stato finanziato dai fondi dell'OPM del Tavolo Valdese;
- ✓ Nel 2007 il progetto FORGEO diretto alla realizzazione di un corso di formazione per l'analisi del rischio idrogeologico in area andina (Perù), condotto in collaborazione con l'ENEA e finanziato dal Comune di Roma, attraverso il Bando per la Cooperazione Decentrata;
- ✓ Nel 2011 il progetto di analisi e tutela ambientale denominato CAPACE (*Capacitacion y Proteccion Ambiental del Cerro Eramon*), realizzato sulla provincia orientale del dipartimento di Chalatenango – El Salvador e in collaborazione CIBELE ONLUS, il CGT dell'Università di Siena e la Fondazione salvadoreña CORDES. Il progetto è stato finanziato dai fondi dell'OPM del Tavolo Valdese.

Nel 2015 invece si concluderà il progetto CREA - Conservación, Restauración y Educación Ambiental en los municipios de San Antonio la Cruz y Nombre de Jesús (Eramón Sur, Chalatenango, El Salvador) finanziato dai fondi dell'OPM del Tavolo Valdese del 2013.

GSF prevede di impegnare nel progetto proposto quattro membri del gruppo: una nell'attività di coordinamento e gestione del progetto e nell'attività di diffusione dei risultati del progetto e le altre, geologi, nelle attività previste dei corsi di formazione e dello studio di microzonazione sismica ed elaborazione dei dati.

## 5.2. OXFAM GB E OXFAM IT

**Oxfam** (*Oxford Committee for **Famine Relief***) è una confederazione di 17 organizzazioni non governative che lavorano con 3.000 partner in più di 100 paesi nell'ambito delle cooperazione internazionale di emergenza e sviluppo.

Il nome Oxfam si riferisce unicamente alla confederazione internazionale, di cui fanno parte varie ONG affiliate, presenti in molti paesi, tra le quali ci sono Oxfam GB (Oxfam Gran Bretagna) e Oxfam It (Oxfam Italia).

Oxfam GB è presente in Haiti dal terremoto del 2010 per progetti WASH e promozione all'igiene, protezione all'infanzia. Dal 2012 ha iniziato progetti di prevenzione rischi e disastri e lavora in collaborazione con le autorità nazionali Haitiane.

In Italia è attiva dal 1° agosto 2010 Oxfam It, direttamente connessa con Oxfam GB. Tale organizzazione nasce dall'esperienza di Ucodep, organizzazione non governativa italiana fondata ad Arezzo nel 1990 sulla scia di altre esperienze di volontariato risalenti alla fine degli anni settanta. Dal 2012 è passata da membro osservatore a membro effettivo del board di Oxfam International e nello stesso anno ha iniziato progetti in Haiti con le comunità locali.

## 5.3. Altre realtà coinvolte nel progetto

Il progetto si avvarrà anche della collaborazione di alcune realtà tecnico-scientifiche locali che contribuiranno al buon esito del progetto attraverso il necessario supporto logistico alle attività e l'adeguata diffusione dei risultati del progetto.

### 5.3.1. CNIGS

Il [CNIGS](#) (*Centre National de l'Information Géo-Spatiale* - Centro Nazionale di informazione geospaziale) è il centro di cartografia nazionale di Haiti che produce, diffonde e raccoglie i dati geografici ambientali del territorio (geologia, topografia, idrogeologia, utilizzo del suolo, foto aeree etc.).

Il CNIGS è stato creato per decreto del Marzo del 2006 sotto la tutela del ministero della Pianificazione del territorio e della cooperazione con l'estero.

La sede del CNIGS è stata distrutta dal terremoto del 12 Gennaio 2010 e purtroppo durante l'evento ha perso la vita la direttrice del centro Gina Porcena ed i più grandi esperti di cartografia del Paese.

Il CNIGS incorpora due unità pre-esistenti: l' UTSIG (*Unité de Télédétection et de Systèmes d'Information Géographique* - Unità di teledetezione e sistemi d'informazione geografica) e l'SGC (*Service de Géodésie et de Cartographique* - Servizio di geodesia e cartografia).

La missione dello CNIGS è di creare una base dati completa e affidabile su tutto il territorio nazionale, utilizzando tecnologie moderne, per supportare la pianificazione del territorio e lo sviluppo sostenibile del paese.

### 5.3.2. LNBTP

Il [LNBTP](#) (*Laboratoire National du Bâtiment et des Travaux Publics* - Laboratorio Nazionale degli edifici e dei lavori pubblici) d'Haiti è una istituzione nazionale pubblica a gestione autonoma, creata nel Marzo del 1974, sotto la tutela del [MTPIC](#) (*Ministère des Travaux Publics, Transports et Communications* - Ministero dei lavori pubblici, trasporti e comunicazioni).

Il LNBTP è addetto al controllo della qualità delle infrastrutture in costruzione nel paese e alla durabilità delle opere. Si occupa anche di studi geotecnici, di ricerca applicata dei materiali da costruzione e della promozione e informazione delle norme in materia di genio civile.

Il LNBTP partecipa attivamente ai progetti di riduzione di vulnerabilità e pericolosità della popolazione, delle infrastrutture a causa delle catastrofi naturali.

### 5.3.3. BME

Il **BME** (*Bureau des mines et energies* - Ufficio delle cave e dell' energia) è un organismo creato nel 1986 sotto la tutela del MTPTC (*Ministère des Travaux Publics, Transports et Communications* - Ministero dei lavori pubblici, trasporti e comunicazioni).

Il suo compito maggiore è di promuovere la ricerca e l'utilizzazione delle risorse minerarie ed energetiche in Haiti con le tecniche appropriate e nel rispetto dell'ambiente.

Dal Febbraio 2011 è stata creata nel BME dal MTPTC l'unità tecnico di sismologia UTS che ha come missioni fondamentali:

- Tenere sotto controllo la sismicità locale e regionale;
- Centralizzare e archiviare i dati sismici per la ricerca in geologia;
- Informare i cittadini e i ministeri a capo sull'attività sismica del Paese e caratterizzare la pericolosità sismica del paese, nel quadro di ricostruzione di Haiti.

### 5.3.4. URGEO

L'**URGEO** (*Unité de Recherche en GEOscience*) è l'unità di ricerca in geoscienze ed è un organo creato nel 2011 all'interno della facoltà di scienze (FDS) per preparare studenti e dottorandi agli studi di sismologia e zonazione sismica.

I compiti di URGEO sono di effettuare analisi geotecniche in sito e in laboratorio, campagne di studi geofisici e aggiornare la base dei dati ad interesse di prevenzione del rischio sismico.

## 6. Beneficiari

### 6.1. Beneficiari diretti

I beneficiari diretti del progetto saranno:

- Gli ingegneri e i geologi degli enti statali e locali che seguiranno il corso di formazione (20-30);
- La popolazione locale del centro urbano di Croix-des-Bouquets e dei quartieri adiacenti di sfollati di Canaan, Jerusalem e Onanville che saranno i destinatari diretti delle azioni di sensibilizzazione (2000);
- Le amministrazioni nazionali e locali competenti nella gestione dei rischi naturali a cui verranno consegnati gli elaborati (rapporto tecnico e carte tematiche) che verranno prodotti al termine del progetto.

### 6.2. Beneficiari indiretti

I beneficiari indiretti saranno le popolazioni di tutto il comune di Croix-des-Bouquets (circa 500.000 abitanti) e in generale l'insieme della popolazione Haitiana, che vedrà incrementata la porzione delle

aree soggette ad azioni di prevenzione dei rischi naturali, con il conseguente miglioramento dell'efficacia delle politiche di pianificazione territoriale.

Il progetto avrà inoltre ricadute positive di carattere generale, a livello scientifico e diplomatico, oltre a contribuire allo sviluppo di interventi di cooperazione caratterizzati da un elevato livello tecnico-scientifico.

## 7. Risultati attesi

I corsi di formazione nell'ambito della microzonazione sismica e dell'analisi della pericolosità geomorfologica (frane) ed idraulica (inondazioni) sono programmati per sviluppare, completare, aggiornare a livello tecnico-pratico le capacità locali di prevenzione dei rischi naturali. Questi studi sono propedeutici ad una corretta pianificazione del territorio ed alla identificazione di opere di mitigazione caratterizzate da elevato livello di sostenibilità ambientale, sociale ed economica..

L'individuazione dei partecipanti all'interno delle istituzioni haitiane e quelle internazionali radicate in Haiti che già si occupano di queste tematiche, assicura la funzionalità e il radicamento delle tecniche apprese nei settori nazionali e locali di prevenzione dei rischi e disastri.

Il progetto prevede di ottenere i seguenti risultati:

- Gli ingegneri e i geologi degli enti statali e locali che seguiranno il corso di formazione vedranno incrementate le loro competenze specifiche, grazie al corso di formazione in aula, all'esperienza pratica dell'attività di campo e alla collaborazione nella fase di elaborazione dei dati;
- Le amministrazioni nazionali e locali competenti nella gestione dei rischi naturali avranno a disposizione uno strumento tecnico utile alla predisposizione di interventi di mitigazione dei rischi naturali;
- La popolazione locale del centro urbano di Croix-des-Bouquets e dei quartieri adiacenti di sfollati di Canaan, Jerusalem e Onanville che attraverso la campagna di sensibilizzazione acquisteranno maggiore consapevolezza delle condizioni di rischio cui sono sottoposti e delle norme comportamentali cui attenersi sia di carattere preventivo che relative alla fase emergenziale.

Al termine del progetto, GSF si impegna a fornire, oltre alla documentazione necessaria alla rendicontazione del progetto, tutti i rapporti di seguito elencati (tra parentesi il mese di consegna, il partner incaricato della predisposizione del documento e la lingua utilizzata):

- D1: dispense relative al corso pre-formativo sull'analisi della pericolosità da rischi naturali (novembre 2015, GSF, italiano);
- D2: relazione in lingua italiana sull'esito dell'incontro pre-formativo (novembre 2015, GSF, italiano);
- D3: programma del corso in aula che sarà realizzato ad Haiti (dicembre 2015, GSF, francese);
- D4: programma della campagna di rilievi (gennaio 2016, GSF, francese);
- D5: relazione sull'esito dell'attività formativa ad Haiti (febbraio 2016, GSF, italiano);
- D6: relazione sull'esito della campagna di rilievi ad Haiti (marzo 2016, GSF, italiano);
- D7: rendiconto finanziario intermedio (marzo 2016, GSF, italiano);
- D8: relazione sullo stato di avanzamento delle attività (marzo 2016, GSF, italiano);

- D9: elaborati tecnici relativi agli studi condotti (rapporto tecnico ed elaborati grafici; maggio 2016, GSF, francese);
- D10: materiale informativo utile alla realizzazione della campagna di sensibilizzazione (maggio 2016, GSF, francese);
- D11: programma della campagna di sensibilizzazione (giugno 2016, Oxfam, francese);
- D12: rapporto finale sulla campagna di sensibilizzazione condotta ad Haiti (settembre 2016, Oxfam, francese);
- D13: rapporto sugli eventi di presentazione dei risultati progettuali (settembre 2016, GSF, italiano);
- D14: rendiconto finanziario finale (settembre 2016, GSF, italiano);
- D15: relazione finale (settembre 2016, GSF, italiano).

## **8. Realizzazione dell'intervento**

Le attività del progetto avranno durata complessiva di un anno. Il progetto prevede una fase di pre-formazione dei cooperanti in cui diversi esperti di GSF, di ISPRA, INGV, ENEA, Università "La Sapienza" di Roma e Università Roma3 (Gruppo Tecnico di Supporto) si riuniranno per pianificare insieme ai cooperanti la campagna di studio nel terreno e per preparare il materiale delle docenze. Successivamente, durante la missione in Haiti, è prevista la formazione ai tecnici degli enti nazionali di ricerca e dei ministeri Haitiani che sarà effettuata tramite lezioni teoriche in classe e pratiche nel terreno. Le lezioni di GIS avverranno nelle aule del CNIGS, mentre quelle di microzonazione sismica avverranno nei locali del BME. Le lezioni pratiche riguardanti il rilevamento nel terreno dei fattori necessari per il calcolo col GIS delle pericolosità frane, inondazioni e sismica saranno effettuate presso il comune di Croix-des-Bouquets.

Durante la missione in Haiti sarà effettuato lo studio di pericolosità sismica in sito, quindi verranno effettuate delle misure con apposite strumentazioni, che saranno prese in locazione dagli enti nazionali di ricerca in campo geologico. Durante questa campagna saranno presenti i partecipanti alla formazione di microzonazione sismica.

Lo sviluppo in un anno del progetto permetterà di replicare le campagne di raccolta dati permettendo maggior robustezza ai dati e risultati prodotti e l'acquisizione da parte dei tecnici locali della metodologia di indagine e studio.

### **8.1. Attività di gestione e coordinamento del progetto (A1)**

#### **Attività 1.1 - Gestione**

Durata: dal 1° al 12° mese

La gestione sarà condotta dal capofila (GSF) che provvederà a mantenere i contatti con l'ufficio Otto Per Mille del Tavolo Valdese, fornendo tutte le informazioni richieste. L'attività di gestione sarà sviluppata per tutta la durata del progetto e proseguirà fino alla fase di presentazione del rendiconto e alla liquidazione del contributo.

#### **Attività 1.2 - Coordinamento**

Durata: dal 1° al 12° mese

Il coordinamento del progetto sarà condotto dal capofila (GSF) che provvederà manterrà i contatti con il partner Oxfam e con gli enti tecnici haitiani coinvolti nel progetto, promuovendo lo scambio delle informazioni e la condivisione delle scelte necessarie a condurre le attività progettuali.

L'attività di coordinamento sarà sviluppata per tutta la durata del progetto e proseguirà fino alla fase di presentazione del rendiconto all'ufficio Otto Per Mille del Tavolo Valdese e alla liquidazione del contributo dallo stesso.

## **8.2. Preformazione (A2)**

### **Attività 2.1 - Organizzazione logistica del corso preformativo**

Durata: 1° mese

Durante questo mese i cooperanti e i partecipanti al Gruppo Tecnico di Supporto effettueranno una raccolta bibliografica sugli studi sismici e idrogeologici pregressi della zona.

In particolare le ricerche saranno mirate sulla ricerca sui cataloghi internazionali degli eventi sismici e degli studi pregressi (ad esempio dal sito [USGS](http://USGS)) nei vari centri di ricerca internazionali, saranno contattati i vari esperti nazionali e internazionali per avere un quadro totale dello stato delle conoscenze scientifiche-teoriche e dello stato dei progetti in corso in Haiti.

La ricerca bibliografica avrà l'obiettivo di avere un quadro il più possibile esaustivo dei dati esistenti:

- Raccolta dei dati reperibili (cartografia, immagini satellitari, foto aeree, modello di elevazione digitale etc.)
- Acquisizione dei dati ambientali (geologia, uso del suolo, etc...), sulla base delle informazioni reperibili (immagini satellitari, bibliografia, etc.)

La raccolta bibliografica verrà successivamente completata durante la missione in Haiti.

Una volta chiaro il quadro conoscitivo attuale di Haiti saranno stilati dei moduli di formazione da effettuare in Haiti e quindi verranno evidenziati gli argomenti da richiedere ai corsi preformativi effettuati dai colleghi dei cooperanti ed esperti nei temi specifici.

In base alle necessità e agli argomenti da affrontare verrà stilato un calendario d'incontro e quindi la verifica della disponibilità dei colleghi e degli spazi necessari.

### **Attività 2.2 - Corso preformativo**

Durata: 2° mese

Per completare la preparazione del corso da attuare in Haiti, verrà effettuata una preformazione dei cooperanti tecnici che partiranno in Haiti. I componenti del Gruppo Tecnico di Supporto (geologi/ingegneri dottorati e professori di ISPRA, INGV, ENEA e Università Roma Tre e La Sapienza) terranno dei seminari/corsi sullo studio teorico pratico di microzonazione sismica (studi di liquefazione, di amplificazioni litologiche e topografiche e legislazione internazionale) e quindi sull'interpretazione ed utilizzo delle carte di pericolosità nella prevenzione, gestione e mitigazione del rischio e nei piani di pianificazione del territorio. Ulteriori incontri verranno effettuati anche sullo studio idrogeologico (pericolosità frane e inondazioni) per definire esattamente i metodi di studio da esercitare ed insegnare in base agli strumenti esistenti, alle conoscenze attuali in situ e ai dati esistenti.

La preformazione verrà svolta a titolo gratuito e nelle sedi delle realtà coinvolte. Le dispense fornite dal Gruppo Tecnico di Supporto costituiranno il supporto didattico all'incontro di pre-formazione e saranno la base utile alla predisposizione del programma formativo che sarà realizzato ad Haiti

La preformazione verrà svolta a titolo gratuito e nelle sedi delle realtà coinvolte. Essa verrà realizzata in un luogo in grado di accogliere non solo i tecnici coinvolti nel progetto, ma anche altri soci di GSF e chiunque sia interessato alle tematiche trattate.

A latere del corso pre-formativo si terrà anche il primo incontro progettuale (M1) che avrà come obiettivo la pianificazione di massima delle attività che verranno condotte ad Haiti dai cooperanti e la programmazione delle forme di comunicazione e collaborazione a distanza tra cooperanti e Gruppo Tecnico di Supporto.

### **8.3. Formazione (A3)**

#### **Attività A3.1 - Preparazione dei corsi di formazione**

Durata: 2° e 3° mese.

In questa fase saranno completati i moduli tecnici dei corsi da presentare che comprenderanno presentazioni teoriche sui seguenti temi:

- Contesto sismologico generale in Haiti e sull'area di studio;
- Studi di microzonazione sismica;
- Studi sul dissesto idrogeologico;
- Elaborazioni di carte di pericolosità e rischio;
- Utilizzazione e lettura delle carte nella prevenzione, mitigazione e pianificazione del territorio.

Inoltre sarà preparato del materiale bibliografico di lettura e studio per gli approfondimenti dello studio ed un calendario delle lezioni pratico - teorico da concordare con i collaboratori Haitiani e trasmettere agli studenti.

Saranno anche stilati dei questionari sia per valutare la comprensione degli studenti dei corsi e l'effettiva appropriazione degli insegnamenti effettuati e sia per conoscere il parere dei partecipanti rispetto l'utilità ed efficacia dei nostri corsi, i punti di debolezza e i miglioramenti da effettuare per il futuro.

In questa fase i cooperanti saranno in contatto con il partner Oxfam GB e i collaboratori centrali Haitiani coinvolti nell'organizzazione logistica del corso (pubblicizzazione del corso, ricerca degli spazi adeguati, calendario delle lezioni etc).

#### **Attività A3.2 - Corsi di formazione**

Durata: 4° mese e 5° mese

I corsi saranno indirizzati a 20-30 tecnici delle amministrazioni centrali e locali di Haiti, le ONG internazionali operanti nel settore prevenzione e gestione dei rischi.

I temi dei corsi saranno principalmente la pericolosità idrogeologica e pericolosità sismica quindi l'utilizzo del gis per l'analisi, elaborazione dei dati e cartografia.

Ognuno di questi temi sarà composto da una parte teorica ed una pratica di simulazione di casi reali.

Le lezioni teoriche riguarderanno in contesto geologico-strutturale e geodinamico generale in Haiti, la microzonazione sismica, il dissesto idrogeologico e l'utilizzo del GIS nello studio della gestione e prevenzione dei rischi naturali, analisi dei dati e la elaborazione delle carte di rischio.

Le lezioni pratiche nel terreno saranno sull'utilizzo ed utilità degli strumenti di geofisica e sul rilevamento di terreno necessario agli studi di prevenzione rischio sismico, rischio inondazioni e frane.

Le lezioni di GIS avverranno nelle aule del CNIGS, mentre quelle di microzonazione sismica avverranno nei locali del BME. Le lezioni pratiche saranno effettuate presso il comune di Croix-des-Bouquets e le strumentazioni di geofisica e geotecnica per la campagna di terreno saranno prese in locazione dagli enti nazionali di ricerca in campo geologico

## **DESCRIZIONE DETTAGLIATA DEI CORSI**

### **Corso sulla pericolosità idrogeologica**

Una settimana di corso teorico sui seguenti temi ed una settimana di corso teorico sul terreno

- Frane e loro classificazione;
- Rilevamento delle frane e della loro morfologia;
- Rilevamento ed analisi dei fattori predisponenti e discriminanti;
- Instabilità dei versanti;
- Metodi di studio ed analisi di intensità delle frane e tempi di ritorno;
- Analisi della suscettibilità della zona di innesco delle frane;
- Metodi di analisi sulla pericolosità delle frane;
- Inondazione e dinamiche idrologiche;
- Delimitazione bacino idrografico e caratterizzazione idrografica e idrologica;
- Studio geomorfologico nelle zone di inondazione;
- Metodi statistico-quantitativi per valutare i dati idrologici e climatici;
- Inchieste di terreno per valutare la pericolosità di inondazione e la altezze massime di inondazione durante i cicloni intensi.

Alla fine del corso verranno distribuite delle schede con esercizi, questionari e test di valutazione della comprensione del corso e saranno svolti degli esercizi pratici sul terreno.

### **Corso di microzonazione sismica**

2 settimane di lezione teoriche ed una settimana di pratica sul terreno ed un mese di campagna geofisica per seguire gli studi di microzonazione sismica.

Fra i partecipanti verranno selezionati quattro tecnici che si occuperanno della raccolta dati geofisici sul campo durante la durata del progetto e che produrranno le relazioni finali di ogni campagna dati.

Il corso è destinato ai tecnici locali che si occuperanno di stendere le relazioni finali del progetto.

Verranno affrontati i seguenti temi teorici:

- Contesto geologico strutturale e sismologico di Haiti e dell'area in esame.
- Amplificazione sismica locale ed effetti di sito.
- Codice di legislazione Haitiano (elaborato in base a quello internazionale) sulle analisi e costruzione in zone sismiche.
- Amplificazione litologiche e classificazioni dei suoli.

- Amplificazioni morfologiche e topografiche;
- Zone di liquefazione e analisi da effettuare;
- Faglie: determinazione e riconoscimento delle faglie attive.
- Classi di pericolosità sismica;
- Campagne geofisiche e geotecniche;
- Strumentazioni ed utilizzo nell'indagine geofisica e geotecnica;
- Analisi dei dati dei sondaggi.
- Elaborazione dei dati geofisici, geotecnici e dei sondaggi;
- Elaborazione della carta di microzonazione sismica.

Durante lo studio di terreno verranno effettuate delle campagne di studio geologico per riconoscere le faglie attive, le zone di amplificazione litologica e topografica, per pianificare una campagna di studio geotecnico e geofisico, per effettuare la campagna con le strumentazioni, per redigere un database con i dati e caratteristiche sismiche della zona.

Alla fine del corso verranno distribuite delle schede con esercizi, questionari e test di valutazione della comprensione del corso e saranno svolti degli esercizi pratici sul terreno.

### **Corso Gis**

Il corso ha una durata di un mese ed è destinato ai tecnici locali che si occuperanno di realizzare la cartografia tematica prevista ed affronterà i seguenti argomenti teorici e pratici:

- I Sistemi Informativi Geografici e l'Open Source
- I dati vettoriali. I dati raster. I dati alfanumerici
- I sistemi di riferimento.
- Generazione di un Database Geografico
- Operazioni di disegno.
- Operazione tra vettoriali e tra raster;
- Vettorializzazione e Rasterizzazione;
- Interpolazione;
- DEM e carta delle pendenze;
- Digitalizzazione dei bacini idrografici e delle linee di drenaggio.
- Topologia;
- Calcolo della pericolosità inondazione;
- Calcolo della pericolosità frane;
- Elaborazione della carta di microzonazione sismica.

Le carte tematiche saranno realizzate con i dati reali.

Alla fine del corso verranno distribuite delle schede con esercizi, questionari e test di valutazione della comprensione del corso e saranno svolti degli esercizi pratici in classe.

### **8.4. Analisi del rischio (A4)**

Lo studio di pericolosità sismica sarà effettuato sulla base dei risultati degli studi precedenti e tramite indagini geofisiche in situ. Ai cooperanti verranno affiancati gli studenti del corso, col fine di trasferire adeguatamente la metodologia utilizzata. I sopralluoghi in campagna usufruiranno del supporto logistico (auto, autista e assistenti locali) di Oxfam GB e della locazione delle

strumentazioni di geofisica degli enti di ricerca nazionali. Successivamente daranno come risultato la produzione di carte di pericolosità naturali che dovranno essere utilizzabili dagli enti di pianificazione del territorio.

#### **Attività A4.1 – Preparazione campagna rilievi**

Durata: 4°mese

La campagna di studio di pericolosità sismica sarà effettuato sulla base dei risultati degli lavori precedenti, delle necessità evidenziate dai tecnici esperti Haitiani e dei dati di sondaggi, geotecnici, geofisici esistenti.

La preparazione includerà i risultati dell'analisi bibliografica effettuata all'inizio del progetto, basilare per la preparazione del materiale cartografico di campagna (carta topografiche e tematiche utili nel terreno) e per un analisi preventiva della zona tramite foto aeree e tramite l'utilizzo del GIS per verificare i dati esistenti sulla geologia, uso del suolo, faglie cartografate, idrografia etc.

La fase di preparazione logistica (auto, autista e assistenti locali) sarà effettuata da Oxfam GB, mentre i cooperanti di GSF si occuperanno dei contratti di locazione delle strumentazioni di geofisica e geotecnica degli enti di ricerca nazionali Haitiani.

Verrà stilato un calendario di analisi geofisiche, visite di terreno per valutare l'idrogeologia e i caratteri di amplificazione sismica locale e gli incontri con i leader dei quartieri per informarli dello studio e del progetto in corso.

#### **Attività A4.2 – Rilievi di campo**

Durata: 5°mese

Durante questa fase gli studenti saranno divisi in due gruppi per effettuare sia gli studi di microzonazione sismica, che gli studi sul dissesto idrogeologico.

I tecnici nazionali Haitiani seguiranno i cooperanti di GSF nei loro studi, con l'obiettivo di appropriarsi interamente della metodologia professionale utilizzata nello studio di raccolta, analisi ed elaborazione.

Questi studi daranno come risultato la produzione di carte di pericolosità naturali che dovranno essere trasferite ed insegnate ai professionisti degli enti di pianificazione del territorio.

#### **Dettagli sui rilievi di microzonazione sismica**

Lo studio di microzonazione sismica è un'analisi del territorio che ha lo scopo di individuare le aree in cui le particolari condizioni geologiche e/o morfologiche e/o topografiche, potrebbero amplificare gli effetti del terremoto generando sollecitazioni tali da deformare criticamente le costruzioni.

Tramite questo studio si identificano le zone in cui devo essere svolte maggiori indagini del terreno e quindi delle costruzioni che tengano in conto di questi effetti di sito.

L'analisi verrà svolta tramite rilevamento geologico, analisi granulometriche dei terreni ed indagini geofisiche (MASW, sismica a rifrazione, analisi geoelettriche) per identificare (secondo il codice internazionale di costruzione):

- Le classi litologiche dei terreni;
- Le zone di liquefazione;
- Le zone di faglie attive.

- Zone suscettibili ad amplificazione topografica.

Lo studio sarà svolto tramite rilevamento geologico- strutturale, analisi granulometriche dei terreni tramite campionamento e successivo studio in laboratorio ed indagini geofisiche (MASW, sismica a rifrazione, geoelettrica).

### **Dettagli sullo studio inondazioni**

In Haiti non sono presenti sufficienti stazioni pluviometriche e idrometriche per ricostruire l'andamento delle inondazioni nel tempo tramite modelli statistico-quantitativi, quindi l'approccio da utilizzare è il criterio geomorfologico mediante rilevamento di terreno per evidenziare tracce di inondazioni passate, terrazzi, punti di erosione e zone di deposizione lungo i fiumi, i gabbioni e altre opere di mitigazione esistenti e svolgere delle interviste alle persone anziane per ottenere le massime altezze d'acqua durante i grandi cicloni e quindi evidenziare i livelli di massima piena, le zone a di maggior rischio e pericolosità di inondazione e/o erosione.

### **Dettagli sullo studio frane**

Lo studio della pericolosità frane sarà svolto tramite un censimento delle frane per individuarne la tipologia, i fattori che le attivano e/o influenzano (erosione dei fiumi, taglio stradale, uso del suolo, presenza di faglie etc) e per pianificare degli studi per approfondimenti futuri sui tempi di ritorno e intensità attese dalle frane.

### **Attività A4.3 – Elaborazione dati**

Durata: 6° e 7° mese

I parametri raccolti sul terreno saranno analizzati e introdotti nel GIS.

In questa fase di elaborazione parteciperanno anche gli studenti dei corsi di formazione.

Alle carte verranno allegati dei rapporti tecnici per facilitarne la comprensione e lettura.

#### **Studio di microzonazione sismica**

Nella delimitazione della microzonazione sismica saranno elaborate delle carte indicanti:

1. Le classi litologiche suddivise in base alla velocità delle onde S e quindi alla resistenza dei terreni e/o litologie e quindi in classi di stabilità litologica;
2. Le zone ad amplificazione topografica in base alla morfologia e alla pendenza della zona;
3. Le zone instabili sismicamente: delimitazione delle zone di faglia, liquefazione e frana.

La conoscenza e analisi delle zone di liquefazione, di faglie attive ed i fattori di amplificazione sismica, è basilare per la pianificazione del territorio in zona sismica e per la progettazione delle strutture ed edificazione (per stabilire il tipo di fondazioni, analisi di terreno e strutture di edificazione da attuare).

#### **Studio di inondazione e dinamiche fluviali**

I dati di campagna saranno introdotti nella carta topografica e tramite l'interpolazione dei valori delle altezze d'acqua stimate dalle interviste, saranno calcolate le zone a diverse classi di pericolosità.

Questa carta sarà utile sia per i piani di emergenza e evacuazione, sia per progettare opere di protezione lungo il fiume (gabbioni nelle zone di erosione), interventi nelle aree urbanizzate per canalizzare e bonificare.

### **Studio pericolosità frane**

L'elaborazione GIS per ottenere la carta di pericolosità frane prenderà in considerazione i dati del censimento frane (punti di distacco delle frane) e dei fattori discriminanti e predisponenti, ai quali verranno dati degli indici e verranno incrociati in modo da ottenere una carta di suscettibilità all'innescio dei fenomeni franosi.

Questa carta sarà utile per identificare le zone in cui pianificare urgentemente interventi di stabilizzazione dei versanti, interventi di riforestazione, riduzione dell'erosione del suolo tramite tecniche di coltivazione con terrazzamento etc..

Le carte che verranno prodotte per i tre temi saranno alle scale: 1:10.000 e 1:25.000.

Durante questa fase, verrà organizzato il secondo incontro (M2) tra i tecnici coinvolti nel progetto: i due cooperanti e il Comitato Tecnico di Supporto. L'obiettivo dell'incontro sarà quello di confrontarsi sugli esiti della missione ad Haiti e di programmare le attività future di elaborazione dei dati e di produzione degli elaborati tecnici finali.

#### **Attività A4.4 - Produzione elaborati**

Durata: 7° e 8° mese

Le guide metodologiche e le elaborazioni finali costituiscono uno strumento informativo (mappe e database) utile alle autorità locali e nazionali allo scopo di progettare opere di riduzione dei rischi e svolgere una corretta pianificazione territoriale. Queste guide insieme alle formazioni permetteranno agli enti locali e nazionali di replicare il progetto di prevenzione rischi naturali in tutto il paese.

I rapporti finali tecnici saranno anche un supporto tecnico scientifico di pressione alle autorità governative al fine di attuare una adeguata politica di prevenzione.

### **8.5. Sensibilizzazione (A5)**

#### **Attività A5.1 - Preparazione materiale per la campagna di sensibilizzazione**

Durata: 7° mese e 8° mese

Alla fine della missione in Haiti il prodotto integrato dello studio idrogeologico e dello studio sulla sismicità della zona verrà consegnato alle autorità locali e a OXFAM GB. Durante gli incontri con le istituzioni haitiane, verranno svolte delle presentazioni per spiegare la metodologia del progetto, il lavoro eseguito, i dati campionati, gli studi effettuati e i risultati finali e la cartografia. In questa fase sarà discusso il materiale che GSF dovrà produrre per l'attività di sensibilizzazione e la tipologia di campagne che Oxfam GB vuole effettuare (trasmissioni radio, incontri con le scuole etc.). GSF realizzerà, in collaborazione con i tecnici locali e di Oxfam GB, il materiale grafico e informativo relativo alla campagna di sensibilizzazione agli abitanti dell'area di studio (brochure, messaggi radio, calendari per le scuole, giochi di sensibilizzazione da proporre agli insegnanti etc.).

#### **Attività A5.2 - Campagna di sensibilizzazione**

Durata: dal 9° all'11° mese

La campagna di sensibilizzazione costituisce una fase fondamentale del progetto, essendo il momento in cui le conoscenze tecniche verranno trasmesse direttamente alle popolazioni residente

nell'area di studio. Il rafforzamento delle conoscenze della popolazione relativamente agli eventi potenzialmente dannosi, quali terremoti, inondazioni e frane, ed ai comportamenti da tenersi nella fasi precedenti, contemporanee e successive agli eventi calamitosi costituisce un passaggio obbligatorio nel percorso di incremento della resilienza delle comunità più vulnerabili. Pertanto, in questa fase, Oxfam GB organizzerà eventi pubblici di divulgazione delle tematiche oggetto dello studio, distribuirà brochure informative, manderà messaggi tramite le trasmissioni radio delle emittenti locali, rilascerà interviste in TV e organizzerà degli incontri nelle scuole e dei giochi per i bambini e ragazzi.

### **Attività A5.3 – Realizzazione eventi**

Durata: 12° mese

A fine progetto verranno realizzati degli eventi di presentazione dei risultati progettuali, sia ad Haiti che in Italia. Essi costituiranno a tutti gli effetti una parte della campagna di sensibilizzazione. Verranno prodotti per tali occasioni una mostra fotografica, presentazioni dei risultati tecnico-scientifici e un video che ripercorrerà le fasi del progetto. Nel corso di un evento che si terrà Roma, si terrà anche l'ultimo incontro (M3) tra i tecnici coinvolti nel progetto (cooperanti e Gruppo di Supporto Tecnico) con l'obiettivo di trarre le fila sugli esiti del progetto e programmare eventuali azioni future.

## 9. Cronoprogramma

	2015			2016								
	ott	nov	dic	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set
<b>A1- Gestione e coordinamento</b>												
A1.1 - gestione												
A1.2 - coordinamento												
rendiconto finanziario						D7						D14
relazione stato di avanzamento attività						D8						D15
<b>A2 - Preformazione</b>												
A2.1 – organizzazione logistica corso												
A2.2 – corso preformativo												
dispense		D1										
relazione attività seminario		D2										
<b>A3 - Formazione</b>												
A3.1 – preparazione corso												
A3.2 – corso in aula												
programma corso			D3									
relazione attività formativa					D5							
<b>A4 - Analisi del rischio</b>												
A4.1 - preparazione campagna rilievi												
A4.2 - rilievi di campo												
A4.3 - elaborazione dati												
A4.4 - produzione elaborati												
programma campagna rilievi			D4									
relazione attività di campo					D6							
elaborati tecnici							D9					
<b>A5 - Sensibilizzazione</b>												
A5.1 – preparazione materiale												
A5.2 – campagna di sensibilizzazione												
A5.3 – realizzazione eventi												
materiale informativo							D10					
programma campagna sensibilizzazione								D11				
rapporto campagna sensibilizzazione											D12	
rapporto eventi											D13	
Incontri tecnici di progetto		M1				M2						M3

## 10. Monitoraggio/valutazione

GSF, attraverso il responsabile del progetto, provvederà a monitorare il corretto svolgimento del progetto ed il raggiungimento dei risultati attraverso la valutazione dei gli indicatori riportati nelle tabelle di seguito.

### Attività di gestione e coordinamento del progetto (A1)

Indicatori	Fonte di verifica	Partner	Mese
Giustificativi di spesa	Rendiconto finanziario intermedio (D7)	GSF	Marzo 2016 (6° mese)
Stato di avanzamento delle attività	Relazione stato di avanzamento attività (D8)	GSF	Marzo 2016 (6° mese)
Giustificativi di spesa	Rendiconto finanziario finale (D14)	GSF	Settembre 2016 (12° mese)
Stato di avanzamento delle attività	Relazione stato di avanzamento attività (D15)	GSF	Settembre 2016 (12° mese)

### Preformazione (A2)

Indicatori	Fonte di verifica	Partner	Mese
Numero e qualità	Dispense (D1)	GSF	Novembre 2015 (2° mese)
Numero di esperti coinvolti	Relazione incontro pre-formativo (D2)	GSF	Novembre 2015 (2° mese)

### Formazione (A3)

Indicatori	Fonte di verifica	Partner	Mese
Qualità programma formativo	Programma del corso (D3)	GSF	Dicembre 2015 (3° mese)
Numero di tecnici formati; gradimento	Relazione sul corso di formazione ad Haiti (D5)	GSF	Febbraio 2016 (5° mese)

### Analisi del rischio (A4)

Indicatori	Fonte di verifica	Partner	Mese
Qualità organizzazione logistica	Programma campagna rilievi (D4)	GSF	Gennaio 2016 (4° mese)
Quantità indagini condotte	Relazione esito campagna rilievi (D6)	GSF	Marzo 2016 (6° mese)
Qualità tecnica degli elaborati	Elaborati tecnici (D9)	GSF	Maggio 2016 (8° mese)

### Sensibilizzazione (A5)

Indicatori	Fonte di verifica	Partner	Mese
Qualità e fruibilità	Materiale informativo (D10)	GSF	Maggio 2016 (8° mese)
Qualità organizzazione logistica	Programma campagna sensibilizzazione (D11)	Oxfam	Giugno 2016 (9° mese)
Numero di fruitori campagna	Rapporto esito campagna sensibilizzazione (D12)	Oxfam	Settembre 2016 (12° mese)
Numero eventi e partecipanti	Rapporto eventi (D13)	GSF	Settembre 2016 (12° mese)

## 11. Sostenibilità

L'ambito del progetto è di diretto interesse della realtà sociale haitiana, che si confronta costantemente con gli effetti di terremoti, frane e inondazioni. Il progetto è diretto alla mitigazione dei rischi naturali specifici e le sue finalità sono intrinsecamente volte alla promozione della sostenibilità ambientale. Carte della pericolosità, formazione dei tecnici professionisti coinvolti nella gestione del rischio e diffusione della conoscenza delle dinamiche naturali e delle norme

comportamentali utili a contenerne i danni, costituiscono la base per la predisposizione di azioni efficaci di mitigazione dei rischi naturali e per una razionale gestione sostenibile del territorio. Sebbene il progetto non sia in grado di produrre dei cambiamenti immediatamente tangibili, esso può costituire una buona pratica per il contesto haitiano che sul medio lungo periodo può contribuire allo sviluppo della resilienza verso i rischi naturali in un contesto sociale fortemente vulnerabile

La collaborazione con Oxfam, ONG dotata di una lunga esperienza di carattere internazionale e operante nell'isola da lungo tempo, contribuisce a garantire il raggiungimento dei risultati progettuali

Il coinvolgimento delle realtà tecniche haitiane (CNIGS, LNBTP, BME e URGEO), oltre a contribuire alla adeguata organizzazione logistica del progetto, garantisce il buon inserimento delle attività del progetto nel contesto sociale d'intervento.

## 12. Piano finanziario del progetto

Il piano finanziario è stato sviluppato e concordato con il partner del progetto che ha fornito informazioni specifiche sulle singole voci di spesa. In tabella 2 sono riassunte le voci di spesa per partner, in tabella 3 sono presentati i costi totali, il cofinanziamento e i fondi richiesti alla Tavola Valdese per partner e, infine, in tabella 4 le voci di spesa per attività per partner. Segue una descrizione del preventivo dettagliata per voce di spesa e per partner.

PARTNER	Personale	Diaria	Trasporti	Acquisto di beni o servizi	Conferenze e pubblicazioni	Mostre ed esposizioni	Spese generali	Costi totali	
								€	%
<b>GSF</b>	18.368	2.818	3.200	14.950	1.300	100	2.444	<b>43.181</b>	57%
<b>OXFAM</b>	21.251	5.264	600	2.796	1300	100	1.879	<b>33.189</b>	43%
<b>TOTALE</b>	<b>39.619</b>	<b>8.082</b>	<b>3.800</b>	<b>17.746</b>	<b>2.600</b>	<b>200</b>	<b>4.323</b>	<b>76.370</b>	100%

Tabella 2 – Voci di spesa, costi totali, cofinanziamento e fondi 8x1000 per partner

PARTNER	Costi totali		Cofinanziamento		Fondi 8x1000	
	€	%	€	%	€	%
<b>GSF</b>	<b>43.181</b>	57%	0	0%	43.181	100%
<b>OXFAM</b>	<b>33.189</b>	43%	33.189	100%	0	0%
<b>TOTALE</b>	<b>76.370</b>	100%	<b>33.189</b>	43%	<b>43.181</b>	57%

Tabella 3 – Costi totali, cofinanziamento e fondi 8x1000 per partner

ATTIVITA'	GSF	Oxfam	TOTALE
A1- Gestione e coordinamento	3.232	5.018	8.250
A2 - Preformazione	1.191	0	1.191
A3 - Formazione	8.273	0	8.273
A4 - Analisi del rischio	24.136	7.956	32.092
A5 - Sensibilizzazione	3.905	18.336	22.241
Spese generali	2.444	1.879	4.323
<b>TOTALE</b>	<b>43.181</b>	<b>33.189</b>	<b>76.370</b>

Tabella 4 – Costi per attività distinti per partner e totali

### 12.1. Costi personale

I costi del personale sono stati valutati sulla base dei costi indicati dai rispettivi partner (Tabella 5) e stimando l'impegno necessario allo sviluppo delle attività progettuali, calcolato in giorni di lavoro x persona x mese (PM), considerando 22 giornate di 8 ore lavorative al mese. Durante le missioni all'estero anche il sabato e la domenica sono considerate giornate lavorative.

Complessivamente l'impegno di risorse umane è stimato in 22,6 PM, per un totale di 39.619€ (53% circa del totale dei costi progettuali). Tutto l'impegno di personale di Oxfam (12,8 PM, 21.251€) è cofinanziato dalla ONG inglese stessa.

COSTO PARTNERS	€/M
GSF in Italia	1700,0
GSF ad Haiti	2100,0
OXFAM locali	270,0
OXFAM missionari	4000,0

Tabella 5 – Costo unitario mensile per i diversi ruoli svolti dal personale dei due partner

### 12.2. Diaria

Il progetto prevede lo svolgimento di diverse attività in trasferta da parte del personale coinvolto che ha comportato lo stanziamento di fondi per il pagamento di spese di vitto e alloggio. Il costo della diaria è differenziato in base alla tipologia di luogo (Italia, Haiti) e di figura impegnata (tab. 6). Il costo complessivo delle diarie previste ammonta a 8.082€ (10,6% dei costi complessivi del progetto), di cui 2.818 a carico di GSF e 5.264 a carico di Oxfam (completamente cofinanziato).

Di seguito viene descritta la diaria prevista nelle diverse fasi progettuali:

- corso preformativo (A2.2): dato che il corso pre-formativo si terrà a Roma e alcuni tra gli esperti del Gruppo Tecnico di Supporto (ENEA, INGV, ISPRA, Università) coinvolti a titolo gratuito nella pre-formazione di coloro che andranno ad Haiti a tenere il corso di formazione, vengono da altre città italiane, sono stati imputati a GSF 272.73€ di rimborsi relativi alle spese che dovranno sostenere di vitto e alloggio per la durata del pre-corso (2 giorni). Durante il corso pre-formativo si terrà anche il primo incontro tecnico progettuale (M1);

- missione di GSF ad Haiti (A3.2, A4.1, A54.2): è prevista la permanenza di 2 membri di GSF per la durata di 2 mesi, impegnati nelle attività del corso di formazione, della preparazione delle attività di campagna e nei rilievi di campagna veri e propri. Per queste attività sono stati stanziati complessivamente 2000€;
- elaborazione dei dati (A4.3): all'inizio della fase di elaborazione dei dati si terrà il secondo incontro tecnico progettuale (M2) per il quale sono stati stanziati a GSF 272.73€ di rimborsi relativi alle spese che alcuni esperti del Gruppo Tecnico di Supporto dovranno sostenere per la durata dell'incontro (2 giorni);
- realizzazione eventi (A4.3): al termine del progetto, durante uno degli eventi di presentazione dei risultati, si terrà il terzo incontro tecnico progettuale (M3) per il quale sono stati stanziati a GSF 272.73€ di rimborsi relativi alle spese che alcuni esperti del Gruppo Tecnico di Supporto dovranno sostenere per la durata dell'incontro (2 giorni);
- attività dei cooperanti di Oxfam (A1.1, A5.1, A5.2, A5.3): il personale straniero di Oxfam sarà coinvolto nel corso del progetto nelle attività di gestione e coordinamento del progetto (rapporti con GSF, autorità locali e personale locale) e nella campagna di sensibilizzazione. Per queste attività sono stati stanziati complessivamente 2863€;
- attività del personale haitiano di Oxfam (A4.1, A4.2): il personale locale di Oxfam sarà coinvolto nelle attività di analisi del rischio in diretta collaborazione con i due cooperanti di GSF. Per questa attività sono stati stanziati complessivamente 2400€.

DIARIA	€/mese	€/die
<b>GSF in Italia</b>	1500,0	68,2
<b>GSF ad Haiti</b>	500,0	22,7
<b>OXFAM locali</b>	300,0	13,6
<b>OXFAM ad Haiti</b>	600,0	27,3

Tabella 6 – Costo della diaria mensile e giornaliera distinta in base ai diversi luoghi di svolgimento del progetto (Italia, Haiti) e alle diverse figure coinvolte nel progetto dai due partner

### 12.3. Trasporti

GSF ha a disposizione le risorse per acquistare i due biglietti aerei A/R necessari ai due soci per recarsi dall'Italia (Roma) ad Haiti (Port au Prince), per un costo di circa 1000€ ciascuno. Inoltre, sono stati previsti 900€ per le spese di trasferimento in Italia in corrispondenza del corso pre-formativo (A2.2), dei relativi incontri tecnici progettuali (M1, M2 e M3) e altrettanti 300€ di trasferimenti interni ad Haiti durante le attività di analisi del rischio (A4.1 e A4.2). Complessivamente per GSF sono stati stimati 3.200€ di spese per trasporti.

Per Oxfam anche sono stanziati risorse per i trasferimenti interni ad Haiti durante le attività di analisi del rischio (A4.1 e A4.2), per un totale di 600€.

Complessivamente, le spese per trasporti per i due partner ammontano a 3.800€, pari al 5% delle spese totali del progetto.

#### **12.4. Attrezzatura e servizi**

Per l'attività di gestione e coordinamento è stata valutata per GSF una spesa di 50€ per l'acquisto di materiale di cancelleria e di 400€ per traduzioni italiano-francese del materiale illustrativo del progetto (brochure, dispense, materiale informativo per campagna di sensibilizzazione, etc.).

È prevista la stipula di polizze assicurative per i 2 membri di GSF che si recheranno ad Haiti per un costo complessivo di 300€. L'attrezzatura personale dei soci GSF o del personale tecnico haitiano per eseguire le indagini di campo (bussole, martelli, GPS, etc.) sarà messa a disposizione a titolo gratuito. L'attrezzatura necessaria per l'esecuzione delle prospezioni sismiche, le indagini geoelettriche e le analisi granulometriche è di proprietà dei diversi enti tecnici haitiani coinvolti nel progetto (CNIGS, LNBTP, BME, URCEO) che la metteranno a disposizione del progetto sotto forma di servizio per un costo complessivo di circa 10.200€. A questa cifra devono aggiungersi altri 1.600€ per l'assicurazione ed il trasporto dell'attrezzatura stessa durante le indagini. Sono previsti inoltre, 2.200€ per le spese sostenute da esperti tecnici locali che effettueranno dei sopralluoghi durante l'esecuzione delle indagini per un costo di 2.200€ (20 giornate a 110€ ciascuna). Infine sono stati previsti 200€ per spese varie (schede telefoniche, fotocopie, etc.) a disposizione dei "cooperanti" ad Haiti.

Il totale dei costi per l'acquisto di attrezzature e servizi stanziato per GSF è quindi di 14.950€.

Oxfam invece contribuirà alle attività di campo mettendo a disposizione come cofinanziamento una macchina con autista, il carburante necessario agli spostamenti, gli uffici presso la capitale e il comune di svolgimento del progetto, oltre a computer, tablet e collegamenti ad internet. Il totale dei costi per questa voce di spesa stanziati per Oxfam è di 2.796€.

Complessivamente, i costi per l'acquisto di attrezzature e servizi ammontano a 17.746€, pari al 23,6% dei costi progettuali totali.

#### **12.5. Conferenze e pubblicazioni**

Per la realizzazione di eventi di divulgazione vengono messi a disposizione di ogni partner 1.300 da utilizzare per la stampa di materiale informativo (brochure, poster), l'affitto di sala, l'allestimento di un buffet, l'affitto di attrezzatura multimediale, etc. Il totale ammonta quindi a 2.600€, pari al 3,5% delle spese progettuali previste.

#### **12.6. Mostre ed esposizioni**

È prevista la spesa di 100€ per partner per la realizzazione di una mostra fotografica da esporre durante gli eventi di sensibilizzazione, per un totale di 200€, cifra inferiore ad un punto percentuale delle spese progettuali.

#### **12.7. Spese generali**

Le spese generali, intese per coprire eventuali imprevisti, sono state stimate in una somma forfettaria pari al 6% della somma delle altre voci di spesa totali di ogni singolo partner. Tale voce ammonta dunque a 4.323€ (5,7% delle spese totali), di cui 2.444€ per GSF e 1.879€ per Oxfam.

### **12.8. Costi totali**

I costi totali previsti per la realizzazione del progetto ammontano a 76.370€. Di questi 43.181€ (57%) sono relativi a GSF, mentre 33.189€ (43%) sono relativi a Oxfam.

### **12.9. Cofinanziamento**

Il progetto si avvale dell'opportunità di avere un cofinanziamento totale delle spese sostenute da Oxfam (33.189€), che corrispondono al 43% delle spese totali del progetto. Il cofinanziamento complessivo del progetto da parte dei partner quindi corrisponde al 43% del costo totale del progetto.

### **12.10. FONDI OPM RICHIESTI**

In base a tale piano finanziario, GSF Onlus richiede un contributo di **43.181€** alla Tavola Valdese, pari al 56% dei costi totali del progetto.