



POLITECNICO DI TORINO
Facoltà di architettura

Corso di Laurea in Architettura per il Restauro e Valorizzazione del Patrimonio

Tesi di Laurea Magistrale

**Architetture tradizionali in Iran e analisi GIS
Influenza delle condizioni climatiche
Caso di studio villaggio Varkaneh**

Relatore: Arch. Antonia Spanò

Candidata: Fargol Emami

Anno Accademico 2017/2018

INDICE

RINGRAZIAMENTI.....	12
INTRODUZIONE.....	13
Capitolo1.....	18
1. I sistemi informativi geografici(GiS)	18
1.1 Cos'è un GIS?.....	18
1.2 Obiettivo dei GIS	19
1.3 Modello di dati geografici	19
1.3.1 Dati con struttura Vettoriale	20
1.3.2 Dati con struttura Raster	20
1.4 Campi di applicazione	20
1.5 Componenti del GIS	21
1.6 Caratteristiche del GIS	22
1.7 La scala nel GIS.....	22
1.8 Conclusione	24
Capitolo 2.....	25
2. Classificazione climatica in Iran.....	26
2.1 Sottoclassificazione climatica dei tre gruppi principali	29
2.1. 2Interconnessioni ambiente –clima- architettura.....	32
2.2 PRIMA ZONA: Regioni montuose e altopiano.....	33
2.2.1 Condizioni climatiche.....	33
2.2.2 Struttura urbana e rurale nella zona 1	34
2.2.3 Forma dell'edificio nella zona 1	36
2.2.4 Tipi di materiali nella zona1.....	40
2.2.5 Utilizzo sostenibile dell'energia termica	41
2.3 SECONDA ZONA: Costa meridionale del Mar Caspio.....	43
2.3.1 Condizioni climatiche.....	43
2.3.2 Struttura urbana e rurale nella zona 2	43
2.3.3 Forma dell'edificio.....	44
2.4 TERZAZONA: Centro dell'Iran, zona desertica	46
2.4. 1Condizioni climatiche.....	46
2.4.2 Il <i>qanat</i> e come viene realizzato.....	47
2.4.3 <i>Badghir</i> : Le torri a vento.....	55

2.4.4 <i>Badghir</i> adibito residenza civile.....	56
2.4.5 Struttura urbana e rurale nella zona 3	58
2.4.6 Forma dell'edificio nella zona 3	58
2.4.7 Tipologia di materiali nella zona 3.....	61
2.5 QUARTA ZONA: Costa del Golfo Persico e Golfo di Oman.....	62
2.5.1 Condizioni climatiche	62
2.5.2 Struttura urbana e rurale nella zona 4	62
2.5.3 Forma dell'edificio nella zona 4	63
2.5.4 Tipo di materiali nella zona 4.....	64
Capitolo3.....	67
3.1 Breve cronistoria della dinastia safavide ed il loro impatto sulle città scelte come capitali	67
3.2 Inquadramento storico del Hamadan.....	72
3.3 Inquadramento storico del villaggio di Varkaneh.....	77
3.3.1 Varkaneh come esempio di rinascimento iraniano	77
3.3.2 Da Varkaneh a Campofei.....	78
3.3.3 Elementi storici nella villaggio di Varkaneh	83
Capitolo 4	87
4. Analisi territoriali con ausilio di GIS	87
4.1 Inquadramento territoriale.....	87
4.1.1 Varkaneh.....	87
4.1.2 Contesto geografico e Clima	89
4.2 Procedura di reperimento dei dati	89
4.2.1 Dati cartografici utilizzati	91
Capitolo 5	97
5Caso di studio “Varkaneh”	97
5.1 Caratteristiche tecnologie.....	97
5.2 Tecnologia e materiali da costruzione	98
5.2.1 La pietra	99
5.2.2 Il legno.....	99
5.4 Tecnologia della costruzione: spazi e edifici	100
5.4.1 Elementi costruttivi principali.....	101
5.4.1.1 Fondazione.....	101
5.4.1.2 Murature.....	101
5.4.1.2.1 Pareti in pietra.....	101

5.4.1.2.2 Pareti in mattoni crudi.....	102
5.4.1.2.3 Pareti in mattoni cotti.....	102
5.4.1.2.4 Pareti miste.....	102
5.4.1.3 Coperture.....	103
5.4.1.3.1 Tetto.....	103
5.4.1.3.2 Tetto con legno e argilla.....	103
5.4.1.3.3 Soffitto a volta in mattoni crudi.....	105
5.4.1.4 Colonne.....	105
5.4.2 Elementi costruttivi secondari.....	106
5.4.2.1 Aperture.....	106
5.4.2.2 Ingressi.....	107
5.4.2.2.1 Tipi di ingressi.....	107
5.4.2.3 Architrave in legno, pietra e mattoni.....	108
5.4.2.4 Scale.....	109
5.4.2.5 Ballatoio.....	109
5.4.2.6 Intonaco.....	110
5.5 La forma dell'edificio.....	110
5.5.1 La forma lineare.....	111
5.5.2 La forma L (due lati pieni).....	111
5.5.3 La forma U (tre fronti interi).....	111
5.5.4 Il cortile centrale.....	111
5.6 Identificazione dei componenti dell'edificio.....	111
5.6.1 La stanza e vano.....	111
5.6.1.2 La dimensione della stanza.....	112
5.6.1.3 Funzione della stanza.....	112
5.6.1.4 La posizione delle camere.....	112
5.6.1.5 Comunicazioni ed accesso alla camera.....	112
5.6.2 Stalle.....	112
5.6.3 Fienile.....	113
5.6.4 Forno.....	113
5.6.5 Bagno.....	113
5.6.6 Cucina.....	114
5.6.7 Magazzini.....	114
5.6.8 Cortile.....	115

5.7 Caratteristiche di architettura interna.....	116
5.8 Orientamento e implementazione	116
5.9 Orientamento dei passaggi.....	116
5.10 Intersezioni e nodi.....	117
5.10.1 Classificazione di intersezioni e nodi	117
5.10.1.1 Intersezioni semplici	117
5.10.1.2 Intersezioni composte.....	117
Conclusione.....	118
Bibliografia	121
sitografia	123

INDICE DELLE IMMAGINI

Figura 1: classificazione del clima in Iran a base Köppen 1975	27	
Figura 2: Carta geomorfologica dall'Iran	29	
Figura 3: Grafico condizione climatica Hamedan	31	
Figura 4: Grafico della temperatura Hamedan	31	
Figura 5: mappa dell'Iran con evidenza delle regioni montuose	33	
Figura 6: Città di Hamedan un esempio di città circolare, immagine scaricata da google Earth 6/10/2017.....	34	
Figura 7- Figura 8: Esempio Dalan Hamedan immagini scaricati da google	35	
Figura 9: Piani tipo di una casa, in villaggio Palangan.....	36	
Figura 10: Palangan, Paese 'A GRADONI' i tetti si usano come fossero strade pedonali immagini scaricati da Google.....	37	
Figura 11: Ideam	37	
Figura 12 Palangan foto da Google	38	
Figura 13 tetto delle case si usa come le strade foto da Google	38	
Figura 14: Le piante della casa di Momeni, situato in villaggio Hajj, Paveh, regione Kermanshah	40	
Figura 15: mappa dell'Iran zona costa meridionale del mar Caspio	43	
Figura 16: esempio di una casa rurale in Talesh	Figura 17: una casa rurale in Fuman.....	44
Figura 18: Esempi delle case rurali a Mazandaran tratto dal libro Gholamhossein Memarian 1992 p.111	45	
Figura 19: centro dell'Iran, zona desertica	46	
Figura 20: Vista aerea di Qanat Zarch è una dei qanat più antico e più lungo del mondo, e si trova centro dell'Iran nella provincia di Yazd. Questo Qanat con una lunghezza di circa 100 km e un numero di 2115 pozzi ha una storia di oltre 3000 anni nel Paese. Immagine caricata da Google.....	52	
Figura 21 qanat Zarch foto da google	52	
Figura 22: vista dentro del qanat Zarch foto da Google	52	
Figura 23: qanat Zarch foto da Google	52	
Figura 24: Pianta di un Qanat, tratto dal articolo Origine e diffusione dei canali idrici drenanti (qanat/foggara) in Africa settentrionale in età antica Stefano De Angeli, Stefano Finocchi.....	53	
Figura 25: Sezione schematica dei sistemi di tunnel di irrigazione (qanat) che alimentano la regione coltivata datteridi Baravat adiacente a Bam. la faglia cieca ha creato una piega che ostruisce il flusso di acqua sub-superficiale e relativi materiali inerti provenienti dai rilievi adiacenti, poiché i fondali sottostanti (calcaree) sono relativamente impermeabili	53	
Figura 26: Modello 3d della costruzione di un Qanat, tratto dal libro Farzin Rezaian, 2014	54	
Figura 27: Interno di un Qanat foto da Google.....	54	
Figura 28: Sinistra torre a vento città di Yazd	55	
Figura 29: destra :Interno della torre a vento usata per raffrescare gli ambienti della casa. il canale è composto all'interno da più condotti formati da sottili tramezzi in laterizio. Le immagini scaricati da google.....	55	
Figura 30: Schematizzazione di un semplice sistema di captazione del vento per il raffrescamento e l'umidificazione dell'aria in un ambiente interno. Il flusso di aria calda ed esausta tende a risalire e viene espulsa da apposite aperture poste nel punto più alto della copertura.....	57	

Figura 31: Vista del tessuto molto denso con i percorsi stretti e irregolari. Città di Meybod immagine scaricata da google	57
Figura 32: Vista del tessuto molto denso con i percorsi stretti e irregolari. Città di Yazd	59
Figura 33: Percorsi coperti con volte per creare ombra denominati Sabat, città di Yazd	59
Figura 34: Torre a vento situata a città di Meybod. Sono strutture chiuse su tre lati per impedire l'ingresso del fastidioso vento del deserto; possiedono una sola parte aperta per permettere l'entrata della piacevole brezza dentro casa. Immagini scaricate da google.....	59
Figura 35 le torri del vento della casa Aghazade(signore), un esempio magnifico del <i>Badghir</i> , con torre a vento a	60
Figura 36: percorso in Yazd	60
Figura 37 :Il badgir di Bagh-e Dolat Abad. A 33 metri è il più alto in Iran, e quindi nel mondo	60
Figura 38: Sezione longitudinale casa <i>Borujerdi</i> zona estate a destra , zona inverno a sinistra.....	61
Figura 40: Sezione latitudinale della casa <i>Borujerdi</i> a Kashan con facciata della zona di estate	61
Figura 39: Le piante della casa <i>Borujerdi</i>	61
Figura 41: zona Golfo Persico e sul mare di Oman.....	62
Figura 42: Sezione A-A	63
Figura 43: Sezione B-B	63
Figura 44:	64
Figura 45: Porto di Laft , le torri del vento sono aperte sui 4 lati e sono più basse e larghe rispetto...	65
Figura 48, Figura 49: Percorsi larghi per agevolare la corrente proveniente dal mare e pareti bianche per riflettere i calori del sole. Immagine scaricate da Google	65
Figura 46: Tetti di case con le torri a vento porta di Laft , Figura 47 tratta dal libro, Mehdi Khansari , Minouch Yavari, Pierre Mardaga Espace persan architecture traditionnelle en Iran ,1986,p.120-121.	65
Figura 50: Iran durante il periodo di safavid tratto dal libro <i>Le livres des Shahs</i> , Mohammad Reza Djalili et Thierry Kellner, 2018	67
Figura 51: foto storica del viale Sepah di Qazvin	68
Figura 52 : territorio dell'Iran durante Medio Impero Gianpaolo Savoia-Vizzini 2004.....	73
Figura 53: Posizione del sito archeologico di Ecbatana all'interno dell'attuale Hamadan, nella quale occupa circa 40 ettari. La mappa mostra le prime e seconde fasce di rispetto della zona archeologica ed il documento è stato tratto dall'archivio museo di Hegmataneh nel 2007.	75
Figura 54.....	76
Figura 55	76
Figura 56	Figura 57
Figura 58.....	76
Figura 59: Le seguenti foto e rilievi sono state da me sviluppate in una ricerca risalente al 2007 nell'ambito in un progetto universitario.	76
Figura 60: Analisi insediativa e tipologica della borgata di Campofei	79
Figura 61: Analisi insediativa della Varkaneh	79
Figura 62: Schematizzazione di un'aggregazione di cellule abitative a scaletta con tetti faldi	79
Figura 63: La casa non unitaria, la forma L e C	81
Figura 64: la casa unitaria Campofei.....	81
Figura 65: Campofei implementazione degli archi notevole	Figura 66: Campofei
luglio 2015.....	82

Figura 67: Campofei luglio 2015	Figura68: Campofei
luglio 2015.....	82
Figura 69:Varkaneh settembre 2015	Figura 70:Varkaneh settembre
2015	82
Figura 71:Varkaneh settembre 2015, le mura spesse con architrave in legno	82
Figura 72: Varkaneh settembre 2015 archi in pietra	82
Figura 73:Posizione del castello di Mehri ed annesse stalle rispetto al villaggio	83
Figura 74, Figura 75: Resto del castello di Mehri, Varkaneh, da me fotografato nel settembre 2015	83
Figura 76: Piante ipotizzate in base ai reperti archeologici. Ricavate da rilievi cartografici acquisite presso all'ufficio tecnico di Hamedan.....	84
Figura 77: pianta disegnata in base a rilievi e misurazioni da me svolte in loco	84
Figura 78:Stalla dei cavalli ,Varkaneh, da me fotografata nel settembre 2015	Figura 79: Vista dell'interno della stalla dei cavalli,settembre 2015.....
	85
Figura 80: foto scaricata dal sito karnaval.ir	Figura81: foto scaricata dal sito karnaval.ir
	85
Figura 82: Vista dall'alto del villaggio di Varkaneh - da Google Earth	87
Figura 83: La posizione del villaggio di Varkaneh rispetto ad Hamadan circa 20 km a sud-est di Hamadan - da Google Earth 2008.....	88
Figura 84: la natura di Varkaneh.....	89
Figura 85: il fiume di Varkaneh	89
Figura 86: La sezione longitudine è stata fornita da QGIS 2.18 tramite plugin Terra in profilo.....	93
Figura 87: La sezione schematica del villaggio di Varkaneh costruita sulla linea del terreno fornita dal QGIS	93
Figura 88: Tabella dei dati di coordinate e progressive	93
Figura 89 : Immagine con vista dall'alto in QGIS che mostra la posizione della linea di sezione	93
Figura 90 :QGIS 2.18 e plugin Terrain profile.....	93
Figura 91: Modello 3D schematico dell'uso del suolo. L'elaborato è stato prodotto con l'immagine della base scaricata da Google Earth ed elaborata con Autocad	94
Figura 92 : Modello 3d di Varkaneh creato mediante l'utilizzo del software QGIS e plugin qgis2threegis con GDEM Aster di 30m sul quale è stata caricata l'immagine di Google Maps	94
Figura 93.....	95
Figura 95: Zoom di Varkane caso di studio. 12/4/2015	95
Figura 94: Immagini di Google Earth utilizzate per definire la morfologia del territorio. 12/4/2015 ..	95
Figura 96: Utilizzo della pietra per la realizzazione di facciate	99
Figura 97: Utilizzo della pietra per la realizzazione di archi in muratura.....	99
Figura 98: Utilizzo della pietra per le murature portanti.....	99
Figura 99: particolare di una copertura in legno	99
Figura 100:struttura aggettante in legno.....	100
Figura 101: particolare del nodo pilastro-trave	100
Figura 102 : Utilizzo della pietra per la realizzazione di murature con aperture.....	101
Figura 103 : Utilizzo della pietra per la realizzazione di murature continue	101
Figura 104: Esempi di costruzioni in mattoni con aperture ad arco.....	102
Figura 105: Costruzioni in mattoni su due registri.....	102
Figura 106: Esempi di costruzioni in mattoni antichi e recenti.....	102
Figura 107: Esempi di costruzioni in muratura mista	102

Figura 111: tipologia di copertura con orditura incrociata.....	103
Figura 108: schema grafico dei materiali costituenti il tetto.....	103
Figura 109: Particolare incastro tra travi principali e travetti secondari.....	103
Figura 110: tipologia di copertura con orditura semplice.....	103
Figura 112: Dettaglio schematico costruttivo di un'abitazione a Varkaneh.....	104
Figura 113 e Figura 114: Le differenti coperture piatte usate a Varkaneh.....	104
Figura 115: Esempio di copertura a volta.....	105
Figura 116: Uso delle colonne in legno come elemento portante.....	105
Figura 117: Uso della colonna in legno come un elemento strutturale.....	105
Figura 118: la colonna sostiene la nervatura del tetto.....	105
Figura 119: Esempio di finestra con archi in pietra.....	106
Figura 120: Esempi di finestre con architrave in legno.....	106
Figura 121 e Figura 122: esempi di finestre con architrave in legno e strombatura molto marcata	107
Figura 123: Esempi di ingressi.....	107
Figura 124: Esempi di ingressi Hashti.....	107
Figura 125: ingresso semplice.....	108
Figura 126: ingresso a corridoio coperto.....	108
Figura 127: connubio tra pietra e mattoni nell'architrave.....	108
Figura 128: aperture ad arco.....	108
Figura 129: tamponamento luce sovrapposta in mattoni.....	108
Figura 131: scala intonacata e coperta.....	109
Figura 129 e Figura 130: Tipologia di scala in pietra, con armatura in legno. Scala esterna e scoperta	109
Figura 132: ballatoio con accesso tramite scale in legno.....	109
Figura 133 :ballatoio, vista frontale.....	109
Figura 134 : Cortile di abitazione con sviluppo lineare.....	115
Figura 135: Cortile di abitazione con forma ad "L" e due lati pieni.....	115

Allegati

Classificazione climatica in Iran	TAV.1
Carta di inquadramento territoriale del comune di Hamadan.....	TAV.2
Carta della morfologia del territorio del comune di Hamadan.....	TAV.3
Carta delle pendenze dei versanti del comune di Hamadan.....	TAV.4
Carta dei sistema idrografico del comune di Hamadan.....	TAV.5
Carta delle esposizioni dei versanti del comune di Hamadan.....	TAV.6
Carta dell'ampliamento di Varkaneh.....	TAV.7
I quartieri di Varkaneh.....	TAV.8
Il sistema della viabilità di Varkaneh.....	TAV.9
Tipologie delle forme delle case esistenti a Varkaneh.....	TAV.10
Tipologie delle case esistenti a Varkaneh.....	TAV.11
Tipologie degli infissi esistenti a Varkaneh.....	TAV.12
Tipologie delle porte esistenti a Varkaneh.....	TAV.13

RINGRAZIAMENTI

Il primo sentito ringraziamento lo rivolgo alla Professoressa Antonia Spanò, relatrice di questa tesi, per la sua disponibilità, pazienza, competenza e professionalità dimostratami durante questo lavoro, e per avermi introdotto ad una tematica così importante ed interessante come il clima ed i suoi effetti sull'architettura in Iran. Un ringraziamento speciale va alla mia famiglia per il supporto fornitomi in tutti questi lunghi anni fuori di casa e per avermi dato la possibilità di raggiungere questo importante obiettivo, ai miei amici, in particolare Tiziana, Marta, Stefano ed Erfan a tutti coloro che mi sono stati vicini ed hanno collaborato alla realizzazione di questa tesi: Tara, Sanaz , Narges, Francesca e Nicoletta. Un ultimo ringraziamento, ma non meno importante, va al Politecnico di Torino e ai suoi Professori i quali mi hanno fornito una più approfondita preparazione che mi ha permesso di imparare e quindi crescere.

Fargol



INTRODUZIONE

Il presente lavoro ha come oggetto lo studio dell'influenza climatica sull'architettura tradizionale iraniana. L'obiettivo di questa tesi è quello di esaminare i caratteri e le peculiarità dei sistemi costruttivi rurali in aree montuose in Iran, e a che tipo di forma di aggregazione urbana essi danno origine in Iran per il tramite del caso di studio Varkaneh.

A causa della vastità dell'Iran, nella diversità del clima, incontriamo diverse architetture in ogni area.

All'inizio della tesi presenteremo il diverso clima dell'Iran e l'architettura tradizionale e le caratteristiche architettoniche di ciascuna regione. E nel IV e V capitolo, il villaggio di Varkaneh, che presenta un'architettura di pietra nell'area montuosa nell'Iran occidentale e nella provincia di Hamadan. Valutiamo l'uso della costruzione di un edificio, e piccole aperture, muri spessi e gli splendidi archi a imitazione di quelli del Rinascimento europeo sono tutte caratteristiche uniche del villaggio che illustrano la conoscenza dei nostri antenati per l'uso ottimale dell'ambiente e la fornitura di condizioni geografiche e climatiche per un ambiente sicuro con spazio vitale.

Come è stato menzionato, il vecchio villaggio di Varkaneh nei pressi della storica città di Hamadan, che un tempo era la capitale della Media, si trova in un luogo storicamente degna di interesse.

L'esame dell'architettura in aree rurali montuose prescelta di analisi si può raggiungere anche grazie allo sviluppo dei sistemi informativi Geografici (GIS) in quanto permette di immagazzinare grandi quantità di dati all'interno di un database centralizzato e di gestirli in modo efficace. Ad esempio la tracciatura di strade, sentieri, infrastrutture, nonché le pendenze e le esposizioni dei versanti e la relativa idrografia sono stati documentati con strumenti GIS.

Consente inoltre di effettuare numerose tipologie di operazioni per visualizzare, analizzare ed interrogare la cartografia, creando diverse relazioni e nuove tipologie di informazioni mantenendo sempre la georeferenziazione spaziale dei dati utilizzati. La rappresentazione cartografica realizzata sarà quindi fruibile dagli utenti autorizzati e, grazie alla caratteristica dei sistemi GIS che garantiscono il continuo aggiornamento dei dati, sarà possibile espandere la zona interessata fino alla restituzione della planimetria dettagliata, abilitando di conseguenza la documentazione ed il monitoraggio delle trasformazioni di una porzione sempre maggiore del territorio.



I risultati della ricerca dimostrano che le unità residenziali rurali, nelle vecchie tipologie rinvenibili nel villaggio di Varkaneh presso la città di Hamadan, nonostante le somiglianze strutturali, hanno un'identità specifica adeguata alle caratteristiche climatiche ed ambientali del villaggio, alla cultura della popolazione ed alle esigenze degli abitanti e delle loro tradizioni.

Sostanzialmente è necessaria la comprensione dei fattori che svolgono un ruolo importante nell'architettura vernacolare del villaggio ed anche in grado di impattare ciascun fattore abilitante la costruzione del villaggio.

Tra gli obiettivi principali di questa ricerca, oltre a studiare l'architettura delle abitazioni rurali nelle zone, ci sarà anche lo studio del ruolo del clima, dell'ambiente, della cultura e della tradizione nella forma della struttura abitativa rurale. La diversità delle culture e dei climi in ogni parte dell'Iran hanno modellato tipologie di abitazioni in maniera considerevole sia nell'utilizzo dei materiali, sia in termini di forma e adattamento degli spazi alle esigenze dei residenti.

Nel corso della storia l'uomo ha scelto il luogo nel quale stabilirsi per affrontare le condizioni climatiche e geografiche del suo ambiente.

In tutti i sistemi costruttivi vernacolari, l'uomo ha cercato di sfruttare la diversa gamma di risorse naturali, che, in conseguenza dell'ambito geografico e delle condizioni climatiche, hanno portato ad una diversità di architettura e di tecnologie costruttive native.

Le modalità costruttive vernacolari interagiscono non solo fisicamente con l'ambiente, ma sono anche visivamente ed esteticamente coerenti con la natura. Questa flessibilità non è visibile solo in forme architettoniche, ma anche emerge nella composizione degli spazi. L'architettura vernacolare include rifugi e altri edifici utilizzati dagli esseri umani, che di solito vengono edificati dalla comunità usando la tecnologia tradizionale in relazione alle risorse ambientali disponibili. Tutte le forme di architettura nativa sono adatte per soddisfare esigenze specifiche e comprendono valori, economia, stili di vita e culture proprie del luogo.

La tecnologia nativa non è solo una scelta di strutture o di materiali, ma piuttosto una raccolta di tutte le tecniche e strategie poste in essere da un architetto / costruttore, tenendo conto della natura, dell'ambiente, delle necessità e delle capacità di se stessi e della società.¹

¹ Sadegh Pei Nahid, Deliberation on Domestic Rural Building's materials, JHRE. 2013; 31 (139) :17-32



L'architettura vernacolare è un'architettura basata su tecniche e metodi indigeni ed è la stessa architettura di un prodotto tecnologico nativo. Infatti si può considerare che l'architettura nativa come la raccolta di unità architettoniche e urbanistiche che si sono riunite in una determinata terra.

Questa forma generale di architettura deriva dalla tradizione popolare che è insita in una determinata società e specialmente sta ad indicare un paradigma socio-culturale la cui derivazione è l'idea di sviluppare villaggi e città che non hanno una forma predeterminata di organizzazione.

L'architettura semplice e rurale si vede chiaramente nella forma di queste tradizioni percettive del mondo. Nelle aree rurali, a causa della natura tradizionale della società, il modello abitativo, è fortemente resistente al cambiamento.²

In realtà, il villaggio è un singolo fenomeno e non può essere separato dal suo patrimonio culturale, economico e sociale, in quanto coinvolge un certo numero di persone che hanno esigenze specifiche, come anche sono specifiche le relazioni che intercorrono tra gli abitanti, le loro credenze e valori, nonché ovviamente ad essere specifica è la morfologia del territorio. Di conseguenza, richiedono una forma speciale abitativa che sia distinta dall'alloggio urbano.

La differenza più elementare tra l'alloggio rurale ed urbano è la combinazione di produzione, di sostentamento e di modo di vivere nella casa rurale.

Il villaggio è stato creato dai suoi abitanti e si è formato come un qualsiasi elemento naturale, soggetto all'intervento ed alle esigenze umane.

Gli edifici rurali in diverse parti del paese sono stati solitamente creati con lo sfruttamento intelligente dei materiali disponibili in accordo con le esigenze degli abitanti. Da un lato, gli abitanti del villaggio hanno sempre cercato di ridurre i costi di costruzione evitando il trasporto inutile o l'uso di materiali non vernacolare, e dall'altro si sono prodigati nell'aumentare le capacità e la durata dei materiali vernacolari impiegati nella costruzione.

Le abitazioni in termini di materiali da costruzione, forme e disposizione di spazi diversi sono dislocate in coerenza con le condizioni geografiche. Le abitazioni rurali sono costruzioni che hanno la massima conformità all'ambiente geografico e riflettono bene gli effetti del loro ambiente.

² Akrami Gholamreza, Sajad damyar, New approach to indigenous architecture in its structural relationships with sustainable architecture, Rivista trimestrale di belle arti - architettura e pianificazione urbana n.22, aprile 2016



L'architettura di questi insediamenti ha principi nascosti che sono connessi ai mezzi di sussistenza e alle credenze degli abitanti del villaggio.

Sebbene le case rurali vernacolari siano formate secondo la cultura e le abitudini locali, la formazione e l'organizzazione di queste case non è accidentale. L'architettura rurale dell'Iran, negli aspetti della propria natura funzionale e della sua risposta alle esigenze umane, alle attività popolari, agli elementi produttivi e paesaggistici, costituisce un insieme omogeneo di specifiche identità fisiche. Ciò che si manifesta nella comunicazione e nelle funzioni e nel ruolo multifunzionale dello spazio. Questa identità deriva dal principio di abitazione e dal modo di vivere in campagna.

L'abitazione è un fenomeno sociale, culturale ed economico che può essere facilmente visibile in molte città e villaggi. Una qualsivoglia indagine nei villaggi di varie regioni del mondo mostrerebbe agevolmente la varietà della costruzione e dell'utilizzo di varie soluzioni per rispondere e superare i problemi che un insediamento deve naturalmente affrontare. Questi insediamenti sono realizzati prevalentemente dai materiali disponibili nell'ambiente, ed il modo di vivere e le facilitazioni ambientali hanno avuto un impatto significativo sulla progettazione e la tecnologia della costruzione.

16

L'architettura tradizionale dell'Iran, è una l'architettura molto in armonia con la geografia e l'ambiente circostante. E' facile notare come l'edificio si basi sulla sua posizione geografica attraverso i soffitti, creare le torri a vento, le cantine, i cortili centrali, le finestre rispetto all'esposizione solare. Selezionare i materiali di copertura ed i muri appropriati rispetto all'ambiente esterna in modo da massimizzare il comfort nello spazio interno, senza l'utilizzo di dispositivi complessi. In altre parole, i nostri predecessori erano a conoscenza delle regole e ne hanno beneficiato continuamente.

Capitolo 1

I SISTEMI INFORMATIVI

GEOGRAFICI (GIS)



Capitolo 1

1. I sistemi informativi geografici (GIS)

1.1 Cos'è un GIS?

GIS è l'acronimo di Sistema Informativo Geografico (Geographic Information System), in italiano spesso anche chiamato Sistema Informativo Territoriale (SIT), un sistema informativo computerizzato che permette l'acquisizione, la registrazione, l'analisi, la visualizzazione e la restituzione di informazioni derivanti da dati geografici. Si tratta di un sistema informatico in grado di produrre, gestire e analizzare dati spaziali associando a ciascun elemento geografico una o più informazioni. Un programma GIS, componente essenziale del sistema, è quindi un insieme organico di componenti per il trattamento di mappe di varia natura e delle informazioni ad esse associate. I moderni GIS possono eseguire analisi molto sofisticate, ed il termine geografico non deve trarre in inganno circa gli ambiti delle possibili applicazioni. Fra gli utilizzatori di programmi GIS troviamo scuole, amministrazioni locali, regionali, statali, uffici tecnici, aziende pubbliche e private operanti in campi molto diversi fra loro (ad esempio, la tutela ambientale e la gestione di un'azienda di trasporti). Quando è necessario disporre di uno strumento per la gestione del territorio, un programma GIS è la logica soluzione.³

18

I sistemi informativi territoriali consentono di realizzare modelli della realtà, in forma molto potenziata rispetto a quanto ha potuto la cartografia tradizionale, poiché possono rispondere alle esigenze di concepire e realizzare modelli rappresentativi multi-dimensionali (tradizionalmente il TEMPO ha un ruolo chiave e deve il collegamento alle altre dimensioni alle innovazioni tecnologiche).

La modellazione di fenomeni e la derivazione di scenari simulati, dipendenti dall'interazione di fenomeni ed oggetti, è un'altra prerogativa prima non possibile.⁴

³ Il materiale è stato prodotto nell'ambito del progetto "Geographic Information Systems - opportunità di integrazione tra natura e tecnologia e nuovo strumento per la diffusione della cultura scientifica", realizzato dal Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca in collaborazione con la Società Geografica Italiana, le Università "la Sapienza" e "Tor Vergata" di Roma, l'Associazione degli insegnanti di geografia e MondoGIS. In particolare le lezioni sono state curate da MondoGIS in collaborazione con Faunalia, azienda specializzata nell'uso di software GIS free open-source. La licenza del materiale è: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5/it/>

⁴ Antonia Spanò, Fotogrammetria digitale e scansioni 3D, Introduzione ai GIS dispensa per corso universitario, Politecnico di Torino, 2015



1.2 Obiettivo dei GIS

Lo scopo del GIS non è quello di riprodurre semplicemente una cartografia, ma quello di effettuare un'analisi dei dati, in base alla carta geografica, che sia uno strumento di supporto alle decisioni.⁵

I Sistemi Informativi Geografici o GIS vengono definiti come sistemi per l'archiviazione, l'analisi, la gestione e la comunicazione di dati spaziali georeferenziati. Territori, paesaggi, città, strade, fiumi, monumenti, siti, ogni elemento spazialmente identificabile e codificabile può essere inserito e rappresentato. Tutti i dati inseriti possono poi essere interrogati ed incrociati, creando diverse relazioni e nuove tipologie di informazione.

Componente fondamentale di questo sistema è la georeferenziazione, cioè la capacità di attribuire ad ogni elemento le sue coordinate spaziali. Le coordinate di un oggetto quindi non sono memorizzate relativamente ad un sistema di riferimento arbitrario, ma sono quelle che rappresentano la sua reale posizione in un sistema di riferimento unificato ufficiale.

La mappatura di elementi geografici all'interno di un sistema GIS serve, ad esempio, per l'analisi territoriale, la misura di fattori ambientali, la modellizzazione di processi alternativi per la pianificazione territoriale ed il controllo dei cambiamenti nei processi ambientali.⁶

Principali funzionalità di un sw gis, e relazione allo scopo del GIS.

1.3 Modello di dati geografici

Modellare la realtà significa interpretarla secondo delle rappresentazioni semplificate ed idealizzate.

E' possibile memorizzare i dati geografici in un certo numero di modelli. Alcuni dei diversi modelli disponibili rappresentano diverse astrazioni del mondo reale, mentre altri rappresentano diverse implementazioni dello stesso modello del mondo reale.

Si hanno principalmente due formati: vettoriale e raster⁷

⁵Loredana Vigliano, G I S Geographical Information System,
<http://www.informatica.uniroma2.it/upload/2016/BDC/GISnew.pdf>

⁶N.Danelli, F.Bonechi, M.Spagnolo, A. Canessa, Cartografia numerica- Manuale pratico per l'utilizzo dei GIS, Dario Flaccovio Editore, Palermo 2008,p. 40

⁷ Antonia Spanò, Fotogrammetria digitale e scansioni 3D, Gestione cartografie- GIS ,dispensa dispensa per corso universitario, Politecnico di Torino, 2015



1.3.1 Dati con struttura Vettoriale

Molti aspetti del mondo reale possono essere rappresentati utilizzando punti, linee e poligoni. I modelli vettoriali sono particolarmente utili per rappresentare e memorizzare oggetti discreti come edifici, strade, particelle, ecc ...

Punti, linee e poligoni sono memorizzati come coordinate o un insieme di coordinate connesse che definiscono una forma.

1.3.2 Dati con struttura Raster

La struttura Raster è la tipologia di dato impiegata nella rappresentazione cartografica digitale. Con i dati raster il territorio viene riprodotto attraverso una matrice di pixel di forma quadrata o rettangolare. A ciascun pixel è associato un attributo che definisce le caratteristiche dell'elemento rappresentato.⁸

ORTOFOTO e modelli del terreno (DEM) sono tipici formati raster, ma anche cartografia rasterizzata.⁹

20

1.4 Campi di applicazione

I GIS sono utilizzati quando le informazioni da gestire ed elaborare hanno una componente spaziale (cioè quando le informazioni sono collegate direttamente o indirettamente a coordinate); Monitoraggio e gestione ambientale, Analisi e Pianificazione territoriale, Gestione delle Emergenze e supporto alla protezione Civile, Salvaguardia dei beni culturali, Piani regolatori urbanistici e di settore, Pratiche catastali e gestione del patrimonio edilizio - Studi di impatto ambientale

Un GIS include tutti quegli strumenti che permettono di utilizzare le informazioni geografiche e di lavorare con i dati. In particolare tramite un GIS è possibile: - raccogliere ed archiviare - visualizzare - interrogare - editare, cambiare, trasformare - misurare - combinare informazioni geografiche relative ad una stessa zona.¹⁰

Le informazioni legate alle entità cartografiche sono inoltre di natura topologica, indicano cioè una relazione spaziale tra entità. L'esistenza di relazioni topologiche tra

⁸http://oldweb.unimol.it/unimolise/allegati/56016/010%20Che%20cos_e%20un%20GIS.pdf

⁹ Antonia Spanò, Fotogrammetria digitale e scansioni 3D, Introduzione ai GIS dispensa per corso universitario, Politecnico di Torino, 2015

¹⁰ Irene Oppo Responsabile trattamento del dato geografico

<https://geonue.com/wp-content/uploads/2016/06/Lezione-II-Introduzione-al-GIS.pdf>



punti, linee ed aree consente la formalizzazione di modelli spaziali complessi e loro analisi. Esempi di relazioni topologiche sono l'adiacenza, l'inclusione, la connessione, e le analisi possono riguardare per esempio la ricerca di percorsi più brevi, sia in ordine alla distanza fisica, sia ad esempio al tempo di percorrenza.

Questo genere di analisi complesse vengono svolte tramite i Sistemi Informativi Territoriali, nati per supportare prioritariamente le problematiche di pianificazione del territorio e con uno sviluppo particolare sui problemi delle aree urbanizzate, sono oggi individuati, in un senso più generale, come gli strumenti più appropriati per confrontare flussi di informazioni eterogenee tramite il loro riferimento spaziale.

Proprio la georeferenziazione, e la strutturazione dei dati (database spaziali) sono il requisito specifico che genera l'attitudine all'utilizzo in un così vasto insieme di settori applicativi.¹¹

1.5 Componenti del GIS

L'hardware è l'insieme dei computer con il quale il GIS opera. Oggi il software GIS opera su una vasta tipologia di sistemi hardware, dai sistemi centralizzati ai personal computer, in configurazione stand alone oppure in rete. Il software GIS dispone di funzioni e strumenti necessari a raccogliere, analizzare, e visualizzare le informazioni geografiche. Gli elementi fondamentali sono:

- Strumenti per l'input e gestione degli elementi geografici
- Un database relazionale (RDBMS)
- Strumenti che supportano interrogazioni, analisi e visualizzazioni
- Interfaccia utente grafica (GUI) per consentire un facile accesso

Rivestono grande importanza nel GIS i dati e la loro organizzazione. I dati geografici e le tabelle descrittive associate possono essere raccolte in proprio o acquisite da organizzazioni commerciali. Il GIS può integrare i dati spaziali con fonti diverse tramite l'uso di database relazionali. Il GIS non avrebbe senso se non ci fossero le persone che gestiscono il sistema oppure sviluppano piani per l'applicazione di esso ai problemi reali. Gli utilizzatori vanno dagli specialisti tecnici che disegnano e mantengono il sistema, sia che si occupino di problemi strettamente informatici o

¹¹ Antonia Spanò, Fotogrammetria digitale e scansioni 3D, Introduzione ai GIS dispensa per corso universitario, Politecnico di Torino, 2015



connessi agli aspetti disciplinari geografici, agli utenti generici che lo utilizzano quotidianamente nel proprio lavoro.¹²

1.6 Caratteristiche del GIS

2 caratteristiche imprescindibili nei GIS sono:

- la GEOREFERENZIAZIONE dei dati

gestione di sistemi di riferimento diversi e possibilità di riferire i dati ad uno unico

- l'Interscambio tra BASI di DATI Spaziali e non Spaziali

La relazione /confronto/connessione assume maggior pienezza e rilevanza in virtù della localizzazione spaziale¹³

I dati sono archiviati in modo georeferenziato, hanno cioè una precisa collocazione geografica. Georeferenziare significa determinare la posizione di un punto sulla superficie terrestre. La posizione di un punto viene espressa mediante un opportuno DATUM (sistema geodetico di riferimento), un'opportuna PROIEZIONE, e un opportuno SISTEMA DI COORDINATE.

22

I dati sono sovrapponibili e sono suscettibili di rielaborazione per produrre nuova informazione.

Vengono sovrapposti perché appartenenti a diverse tematiche. Questo permette di evincere la complessità del territorio e le relative problematiche. Esempio: CARTA TEMATICA DELLE FRANE + CARTA TEMATICA DEI BOSCHI

I dati analizzati dal GIS vengono divisi in LAYER .

1.7 La scala nel GIS

Nel GIS il concetto di scala sembra essere superato in quanto è possibile visualizzare e stampare i dati con qualsiasi ingrandimento. A differenza della cartografia su carta, la scala in un GIS è un parametro di qualità del dato e non di visualizzazione. Il valore della scala esprime le cifre significative che devono essere considerate valide delle coordinate di georeferimento. Scala nominale: scala a cui la stampa della carta ha gli stessi requisiti metrici della carta tradizionale (precisione, errore grafismo).

¹²Università di Ferrara – Corso di CARTOGRAFIA TEMATICA - Tecnologie per i Beni Culturali - Maria Chiara Turrini

¹³ Antonia Spanò, Fotogrammetria digitale e scansioni 3D, Introduzione ai GIS dispensa per corso universitario, Politecnico di Torino, 2015



Una volta che le informazioni geografiche sono geo-codificate, le differenze di scala sono risolte e possono essere realizzate varie mappe sovrapponendo più livelli informativi. Mettendo insieme differenti livelli d'informazione relativi ad un'area, i GIS consentono di comprendere i processi che la interessano o dei fattori che la caratterizzano. Layer e features sono i termini inglesi più usati per indicare i diversi livelli che compongono una mappa.¹⁴

¹⁴ Irene Oppo Responsabile trattamento del dato geografico
<https://geonue.com/wp-content/uploads/2016/06/Lezione-II-Introduzione-al-GIS.pdf>



1.8 Conclusione

In conclusione GIS è uno strumento che permette di prendere delle decisioni in quanto permette alcune azioni, in seguito ad un'appropriata strutturazione dei dati:

Visualizzare ovvero lavorare geograficamente con i dati, ad es. poter utilizzare più dimensioni consente di rappresentare la densità di un fenomeno come la presenza di popolazione.

Creare in quanto il software fornisce gli strumenti per traslare i dati in una mappa e visualizzarli in maniera efficiente. Ad esempio

Produzione e gestione dati georeferenziati (carte di base e database topografici)

Edizione di carte tematiche (es. piani regolatori)

Inventario beni e installazioni

Localizzazione risorse (es. analisi demografiche)

Presentare: è possibile associare alle mappe grafici, tabelle, disegni, fotografie, prodotti multimediali e non si può negare che comunicare tramite la visualizzazione è un potente mezzo per informare e motivare gli altri.

24

Sviluppare: l'ambiente di personalizzazione permette di modificare l'interfaccia per soddisfare bisogni, costruire nuovi strumenti per automatizzare il lavoro e sviluppare applicazioni stand alone.

Risolvere ovvero rispondere a domande sul dove (posizione relativa e assoluta degli oggetti), sul cosa (proprietà e attributi degli oggetti) . E' di aiuto quindi a decisioni guidate dai dati, anche se questi sono numerosi e complessi. Ad esempio:

Ottimizzazione dei flussi (di persone, di materiali, di energia di servizi)

Ricerca itinerari migliori

Valutazione risorse

Sorveglianza controllo¹⁵

¹⁵ Antonia Spanò, Fotogrammetria digitale e scansioni 3D, Introduzione ai GIS dispensa per corso universitario, Politecnico di Torino, 2015

Capitolo 2

*INQUADRAMENTO
CLIMATICO E
CONSEQUENTI
SISTEMI
COSTRUTTIVI IN
IRAN*



Capitolo 2

2. Classificazione climatica in Iran

Il mio caso di studio, in questa ricerca, è situato nella zona montuosa occidentale dell'Iran: una zona in cui il clima è freddo e secco. Le tematiche analizzate riguarderanno nello specifico le caratteristiche dei sistemi costruttivi tradizionali di questa zona per poi spiegare, in maniera più generale, le altre aree: dove un clima diverso restituisce architetture diverse.

L'Iran è un Paese di vaste dimensioni e si trova nelle zone S tra 32° parallelo e 40° e la zona R dal 24° al 32°. E' considerata come area secca su base planetaria. Questa divisione è però troppo generalista e sebbene la maggior parte del clima in Iran sia secco e la media delle precipitazioni annuali siano molto minori rispetto ad altre Regioni nel mondo, questo territorio presenta, grazie alle sue dimensioni, diversi climi. A questo proposito esistono numerose classificazioni climatiche, elaborate sia da parte di studiosi del Paese che di altre nazioni. Ad esempio Köppen, scienziato russo di origine tedesca, nei suoi scritti divide l'Iran in 3 zone principali e 12 in totale .

La classificazione del clima di Köppen è la più usata tra quelle climatiche a scopi geografici. Venne proposta per la prima volta nel 1918 da Wladimir Köppen con i gruppi principali.

26

Cinque gruppi principali sono contraddistinti da lettere maiuscole. I gruppi A, C e D hanno calore e precipitazioni sufficienti da permettere la crescita di alberi d'alto fusto (vegetazione forestale e boschiva).

- **A:** climi tropicali piovosi (*TropischeRegenklimate*): temperatura media del mese più freddo superiore a 18 °C. Senza stagione fredda.
- **B:** climi aridi (*TrockeneKlimate*): media piovosa sotto il limite di aridità.
- **C:** climi temperato-caldi piovosi (*WarmgemäßigteRegenklimate*): temperatura media del mese più freddo tra 18 °C e -3 °C. Senza copertura regolare nevosa.
- **D:** climi boreali o delle foreste nivali (*Boreale oderSchnee-WaldKlimate*) oppure climi nivali (*Schneeklimate*) secondo Geiger: temperatura media del mese più freddo sotto -3 °C.



- E: climi nivali (*Schneeklimate*) oppure climi glaciali (*Eisklimate*) secondo Geiger: temperatura media del mese più caldo inferiore a 10 °C.¹⁶

Sulla base di questa categorizzazione, il clima del Iran nel 1975 comprende tre gruppi primari:

B) secco e semi-arido con precipitazioni medie

(C) le precipitazioni sono moderate con un clima mite

(D) freddo con inverno freddo, il mese più freddo dell'anno è inferiore a -3 gradi

e sottocategorie di questi tre gruppi.

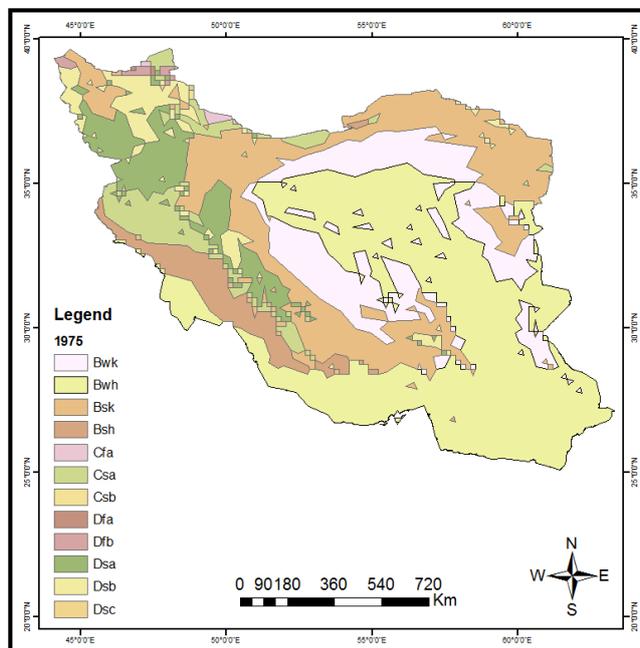


Figura 1: classificazione del clima in Iran a base Köppen 1975 Hossein Mirmussavi 2017

Il gruppo climatico B ha la quota maggiore del Paese. La Bwh ($T \geq 18^{\circ}\text{C}$), rappresenta il clima caldo e secco, e ha la maggiore estensione nel Paese (641043.7 km²) e comprende grandi parti dell'Iran centrale, sud, sud-est e sud-ovest del Paese, che ne rappresenta circa il 40% della superficie. Inoltre, il clima di Bsk, che indica il clima è semi-arido

Gruppo climatico	Estensioni in km ²	% Territoriale
Bwk	252287	15.49866
Bwh	641043.7	39.38101
Bsk	362448.8	22.26619
Bsh	83479.68	5.128378
Cfa	3420.774	0.210147
Csa	92607.88	5.689147
Csb	651.8185	0.040043
Dfa	651.8185	0.040043
Dfb	6652.383	0.408673
Dsa	122045.2	7.497561
Dsb	62302.19	3.827388
Dsc	208.7084	0.012822

Tabella 1: Le varietà di gruppi climatici dell'Iran e della loro area e percentuale estensioni per categoria secondo del classificazione Köppen nell'anno 1975 , Hossein Mirmussavi 2017

e freddo, con una larghezza del 22% nelle regioni a nord-est, sulle pendici orientali dei climi Zagros e Elburz e Bwk (clima secco e freddo) con un'area equivalente. Il 15,4% della superficie totale del Paese si trova nelle regioni marginali dell'Iran centrale e alcune parti dell'Est e del Sud-Est si trovano nelle posizioni successive. Il

¹⁶Wladimir Köppen e Rudolf Geiger, Klima der Erde, Gotha, Klett-Perthes, 1954.



clima temperato del gruppo C, che è la maggior parte della subregione Csa, che rappresenta il Mediterraneo, è circa il 6% del totale del Paese, comprese le montagne di Zagros nordoccidentale ed occidentale. Climi freddi del gruppo D si trovano nelle aree montuose dell'ovest e del nord-ovest del Paese e comprendono un'area pari al 12% dell'area totale.¹⁷

¹⁷Hossein Mirmussavi- Hadis Kiani, Indagine sulla classificazione climatica del Köppen in Iran nel 1975 e il confronto con l'output del modello MIROC per 2030, 2050, 2080 e 2100, anno 2017

2.1 Sottoclassificazione climatica dei tre gruppi principali

1) temperato-caldo-subtropicale-umido con estate calda: sulla costa del Mar Caspio (è il clima di tipo sinico), con precipitazioni comprese tra 600 e 1400 mm/anno;

2) temperato-steppico-secco con inverno freddo: nei due spicchi nordorientale e nordoccidentale, a nord rispettivamente dei 36° e 37,5° parallelo N, con precipitazioni annue comprese tra 250 e 600 mm;

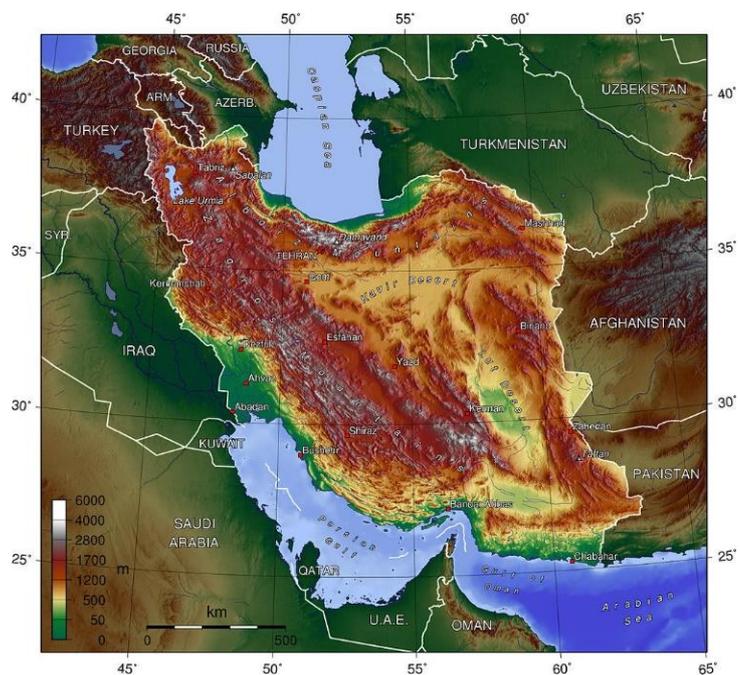


Figura 2: Carta geomorfologica dall'Iran

3) temperato-caldo-subtropicale-steppico con inverno umido (250-500 mm/anno): nella fascia mesopotamica non affacciata sul mare e in tutto l'interno a est dei Monti Zagros e a sud dei settori descritti nei punti 1 e 2, con le eccezioni delle aree desertiche che vedremo al punto 4;

4) temperato-caldo-subtropicale-desertico: in un'area ellittica compresa tra i Monti Zagros e Rud e in tutto quel settore vagamente a forma di trapezio tra i 29° e i 35°N, delimitato a ovest dai monti Rud e a est dal confine con l'Afghanistan (regione dei deserti Kavir e Lut), con precipitazioni inferiori ai 250 mm/anno. Lo stesso clima si trova nel SE (ma non sulla costa) ovvero nel Belucistan, al confine con il Pakistan e sulla costa del Golfo Persico;

5) temperato-caldo-subtropicale con estate secca e inverno umido: sulle pendici occidentali dei Monti Zagros (diventa però steppico nella parte più meridionale della catena), con precipitazioni tra 500 e 1000 mm/anno. Questo clima viene definito come "mediterraneo" ma qui in Iran è tale per il regime pluviometrico, non per quello termico, viste le forti escursioni;

6) tropicale-desertico: sulla costa del Golfo di Oman, a est dello Stretto di Hormuz, con precipitazioni annue inferiori a 250 mm;



7) clima di alta montagna: sul crinale degli Elburz e sulle cime degli Zagros, con precipitazioni variabili alla seconda dei versanti, più abbondanti sui versanti ovest degli Zagros (dove si avvicinano ai 1000 mm/anno) e nord degli Elburz (qui i 1000 mm vengono superati) ¹⁸

Il mio caso di studio il villaggio di Varkaneh si trova nelle ultime categorie, ovvero si tratta di clima di alta montagna.

Nella città di Hamadan il clima è caldo e temperato, qui in estate si ha molta meno pioggia che in inverno. Tale classificazione del clima è secondo Köppen e Geiger. Ad Hamadan la temperatura media è 11.3 (°C); 384 mm è la piovosità media annuale. Quindi Varkaneh ha un clima temperato in primavera ed estate e freddo-secco in inverno. Com'è stato già detto non ci sono dati specifici riguardanti Varkaneh, in seguito vengono quindi presentati la tabella climatica e il grafico delle temperature relativi alle condizioni ambientali della città di Hamadan che possono essere estese anche a Varkaneh. ¹⁹

¹⁸<http://www.meteogiornale.it/notizia/172-1-il-clima-delliran-dal-freddo-invernale-sugli-altopiani-alla-fornace-di-abadan-in-estate>

¹⁹<https://www.slideshare.net/alessandromsrt/percorso-naturale>



	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Temperatura media (°C)	0.9	0.6	3.5	9	13.4	19.4	23.3	23.6	18.7	13.5	8.4	1.6
Temperatura minima (°C)	-4.3	-4.9	-2.2	2.6	5.9	10.1	14	13.9	8.9	5	1.8	-3.7
Temperatura massima (°C)	6.2	6.2	9.3	15.4	20.9	28.8	32.7	33.3	28.5	22	15	6.9
Temperatura media (°F)	33.6	33.1	38.3	48.2	56.1	66.9	73.9	74.5	65.7	56.3	47.1	34.9
Temperatura minima (°F)	24.3	23.2	28.0	36.7	42.6	50.2	57.2	57.0	48.0	41.0	35.2	25.3
Temperatura massima (°F)	43.2	43.2	48.7	59.7	69.6	83.8	90.9	91.9	83.3	71.6	59.0	44.4
Precipitazioni (mm)	58	50	58	76	56	6	1	1	1	6	36	35

Tabella 2: tabella climatica del Hamedan²⁰

Nella figura 3 possiamo vedere la temperatura media del mese di agosto, il mese più caldo dell'anno, sia di 23.6 °C, mentre 0.6 °C è la temperatura media di febbraio, ovvero la temperatura media più bassa dell'anno.

La figura 4 mostra come il mese più secco abbia una differenza di precipitazioni di 75 mm rispetto al mese più piovoso. Durante l'anno le temperature medie variano di 23 °C. Il mese più secco è luglio e ha 1 mm di precipitazione. Con una media di 76 mm, il mese di aprile è il mese con maggiori precipitazioni.

31

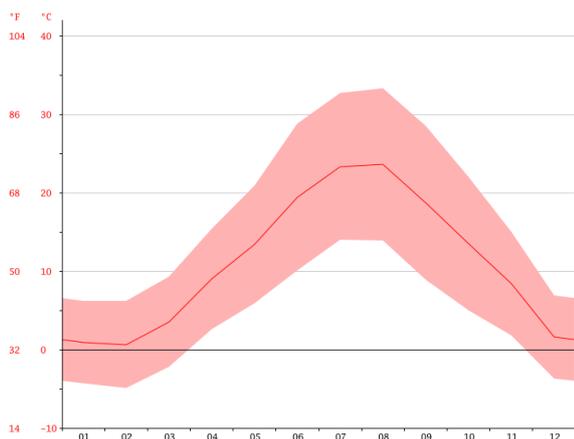


Figura 4: Grafico della temperatura Hamedan

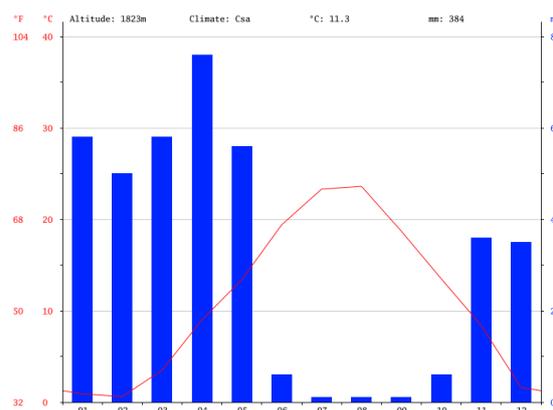


Figura 3: Grafico condizione climatica Hamedan

²⁰<https://it.climate-data.org/location/494/#climate-graph>



2.1. 2 Interconnessioni ambiente –clima- architettura

L'Iran si estende su una superficie molto vasta. Nel territorio, da nord a sud del Paese sono presenti quindi diverse situazioni climatiche; ciò ovviamente influisce sull'architettura degli edifici. Per esempio le moschee situate nella parte centrale del Paese sono molto alte, con un'ampia volumetria e muratura spessa. Alcune sono coperte con una cupola a doppia calotta, presentano grandi *Iwan* e portici che si aprono su cortili interni che creano vasti ambienti d'ombra. Diverse quelle situate nella zona nord: le altezze dei corpi di fabbrica si riducono notevolmente per agevolare il riscaldamento dei volumi e per meglio resistere alla sollecitazione del vento.²¹

Nelle zone vicine al Mar Caspio, dove sono maggiori le precipitazioni, le coperture sono falde inclinate, per eliminare più fretta la neve e per far defluire agevolmente l'acqua piovana.²²

Il geografo Iraniano Dr.Ganji ha diviso l'Iran in 12 spazi aerei climatici basati sulla divisione di Köppen; il Dr. Vahid Ghobadian, nel suo libro **'Impatto del clima sull'architettura tradizionale iraniana'** esamina le caratteristiche dell'architettura iraniana in base al clima riprendendo la classificazione elaborata da Behrooz Pakdaman; quest'ultimo ha diviso l'Iran in quattro aree generali sulla base dell'impatto che il clima ha sulla struttura urbana e rurale, sulla forma dell'edificio e sul tipo di materiali e caratteristiche architettoniche comuni. Di seguito, al fine di conoscere meglio questi quattro climi, è stata data una traduzione di alcune parti di questo libro nelle quali vengono illustrate le caratteristiche architettoniche impiegate nelle quattro fasce climatiche .

²¹ Russo Stefano, L'altopiano iranico fonte di civiltà e ispirazione: Architettura sostenibile, 2011 ,p.25

²²Ghobadian Vahid, Impatto del clima sull'architettura tradizionale iraniana,2003, p.25

2.2 PRIMA ZONA: Regioni montuose e altopiano

2.2.1 Condizioni climatiche

L'altopiano dell'Iran, parte del continente euro-asiatico, è costituito da un'antica zolla racchiusa e sollevata tra grandi sistemi di catene montuose. Queste sono la catena dei Monti **Zagros**, che separa l'altopiano dalla piana mesopotamica a ovest e dal Golfo Persico a sud, e il sistema dell'**Elburz** a nord, che prosegue verso est nel piegamento del KopetDag.



Figura 5: mappa dell'Iran con evidenza delle regioni montuose²³

Le due catene montuose di Elburz e Zagros separano le regioni centrali dell'Iran dalla costa del Mar Caspio nel nord; le montagne Shirkooh, le montagne Taftan e altre singole montagne si trovano nelle zone centrali e orientali del Paese. In queste montagne si trovano le sorgenti dei maggiori fiumi del Paese. Le catene montuose nel nord e nell'ovest del Paese sono prevalentemente coperte di neve e sulle pendici settentrionali della catena montuosa Elburz ci sono aree forestali dense. Il clima generale di questi settori è il seguente:

- Freddo in inverno, moderato in estate;
- Forti nevicate nelle parti del nord e nord-ovest del Paese;
- Bassa umidità;
- Differenza di temperatura molto elevata tra notte e giorno.

A causa della grande pendenza della terra, solo i piccoli borghi e le città possono presentare insediamenti diffusi sulle pendici delle montagne; le grandi città invece possono svilupparsi, a queste altitudini, solo alla presenza di grandi superfici piane nella catena montuosa. Alcune di queste città sono Shahrekord (2078 m) Arak (1759 m) e Hamadan (1747 m).

²³ Gli elaborati delle divisioni climatiche dell'Iran sono mappate dall'autore usando software Qgis 2.18



A causa dell'elevato flusso d'aria fredda che giunge in queste aree per molti mesi l'anno, sono sfruttate al massimo la luce solare e le fluttuazioni giornaliere di temperatura, mantenendo il calore e prevenendo il freddo invernale in ambienti residenziali.

2.2.2 Struttura urbana e rurale nella zona 1

In queste regioni, il clima freddo è un fattore decisivo per la conformazione di tessuti urbani e rurali.

Le caratteristiche generali della struttura urbana e rurale sono le seguenti:

- Spazi urbani e rurali chiusi e stretti;
- Tessuti urbani e rurali molto densi e costruzioni collegate tra loro;
- La direzione del sole e le morfologie delle terre costituiscono i fattori determinanti per la scelta del luogo d'insediamento, l'espansione e l'aspetto generale delle città e delle campagne;
- Le deviazioni (incroci) e le strade principali sono parallele alle curve di livello e spesso si trovano a basse latitudini, condizione dovuta al freddo estremo che insiste nella zona per la maggior parte dell'anno;

34

In queste aree, sono anche collegati gli edifici sparsi a quelli che compongono il tessuto urbano più denso in modo che il livello di contatto delle zone residenziali calde, con gli ambienti freddi, sia circoscritto. Gli spazi urbani sono il più piccolo



possibile in modo che il flusso di venti freddi non penetri in questi luoghi. Inoltre, la radiazione di calore proveniente dalle superfici esterne delle pareti calde degli edifici, in una certa misura, provoca la moderazione del freddo negli

Figura 6: Città di Hamedan un esempio di città circolare, immagine scaricata da google Earth6/10/2017



spazi urbani e quest'aumento della temperatura apporta anche un vantaggio climatico per queste aree esterne.²⁴

Nella città di Hamadan c'è un esempio molto interessante di passaggi chiamati '*Dalan*' (corridoi). Il '*Dalan*' è uno stretto passaggio coperto al servizio di diverse case, nella maggior parte dei quartieri, le case sono state collegate alle strade principali della città attraverso questi corridoi. I corridoi sono coperti ed il loro soffitto è generalmente costituito da una volta a botte. A volte i corridoi, che possono raggiungere una lunghezza fino a duecento metri, sono stati scavati sotto gli edifici. I residenti delle case adiacenti ai corridoi hanno spesso sviluppato relazioni familiari tra loro o hanno maturato un rapporto molto stretto tra etnie, culture e professioni diverse.

Creando un corridoio di fronte alla porta d'ingresso delle loro case, hanno anche dato origine ad uno spazio semi-privato. (La maggior parte di questi corridoi sono senza

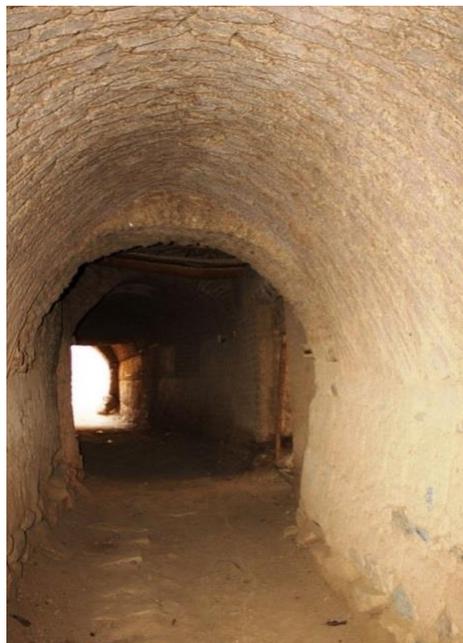


Figura 7- Figura 8: Esempio Dalan Hamedan immagini scaricati da google

uscita). Inoltre, questi spazi sono protetti contro il vento invernale ed il freddo. Si trovano ancora alcuni di questi corridoi nei vecchi tessuti urbani di Hamadan.

Esistono quattro motivi per cui le città e le proprietà in montagna, sono spesso costruite tra i due versanti delle colline e sul lato sud. In primo luogo, se il borgo si sviluppa nella parte bassa della valle c'è il rischio di inondazioni e della conseguente distruzione del villaggio. In secondo luogo, durante la notte, quando l'aria fredda è

²⁴Ghobadian Vahid , 2003, 98-99

più pesante si immette alle pendici della valle stanziando nello stesso posto, sommandosi all'aria fredda già presente nel borgo. In terzo luogo, il lato settentrionale della montagna, sempre ombreggiata e fresca, non è un buon posto per vivere. Quarto, in cima alla montagna il terreno non è adatto per l'insediamento del borgo, perché la ruvidità della terra è di solito più alta sulla sommità della montagna. E ancora più importante, l'intensità del vento in questa zona è più alta e non c'è protezione per il villaggio. Ed infine, il borgo si troverebbe lontano dal fiume che è a valle con conseguente difficoltà nell'approvvigionamento. Pertanto, il paese si trova ad altezza intermedia sul pendio meridionale della montagna e nelle sue parti relativamente più pianeggianti.

2.2.3 Forma dell'edificio nella zona 1

La forma dell'edificio è stata progettata e implementata allo stesso modo della struttura urbana, basata sul clima della regione.

Le caratteristiche generali della forma di costruzione in queste aree sono le seguenti:

- A. Gli edifici hanno un piccolo cortile centrale e interno;
- B. I tetti sono piatti;
- C. Le aperture sono piccole;
- D. Le pareti sono spesse.

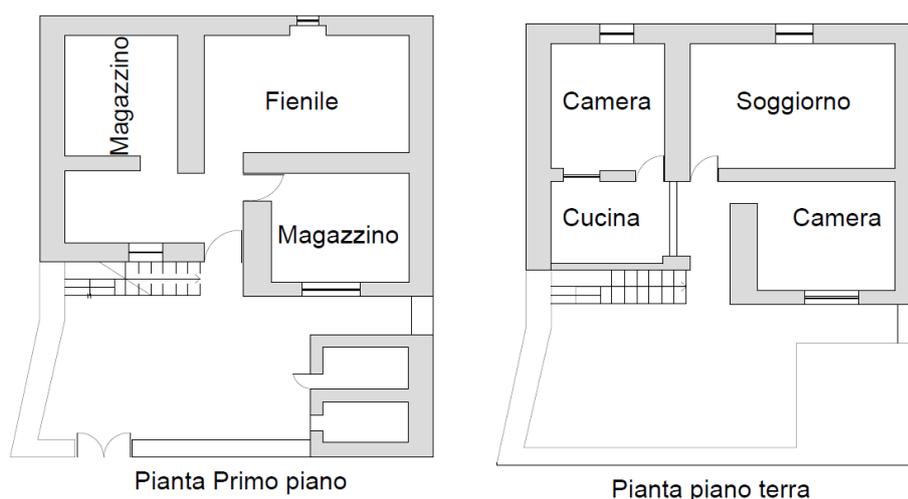
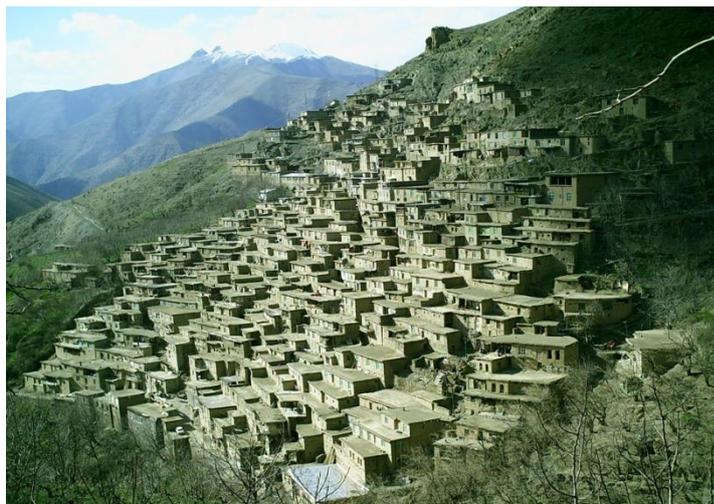


Figura 9: Piani tipo di una casa, in villaggio palangan²⁵

²⁵Rezai Masood , Vasigh Behzad Survey of constant architecture in indigenous house of cold and alpine climate of Iran, ,2014, p.130



Le case tradizionali in queste zone, come nelle regioni centrali dell'Iran, sono costruite intorno ad un cortile centrale. Però, le camere situate sul lato nord del cortile sono più grandi e più ampie delle altre parti e la sala principale o il soggiorno si trova sullo stesso lato. Ciò è dovuto alla luce diretta del sole estivo e alla luminosità del sole in inverno, poiché l'estate è corta e la temperatura dell'aria è relativamente modesta, la zona sud dell'edificio viene utilizzata



Figura 10: Palangan, Paese 'A GRADONI' i tetti si usano come fossero strade pedonali immagini scaricati da Google²⁶

Figura 11: Ideam

meno. Le camere meridionali nella maggior parte delle case, se esistono anche le camere orientali e occidentali, vengono spesso utilizzate per magazzini e spazi di servizio, quali stanze di stoccaggio o strutture sanitarie. Queste case hanno spesso i piani sotterranei con soffitti bassi, sotto le stanze orientate a nord, che risultano relativamente fresche, nel periodo estivo vengono sfruttate come abitazioni. Nella maggior parte delle città fredde, i cortili degli edifici si trovano ad un metro e mezzo più in basso rispetto ai marciapiedi, in modo che, durante il periodo delle piogge, l'acqua corrente in torrenti ed i corsi d'acqua stessi possano entrare nel giardino, nel cortile o nelle cisterne di stoccaggio dell'acqua che si trovano ai piani interrati. Naturalmente, il livello inferiore dell'edificio rispetto alla superficie della strada

²⁶Il villaggio di Palangan è situato nel mezzo di montagne e si sviluppa a gradoni in maniera molto terrazzata. Nell'architettura di questo paese il tetto dell'abitazione sottostante corrisponde al cortile della casa superiore. I materiali utilizzati nella costruzione della casa sono nativi e la maggior parte sono delle rocce impiegate per l'edificazione di muri a secco in modo irregolare e con la malta di fango e calce. Questo tipo di case rappresenta la conoscenza di generazioni precedenti adattando le condizioni geografiche alla tecnologia delle costruzioni.

manterrà anche il calore all'interno dell'edificio, perché la terra agisce da isolamento termico intorno alla casa ed impedisce lo scambio termico tra l'edificio e la zona circostante. In generale, in aree fredde, si deve fare il massimo sforzo per ridurre la superficie di contatto con le aree fredde dell'esterno per consentire una minore dispersione di calore verso le zone non riscaldate. Pertanto, i volumi scelti quali il cubo ed il parallelepipedo, con un rapporto tra volume dello spazio esterno e volume dell'interno dell'edificio è basso e adatto a queste aree. La grande dimensione della parete, deriva invece dal materiale da costruzione che funge da fonte d'immagazzinamento di calore, durante il giorno, in cui il sole splende e



Figura 12 Palangan foto da Google

scalda, la muratura raccoglie e mantiene il suo calore e durante la notte aiuta a moderare la temperatura all'interno dell'edificio. In queste aree, la creazione di grandi stanze e spazi nell'edificio non è corretta, in quanto, in primo luogo, il livello di contatto con gli spazi esterni è elevato e in secondo luogo c'è un



Figura 13 tetto delle case si usa come le strade foto da Google

problema di riscaldamento dell'ampio spazio. Pertanto, il soffitto della maggior parte delle stanze, delle sale e delle zone di rappresentanza, in queste aree, è più basso di quelli simili in altre zone climatiche dell'Iran; nonché l'altezza delle volte e delle stanze per lo stoccaggio sono più basse rispetto alle altre parti dell'Iran.

Riscaldare lo spazio di queste camere relativamente piccole rimane ancora il problema più difficile nelle zone montuose del Paese, lo spazio dedicato alla stanza da letto è spesso freddo e le persone ricorrono ad un metodo tradizionale impiegato in queste zone per riscaldare le case: posizionano un braciere, contenente cenere calda, sotto ad un tavolo con gambe basse al centro della stanza. Come accennato in precedenza, nei versanti settentrionali della catena montuosa dell'Elburz, gli edifici tradizionali presentano tetti inclinati mentre, in altre regioni montuose, i tetti sono



spesso piatti. Naturalmente, se il tetto è inclinato e se la superficie è adatta, questo risulta migliore rispetto ad un tetto piatto perché semplicemente lascia defluire la pioggia dalla sommità dell'edificio, si sottolinea inoltre come la paglia non costituisca un adeguato isolamento contro la pioggia e l'umidità. L'inclinazione delle falde è altresì importante per la neve, perché questa rilascia gradualmente acqua che penetra nel tetto piatto. Così, per prevenire l'infiltrazione nematica e quella dell'umidità, i residenti spalano la neve immediatamente e poi ripassano sulla superficie un piccolo rullo di pietra, si trova sempre sul tetto, in modo che la paglia venga compressa nuovamente ed i fori creati dalla penetrazione dell'acqua siano bloccati. Su un tetto inclinato, la neve non costituisce un problema, ma in alcune aree si preferisce ridurre la pendenza delle falde in modo che la neve rimanga sul tetto e funga da isolante contro il frequente flusso d'aria fredda, che è spesso di diversi gradi inferiore alla temperatura della neve. Infine, l'intercapedine che si trova tra la struttura portante del tetto e lo spazio sottostante, che viene spesso utilizzato per lo stoccaggio, garantisce un adeguato isolamento termico tra l'interno e l'esterno dell'edificio. Anche se negli ultimi anni, nella maggior parte delle città sorte nelle regioni montuose come: Hamadan, Shemiran, Tabriz e Urmia, l'uso di tegole è diventato comune, ancora oggi nei villaggi i tetti degli edifici sono invece piatti e coperti di pali di legno; soprattutto a causa della debolezza finanziaria dei loro abitanti. Nei villaggi dediti all'attività di allevamento, per mantenere il bestiame al riparo, se la casa è a due livelli, di solito il piano inferiore è destinato al ricovero del bestiame, mentre il secondo piano è residenziale. In questo modo, il livello di contatto tra lo spazio esterno e l'ambiente di vita risulta ridotto, il soffitto tra i due piani è riscaldato da entrambi i lati, condizione utile per ambedue i piani. Se la casa è ad un piano, le stalle sono spesso in fondo al cortile, in modo che i residenti della casa abbiano una visione diretta del bestiame.

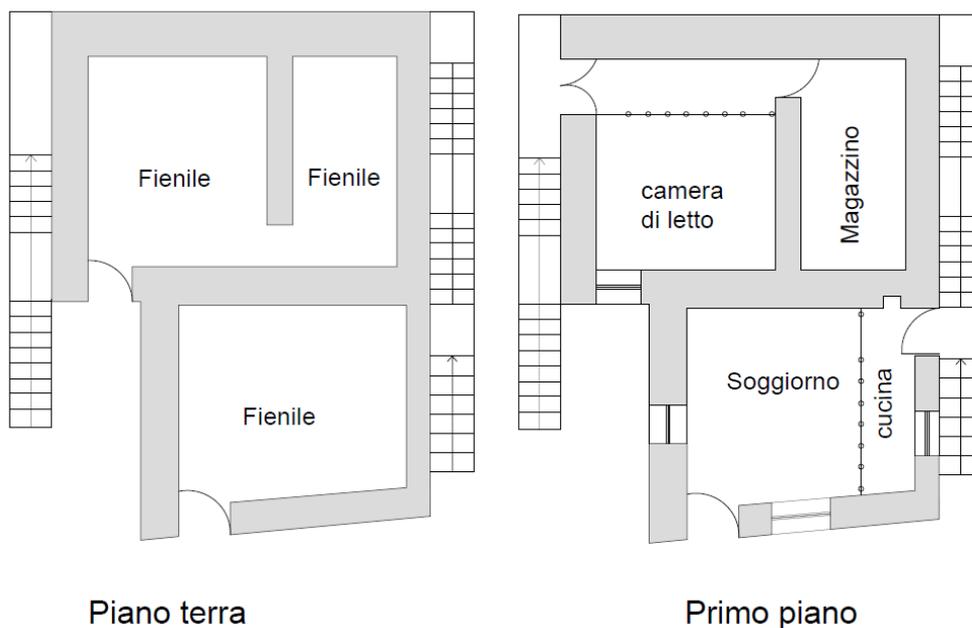


Figura 14:Le piante della casa di Momeni , situato in villaggio Hajij , Paveh, regione Kermanshah²⁷

2.2.4 Tipi di materiali nella zona1

40

I materiali tradizionali utilizzati nelle aree montuose, come per le altre zone climatiche, sono quelli disponibili in loco, spesso le pareti sono in pietra che viene utilizzata anche come rivestimento per i pavimenti e per le pareti, i tetti, costituite anche da tronchi d'alberi, arbusti e paglia.²⁸

In diverse parti del villaggio, i vicoli, passano sotto gli edifici e sono entrambi splendidamente dipinti con diverse tonalità chiare; climaticamente, la temperatura dell'aria negli spazi chiusi di questi passaggi è più moderata rispetto a quella che si trova negli spazi aperti. Poiché i villaggi sono molto freddi e umidi in inverno, l'area dei cortili e dei portici è relativamente piccola e per circa metà dell'anno, la maggior parte delle attività quotidiane, si svolgono all'interno dell'edificio. Le finestre e le aperture dei fabbricati sono spesso sul fronte sud ed i tetti degli edifici sono piatti; quasi tutte le strutture del nucleo centrale di questi villaggi furono costruite con pietre calcaree o con lastre di pietra. La malta di questi edifici è costituita da fango, argilla e gesso; in alcuni casi si riscontra l'impiego di malta di calce. Lo spessore di queste pareti è compreso tra 50-60 centimetri e quello della fondazione è di circa

²⁷Rezai Masood , Vasigh Behzad,2014,p.129

²⁸Ghobadian Vihad, 2003, p.106



80-100 centimetri. Nelle pareti perimetrali, ad intervalli tra 1-2 metri, vengono inseriti orizzontalmente dei tronchi di legno; queste travi creano stabilità all'interno della parete, trasferendo su ampi spazi la pressione della stessa da cima a fondo. Inoltre, se una parte della parete dovesse cedere verso il basso, si verificherebbe un minor danno alle parti superiori della stessa. Sono utilizzate anche travi di legno per le colonne, per gli archi e per gli architravi. In questi villaggi sono stati utilizzati frequentemente anche archi in pietra, per la costruzione di questi vengono utilizzate le pietre ricavate della montagna in maniera irregolare con l'utilizzo dello scalpello, allestite grazie all'impiego di una malta a base di gesso e realizzati senza l'uso di centine. In alcuni degli edifici, le pareti dei piani superiori, sono state con gli adobe, perché il loro peso è minore e la muratura risulta di più facile esecuzione. Inoltre, gli archi sottostanti gli edifici sono spesso a botte.

2.2.5 Utilizzo sostenibile dell'energia termica

Le seguenti misure vengono adottate nelle case montuose per trarre vantaggio dall'energia libera e per prevenire la perdita di energia termica:

- L'utilizzo di stalle al piano terra per riscaldare i piani sovrastanti grazie al processo chimico-termico che sviluppano foraggio e paglia;
- Le piccole aperture aiutano a risparmiare energia;
- Il posizionamento della cucina e delle aree destinate allo stoccaggio del foraggio, nella parte della casa più esposta ai venti, riduce la perdita di calore perché convoglia lo stesso nel resto della casa sfruttando il movimento naturale dell'aria;
- L'utilizzo di materiali, quali pietre e legno per le pareti esterne, impedisce la fuoriuscita di calore e mitiga l'entrata del freddo. La malta utilizzata è principalmente costituita da terra cruda e paglia;
- La larghezza delle pareti esterne è compresa tra 60 e 80 cm, questa misura viene aumentata nelle pareti con maggior probabilità di dissipazione termica;
- Il materiale delle pareti interne ed esterne è lo stesso, quindi si riduce il ponte termico;
- La larghezza dell'apertura nel primo piano è ridotta al fine di ridurre l'effetto raffreddante del vento;



- Il numero di aperture, ad eccezione del lato sud, è ridotto o non sono proprio presenti;
- La copertura è generalmente piatta, questo determina una rimozione meccanica della neve e dell'acqua piovana;
- Il tetto è di solito fatto di legno, costituito da tavole poi coperte con tronchi e fogliame di alberi. Per evitare sprechi di energia il tetto viene successivamente coperto con terra cruda e paglia, che hanno un'elevata capacità termica, lo strato sarà poi compresso fino a renderlo impermeabile;
- Gli edifici seguono un orientamento verso sud per sfruttare al massimo la luce del sole²⁹.

²⁹Rezai Masood , Vasigh Behzad,2014,p.138

2.3 SECONDA ZONA: Costa meridionale del Mar Caspio

2.3.1 Condizioni climatiche

Questa zona è una delle regioni climatiche più produttive e più verdi dell'Iran e ha pioggia in tutte le stagioni. Nonostante un'estensione ridotta, questa zona è composta da due regioni quasi separate. Una è una zona pianeggiante che si estende lungo il mare sotto forma di una stretta striscia, grandi città sono state situate in questa zona. La seconda è la catena montuosa settentrionale di Elburz, che è coperta da foreste. Nella maggior parte delle zone, soprattutto nelle regioni centrali e nordoccidentali, la distanza tra la montagna ed il mare è di pochi chilometri.



Figura 15: mappa dell'Iran zona costa meridionale del mar Caspio

I materiali utilizzati e la forma tradizionale di costruzione in queste due aree, presentano alcune differenze .

Le caratteristiche climatiche di questa zona sono le seguenti:

- A. Precipitazioni elevate in tutte le stagioni, soprattutto in autunno e in inverno;
- B. Umidità relativamente alta in tutte le stagioni;
- C. Bassa differenza di temperatura tra giorno e notte;
- D. Vaste aree verdeggianti.

2.3.2 Struttura urbana e rurale nella zona 2

Le caratteristiche generali del tessuto urbano e rurale in questa regione sono le seguenti:

- A. Aree urbane e rurali aperte e ampie;
- B. Gli spazi urbani sono abbastanza grandi;
- C. Edifici con pareti corte;



- D. Stradine larghe;
- E. Edifici separati tra loro, ma collegati in centri urbani.

2.3.3 Forma dell'edificio

A causa delle precipitazioni estreme e dell'umidità eccessiva, la forma dell'edificio nella zona, è studiata principalmente per far fronte a questi due fattori.

Le caratteristiche generali, della forma tradizionale dell'edificio, sono le seguenti:

- A. Il tetto dell'edificio è inclinato;
- B. La veranda (*Gholmgard*) si sviluppa tutt'intorno all'edificio;
- C. Forma esterna dell'edificio
- D. Mancanza di piano terra;
- E. Il primo piano risulta distaccato dal terreno grazie all'impiego di colonne che permettono lo sviluppo di una continua aerazione alla quota del suolo garantendo un minor livello di umidità nei vani soprastanti.

L'unica regione dell'Iran dove sono stati costruiti edifici tradizionali con tetti inclinati, si trova sulle coste del Mar Caspio e sulle pendici settentrionali della catena dell'Elburz. Nelle altre parti dell'Iran, molti casi eccezionali, i tetti sono piuttosto piatti o convessi.³⁰

44

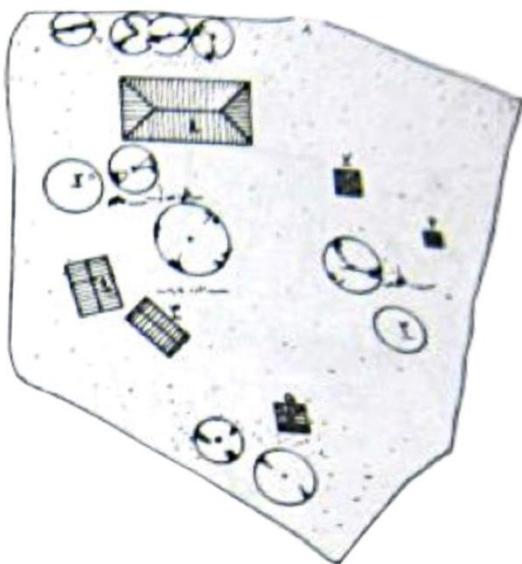


Figura 16: esempio di una casa rurale in Talesh

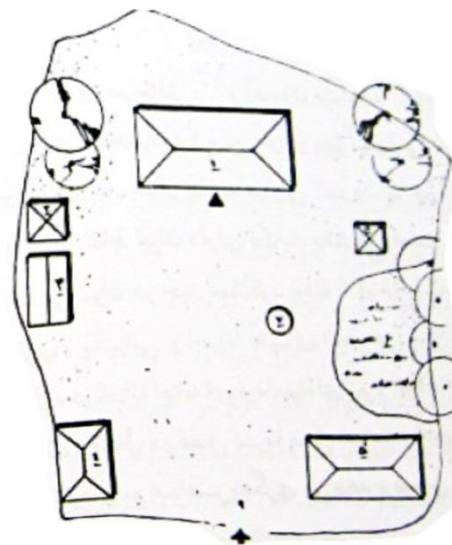


Figura 17: una casa rurale in Fuman³¹

³⁰Ghobadian Vihad, 2003, p.40

³¹Memarian Gholamhossein, Architettura residenziale in Iran, 1992, p.112

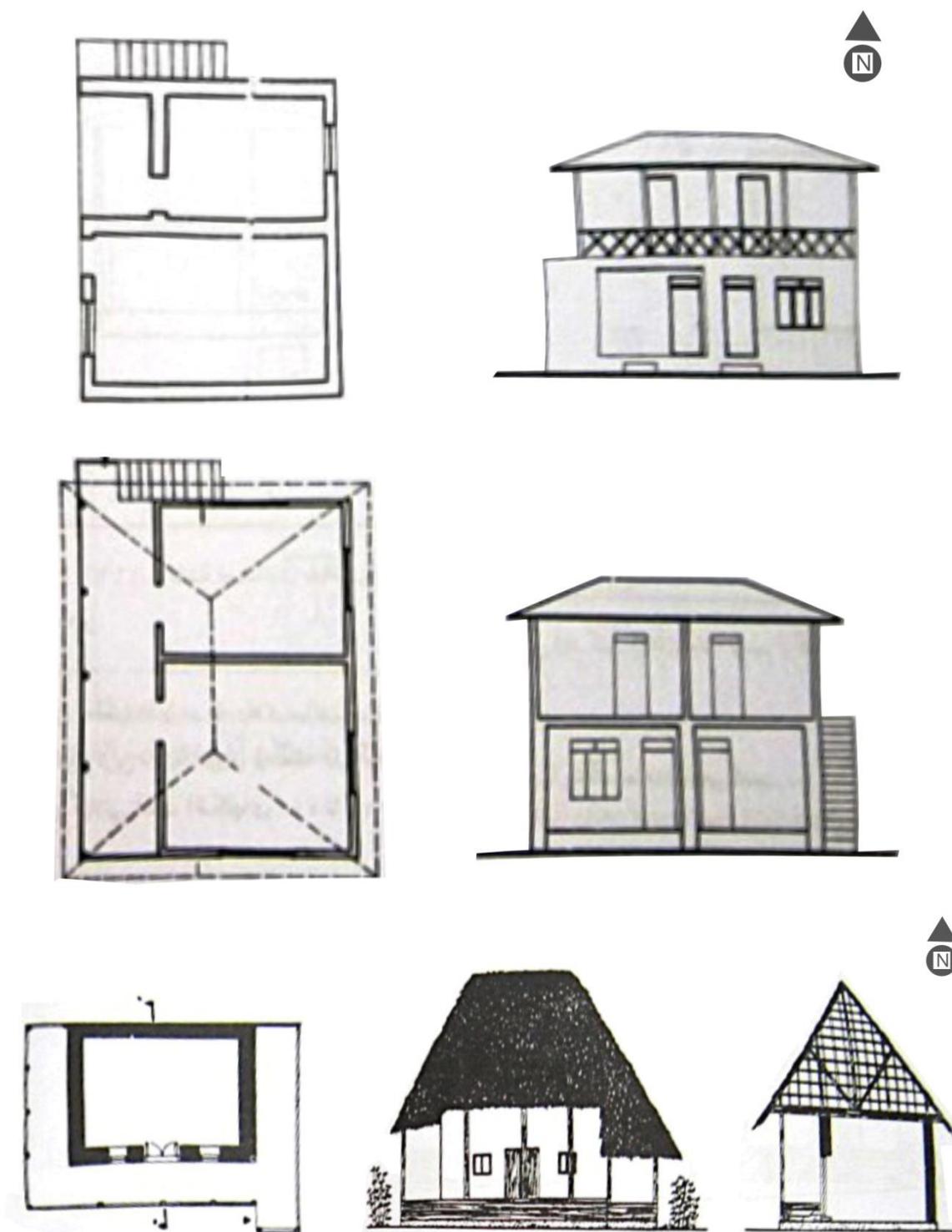


Figura 18: Esempi delle case rurali a Mazandaran tratto dal libro Memarian Gholamhossein 1992, p.111

2.4 TERZAZONA: Centro dell'Iran, zona desertica

2.4.1 Condizioni climatiche

La zona centrale dell'Iran presenta l'ambiente naturale meno favorevole dello Stato, nel quale la temperatura raggiunge oltre i 40 (°C) in estate; nonostante ciò le tecniche di costruzione utilizzate dalle popolazioni garantiscono un'ottima condizione di vivibilità.³²

zona clima caldo subtropicale desertico, con forti escursioni termiche diurne e stagionali. L'estate è lunga, calda e secca, con temperature che raggiungono, e spesso superano i 40° C. L'inverno è brevissimo e freddo, con temperature che scendono sotto lo zero, gelate notturne, nevicate e scarse precipitazioni piovose. Le stagioni intermedie sono calde e secche, con temperature massime che oscillano tra i 23 e 35 °C. Le sporadiche precipitazioni sono inferiori ai 250 mm /anno, concentrate tra il mese di dicembre e quello di marzo. Dalla metà del mese di aprile a quella di novembre le precipitazioni si fanno rare. Durante tutto l'anno i venti soffiano sostenuti e costanti, più freschi quelli provenienti dalle montagne, caldi e polverosi quelli che spirano dalla parte dei deserti.³³

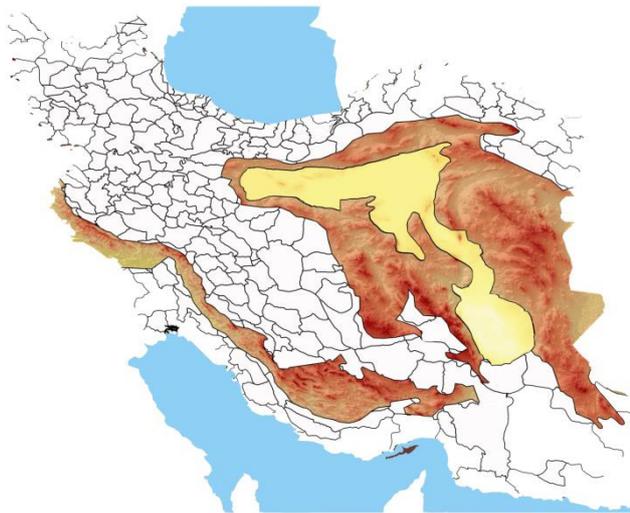


Figura 19: centro dell'Iran, zona desertica

Un elemento che accresce ancor più l'interesse per questo territorio è l'altitudine media che supera i 1.000 metri sul livello del mare; la città di Esfahan è a una quota di 1.590 metri, quella di Shiraz a una quota di 1.486 metri e quella di Yazd a 1.238. Il sistema montuoso dei monti Zagros, che a occidente corre parallelo alla piana della Mesopotamia, presenta vette che superano i 4.000 metri di altezza e che in inverno ricevono piogge e neve in abbondanza. Diversamente da altre antiche civiltà, come quella mesopotamica ed egizia, che si svilupparono lungo le rive dei fiumi, in questa complessa morfologia del territorio privo di grandi e lunghi corsi d'acqua, le prime popolazioni si insediarono, non senza difficoltà, nei pressi delle montagne, traendo da questo abbondanti riserve d'acqua, fornite dalle sorgenti naturali e dallo

³²Ghobadian Vihad, 2003, p.122

³³Russo Stefano, 2011, p.19



scioglimento delle nevi. L'invenzione dei Qanat (canali idrici sotterranei) permise alle popolazioni di scendere più a valle in un territorio pianeggiante adatto all'agricoltura e alla costruzione della città.

La mancanza d'acqua, l'avanzamento dei deserti del Kavir e del Lut e il caldo torrido sono da sempre le difficoltà con cui devono confrontarsi le popolazioni delle zone desertiche dell'altopiano iranico; per migliorare le proprie condizioni di vita, gli abitanti di queste aree hanno creato di sfruttare a proprio vantaggio gli elementi naturali come la terra, il vento e l'acqua: elementi che hanno assunto un ruolo fondamentale nell'architettura dell'Iran.³⁴

Le *Torri del vento* e le *Qanat*, sono gli elementi costruiti dall'uomo, più importanti considerevoli nell'architettura urbana e rurale della zona centrale dell'Iran. Come asserisce il Dott. Mohammad Hossein Papoli Yazdi, professore dell'Università Tarbiat Modares, Teheran; se gli iraniani non fossero riusciti ad arrivare a questa tecnologia di costruzione, oggi, la parte centrale dell'Iran sarebbe un deserto: *“È giusto dire che se i qanat non fossero stati inventati, molte città come Yazd, Gonabad, Damqan, Kashan, Neishabur o persino Mashhad non sarebbero potute esistere o per la maggior parte sarebbero rimaste come piccoli villaggi”*.³⁵ Questa zona geografica presenta una natura arida, le piogge sono meno di 200 mm all'anno e la vita risulta possibile solo nelle vicinanze di una delle sorgenti del *Qanat*.

47

2.4.2 Il *qanat* e come viene realizzato

Il *Qanat* è un sistema di trasporto idrico sostenibile di acque sotterranee ed un'iniziativa innovativa promossa dagli iraniani, sviluppatasi già in epoca antica; questa struttura trasporta l'acqua attraverso canali sotterranei dotati di una lieve pendenza da una falda acquifera ai villaggi o ai campi dove affiora in superficie. Ha garantito un flusso d'acqua continuo per centinaia e migliaia di anni³⁶. Il sistema idrico dei canali drenanti costituisce una particolare tecnologia di sfruttamento delle risorse idriche delle regioni semiaride e desertiche: si basa sulla realizzazione di gallerie drenanti, provviste di pozzi verticali, in grado di captare le acque, grazie

³⁴Ghobadian Vihad, 2003, p.123

³⁵Rezaian Farzin, 5000 years of Iranian engineering 3200B.C -1800 A.D, 2014, p.50

³⁶De Angeli Stefano, Finocchi Stefano, Origine e diffusione dei canali idrici drenanti (*qanat/foggara*) in Africa settentrionale in età antica, 2008, p.39



aduna lieve pendenza, da una falda freatica. La galleria sotterranea è collegata alla superficie attraverso dei pozzi di areazione verticali: essa è costituita da una parte attiva drenante a monte, quella che penetra cioè nei livelli idrogeologici, e da una parte normalmente più lunga con funzione adduttrice che giunge fino al punto di distribuzione delle acque, nelle aree agricole o abitate più a valle³⁷.

Questo metodo di reperimento dell'acqua, in completo equilibrio con l'ecosistema in piena sintonia con il clima e la natura, è nato circa tremila anni fa nell'area geografica coincidente con l'altopiano iranico. E' in queste zone desertiche ed aride, dalle difficili condizioni climatiche, che le capacità dell'uomo hanno saputo trovare il modo di rifornirsi d'acqua, il principale elemento necessario per la nascita di insediamenti. La difficoltà di reperire i materiali per la costruzione e le condizioni ambientali tipiche di queste zone desertiche hanno fatto escludere a priori la possibilità di costruire canali o acquedotti superficiali.

Sono state rinvenute testimonianze archeologiche e scritte dell'esistenza di questo tipo di canalizzazioni durante il periodo achemenide e quello sasanide. La tecnica costruttiva dei *qanat* è stata esportata in diverse parti del mondo proprio in queste epoche, ma un maggiore impulso si ebbe soprattutto in quella islamica, quando gli arabi la introdussero nei tanti Paesi conquistati (o che subirono la loro influenza) che possedevano condizioni climatiche e morfologiche analoghe: Egitto, Siria, India, Afghanistan, Pakistan, Tunisia, Libia, Spagna e, successivamente, attraverso quest'ultima, anche in California.

Il lavoro per eseguire un *qanat* consisteva nel realizzare una galleria sotterranea, larga 60-80 centimetri e alta 140-190 centimetri circa con la giusta pendenza per far scorrere l'acqua lentamente fino ai campi da irrigare o alle città, che erano distanti dalle sorgenti decine di chilometri. Spesso, per convogliare un maggior quantitativo d'acqua, la galleria principale veniva alimentata lungo il percorso, da ulteriori canali sotterranei secondari. La difficoltà di tali lavori erano immense non solo per calcolare con precisione la pendenza, ma soprattutto per la fase di scavo, che doveva essere eseguito anche a profondità elevate e con grandi rischi per gli operatori. A seconda del dislivello necessario e della distanza che occorreva coprire, ogni 20-25 metri venivano scavati nel terreno dei canali verticali, di circa 80 centimetri di diametro che avevano una duplice funzione: consentire l'estrazione della terra durante

³⁷Rezaian Farzin, 2014,



l'avanzamento dello scavo della galleria sotterranea e ventilare i condotti per portare ossigeno agli operai. La terra di scavo veniva poi sparsa sul suolo soprastante e accumulata intorno al foro per segnalare la presenza e la pericolosità, nonché per impedire che il vento (soprattutto “il vento nero” , così chiamato poiché trasporta con sé anche terra e sabbia) e la pioggia rovinassero l'imboccatura. La tecnica di esecuzione è rimasta invariata per tantissimi secoli, a dimostrazione di quanto valida sia; anche i semplici strumenti sono praticamente rimasti gli stessi: il piccone, la vanga, la carrucola, il secchio in pelle, la livella ad acqua e il filo a piombo. Solo in epoca più recente è stata introdotta la bussola. Nella sola regione Yazd ci sono oltre 300.000 chilometri di tunnel sotterranei e 3.200 *qanat*, di cui uno è il più lungo del mondo. Le acque fresche dei *qanat* venivano convogliate verso le zone agricole o direttamente verso le cisterne delle città: in alcuni casi venivano dapprima indirizzate nei sotterranei delle abitazioni delle famiglie agiate, dove si trovava una vasca che veniva riempita dalle acque in transito. In questo modo era possibile approvvigionarsi dell'acqua direttamente, senza recarsi alla cisterna. Dalle prima vasca , un complicato intreccio di più piccole canalizzazioni introduceva l'acqua in quella della casa successiva o di pertinenza di caravanserragli o moschee. L'acqua rappresentava quindi un bene comune ed è anche per questo che nell'altopiano iranico è ancora oggi considerato un elemento tanto prezioso e gode di un rispetto supremo.

Grazie ai *qanat* la maggior parte delle città desertiche hanno abbondanza d'acqua e l'agricoltura può prosperare. Dove, purtroppo, i *qanat* sono invece andati in rovina o si sono seccati non è stata eseguita la manutenzione necessaria, il deserto ha ripreso il sopravvento su molte zone agricole.

Tra le città che hanno utilizzato questo sistema di approvvigionamento idrico in modo predominante, e continuano in parte a parte ad utilizzarlo ancora oggi, troviamo Sabsevar, Shahrud, Semnan, Tehran, Qom, Kashan, Nain, Kerman, Bam, Tabas, Birjand, Yazd. Si racconta che gli operatori più esperti siano quelli delle città di Yazd e di Kerman. Il *qanat* si compone essenzialmente di : un pozzo di sondaggio , un pozzo principale (*madarcāh*), che è quello più profondo poiché pesca nella falda idrica, una galleria sotterranea, dove con adeguata pendenza scorre l'acqua, e un punto terminale di utenza (*mazhar*), ossia quello dove l'acqua arriva in superficie e può essere utilizzata seconda dello scopo desiderato.



Per evitare perdite e dispersione di acqua, molti *qanat* venivano rivestiti con anelli di terracotta o di cemento. Per evitare smottamenti del terreno alle bocche dei canali verticali, queste venivano rifinite con conci in pietra o, in tempi più recenti, con copertoni di camion.

Il *qanat* può essere assimilato ad un acquedotto di epoca romana, ma il suo funzionamento è capovolto, in quanto il canale in cui scorre l'acqua si trova sottoterra.

La prima fase necessaria per la costruzione di un *qanat* era l'esecuzione di uno o più pozzi di sondaggio per individuare la sorgente d'acqua, che di solito era localizzata alla base delle montagne. A tal proposito esistevano persone esperte che si tramandavano di generazione in generazione le più diversificate esperienze per individuare il punto adatto all'esecuzione del saggio. I luoghi umidi, la presenza di piante caratteristiche gli ambienti popolati da particolari animali o insetti nonostante la lontananza da fiumi o laghi, la presenza di sorgenti sotterranee individuate tramite l'ascolto attento dei gorgoglii captati poggiando l'orecchio sul terreno, le particolari zone la neve sciogliendosi forma fiumi sotterranei: questi erano alcuni dei segnali utili ad un ricercatore d'acqua che, sovente, per facilitare la ricerca dei rivi sotterranei, ricorreva anche a sistemi di raddomanzia, rilevando, con forcelle di legno o con il solo uso delle mani, l'energia che l'acqua emana scorrendo contro le pareti del sottosuolo.

50

Individuato ed eseguito il pozzo di saggio, era necessario determinare quello che sarebbe divenuto il pozzo principale. Per far ciò, si procedeva alla realizzazione di una o più perforazioni, scavando verso la montagna a circa 200 -400 metri di distanza dal pozzo di saggio, per individuare quella giusta che, per il principio di vasi comunicanti, doveva raggiungere lo stesso livello del pozzo di saggio. Ciò dimostrava che il tratto tra i due pozzi era della stessa falda idrica di acqua sorgiva e quindi l'ultimo scavato poteva essere denominato pozzo principale o di origine: ad esso il *qanat* doveva attingere l'acqua per tutto il corso della sua vita.

Contemporaneamente si stabiliva il luogo preciso dove si voleva far giungere l'acqua. Esistono *qanat* in cui la distanza tra la sorgente e il luogo di arrivo dell'acqua è superiore anche a 100 chilometri; ciò fa capire perché i lavori di realizzazione in alcuni casi potevano durare anche più di venti anni. Il luogo di arrivo doveva ovviamente trovarsi ad una quota inferiore rispetto al livello dell'acqua del pozzo di saggio. Da questo punto aveva inizio lo scavo della galleria che proseguiva, a ritroso, verso il pozzo principale.



Man mano che venivano eseguiti. I canali verticali venivano collegati tra loro dalla galleria sotterranea orizzontale.

Per calcolare la pendenza che la galleria sotterranea (*majra*) doveva avere per far scorrere l'acqua dalla sorgente fino al punto di utenza, si usava la livella. La pendenza non doveva essere eccessiva, poiché l'acqua sarebbe arrivata con troppa forza e in quantità sproporzionata nel luogo di utilizzo. Inoltre avrebbe potuto danneggiare le pareti della galleria, facendole crollare e ostruendole. D'altro canto, la pendenza non doveva essere insufficiente. Quella giusta, calcolata intorno al 5 per mille, permetteva all'acqua di scorrere con una velocità moderata e costante, sempre con la stessa portata. Per seguire la giusta direzione di scavo, ci si affidava inizialmente alla sola impostazione visiva, tirando in superficie un tratto di retta, con un filo teso in direzione del pozzo di saggio, e portando le coordinate all'interno della galleria, con l'aiuto di due fili a piombo.

Il metodo non era ovviamente molto preciso, ma si poteva comunque correggere la direzione man mano che ci si avvicinava alla sorgente. Successivamente, con l'orientamento fu sempre più preciso.³⁸

La scarsità di acqua nella regione rende il *qanat* un elemento prezioso e nemmeno una piccola quantità di acqua viene sprecata. Se il livello della falda acquifera è troppo basso, l'acqua viene prima convogliata in una vasca e poi condotta alle fattorie o ai giardini. La dimensione dei villaggi e la loro popolazione, in queste aree, è determinata dal contenuto d'acqua di queste riserve. Le materie prime maggiormente impiegate nell'architettura delle aree desertiche dell'Iran, sono argilla e fango; le case dei villaggi, che sono concentrati principalmente in alcune aree, sono caratterizzate appunto dall'uso di argilla, questo è un materiale con una buona resistenza termica e consente di sopportare il caldo estivo.

³⁸ Russo Stefano, 2011 p.231



Figura 20: Vista aerea di Qanat Zarch è una dei qanat più antico e più lungo del mondo, e si trova centro del'iran nella provincia di Yazd. Questo Qanat con una lunghezza di circa 100 km e un numero di 2115 pozzi ha una storia di oltre 3000 anni nel Paese. Immagine caricata da Google



Figura 21 qanat Zarch foto da google



Figura 22:vista dentro del qanat Zarch foto da Google

Figura 23: qanat Zarch foto da Google

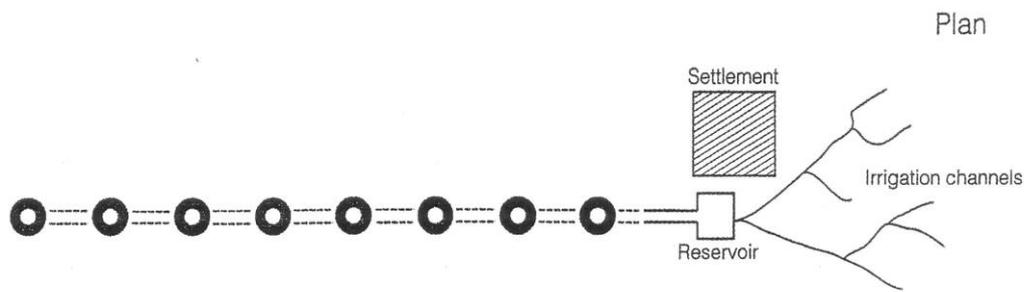


Figura 24:Pianta di un Qanat, tratto dal articolo Origine e diffusione dei canali idrici drenanti (qanat/foggara) in Africa settentrionale in età antica De Angeli Stefano, Finocchi Stefano,2008

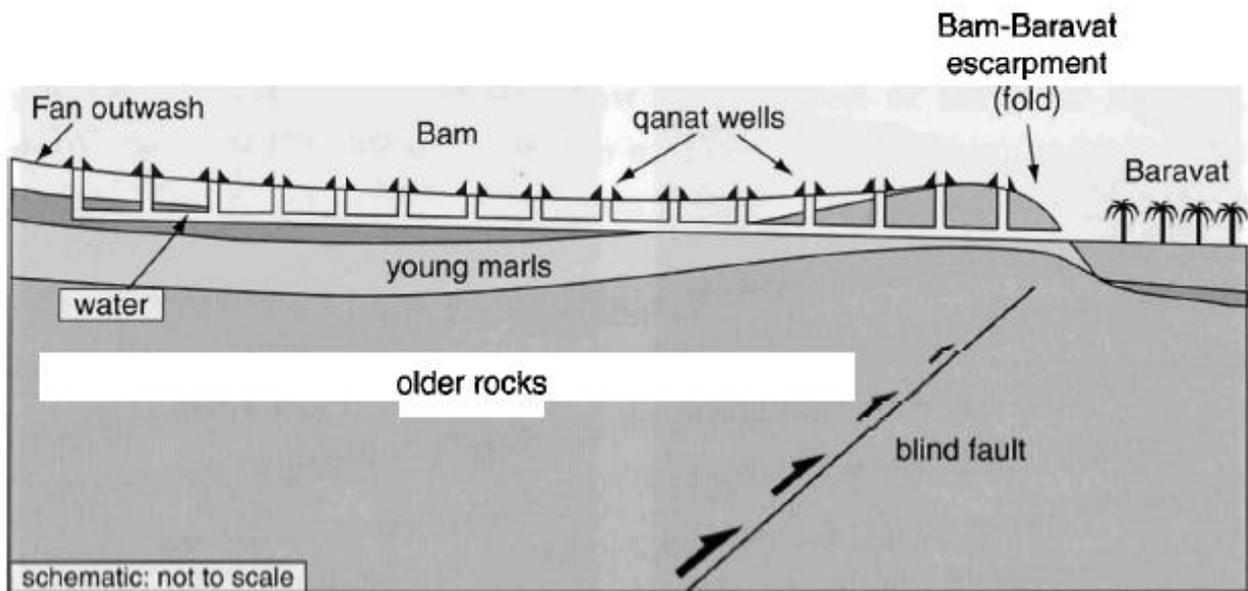


Figura 25:Sezione schematica dei sistemi di tunnel di irrigazione (qanat) che alimentano la regione coltivata datteridi Baravat adiacente a Bam. la faglia cieca ha creato una piega che ostruisce il flusso di acqua sub-superficiale e relativi materiali inerti provenienti dai rilievi adiacenti, poiché i fondali sottostanti (calcareae) sono relativamente impermeabili³⁹

³⁹James Jackson,.Surviving natural disasters., 2008, p. 123-145

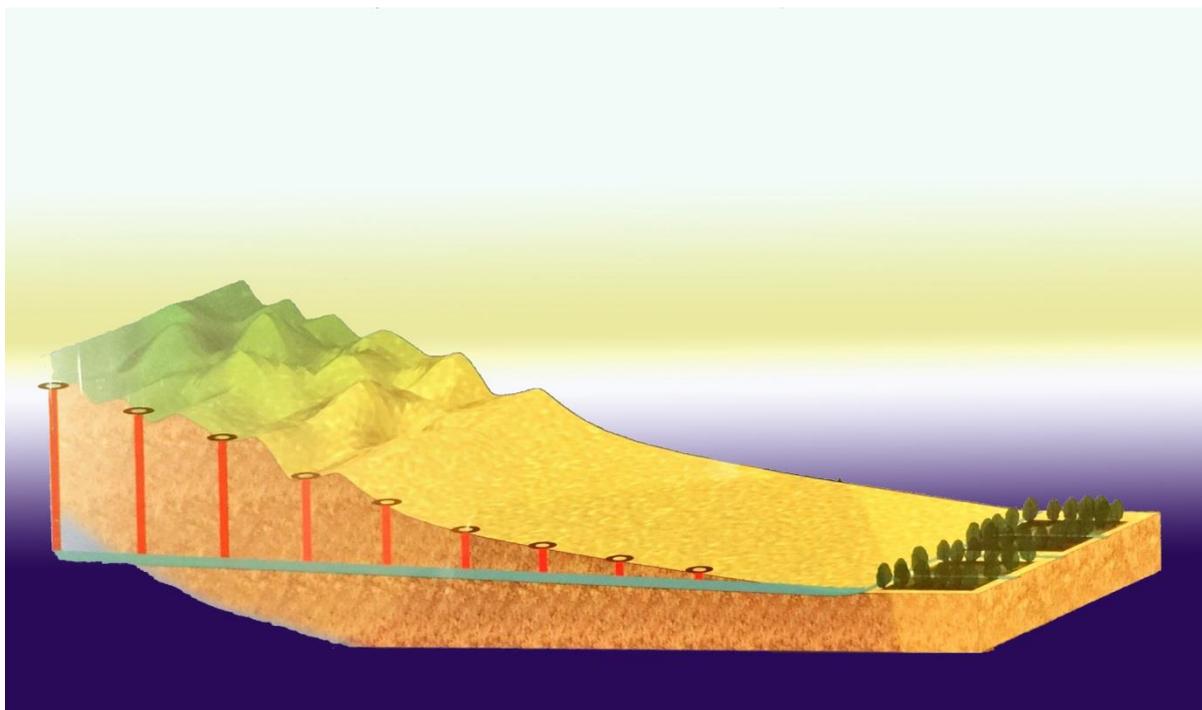


Figura 26:Modello 3d della costruzione di un Qanat, tratto dal libro Rezaian Farzin,2014



Le case situate all'interno del villaggio, si sviluppano su un cortile centrale progettato per proteggere gli spazi interni dalla natura ostile e dai venti caldi di questi luoghi; inoltre costituiscono degli spazi aperti, ma riparati sfruttabili dai residenti. Le camere sono unità separate, con ingresso dal cortile e progettate in piena armonia con le caratteristiche spaziali e le variazioni stagionali del sito. L'impianto planimetrico è infatti

Figura 27:Interno di un Qanat foto da Google

studiato per creare condizioni di massimo confort all'interno della casa: gli abitanti utilizzano gli spazi degli edifici a rotazione in base all'esposizione solare (inverno) o alle ombre (estate); inoltre si spostano dai piani alti ai bassi e da Nord verso Sud (e viceversa) sempre in relazione alle condizioni climatiche.



2.4.3 *Badghir*: Le torri a vento

L'invenzione della torre a vento risale all'incirca al X secolo e rappresenta un sistema di raffrescamento passivo molto sofisticato ed efficace. Nelle zone desertiche dell'Iran ne sono presenti tipologie diverse, sia dal punto di vista estetico che funzionale, legate alle differenti caratteristiche ambientali e climatiche, nonché alle tradizioni costruttive locali.

Alte generalmente tra gli otto e i trenta metri e orientate con i lati lunghi esposti al vento dominante, le torri sono elementi autonomi e integrati nell'edificio con la funzione di generare un moto d'aria al suo interno. Possono essere composte da un unico condotto o divise all'interno da tramezzi in mattoni per formare più condotti. Ciò ha lo scopo di catturare il vento da diverse angolazioni: siccome, a prescindere dell'esposizione dell'edificio, ad ogni ora di qualsiasi stagione due lati della torre sono sempre in ombra e due lati sempre controvento, all'interno dei condotti si determina un doppio flusso parallelo, uno tale da estrarre aria calda e l'altro capace di immettere aria fresca.



Figura 28: Sinistra torre a vento città di Yazd

Figura 29: destra :Interno della torre a vento usata per raffrescare gli ambienti della casa . il canale è composto all'interno da più condotti formati da sottili tramezzi in laterizio. Le immagini scaricati da google.

Di giorno, l'aria che entra nella torre dal lato esposto al vento si raffredda cedendo calore alle pareti del *badghir* e quindi diventa più densa e scende verso il basso attraverso il condotto. La pressione dell'aria fresca spinge l'aria calda presente nell'ambiente interno verso l'esterno attraverso altre aperture o un altro condotto esposto sottovento.

La torre durante il giorno si riscalda, soprattutto alla sommità; nelle ore notturne, il calore rilasciato lentamente dal raffreddamento progressivo delle murature crea una



corrente ascendente, contribuendo all'espulsione dell'aria calda verso l'esterno. Il buon funzionamento del *badghir* è garantito dalle giuste dimensioni dei condotti, dall'altezza della torre e dal suo orientamento ed apporta un sensibile incremento della circolazione d'aria e, soprattutto, un abbassamento della temperatura di diversi gradi. Yazd è tra le città con maggior presenza di torri a vento. Il clima desertico della regione in cui è situata è secco a causa della pioggia scarsa, la vaporizzazione è molto veloce e vi sono forti sbalzi di temperatura tra il giorno e la notte. La zona è battuta in prevalenza da un vento chiamato Esfahani, proveniente da nord verso ovest, utile a rinfrescare gli spazi interni delle costruzioni, ma anche dai venti provenienti da est, detti venti neri perché accompagnati da sabbia e polvere, che a volte provocano forti disagi e la distruzione delle colture.

I *badghir* sono impiegati in due casi specifici: torri a vento ad uso abitativo e torri a vento delle cisterne; di queste ultime tratteremo in seguito.

2.4.4 *Badghir* adibito residenza civile

La torre a uso abitativo è collocata nell'ambiente in cui, durante le giornate estive, si sosta maggiormente (nella maggior parte dei casi nella zona del soggiorno), in modo che il raffrescamento si estenda alle stanze limitrofe e venga agevolata la fuoriuscita dell'aria calda ed esausta.

L'adozione di un *hooz* (bacino d'acqua o fontana posta all'interno degli ambienti e nel cortile) provvede ad umidificare l'aria fresca immessa e a migliorare quindi il comfort abitativo.

Questo procedimento di raffrescamento dell'aria viene usato anche ad uso di palazzi pubblici, *madrassa* (scuola), moschee e altri edifici; sono numerose infatti le moschee e le *madrassa* dotate di torre a vento di pertinenza delle sale di preghiera o delle aule di studio .

Molti sono gli esempi di case dove il vento catturato dal *badghir* viene fatto arrivare direttamente al piano interrato. Grazie a dei passaggi interni, il vento attraversa il piano scantinato e da lì, tramite ulteriori condotti, viene convogliato al piano abitato. In questi sinuosi e stretti corridoi, il vento acquista maggiore velocità e si raffresca ulteriormente.

Non a caso lungo questi corridoi, dotati di nicchie ricavate nello spessore delle murature, venivano poste le scorte alimentari per una buona e durevole



conservazione: in pratica questi ambienti funzionano come veri e propri frigoriferi per tutto l'anno

In altri casi, l'aria catturata dalle torri a vento viene convogliata al piano delle fondazioni e nelle intercapedini delle pareti eseguite contro terra per renderle fresche e salubri, evitando ristagni di umidità.⁴⁰

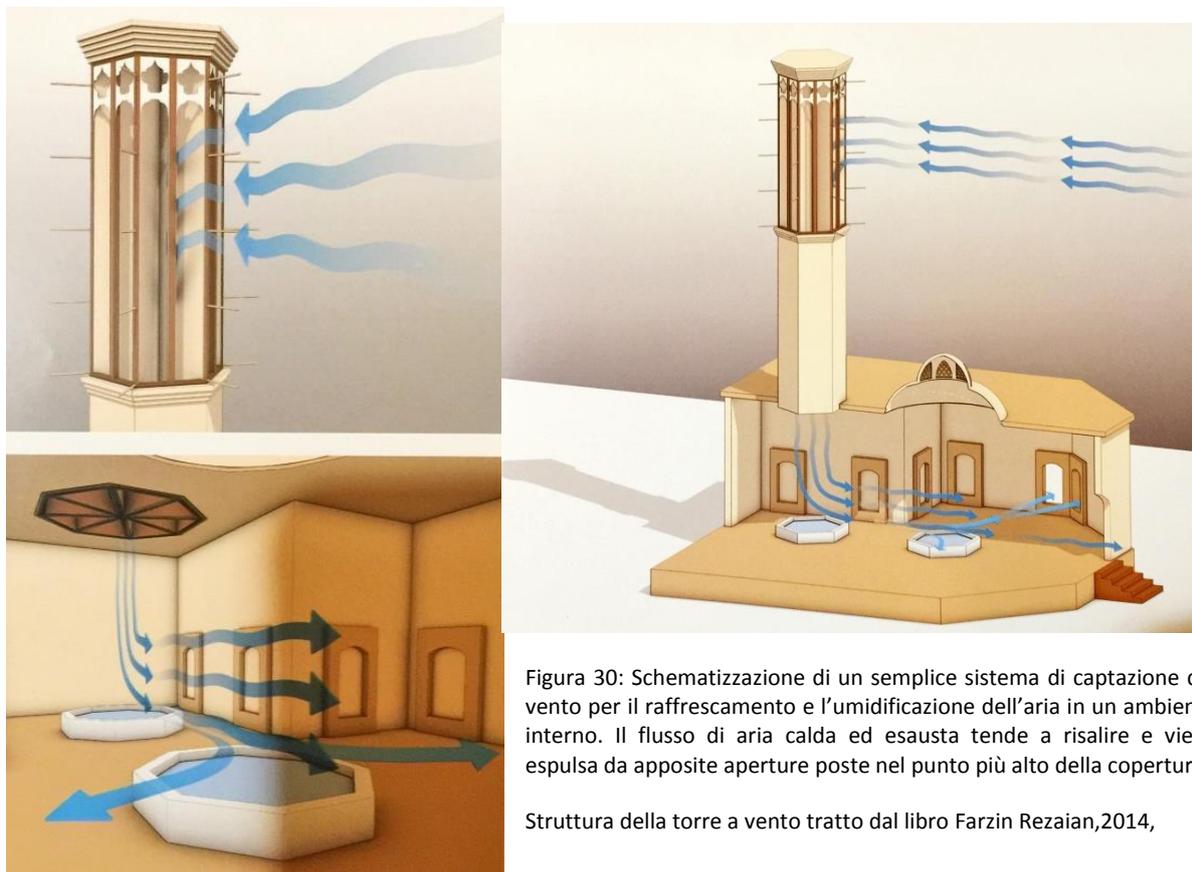
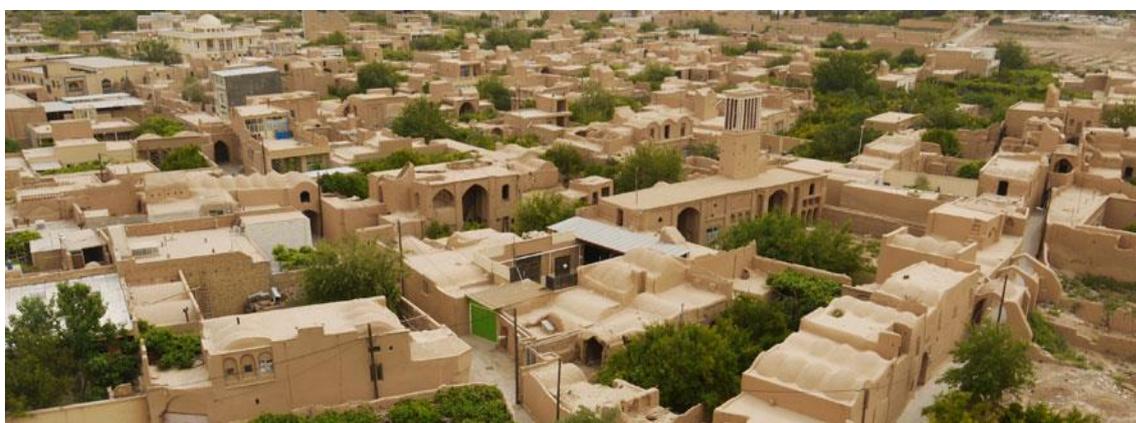


Figura 30: Schematizzazione di un semplice sistema di captazione del vento per il raffreddamento e l'umidificazione dell'aria in un ambiente interno. Il flusso di aria calda ed esausta tende a risalire e viene espulsa da apposite aperture poste nel punto più alto della copertura

Struttura della torre a vento tratto dal libro Farzin Rezaian,2014,

57

Figura 31: Vista del tessuto molto denso con i percorsi stretti e irregolari. Città di Meybod immagine scaricata da google



⁴⁰Russo Stefano,2011 p.75-79



2.4.5 Struttura urbana e rurale nella zona 3

Le caratteristiche generali della costruzione urbana e rurale sono le seguenti:

- A. Il tessuto, sia urbano che rurale, è molto denso;
- B. Spazi urbani necessariamente chiusi;
- C. I percorsi sono stretti e irregolari e talvolta coperti da volte;
- D. Gli edifici sono collegati tra di loro;
- E. La zona residenziale presenta una distribuzione degli edifici in base alla direzione del sole e del vento.

2.4.6 Forma dell'edificio nella zona 3

La forma generale dell'edificio in queste aree è la seguente:

- A. Tutti gli edifici si sviluppano quasi completamente verso l'interno dando origine ad una forma geometrica chiusa;
- B. Gli edifici hanno un cortile centrale interno sul quale si affacciano tutte le stanze tranne il bagno e spesso sono costituiti da un piano terreno, un portico ed un '*badghir*' (torre a vento per il raffrescamento degli spazi interni e l'acqua delle cisterne);
- C. Il piano di calpestio degli edifici e soprattutto il livello dei cortili interni, si trovano ad una quota superiore rispetto al livello dei percorsi pedonali esterni;
- D. L'altezza dei vani è relativamente alta;
- E. Le volte sono spesso arcuate e a cupola;
- F. Le pareti sono abbastanza spessi⁴¹

⁴¹Ghobadian Vihad, 2003, p.128



Figura 32: Vista del tessuto molto denso con i percorsi stretti e irregolari. Città di Yazd

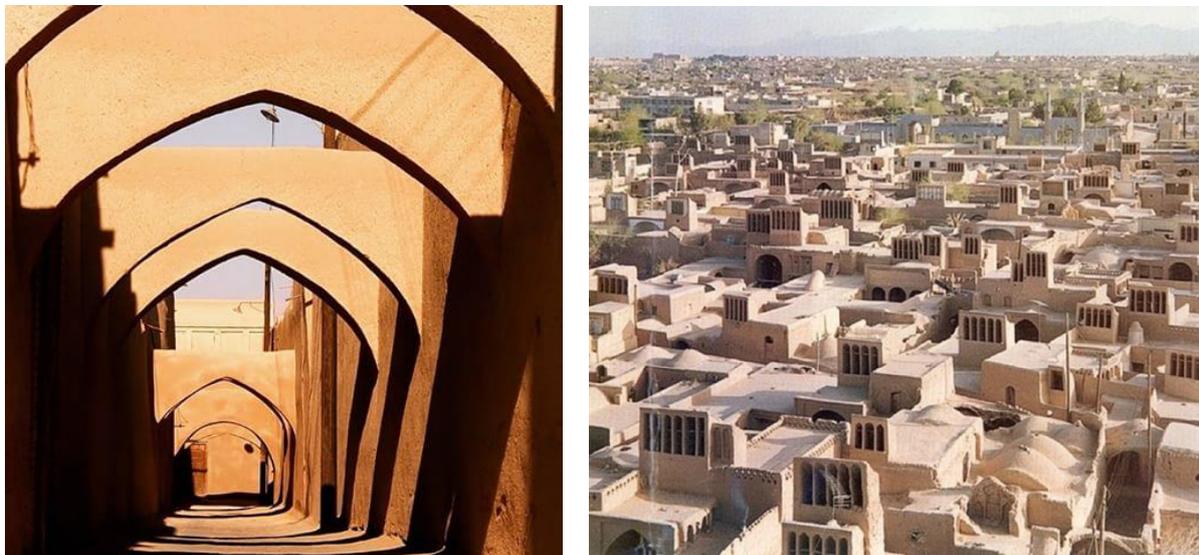


Figura 33: Percorsi coperti con volte per creare ombra denominati Sabat, città di Yazd

Figura 34: Torre a vento situata a città di Meybod. Sono strutture chiuse su tre lati per impedire l'ingresso del fastidioso vento del deserto; possiedono una sola parte aperta per permettere l'entrata della piacevole brezza dentro casa. Immagini scaricate da google.



Figura 35 le torri del vento della casa Aghazade(signore), un esempio magnifico del *Badghir*, con torre a vento a due piani nella città di Yazd) l'immagine scaricata dal google)



Figura 36: percorso in Yazd⁴²



Figura 37 :Il badgir di Bagh-e Dolat Abad. A 33 metri è il più alto in Iran, e quindi nel mondo⁴³

⁴² <https://www.architetturaecosostenibile.it>

⁴³ <https://www.iwanderwhy.net>



2.4.7 Tipologia di materiali nella zona 3

I materiali utilizzati in questa zona sono principalmente fango, argilla e mattoni crudi. Questo tipo di materiale si trova abbondantemente nella regione, il suo costo è economico e ha una lunga storia di applicazione in queste aree. In termini di clima, questi materiali funzionano bene perché si riscaldano fino a tarda giornata e tengono caldo fino a tarda notte, mitigando le fluttuazioni di calore durante tutto il giorno.

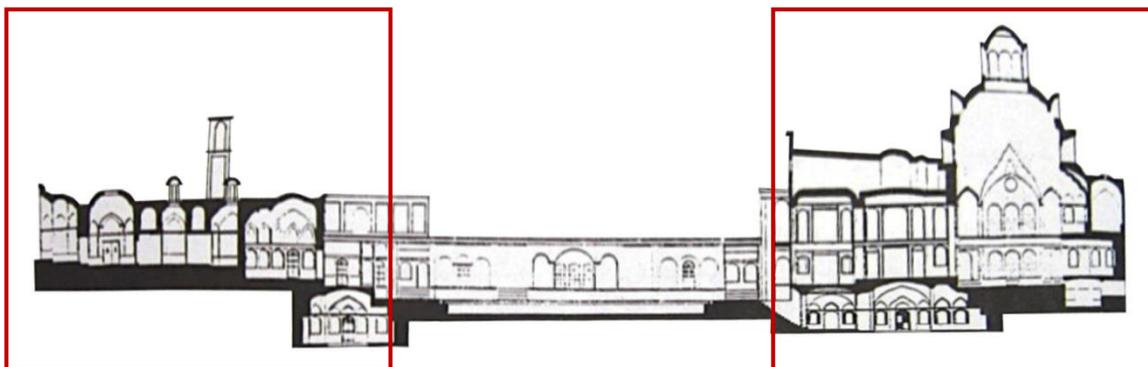


Figura 38: Sezione longitudinale casa Borujerdi zona estate a destra , zona inverno a sinistra

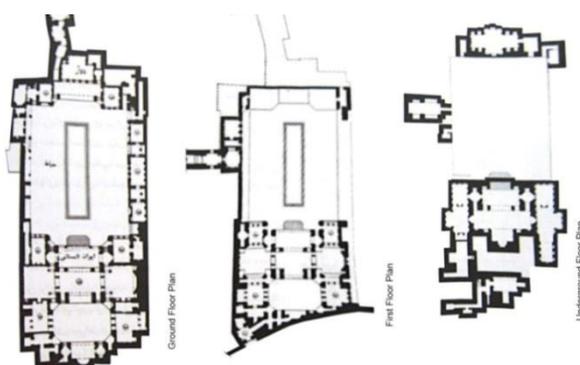


Figura 40: Le piante della casa Borujerdi



Figura 39: Sezione latitudinale della casa Borujerdi a Kashan con facciata della zona di estate

Case di quattro stagioni

L'adattamento dello stile di vita alle condizioni climatiche è una delle caratteristiche più importanti di queste zone. Un esempio importante sono le case con cortile interno di questa zona, chiamate 'case di quattro stagioni'. Nell'estate le stanze sul lato sud del cortile, che si trovano sul lato ombreggiato, sono più fresche e spesso, su questo lato, si trova un piano ipogeo. Nelle stagioni calde, la temperatura dei vani sotterranei è inferiore rispetto alle altre parti dell'edificio. Ad esempio nella casa Borujerdi (visibile nella figura a lato e tratta dal libro Ghobadian, p.124, 2003), alle 11.30 del 23 settembre, la temperatura dell'aria nel vicolo è di 36 gradi Centigradi, nel cortile di 32 gradi C e nell'ipogeo e di 24 gradi C.⁴⁴

⁴⁴ La casa di Borujerdi è uno dei monumenti storici di Kashan. Le sue bellissime torri a vento presentano gli effetti architettonici più degni di nota fra tutte quelle presenti in Iran. Come leggibile dalle iscrizioni presenti sui quattro lati della casa, l'edificio risale al 1875. La storica casa di Boroujerdi è stata proposta all'UNESCO nel 2015 come miglior scelta in base alle numerose recensioni dei turisti.

2.5 QUARTA ZONA: Costa del Golfo Persico e Golfo di Oman

2.5.1 Condizioni climatiche

Il clima caldo e umido del Golfo Persico e la scarsità di acqua dolce sono le caratteristiche principali di questa regione, che ha creato un modello specifico di architettura con un aspetto diverso dalle altre regioni dell'Iran. Per facilitare il flusso naturale dell'aria e ridurre l'umidità relativa, i villaggi sono sparsi ed il tessuto urbano presenta un assetto adatto a far fluire

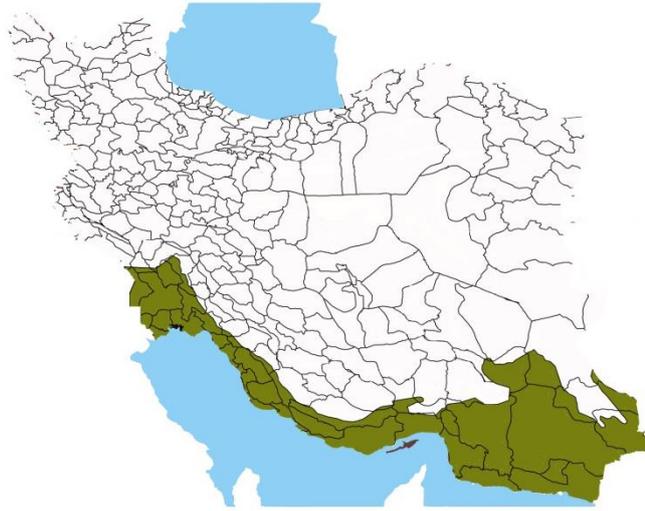


Figura 41: zona Golfo Persico e sul mare di oman

facilmente nell'ambiente le correnti costiere. Ciò influenza l'architettura delle abitazioni, le quali sono progettate in modo da creare le stesse condizioni microclimatiche. Per questo motivo, le finestre vengono posizionate sul fronte di ogni abitazione fornendo comodi accessi attraverso i quali il flusso d'aria può defluire. La maggior parte delle case presenta inoltre la torre del vento (*badghir* in persiano) al fine di utilizzare l'aria marittima e costiera. I colori delle case sono progettati per ridurre l'assorbimento dell'energia del sole e rifletterne la radiazione, la loro bianchezza e il loro volume in modo da non esporre la radiazione direttamente alle pareti senza creare un'ombra.

2.5.2 Struttura urbana e rurale nella zona 4

In generale, le caratteristiche dell'impianto urbano e rurale, in questa costa, sono le seguenti:

- A. La costruzione urbana è semi-densa;
- B. La tessitura rurale è relativamente aperta;
- C. Gli spazi urbani semi chiusi;
- D. L'espansione delle città costiere e dei villaggi si sviluppa lungo la costa e si estende di fronte a loro, verso il mare.



2.5.3 Forma dell'edificio nella zona 4

Le caratteristiche generali del modulo di costruzione in questa area sono le seguenti:

- A. Gli edifici si affacciano sul cortile centrale che risulta semi chiuso;
- B. Uso massimo dell'ombra e della corrente d'aria;
- C. L'altezza delle camere è elevata e le finestre sono alte e strette;
- D. I portici sono ampi ed elevati;
- E. Mancanza di piano terreno;
- F. Le volte sono spesso botte.⁴⁵

Figura 42: Sezione A-A

La differenza dell'altezza delle stanze è evidente nei diversi piani: il piano terra, con soffitti più bassi, ha funzione di servizio (cucina, cantina e deposito dell'acqua) il primo e il secondo piano hanno una funzione residenziale. Il muro forato ed alto, sul tetto, oltre a garantire una piacevole ombreggiatura, senza impedire il passaggio dell'aria. Tratta dal libro Vihad Ghobadian, 2003, p.85

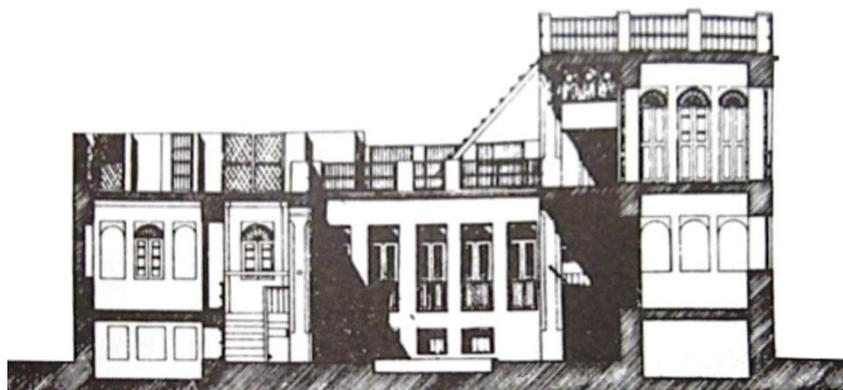


Figura 43: Sezione B-B

Il rapporto tra altezza a larghezza del cortile è molto più elevato rispetto agli stessi cortili centrali dell'altopiano centrale dell'Iran. Tratta dal libro Vihad Ghobadian, 2003, p.86



⁴⁵Ghobadian Vihad, 2003, p.73

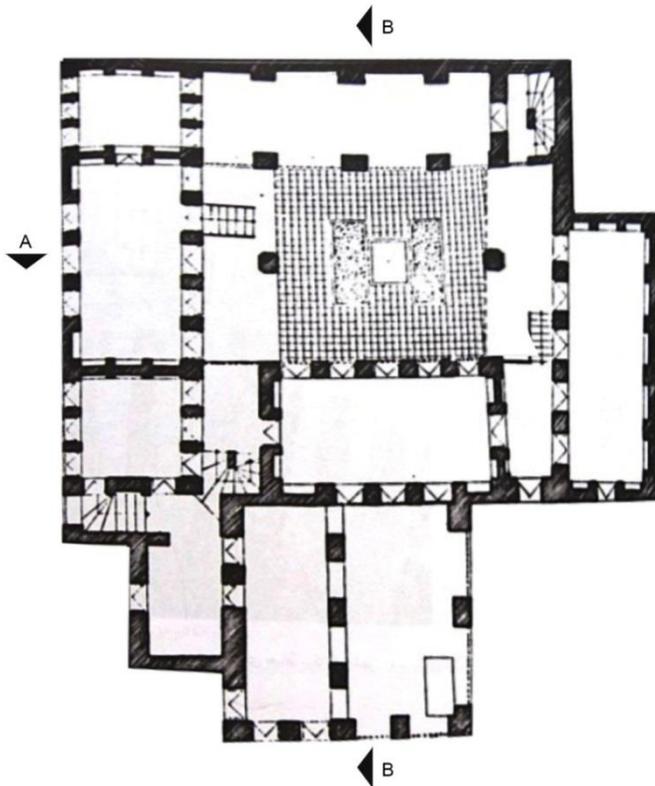


Figura 44:

Una casa tradizionale con cortile centrale situata nella zona della porta di Bushehr. tratta dal libro Vihad Ghobadian, 2003, p.84

2.5.4 Tipo di materiali nella zona 4

Nelle zone calde ed umide, è meglio utilizzare materiali che hanno basse temperature termiche e che non accumulino eccessivo calore. A causa del clima, il problema fondamentale è, infatti, il surriscaldamento; si cerca quindi di evitare di mantenere il caldo immagazzinato durante il giorno anche nelle ore notturne. A tal proposito si è visto che il legno sarebbe il miglior tipo di materiale da utilizzare in queste aree perché ha la caratteristica di trasferire il calore lentamente negli ambienti, ma in queste coste, per mancanza di vegetazione e legno, viene utilizzato solo per la costruzione di tetti, porte e finestre. La struttura dell'edificio è stata costruita con materiali da costruzione autoctoni e lo spessore delle pareti è spesso elevato.



Figura 45: Porto di Laff , le torri del vento sono aperte sui 4 lati e sono più basse e larghe rispetto

alle torri costruite nella zona centrale dell'Iran(dove sono aperte solo da un lato).

Questa forma permette d'incanalare la brezza che giunge dal mare. Foto scaricata da Google

Figura 48, Figura 49: Percorsi larghi per agevolare la corrente proveniente dal mare e pareti bianche per riflettere il calore del sole.⁴⁶ Immagine scaricate da Google

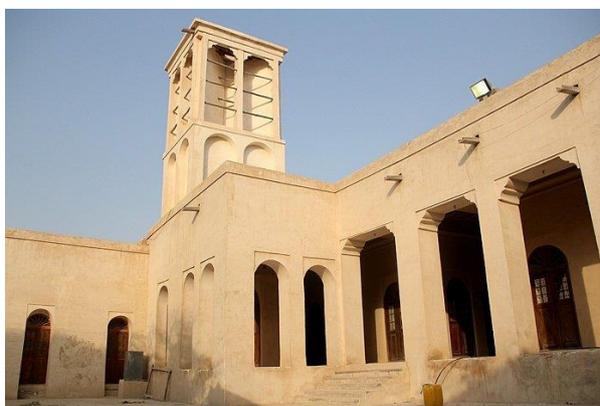


Figura 46: Tetti di case con le torri a vento porta di Laff , Figura 47 tratta dal libro, Mehdi Khansari , Minouch Yavari, Pierre Mardaga Espace persan architecture traditionnelle en Iran ,1986, p.120-121

⁴⁶Ghobadian Vihad, 2003, p.72

Capitolo3

*INQUADRAMENTO
STORICO*

di lingua araba con l'intento di consolidare una tradizione che lo vede come discendente degli Iman Shi'i e difensore della nuova fede.

Il successore è Tahmasp che riesce ad arrestare lotte tribali e le incursioni ottomane ed ubzeke e sposta la capitale da Tabriz a Qazvin, ai piedi delle montagne Elburz. L'urbanistica di quest'ultima città viene rivista in quanto commissionato un nuovo complesso, noto come Giardino Sa'adatabad, che comprendeva nuovi palazzi, terme pubbliche, quattro mercati ed i giardini Irem. Il principale giardino pre-esistente viene diviso da due viali sulla cui intersezione viene costruito il palazzo *ChihilSutun* (palazzo lett. delle quaranta colonne).⁴⁷



Figura 51: foto storica del <https://www.kojaro.com/2016/2/23/117401/sepah-first-street-of-iran/>

viale Sepah di Qazvin

Il viale Sepah di Qazvin trova la sua evoluzione insuperata nel viale CharBagh (lett. quattro giardini) di Isfahan. La foto riproduce, nella sua epoca, uno di questi primi due viali iraniani in un'ampiezza che

risulta ridotta rispetto al disegno originale del successore di Abbas, che l'aveva ideato per l'aapunto più ampio, per ospitare ambasciatori e mercanti stranieri.

Pochi anni dopo la capitale viene nuovamente spostata a Isfahan da suo nipote Abbas I, il più illustre esponente della dinastia, probabilmente in quanto in posizione più lontana dalla linea degli attacchi turchi, e comunque sullo snodo di importanti vie commerciali ed in prossimità del Zayandah-rud, di uno dei pochi fiumi di acqua dolce dell'Iran⁴⁸. Se Qazvin è il prototipo di capitale, Isfahan è il paradigma, infatti anche ai giorni nostri si dice ancora che chi ha visto questa città ha visto metà del mondo (*Isfahan nisf-i jahan*).

⁴⁷J. Newman Andrew, *Safavid Iran Rebirth of a Persian Empire*, 2006, p.34

⁴⁸ Colin P. Mitchell, *New Perspectives on Safavid Iran empire and society*, 2011, p.150 Ed. Routledge



Shah Abbas I il Grande è l'uomo che trasforma radicalmente la Persia: di fronte al rivale ottomano e mongolo, eleva il suo Paese allo status di potenza imperiale, aprendolo alla modernità, al punto da ispirare l'ammirazione dei viaggiatori europei che frequentavano la sua corte.

Shah Abbas I, (1587-1629) ripristina il potere centrale, rafforza l'integrità territoriale del Paese e guida lo stato safavide all'apice del suo potere. A livello militare, costruisce un esercito regolare e ristabilisce il controllo dello stato sul Caucaso, sul golfo Persico, e gran parte dell'altopiano afgano orientale. A livello artistico, l'Iran sta vivendo un vero e proprio rinascimento che si riflette in arte decorativa, architettura, miniatura e urbanistica. Shah Abbas I, che ha fatto di Isfahan la capitale nel 1597, contribuisce ad abbellire questa città nella parte vecchia, la cui bellezza è ancor' oggi proverbiale. Ambasciatori europei, molti mercanti, rappresentanti di ordini religiosi stranieri si presentano alla corte. Shah Abbas I cerca di sviluppare la diplomazia nei confronti dei paesi vicini e alcune potenze europee (ambasciate persiane del 1599-1602 e 1609-1615) presta particolare attenzione al miglioramento dell'economia e del commercio del Paese (accordo con la British East India Company nel 1622, la fondazione del porto di Bandare Abbas, ancora oggi il più grande porto dell'Iran.)⁴⁹

69

“Sotto Abbas I, il Grande (1588-1629) si rinnovano esercito, amministrazione e l'organizzazione commerciale e la dinastia safavide ormai solida e stabile, raggiunge l'apogeo della propria potenza. Simbolo della legittimazione è la nuova capitale Isfahan, capolavoro della planimetria urbanistica mediorientale. La piazza rettangolare lunga mezzo chilometro ospita tutti i negozi, la sede del governo e la moschea regale. Vi sono poi l'enorme bazar e sull'altro lato la via alberata che conduce al palazzo estivo dello shah con le residenze dei cortigiani e degli ambasciatori. Isfahan, con le sue moschee che raggiunsero il numero di cento, resta ancora oggi il gioiello architettonico dell'Iran.”⁵⁰

⁴⁹ Djalili Mohammad Reza et Kellner Thierry, *Le livre des Shahs, Le Figaro Histoire, l'Iran de la prise des shahs à la république islamique*, numero 37, avril-mai 2018

⁵⁰ Küng Hans, *Islam – passato presente e futuro*, 2004 p. 481



La produzione e il commercio della seta conosce uno sviluppo senza precedenti. Shah Abbas costruisce strade, ponti, dighe e caravanserragli. Tutto ciò contribuisce alla prosperità del Paese, con la sua morte nel 1629 inizia il lento declino dei Safavidi.⁵¹

Non vi è alcuna esagerazione nel dire che, durante l'era dello Shah Abbas, l'Iran ha trascorso la sua età dell'oro.

Come riportato da Chardin, gioielliere e mercante francese, il culmine della dinastia viene raggiunto con Abbas:

“As soon as the great prince ended this life, the prosperity of Persia ended likewise.”⁵²

Abbas raduna inoltre nel Paese un nutrito gruppo di ulama arabo sciiti. Costoro, che qui si chiamano *mulla*, hanno il compito di elaborare un complesso dottrinale unitario e devono occuparsi di istruire il popolo. Abbas li inserisce formalmente nel suo stato militare, dall'organizzazione centralizzata: diventano una burocrazia religiosa controllata dallo Stato, e a loro sono affidati i settori amministrativo, educativo e giuridico. Questa classe dirigente religiosa è fondata sull'aristocrazia terriera. Sulla base di un'esegesi letterale del Corano, questi *mulla* rappresentano un Islam completamente organizzato sul diritto che invece sulla filosofia e sulla mistica.⁵³

70

Come riportato dallo studioso Andrew J. Newman, la stabilità introdotta da questo shah ha anche messo in moto una serie di dinamiche che i suoi successori non riuscirono a gestire, ad esempio le frizioni tra un neo costituito corpo militare ed i rappresentanti tribali, oppure l'assimilazione delle terre prima sotto il controllo provinciale a quello diretto centrale per finanziare le spese di corte. L'ultimo shah safavide, Husayn viene dipinto come più interessato al benessere dei cortigiani e del clero, nonché impegnato nella costruzione di palazzi grandiosi, che adatto ad affrontare la crescente crisi socio-economica e le incursioni dall'est degli Afgani che determinano per l'appunto la fine della dinastia.⁵⁴

⁵¹ Djalili Mohammad Reza et Kellner Thierry, avril-mai 2018

⁵² Chardin John, Travels in Persia 1673-1677, Government of Persia, 2000, 138-139

⁵³ Küng Hans, 2004 p.480

⁵⁴ J. Newman Andrew, 2006, p.3 I.B. Tauris



Dal XV secolo, l'Europa ha conosciuto un periodo di evoluzione grazie al Rinascimento, che ne ha cambiato i caratteri non solo economici, ma anche sociologici. E' nel Rinascimento che si crea in embrione l'Europa quale la conosciamo adesso, ma è da questo punto che gli europei trovano spinta ad intensificare gli scambi commerciali e culturali con altri Paesi, nonché a dedicarsi con rinnovato slancio a discipline quali la scienza, la storia e la cultura di nazioni ulteriori rispetto alla propria. Molti mercanti europei vennero ad Isfahan e descrissero le loro osservazioni oltre la portata della loro missione: il loro approccio di esploratori e l'attenzione allo stile storico e architettonico di Isfahan è uno dei temi centrali dei loro diari di viaggio in Iran. La documentazione dell'architettura di Isfahan nel periodo safavide verso l'Europa da parte di alcuni viaggiatori, come Pietro Della Valle, Jean Chardin, Jean Baptiste Tavernier e Sanson, contiene alcuni elementi che favoriscono la trasmissione di concetti e idee dell'architettura artistica iraniana in Europa. Questo approccio, che è stato realizzato da alcuni viaggiatori attraverso la pubblicazione dei diari del viaggio ed annessi disegni dei luoghi visitati, porta lo stile architettonico degli edifici di Isfahan in Europa. La pubblicazione di queste immagini ha fornito motivi per la modellazione e la simulazione dello stile architettonico da parte degli architetti europei.

L'Iran, in parallelo agli sviluppi del Rinascimento europeo, assiste al passaggio nel periodo più importante della sua storia politica, culturale e artistica.⁵⁵

⁵⁵Hajiyanpour Hamid, javadi Roghaye, A Study of Identification of the Concepts of Isfahan's Architecture in the Itineraries of the Safavid Era and their Transfer Circumstances to the Europe: a case study of the itineraries of Delavalleh, Tavarnieh, Chardin and Sanson, 2016



3.2 Inquadramento storico del Hamadan

La regione di Hamadan è una delle zone storiche dell'Iran e viene considerata come una delle più antiche della civiltà. Gli esiti degli studi e scavi archeologici nel sito di Tepe Giyan, nei pressi di Nahavand, mostrano che, seimila anni fa, le popolazioni di questo territorio hanno avuto una civiltà relativamente avanzata. Nelle più antiche iscrizioni rupestri degli Assiri, l'odierna zona di Hamadan veniva menzionata con il termine "Akasaya", vale a dire "la terra dei Cassiti", e ciò dimostra che la storia della civiltà della città di Hamadan risale almeno al III millennio a.C. Anche lo storico greco Erodoto riporta alcune notizie in merito ai Medi e alla zona di Hamadan. Dai suoi testi emerge che sul finire del VIII secolo a.C., i Medi, guidati da una personalità di nome Dayakku (Deioce in greco), furono in grado di costituire un'entità politica e ordine di Dayakku, vennero costruite enormi fortificazioni. Secondo il parere della maggior parte degli storici e archeologi, sembra che i resti di alcune parti delle fortificazioni di quel periodo siano rinvenibili sulla collina di Tape Hegmatane (Ecbatana), nella odierna città di Hamadan. Ai tempi degli Achemenidi, la città di Ecbatana fu una delle tre capitali di questa dinastia.⁵⁶

72

Lo storico di Alicarnasso descrive nei suoi libri alcune città orientali: Ninive, Babilonia, Ecbatana. Quest'ultima si caratterizza per la sua eccezionalità: è una città protetta da diverse cinte murarie concentriche, ognuna di un colore diverso fino alle ultime due, colorate di argento e oro, una città ultraterrena che richiama gli inferi babilonesi.

Lo storico dunque parla di un mondo orientale rovesciato rispetto a quello dei suoi ascoltatori: comportamenti sociali, atteggiamenti culturali e soprattutto l'aspetto urbano sono connotati come estranei e caratterizzano una civiltà lontana con la quale è difficile confrontarsi. Le città sono descritte nelle loro strutture architettoniche e urbane, ingigantite e rese mostruose e per questo aliene alla mentalità greca.

⁵⁶<https://www.irancultura.it/iran/regioni/regione-hamadan/>

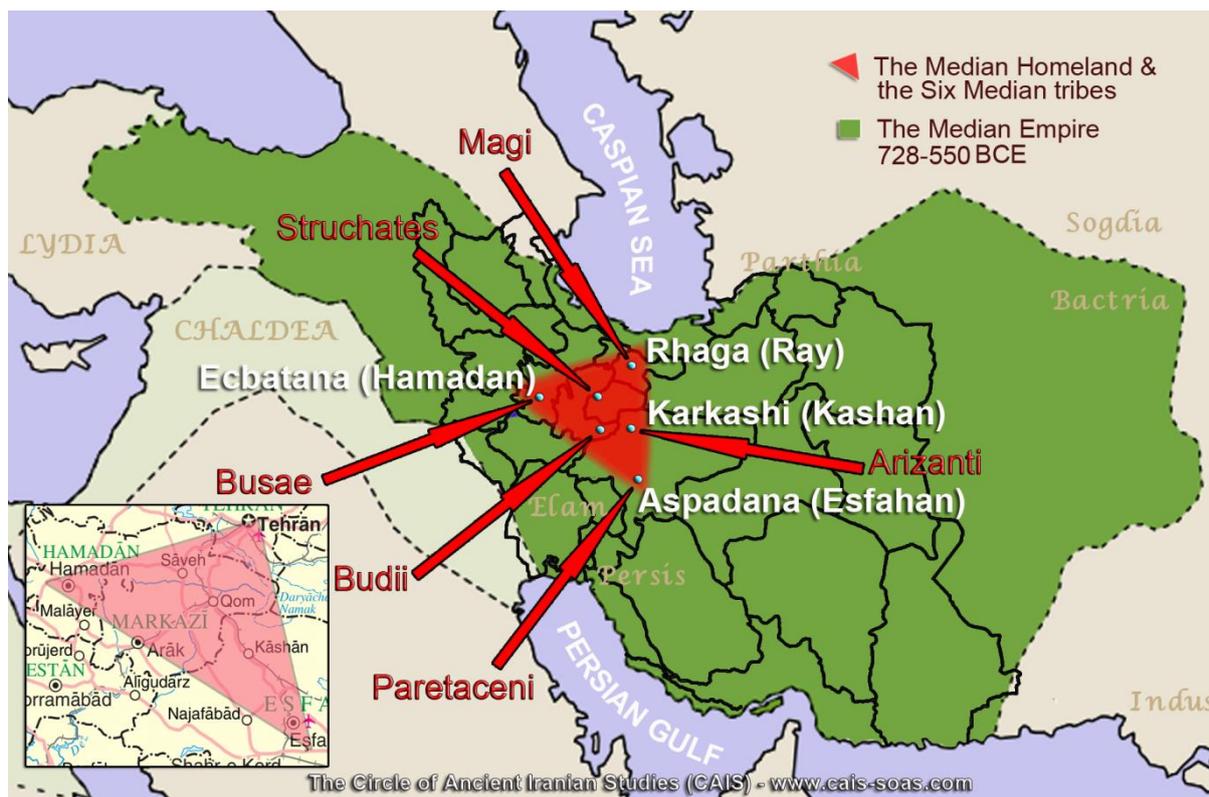


Figura 52 :territorio dell'Iran durante impero della Media (728-550 A.C) ,il triangolo rosso fa riferimento all'area delle 6 tribu dei Medi,Gianpaolo Savoia-Vizzini2004⁵⁷

Il carattere principalmente militare e dispotico delle capitali orientali è evidente nelle parole di Erodoto sulla fondazione di Ecbatana, capitale della Media. Secondo il racconto dello storico, i Medi decisero di eleggere come re Deiokes e: “costui ordinò allora che gli costruissero una casa degna della condizione regale e che lo rendessero più forte con guardie del corpo. I Medi lo fecero: gli eressero un palazzo grande e forte, nel luogo che egli indicò, e gli permisero di scegliere guardie tra tutti i Medi.

Come ebbe il potere, Deiokes costrinse i Medi a costruire una sola città (polis) e, occupandosi di questa, a curarmeno le altre. Poiché i Medi acconsentirono anche a questo, costruì mura grandi e forti, quelle che ora si chiamano Ecbatana, mettendone una cerchia all'interno dell'altra. Questi cerchi in tutto sono sette; nell'ultimo ci sono la reggia e i tesori”. In realtà non si tratta tanto di una descrizione della città nelle sue strutture architettoniche, quanto della creazione di un'immagine

⁵⁷<http://www.cais-soas.com/CAIS/History/madha/medes.htm>, a cura dei dottre Gianpaolo Savoia-Vizzini ,revisionata nel 2006

mentale che abbia il potere di evocare l'alterità dispotica della città stessa. L'immagine delle sette cerchie concentriche di Ecbatana ricalca la descrizione in un racconto tradizionale epico iraniano della città degli inferi, la favolosa Kanha dalle sette mura, e la connota significativamente in senso antidemocratico. Sullo stesso modello nelle fonti orientali sono costruite le architetture delle grandi città reali dell'Oriente antico come Uruk, che nella saga di Gilgamesh è detta "dai molti recinti".

I richiami visuali sono quelli consueti e lo storico sceglie un linguaggio geometrico e simbolico, noto ad una cultura matematica come quella di V secolo a.C.: Babilonia è quadrata, Ecbatana assomiglia ad una Ziggurat, a un cono, Atene per contrasto è *etrochoeides*, a forma di ruota. E' forse su questo passo che lo spirito della cultura greca del tempo si esprime in maniera più compiuta. La città a forma di ruota, circolare, è quella che meglio caratterizza una comunità di eguali, una società aristocratica che vive in regime di isonomia. Così come tutti i punti di una circonferenza sono equidistanti dal centro, allo stesso modo tutti i cittadini sono alla stessa distanza dal fuoco sacro, dalla *Hestia* che arde nel *prytaneion*.

Erodoto rappresenta, attraverso il simbolo visivo della ruota, una realtà sociale e lo fa costruendo un'immagine potente e collettiva.⁵⁸

I Seleucidi intrapresero un'attiva politica di urbanizzazione, coronata da grandi successi soprattutto ad est. In Media, sull'importante asse est-ovest che dalla Siria e dalla Mesopotamia conduceva in Battriana e in Asia Centrale, la città di Ecbatana (Hamadan) venne ingrandita fino a diventare una delle basi commerciali più significative, oltre a ospitare la zecca orientale forse più importante. A questa si aggiunsero l'antica Rhagai (presso Teheran) e Ecatompylos (shahr-i Qumis).⁵⁹

All'epoca dei Parti, la loro principale capitale era la città di Ctesifonte, mentre Ecbatana divenne la sede della residenza e capitale estiva dei sovrani delle dinastie arsacide. Nel periodo sasanide, Ecbatana era una delle tante sedi della zecca dell'impero, infatti, vi sono state scoperte numerose monete di questa epoca. Con la conquista araba dell'Iran anche la città di Hamadan cadde in mano musulmana e questo passaggio ebbe una rilevanza tale che il loro trionfo nella battaglia di

⁵⁸ Calìo Luigi Maria, La città immaginata. Raffigurazioni e realtà urbana nella Grecia classica, Thiasos 5.2, Convegni 2016, pp. 33-47

⁵⁹ Alram Michael, Sulla via di Alessandro, Da Seleucia al Gandhāra, 2007, p.29

Nahavand venne considerata come la vittoria più importante sui Sasanidi. Nelle fonti storiche del periodo islamico, questa città venne definitivamente menzionata con il nome di “Hamadan”, fu considerata come il più antico centro della regione di “Jibal” e la sua età venne fatta risalire ad una leggendaria epoca iranica. Nel VI secolo dell’egira lunare, i Selgiuchidi trasferirono la propria capitale da Baghdad a questa città. Durante il regno dei Timuridi in Iran, la città di Hamadan venne distrutta. Nell’epoca safavide, fu ricostruita e ritornò prospera, ma dopo la caduta di questa dinastia, venne conquistata da AhmadPasha e divenne un governatorato ottomano. In seguito, Nadershah riuscì a cacciare gli invasori e, con la ratifica di un trattato, la città di Hamadan ritornò a far parte dei territori dell’Iran.⁶⁰

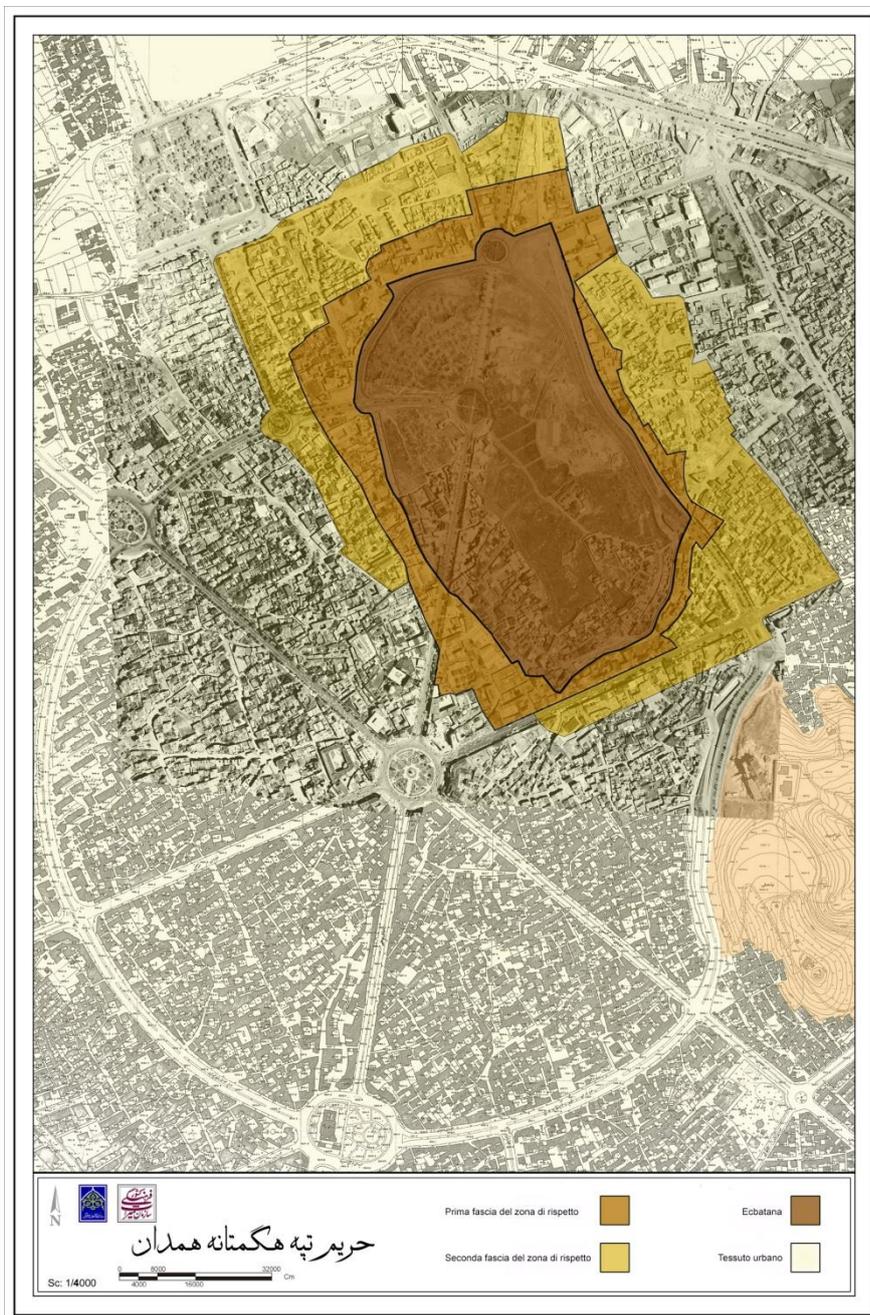


Figura 53: Posizione del sito archeologico di Ecbatana all’interno dell’attuale Hamadan, nella quale occupa circa 40 ettari. La mappa mostra le prime e seconde fasce di rispetto della zona archeologica ed il documento è stato tratto dall’archivio museo di Hegmataneh nel 2007.

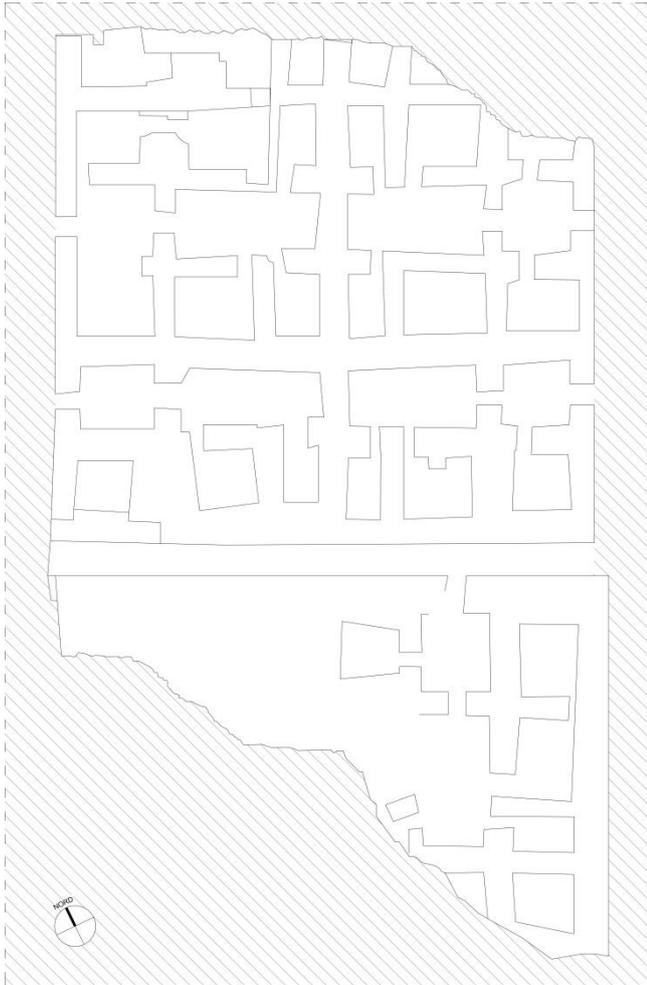


Figura 55



Figura 54



Figura 57



Figura 58

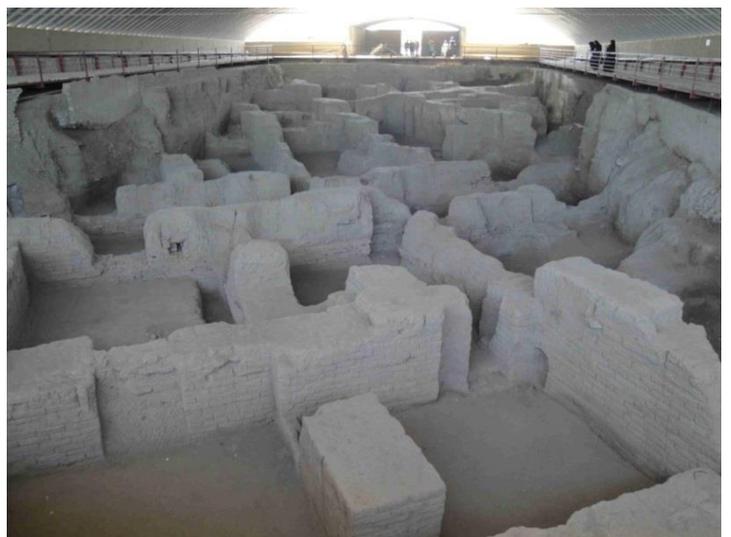


Figura 59:Le seguenti foto e rilievi sono state da me sviluppate in una ricerca risalente al 2007 nell'ambito in un progetto universitario.





3.3 Inquadramento storico del villaggio di Varkaneh

3.3.1 Varkaneh come esempio di rinascimento iraniano

Adiacente alla città di Hamadan, c'è un piccolo paese il cui attraversamento riporta ad epoche passate. Le attrazioni più interessanti di Varkaneh e dintorni sono il suo tessuto rurale, i suoi sentieri e i vicoli con le sue case fatte tutte in pietra in contrasto con le case di legno situate nella zona nord dell'Iran e le case tutte in mattone e terra cruda della zona centrale: si crea quindi un'immagine distinta rispetto al resto del Paese.⁶¹ Il paese tutto in pietra, nel momento in cui splende il sole, vira al colore marrone e si può dire che ricorda i paesi rinascimentali europei.

L'ampliamento primario del villaggio Varkaneh, che si forma intorno alla 'sorgente dell'acqua', ha una storia relativamente lunga e il suo antefatto storico è legato al periodo Safavide (Rinascimentale e Primo Barocco). La storia del villaggio ha più di 400 anni e la collazionatura di quelle che si possono considerare evidenze storiche ci dicono che questo villaggio è il risultato della stratificazione di diversi quartieri; il suo primo e più antico insediamento è la zona della 'Porta della Moschea'; ciascuno dei diversi quartieri presenta delle unità residenziali situate a ridosso del quartiere più antico del villaggio, nel quale sono presenti oltre alla Moschea, il bagno termale pubblico (ancor oggi attivo) e le strutture adibite a telecomunicazioni (che erano tutte accentrate in un unico luogo).

Il nucleo primario del villaggio è stato formato intorno alla Moschea, accanto alla quale scorre un fiume. In seguito alla crescita della popolazione, il villaggio si è sviluppato con ampliamenti successivi. La conformazione del villaggio è dovuta alle condizioni del terreno ed ai vantaggi naturali che ne derivano; questo influenza il tipo di sostentamento delle persone e le loro condizioni sociali ed economiche. La peculiarità dell'insediamento deriva da quella di diversi quartieri antichi: il primo è legato al contesto Curdo, il secondo si trova a ridosso della 'Porta della Moschea' ed il terzo costituisce il quartiere residenziale di Abbas Abad. Le caratteristiche della struttura spaziale del villaggio possono essere descritte attraverso due livelli: strutturali e compositivi. Sfortunatamente, non sono più disponibili le informazioni storiche sul villaggio.

⁶¹ <https://www.kojaro.com/2016/9/10/121819/varkaneh-vilage/>



3.3.2 Da Varkaneh a Campofei

Abbiamo detto che il villaggio di Varkaneh dal punto di vista costruttivo è comparabile con i villaggi del Rinascimento europeo. Per chiarire meglio questo paragone Varkaneh è stato messo a confronto in termini di costruzione con una borgata medievale situata in provincia di Cuneo. La nascita di Campofei è ad oggi sconosciuta, sono poche le fonti cartografiche che denunciano la sua presenza sul territorio prima della fine del 1600. Nel 1597 è stato disegnato a mano un documento cartografico, a cura di Giovanni Antonio Magini, che presenta i confini della Repubblica di Genova e i territori con essa confinanti con l'indicazione dei principali centri abitati. A fine '600- inizi '700 compare per la prima volta il nome della borgata di Campofei. Come Varkaneh anche a Campofei il materiale più diffuso è la pietra. La maggior parte degli elementi costruttivi è in pietra: il pavimento, il muro, la scala, i sentieri, la fontana e, nel caso di Varkaneh, anche i tetti sono in pietra.

Tutto ciò si deve alle abbondanti cave di ardesia che nei secoli sono state sfruttate poco distante da queste località.

78

Attualmente Campofei è abbandonata, come tante realtà vicine, gli ultimi residenti risalgono al 1976, è da quel momento che la natura comincia ed impadronirsi dell'abitato, seguono degrado, crolli e dissesti. Il villaggio sorge a 1.400 m s.l.m., mentre Varkaneh si attesta ad un'altezza ben superiore, ovvero 2.250 m ed ancora è popolato da circa 1.000 abitanti.

Al momento della stesura di questa tesi risulta essere in fase di completamento un intervento di recupero del villaggio in quanto le aree edificabili in Italia sono limitate e comunque la buona qualità dei materiali costruttivi si presta ad essere reimpiegata, rendendo sostenibile non solo lo sfruttamento delle risorse del territorio, ma anche l'efficienza energetica dell'abitazione stessa.

Il contesto del paesaggio muta in quanto le Alpi digradano rapidamente verso la pianura, con boschi popolati da essenze diverse in funzione non solo dall'altitudine, ma anche per quella che era la silvicoltura. In contrasto il villaggio analizzato nel caso di studio si pone in un altopiano montuoso.

Passando a come si sviluppa il villaggio di Campofei, abbiamo una struttura sostanzialmente lineare nel susseguirsi delle abitazioni, con una scala che non è

quella del terrazzamento orizzontale di Varkaneh, ma è solo conseguenza del pendio in verticale. La spartana facciata è movimentata dalla presenza del ballatoio, nonché dal vuoto dei fienili che, a differenza di Varkaneh non sono sottostanti all'abitazione, bensì posti *a latere*, oppure in costruzioni separate dall'abitazione principale.

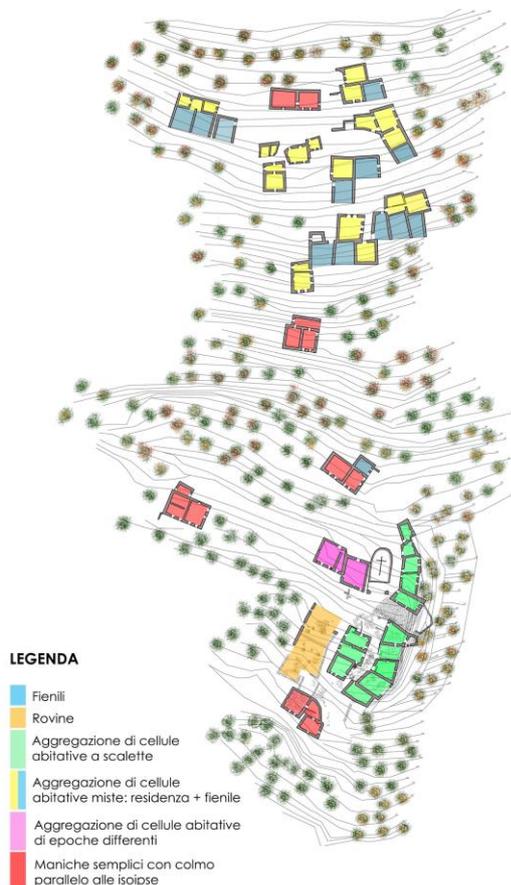


Figura 60: Analisi insediativa e tipologica della borgata di Campofei

Le travi reticolari ottimizzano lo sfruttamento del tetto facendolo funzionare prevalentemente a compressione e a trazione. La forma più semplice di trave reticolare è quella della capriata costituita da due puntoni e un tirante orizzontale.⁶²

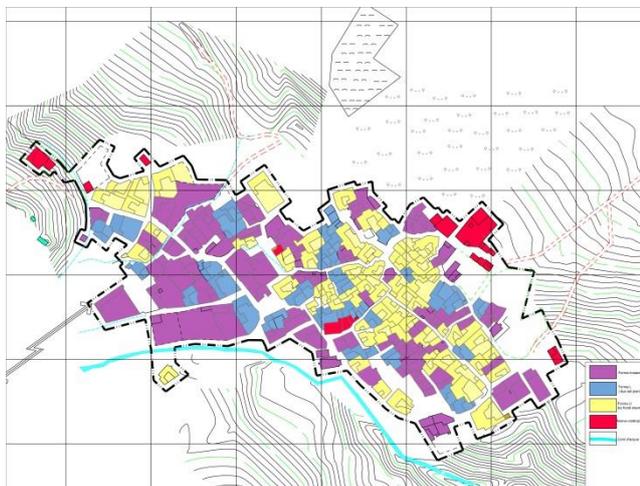


Figura 61: Analisi insediativa della Varkaneh

La differenze principali tra i due insediamenti sono rinvenibili soprattutto nei sistemi di copertura: a due falde senza grondaie e lastricate in pietra, le lose di ardesia, in un caso, piatti di terra e paglia nel caso di studio.

79

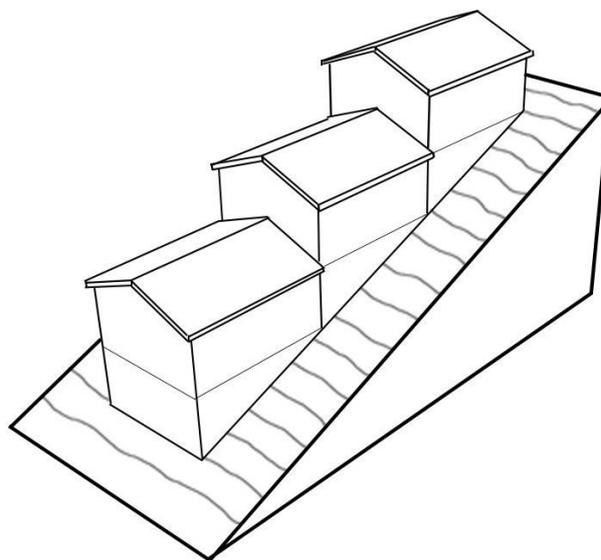


Figura 62: Schematizzazione di un aggregazione di cellule abitative a scaletta con tetti a falda

⁶²Informazioni tratti dal materiale è stato prodotto nell'ambito del manuale di recupero di Campofei, studenti S. Mastrangelo, F. Palermo, D. Scanderebech, E. Tolardo



Altra differenza potrebbe essere la mancanza in Iran di strutture abitate non in maniera permanente, non ci sono le baite d'alpeggio alpine, mentre entrambe le tecniche costruttive sono accomunate dalla mancanza di fondazioni.

Aspetti compositivi delle murature a Campofei sono elementi strutturali quali cantonali a conci più grassi e regolari, architravi stipiti monolitici, archi di scarico delle aperture, travi di ripartizione del carico murario che impreziosiscono la Tessitura delle murature.

La totalità dei portoncini d'ingresso di Campofei è in legno, sormontati da architravi in legno o in pietra, invece a Varkaneh sono architravi in legno o archi in pietra.

Sono state riconosciute a Campofei esclusivamente aperture ad architrave, dette anche "a vuoto" sono quelle aperture che presentano il contorno definito dallo stesso materiale della muratura, in cui si inserisce l'architrave, che in questo caso è sia in pietra che legno a vista.

La realizzazione di loggiati e ballatoi nasce con la volontà di risolvere le esigenze funzionali dell'abitazione, permettendo l'accesso ai singoli vani e arricchendo lo spazio e la forma; sono elementi di collegamento, vengono anche utilizzati come spazio di deposito dei prodotti alimentari.

Dal punto di vista strutturale l'insediamento si può organizzare in case singole e presenta due tipologie diverse, la casa di tipo unitario e la casa di tipo non unitario. La casa di tipo unitario racchiude i locali destinati all'abitazione e quelli sfruttati come ricovero degli attrezzi, per il bestiame e per i prodotti caseari. La casa di questo tipo tende ad essere molto diffusa nelle valli del cuneese, soprattutto alle quote più alte, forse per motivi climatici e d'isolamento in quanto questa tipologia permette più protezione dal vento e dal freddo, inoltre si vive insieme agli animali e questo comporta più calore naturale, permettendo di svolgere le normali attività d'allevamento senza dover uscire dalla propria dimora nei freddi mesi invernali. Seminterrato, la stalla, il magazzino e la cantina sono disimpegnati da un unico ingresso, al piano superiore il fienile e le camere per gli allevatori, in quanto la cucina è ricavata nella stalla, come la zona notte nei periodi invernali.

Nella zona di bassa della valle è possibile incontrare strutture basate sulle disposizione ad angolo retto di due o tre corpi di fabbrica, si trovano la casa a "L" e quella a "C" e la casa a fronte quadrangolare con cortile intero e le aperture che ci si affacciano.



La casa unitaria

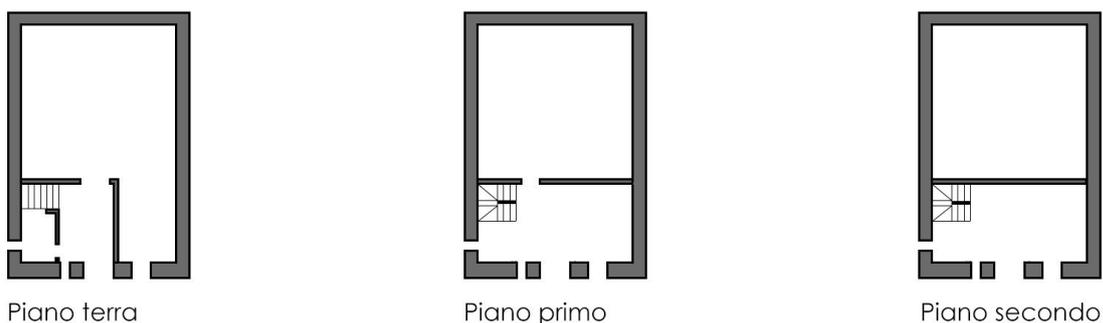


Figura 64: la casa unitaria Campofei

Casa non unitaria

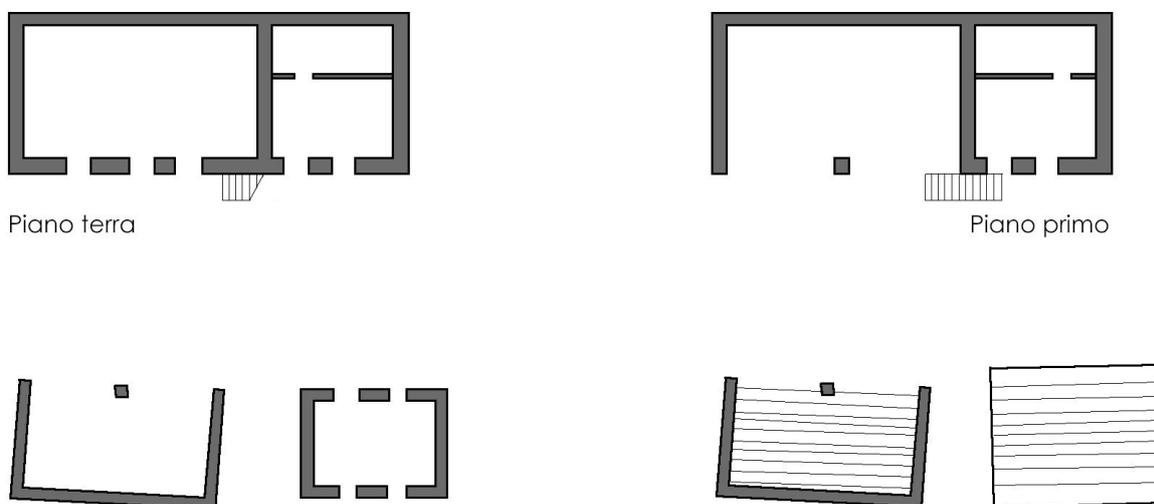


Figura 63: La casa non unitaria, la forma L e C

Per quanto riguarda la struttura delle case di Varkaneh si rimanda ad apposita trattazione nel V capitolo.

Al di là delle condizioni climatiche che influenzano la costruzione e la presenza di un villaggio ed oltre l'uniformità del materiale da costruzione, il confronto tra questi due villaggi assume significato se si tiene conto che il modo in cui viene edificato è coerente con le esigenze delle persone e la loro cultura tipica in ciascuna regione, ed in ultima analisi sono questi i motivi per il quale sorge un insediamento abitativo.

I materiali usati nel villaggio di Varkaneh sono gli stessi usati in quello di Campofei, ma nel primo le case hanno tutte una vista verso l'interno, e gli spazi sono molto privati e proiettati verso l'interno, mentre a Campofei le case hanno facciate che portano all'esterno la vita dei loro abitanti.



Figura 65: Campofei implementazione degli archi notevole



Figura 66: Campofei luglio 2015



Figura 67: Campofei luglio 2015

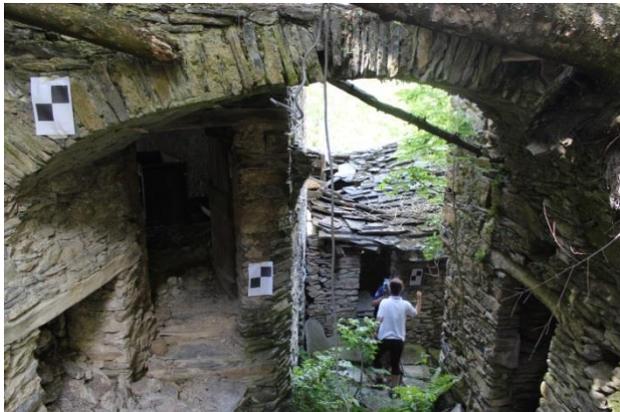


Figura 68: Campofei luglio 2015



Figura 69: Varkaneh settembre 2015



Figura 70: Varkaneh settembre 2015

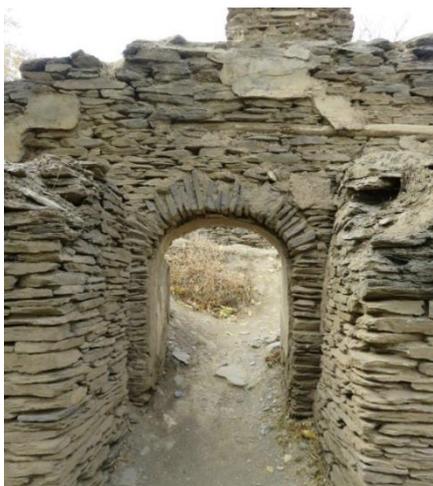


Figura 71: Varkaneh settembre 2015, le mura spesse con architrave in legno

Figura 72: Varkaneh settembre 2015 archi in pietra

3.3.3 Elementi storici nella villaggio di Varkaneh



Figura 73: Posizione del castello di Mehri ed annesse stalle rispetto al villaggio

Gli elementi di maggiore rilevanza architettonica e storica sono il castello del signore del luogo, di nome Arbabi e della sua consorte di nome **Mehri**. 'Castello di Mehri' e Stallo dei cavalli.

Il castello del feudatario è un edificio in pianta a croce che era di proprietà di quello che in persiano viene chiamato il maestro del villaggio (Arbab), castello dedicato alla sua signora Mehri. Che, purtroppo allo stato attuale, è un edificio rovinato.

83



Figura 74, Figura 75: Resto del castello di Mehri, Varkaneh, da me fotografato nel settembre 2015

La pianta di questo edificio può essere tracciata considerando le pareti decadenti e le fondamenta rimaste. Tale edificio fu costruito su due piani, con la misura delle sue dimensioni 12*20 mq e con un'area della totale di terreno circostante di 330 mq. Il piano secondo è localizzato nella parte centrale e mentre altre parti dell'edificio sono state realizzate solo di un piano. L'ingresso dell'edificio fu realizzato sul lato est dell'edificio. Inoltre si ha la presenza di due scale su entrambi i lati dell'ingresso al piano terra che conducono al primo piano.

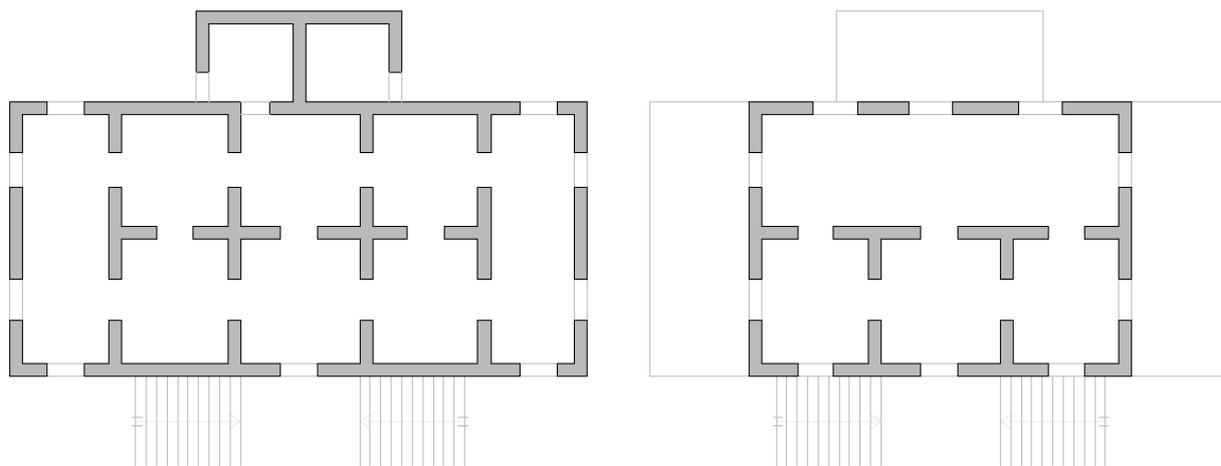


Figura 76: Pianta ipotizzate in base ai reperti archeologici. Ricavate da rilievi cartografici acquisite presso all'ufficio tecnico di Hamedan

Tale edificio è situato a 100m a sud del villaggio nell'area verde collinare che affaccia direttamente sul villaggio. La struttura architettonica dell'edificio, se sapientemente rivalutata e restaurata, potrebbe giocare un ruolo importante nello sviluppare l'afflusso turistico nella regione.

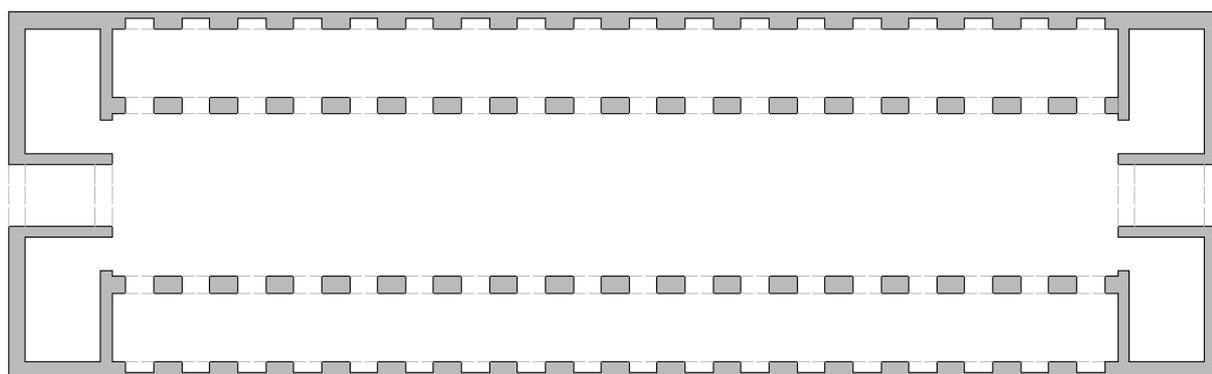


Figura 77: pianta disegnata in base a rilievi e misurazioni da me svolte in loco

Annessa al castello, si trova la stalla costruita dal feudatario per accudire i cavalli.



Questo edificio ha una lunghezza di circa 75 metri e una larghezza di 22 metri e la somma della superficie totale è 1.650 metri quadrati, inoltre la stalla è situata ad una distanza di 380 metri dal lato occidentale del villaggio.

Questa struttura ha un cortile centrale con due lati che coincidono e sono stati utilizzati per mantenere e allevare i cavalli. Tutto il fabbricato è stato costruito con i materiali locali come le pietre che si trovano nelle vicinanze del villaggio, malta di fango ed il legno utilizzato per la costruzione del tetto piano. Gli spazi per mantenere i cavalli sono localizzati nei due lati orientali e ovest e ogni lato ha 25 luci con una larghezza di 1.5 metri. L'ingresso alle stalle è dal lato nord-est dell'edificio. Sui lati est e ovest ci sono rispettivamente il deposito di foraggio ed uno spazio di portineria. Il pavimento del magazzino è di circa un metro sotto il cortile. La mancanza di restauro e di manutenzione ha favorito la caduta rovinosa del tetto e di altre parti. Ipotizzando un'attività di restauro e manutenzione su queste rovine è possibile migliorare le condizioni attuali di conservazione della struttura.⁶³



Figura 78:Stalla dei cavalli ,Varkaneh, da me fotografata nel settembre 2015 Figura 79: Vista dell'interno della stalla dei cavalli,settembre 2015



Figura 80: foto scaricata dal sito karnaval.irFigura81: foto scaricata dal sito karnaval.ir

⁶³Tale descrizione è tratta dalle evidenze di un equivalente dell'italiano ufficio deputato al piano regolatore, ancorché dedicato in Iran in via esclusiva ai piccoli centri ed alle borgate

Capitolo4

*ANALISI TERRITORIALI E
GIS*

CASO DI STUDIO VARKANEH



Capitolo 4

4. Analisi territoriali con ausilio di GIS

4.1 Inquadramento territoriale

4.1.1 Varkaneh

Il villaggio di Varkaneh si trova a circa 20 km a sud-est di Hamadan. Sorge su una collina, l'altezza del paese sul livello del mare è di 2.250 metri ed è contraddistinto da un clima moderato in primavera ed estate e freddo-secco in inverno. E' inoltre caratterizzato dall'esistenza di sentieri con pendenza elevata ed è attorniato da



Figura 82: Vista da satellite del villaggio di Varkaneh - da Google Earth

giardini di noci e di meli. Il fiume Arzanfard passa ad ovest del villaggio di Varkaneh che è circondato dalle montagne di Sarde a tre chilometri a nord-est, da quelle di SorkhBolagh a tre chilometri a sud-ovest e dal monte Gharadagh a quattro chilometri a est.

Per raggiungere il villaggio di Varkaneh, da Hamadan si percorre l'autostrada Hamadan - Malayer proseguendo poi per la diramazione che si divide da questa strada, si attraversa la diga di Ekbatan e i villaggi di Yalfan, Shams Abad e Aliabad per arrivare finalmente al villaggio di Varkaneh.

La toponomastica può portare ad identificare l'origine del nucleo e la formazione del villaggio. Il nome è composto da due parole: var + kaneh.

"KANEH" che significa "sorgente", quindi Varkaneh significa posta vicino alle sorgenti d'acqua. Esiste però un'altra ipotesi legata alla nascita del nome di questo villaggio: Varkaneh, grazie all'abbondanza di miniere silicato che la circonda, potrebbe dovere il suo nome alla vicina miniera che nel dialetto locale della regione si chiama Varkan.



Figura 83: La posizione del villaggio di Varkaneh rispetto ad Hamadan circa 20 km a sud-est di Hamadan - da Google Earth 2008



4.1.2 Contesto geografico e Clima

La regione di Hamadan si trova nei territori occidentali dell'Iran, è una zona montuosa, con un'altitudine elevata, fredda e ventilata. Il capoluogo della regione è la città di Hamadan e gli altri principali centri urbani sono: Asad Abad, Bahar, Toyserkan, Razan, KabudarAhang, Malayer e Nahavand.

Questa regione presenta condizioni climatiche che sono complessivamente variabili a causa dell'esistenza di alte montagne, di numerosi fiumi carichi d'acqua, e di molti altipiani e bassipiani. Quindi, nelle vallate settentrionali del Monte Elvand si riscontra un clima freddo e nelle valli della regione si trova un clima temperato. Le stagioni invernali di questa regione sono fredde con abbondanti nevicate e piogge, mentre quelle estive risultano miti.⁶⁴

4.2 Procedura di reperimento dei dati

Solo per le città di grandi dimensioni o di importanza storico artistica è possibile avvalersi di strumenti tecnici quali piani paesaggistici, carte tecniche e militari o orto foto reperibili però solo fisicamente negli uffici predisposti. Nel caso di Varkaneh non esistono basi cartografiche ufficiali dalle quali partire, ad esclusione di una carta tecnica risalente al 2000 ottenuta tramite l'ufficio provinciale di Hamadan. Ho quindi individuato l'area di studio attraverso una foto aerea di seguito riportata.

89



Figura 84: la natura di Varkaneh



Figura 85: il fiume di Varkaneh

Ho svolto il sopralluogo presso il Villaggio di Varkaneh nell'agosto 2015, facilmente raggiungibile per il mezzo di una strada asfaltata. Le mie visite avevano principalmente lo scopo di reperire in loco materiale fotografico e cartografico;

⁶⁴<https://www.irancultura.it/iran/regioni/regione-hamadan/>



nonché la necessità di analizzare l'area dal punto di vista morfologico e topografico. Come detto precedentemente, non è stato possibile reperire la maggior parte di questo materiale scientifico dagli uffici locali; si è quindi deciso di procedere in autonomia con le modalità che i medesimi uffici avrebbero potuto mettere in atto. Qui di seguito viene illustrato in dettaglio ogni fase del lavoro svolto.

Si è partiti con le evidenze di una planimetria risalente al 2000, quindi piuttosto datata e nel frattempo infatti sono sorte numerose nuove costruzioni o altre sono state ristrutturate o completamente demolite. In base ai rilievi fotografici ed alle misure raccolte in situ, si è provveduto a modificare la planimetria esistente in modo da dotarsi una valida base di partenza per gli studi successivi.

Le foto sono state anche la base utilizzata per l'analisi dei materiali di costruzione, come descritto in dettaglio in capitolo dedicato della presente tesi.

presso un ufficio locale (equivalente, almeno in parte, ad un catasto italiano) dove è stato possibile rinvenire un paio di ortofoto: la prima risalente agli anni '60 (ovvero coerente con la mappatura svolta in modo massivo per tutto il Paese) e la seconda datata nel decennio successivo. L'utilità di queste ortofoto risultata tuttavia quasi nulla a causa della loro scala di 1:20.000. Sono state inoltre recuperate le planimetrie, risalenti a circa vent'anni fa, di un paio di edifici di interesse culturale che grazie ai rilievi da me svolti è stato possibile trasporre in AutoCad. Di scarsa utilità si è invece rivelata la relazione tecnica allegata ai restauri della pavimentazione pedonale in quanto troppo generica. È stato solo possibile assistere agli annessi lavori per il miglioramento delle facciate degli edifici e per la canalizzazione dell'acqua irrigua.

Per completezza di cronaca, tali interventi sono dovuti alla generosità del dott. Musivand, un medico nato in questo villaggio, residente da diversi decenni negli Stati Uniti e noto per la messa a punto di uno specifico pacemaker, il quale, in occasione di una sua visita, ha voluto ristrutturare non solo la propria natia abitazione, ma anche apportare miglioramenti a quelle circostanti, come, in particolare, il potenziamento delle loro elettrificazione.

A questo punto, ulteriore passaggio è stato l'intervistare coloro che risultavano essere i residenti di più lunga data, per capire se nel tempo le condizioni di vita ed abitative erano migliorate o peggiorate, quale era l'atteggiamento delle giovani generazioni, in particolare per indagare se fosse prevalente o meno la scelta di trasferirsi nei grandi centri abitati. Ne è emersa una situazione di sostanzialmente stabilità demografica derivante dalla coltivazione ancora redditizia degli alberi da frutto (in particolare noci).



L'inserimento del Villaggio di Varkaneh nel patrimonio nazionale ha sicuramente contribuito al miglioramento delle condizioni di vita, perché ha comportato un discreto afflusso turistico, con conseguente costruzione di un presidio medico e di un albergo, quindi un po' di sviluppo in punto servizi. Interessante è stato altresì ascoltare le testimonianze delle variazioni climatiche, trattandosi comunque un villaggio posto a 2.250 m di altitudine e con un migliaio di abitanti. Gli anziani hanno raccontato di precipitazioni nevose così copiose da arrivare al livello dal tetto e che da quest'ultimo occorreva uscire per camminare sulla neve gelata e potersi spostare. Da molti decenni tali fenomeni non si sono più verificati con la stessa intensità.

In sintesi lo stato generale di conservazione trova il suo discrimine tra le costruzioni presidiate dagli abitanti e quelle abbandonate e collassate per l'incuria. Si assiste ad una propensione degli abitanti ad optare per nuove costruzioni, nella zona di espansione centro abitato o, quando possibile rispetto a vincoli architettonici, in quest'ultimo.

4.2.1 Dati cartografici utilizzati

91

Per creare una base ortofoto della area di studio, altrimenti assente in quanto non reperibile da fonti cartografiche ufficiali, è stata utilizzata l'applicazione Google Earth Pro che restituisce gli stessi dati satellitari di Google Maps ma con la possibilità di esportare l'immagine visualizzata sullo schermo ad alta risoluzione (fino a un massimo di 4800x4800 pixel). L'immagine così ottenuta è stata quindi georeferenziata con QGIS nel sistema di riferimento geografico WGS84 (EPSG 4326) stessa. utilizzando come riferimento il reticolo longitudine/latitudine presente nell'immagine.

Per l'analisi morfologica del territorio di Varkaneh sono stati utilizzati i seguenti dati e mappe:

Curve di livello

Mappa delle fasce altimetriche

Mappa delle pendenze

Mappa dell'esposizione

Mappa dell'ombreggiatura



Essi sono stati generati dall'elaborazione, tramite il software QGIS, del dato altimetrico ASTER GDEM relativo all'area di studio: si tratta di un modello digitale della superficie gratuito a copertura globale i cui dati sono distribuiti con una risoluzione geometrica di 1 arco secondo (corrispondente a circa 30 m in corrispondenza dell'Equatore) e generato utilizzando coppie di immagini stereoscopiche acquisite dal sensore ASTER a bordo del satellite TERRA in orbita dal dicembre 1999. L'accuratezza planimetrica ed altimetrica dichiarate del modello sono rispettivamente di 30 m e 20 m (comunque variabili da zona a zona).

I dati vettoriali sono stati acquistati sul sito Garineh.com il quale a sua volta ha tratto la base dati dal Ministero dell'Agricoltura e Silvicoltura iraniano.

Progr	X	Y	Z
0	48.6149	34.67841	2267
34.52462	48.61519	34.67831	2265
69.04925	48.61548	34.67822	2263
103.5739	48.61577	34.67813	2259
138.0985	48.61605	34.67804	2256
172.6231	48.61634	34.67795	2254
207.1477	48.61663	34.67785	2251
241.6724	48.61692	34.67776	2247
276.197	48.61721	34.67767	2244
310.7216	48.6175	34.67758	2240
345.2462	48.61779	34.67749	2237
379.7708	48.61808	34.67739	2236
414.2955	48.61837	34.6773	2235
448.8201	48.61866	34.67721	2233
483.3447	48.61895	34.67712	2232
517.8693	48.61924	34.67702	2231
552.394	48.61953	34.67693	2229
586.9186	48.61981	34.67684	2227
621.4432	48.6201	34.67675	2225
655.9678	48.62039	34.67666	2224
690.4925	48.62068	34.67656	2222
725.0171	48.62097	34.67647	2221
759.5417	48.62126	34.67638	2222
794.0663	48.62155	34.67629	2221
828.5909	48.62184	34.6762	2219
828.5909	48.62184	34.6762	2219

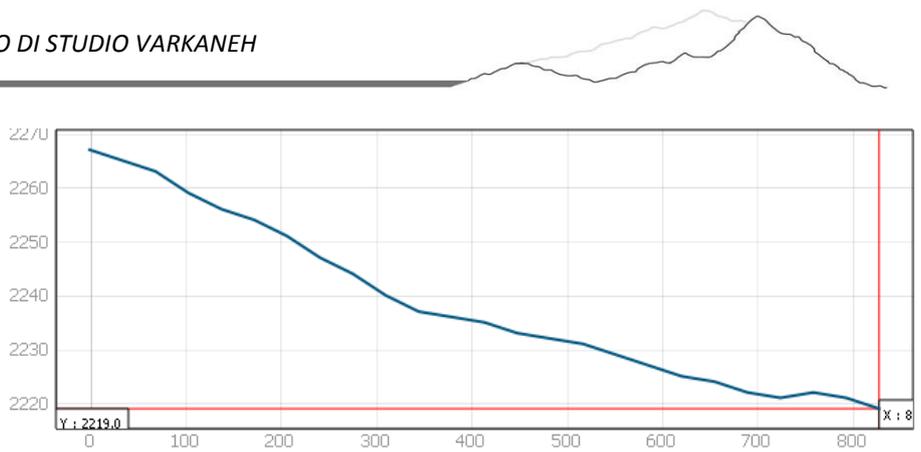


Figura 86: La sezione longitudine è stata fornita da QGIS 2.18 tramite plugin Terra in profile

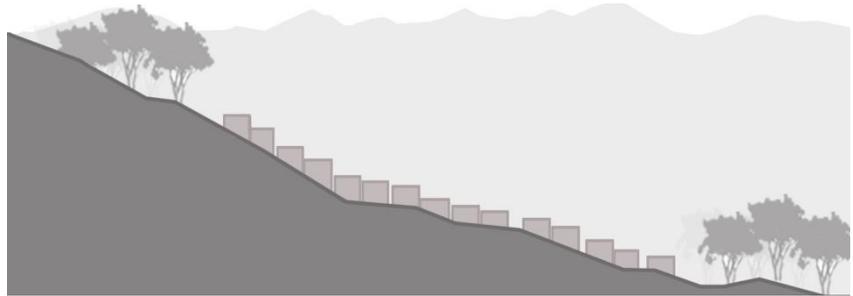


Figura 87: La sezione schematica del villaggio di Varkaneh costruita sulla linea del terreno fornita dal QGIS

Figura 88: Tabella dei dati di coordinate e progressive



Figura 89 : Immagine con vista dall'alto in QGIS che mostra la posizione della linea di sezione

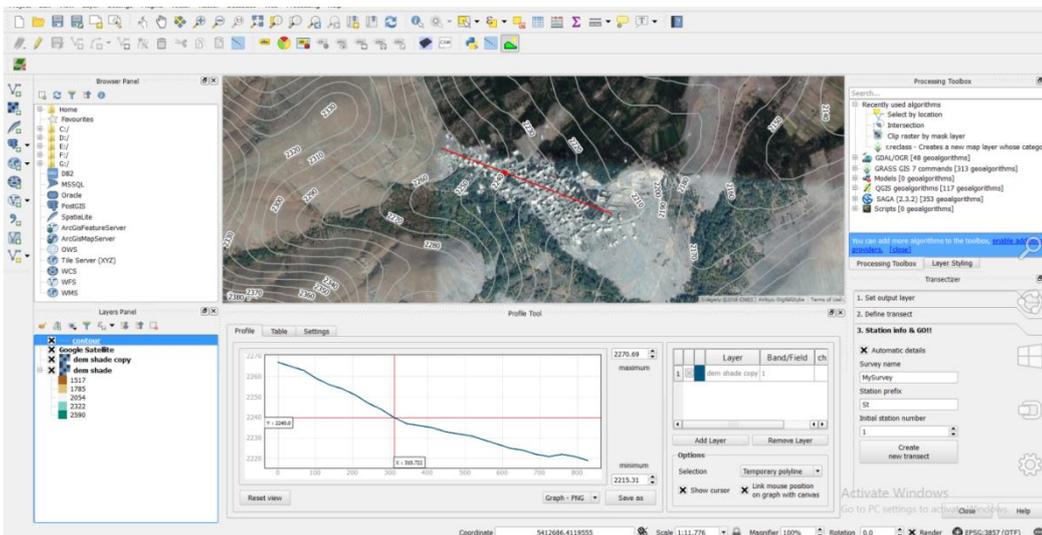


Figura 90 :QGIS 2.18 e plugin Terrain profile

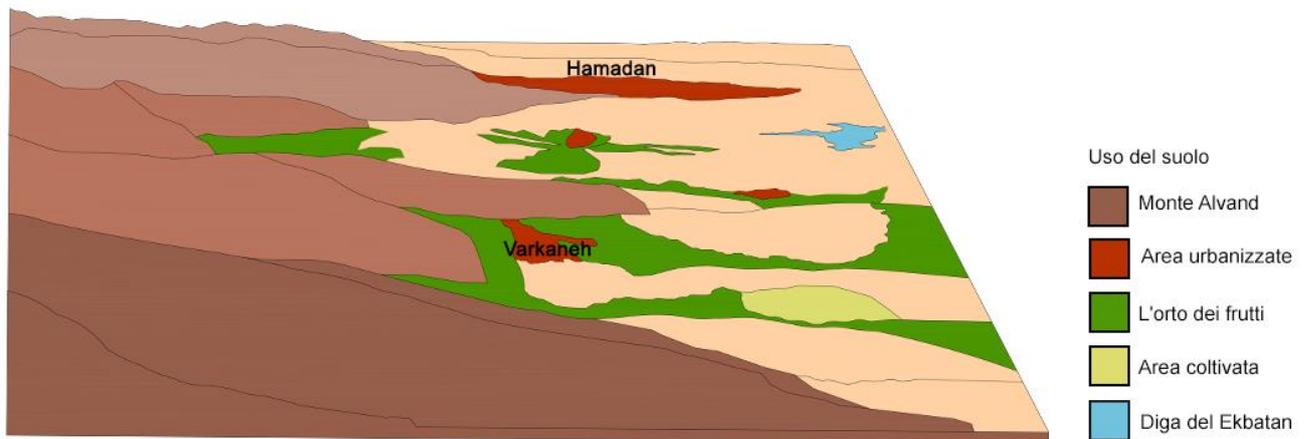


Figura 91: Modello 3D schematico dell'uso del suolo. L'elaborato è stato prodotto con l'immagine della base scaricata da Google Earth ed elaborata con Autocad

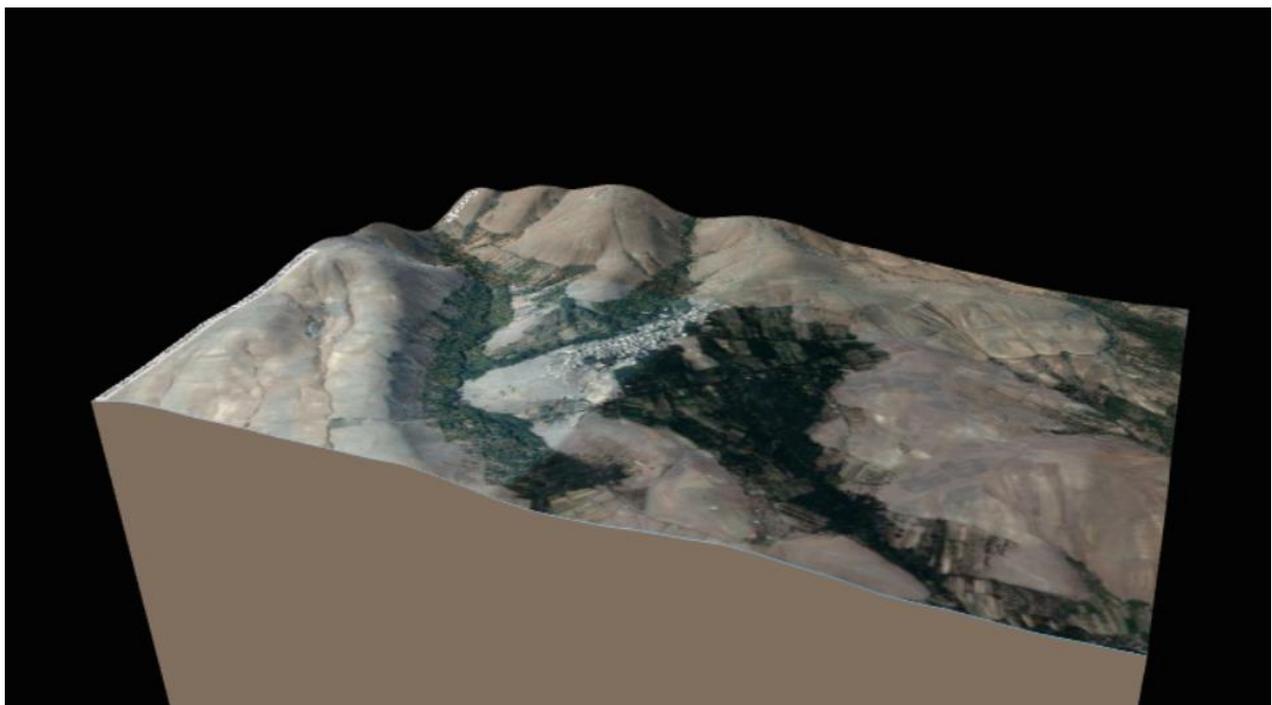


Figura 92 : Modello 3d di Varkaneh creato mediante l'utilizzo del software QGIS e plugin qgis2threegis con GDEM Aster di 30m sul quale è stata caricata l'immagine di Google Maps



Figura 93

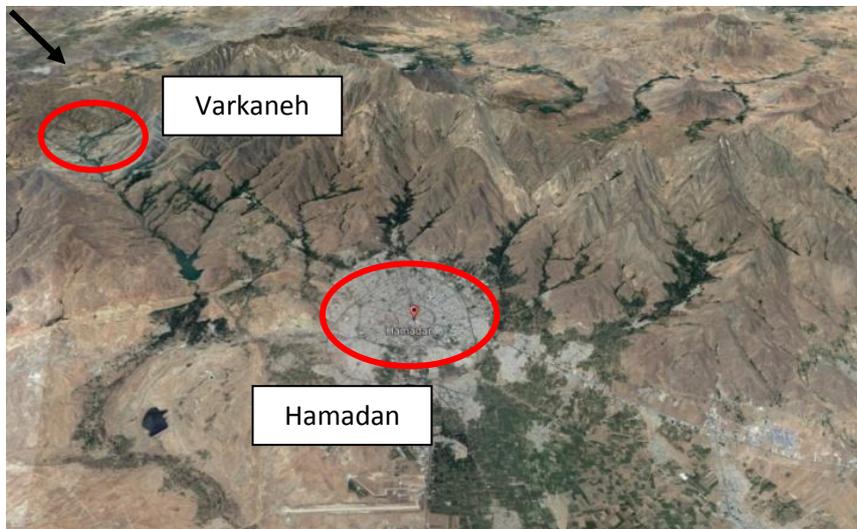


Figura 95: Immagini di Google Earth utilizzate per definire la morfologia del territorio. 12/4/2015



Figura 94: Zoom di Varkane caso di studio. 12/4/2015

Capitolo 5

*CARATTERISTICHE
TECNOLOGIE*

CASO DI STUDIO VARKANEH



Capitolo 5

5 Caso di studio "Varkaneh"

5.1 Caratteristiche tecnologie

Il villaggio di Varkaneh è unico in termini di lavorazioni ed utilizzo di materiali autoctoni; in particolare si tratta di elementi lapidei, che vedono l'uso della roccia come materiale comune tra le facciate degli edifici ed il paesaggio circostante il villaggio. La roccia viene utilizzata non solo nella fondazione, ma nella maggior parte degli edifici anche per la costruzione di pareti, di barriere, di pareti delle recinzioni e dei cantieri. La maggior parte delle pietre calcaree e la larghezza di queste pareti in pietra, sale fino ad un metro dal piano terra. L'unico elemento estraneo nelle pareti in pietra è l'uso di travi in legno per il collegamento di diverse sezioni di muratura.

Esistono degli spazi e degli elementi architettonici che hanno un valore spaziale, questi luoghi possono essere ricercati nella combinazione tra volumetrie edificate e spazi vuoti, tra passaggi coperti e aperture, paesaggi e vedute, tipologie differenti di abitazioni e dettagli strutturali. Questi valori spaziali si possono notare maggiormente all'interno del vecchio contesto urbano e nello sviluppo subito successivo all'originale villaggio. La struttura di questa sezione urbana presenta una certa unità ed anche una combinazione di volumetrie e spazi interconnesse. La superficie edificata di solito comprende il 25% dello spazio totale, mentre i cortili sono spesso piccoli. Altre caratteristiche di questo borgo sono i sentieri di larghezza ridotta e le aperture di piccole dimensioni che si affacciano su splendidi panorami e paesaggi. La presenza di prospettive naturali all'interno e all'esterno del tessuto urbano;

La fusione dell'architettura con la trama rurale e lo skyline del letto naturale del fiume;

L'esistenza di tre quartieri: ad impronta Curda, residenziale di Abbas Abad e quello della 'Porta della Moschea' ed i loro ruoli nella formazione dell'organizzazione spaziale del villaggio;



Il ruolo dei centri di vicinato, come punto focale delle interazioni socio-culturali rurali e l'organizzazione d'importanti attività nel contesto residenziale;

La presenza di corridoi e spazi semi-aperti che confluiscono all'interno dei passaggi principali e la combinazione tra spazi di giardino ed unità residenziali uniti alla formazione di caratteristiche unità abitative;

L'esistenza di quattro forme lineari di costruzione: due frontali pieni (la forma L) tre fronti e un cortile centrale; inoltre l'orientamento e lo schieramento degli edifici è in armonia con il clima.

Il tetto dell'edificio è piatto e costruito con legno, malta e argilla;

La semplicità nella tecnologia degli spazi e l'applicazione di argilla come fosse malta sono l'elemento principale;

La combinazione tra i vari materiali impiegati: a volte pietre e laterizio, a volte solo mattoni ed infine mattoni e pietre;

La presenza di travi di legno nelle pareti dell'edificio;

L'assecondare, nella forma dei vicoli, il deflusso naturale dell'acqua;

La presenza di elementi storici (stallo di MehriKhanum)

5.2 Tecnologia e materiali da costruzione

Le unità residenziali rurali sono sempre coerenti con le condizioni naturali ed ecologiche del territorio.

I materiali utilizzati negli edifici del Borgo di Varkaneh sono locali e di facile reperibilità; come la pietra, che è un materiale abbondante ed è stato utilizzato per la costruzione di molti edifici del villaggio. La pietra utilizzata è spesso estratta dalle catene montuose caratterizzanti l'area circostante; la tecnica impiegata per l'estrazione della materia prima è manuale : con martello e scalpello.

Il secondo materiale maggiormente utilizzato dopo la pietra è il legno autoctono(alberi spesso di colore bianco),di solito non subiscono nessuna lavorazione e restano quindi allo stato grezzo. Esso si trova quindi nelle travi di sostegno dei tetti, nelle architravi, nelle balconate e negli oggetti di arredo interni.



L'ultimo materiale da costruzione impiegato è l'argilla. Il metodo di produzione è tradizionale e proprio del territorio, viene estratta l'argilla dal terreno circostante e successivamente lavorata.

5.2.1 La pietra

La maggior parte degli elementi costruttivi relativi al borgo ed alle sue abitazioni



Figura 97: Utilizzo della pietra per la realizzazione di archi in muratura

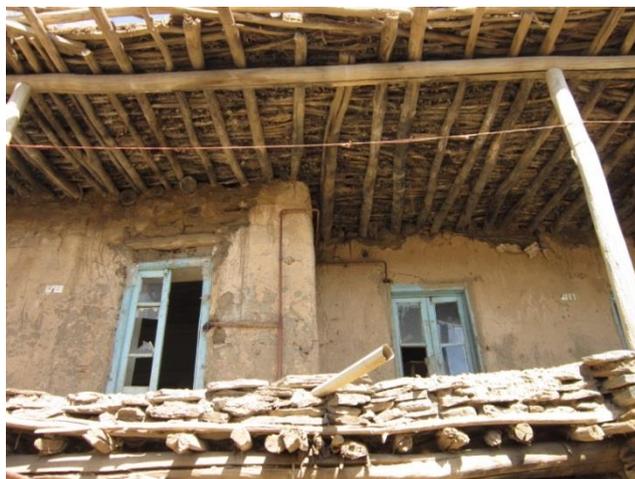


Figura 96: Utilizzo della pietra per la realizzazione di facciate

sono in pietra: i pavimenti, i muri, le scale e i sentieri. L'ampio uso della pietra nel villaggio è dovuto all'abbondanza di questo materiale, alla sua durezza e resistenza in relazione ai cambiamenti climatici della Regione; unito alla minor abbondanza e resistenza di mattoni e argilla.



Figura 98: Utilizzo della pietra per le murature portanti



5.2.2 Il legno

Il secondo materiale utilizzato nella costruzione delle abitazioni, nelle zone considerate, è il legno. Dove la pietra

Figura 99: particolare di una copertura in legno



non può intervenire a causa della sua conformazione naturale, delle dimensioni e della lavorabilità, viene sostituita dal legno. La grande quantità di legname reperibile nella zona è dovuta alla presenza di giardini e piantagioni. L'impiego di questo materiale può essere visto più o meno ampiamente negli edifici del villaggio, la grande maggioranza dei soffitti nelle unità abitative è coperta di legno, questo deriva dalla caratteristica delle travi e dei pilastri principali di scaricare il peso della copertura sulle pareti sottostanti; inoltre lo sporto delle travi che compongono il solaio garantisce la stabilità delle strutture aggettanti e dei ballatoi.



Figura 101: particolare del nodo pilastro-trave



Figura 100: struttura aggettante in legno

5.4 Tecnologia della costruzione: spazi e edifici

I differenti elementi dell'unità residenziale possono essere divisi in due sezioni secondo le diverse caratteristiche e funzioni della struttura: elementi principali e secondari. Secondo questo criterio: la fondazione, le pareti e il soffitto dell'edificio sono elementi principali; mentre finestre, aperture, scale, camini ed isolanti sono considerati come sotto elementi. Nel Varkaneh, i principali elementi dell'edificio, quali fondazioni e pareti portanti sono in pietra, mentre i soffitti in legno.



5.4.1 Elementi costruttivi principali

5.4.1.1 Fondazione

La costruzione della fondazione e delle pareti portanti dell'edificio, nel villaggio di Varkaneh, non è considerata d'importanza significativa; questo a causa delle più semplici condizioni climatiche e morfologiche dovute alla posizione in bassa quota e pianeggiante del villaggio. La mancanza di consapevolezza degli abitanti del villaggio verso il ruolo delle fondazioni porta l'architettura locale a far poggiare direttamente la costruzione sulla superficie della terra. Le pietre utilizzate derivano generalmente proprio dal villaggio e dalle montagne vicine.

5.4.1.2 Murature

5.4.1.2.1 Pareti in pietra

L'uso della roccia come materiale comune nel volto e nel paesaggio del Borgo, si vede dappertutto. L'utilizzo della roccia è presente non solo nelle fondazioni, ma anche nella maggior parte degli alzati degli edifici e nella costruzione delle pareti portanti o interne. La maggior parte delle rocce sono rocce di (calcaree)assemblate con malta di fango. La larghezza di queste pareti di pietra, al piano terra, può raggiungere il metro di spessore. Purtroppo, poiché l'uso di (calcaree)è di solito finalizzato alla costruzione di pareti in pietra con il più basso costo, è possibile che queste non vengano utilizzate in modo preciso, ne derivano pareti fragili soprattutto nei confronti di pressioni laterali come quelle generate dai terremoti.

101

Gli unici elementi in grado di assorbire le forze di pressione, nelle pareti in pietra, sono le travi di legno, posizionate nella muratura con periodica scansione. Il legno è



Figura 102 - Utilizzo della pietra per la realizzazione di murature con aperture



Figura 103 - Utilizzo della pietra per la realizzazione di murature continue



però un materiale debole, che non resiste all'esposizione agli agenti atmosferici; con il passare del tempo si deteriora e distrugge.

5.4.1.2.2 Pareti in mattoni crudi

L'uso del mattone crudo per le murature, nel Borgo, è limitato solo ad alcuni edifici, dove viene utilizzato l'«adobe» unito ad un impasto di argilla come malta di allettamento.



Figura 104: Esempi di costruzioni in mattoni con aperture ad arco

5.4.1.2.3 Pareti in mattoni cotti

L'impiego di murature in mattoni cotti, nel villaggio, è limitato solo ad alcuni edifici.



Figura 105: Costruzioni in mattoni su due registri



Figura 106: Esempi di costruzioni in mattoni antichi e recenti

5.4.1.2.4 Pareti miste

In alcuni Villaggi, come in certi edifici del Borgo di Varkaneh, si trovano murature miste composte di pietra, mattoni crudi o tradizionali, legno e argilla. In questo tipo di tessitura, la connessione tra i diversi materiali è quasi inesistente e le pareti presentano un grosso problema strutturale dovuto alla difficoltà delle stesse di scaricare, anche solo, il proprio peso a terra.



Figura 107: Esempi di costruzioni in muratura mista



5.4.1.3 Coperture

5.4.1.3.1 Tetto

I soffitti delle case del Borgo sono piatti. La maggior parte delle abitazioni presenta due piani e la copertura del soffitto è diversa per ogni piano. Il solaio convenzionale del piano terra, utilizzato per le stalle o l'immagazzinaggio, è un soffitto a volta costituito da mattoni crudi e tronchi di legno; il tetto del primo piano è piatto e formato da tavole di legno e argilla.

5.4.1.3.2 Tetto con legno e argilla

In questo tipo di copertura vengono utilizzate travi di legno come elementi principali. Queste travi si appoggiano, da entrambe le parti, sulle pareti portanti; viene successivamente steso sui tronchi uno strato di nylon o una stuoia, questa operazione viene eseguita sia per garantire un isolamento che per la bellezza e l'eleganza del lavoro; la stuoia resterà infatti a vista all'interno dell'edificio.



Figura 111: tipologia di copertura con orditura incrociata



Figura 110: tipologia di copertura con orditura semplice



Figura 109: Particolare incastro tra travi principali e travetti secondari

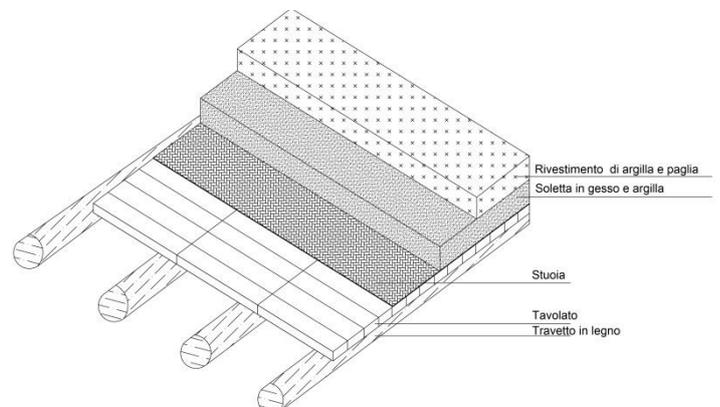


Figura 108: schema grafico dei materiali costituenti il tetto

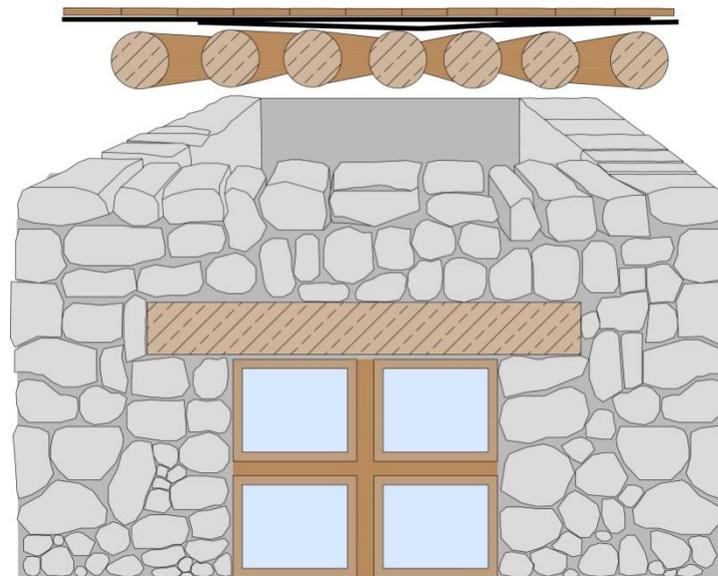


Figura 112: Dettaglio schematico costruttivo di un'abitazione a Varkaneh

Il successivo passaggio consiste nello stendere uno strato di rami e foglie ed uno di fango. Una volta essiccato questo strato, ne verrà posto su di esso un altro, costituito da paglia e fango pressati. Quest'ultimo livello costituisce un ulteriore isolamento verso l'esterno.

104



Figura 113 e Figura 114: Le differenti coperture piatte usate a Varkaneh

Gli inconvenienti e le debolezze di questo rivestimento derivano dal metodo di posizionamento delle travi secondarie sull'architrave e dalla mancanza di una stretta connessione alla trave principale; di conseguenza ne scaturisce un debolezza strutturale dell'intera copertura. L'uso del legno impiegato nel tetto, materiale degradabile se esposto a condizioni atmosferiche estreme e non trattato ed il pesante carico, causato dal peso dei numerosi strati di copertura costituita da paglia e fango, soprattutto durante l'inverno, dove pioggia e neve possono essere assorbite



dal tetto provocando un straordinario aumento di peso, costituiscono uno dei fattori principali di crollo delle coperture.

5.4.1.3 Soffitto a volta in mattoni crudi

Il soffitto a volta, nel Borgo, è utilizzato per il piano terra; forse ciò è dovuto all'uso che si fa dello spazio a disposizione in questo piano (stalle ed immagazzinaggio). Il mattone viene usato perché meglio resiste all'umidità e ai vapori e come conseguenza al degrado dei soffitti in legno. L'esecuzione di questi archi, di solito archi a tutto sesto o archi a botte, viene eseguita facendo scaricare il peso sulle pareti portanti.



Figura 115: Esempio di copertura a volta

5.4.1.4 Colonne

La colonna è un elemento portante che è abbondantemente visibile nel borgo.

Il ruolo della colonna è quello di sostenere il carico del tetto della veranda, viene anche usato come elemento ausiliario nelle camere, ma è molto raro. Di solito, le colonne, derivano da tronchi d'albero spessi ed accuratamente selezionati. Nonostante la roccia abbia un ruolo fondamentale nella costruzione di pareti portanti, il suo utilizzo per la costruzione di pilastri, nel Borgo, è stato trascurato. La maggior parte delle



Figura 116: Uso delle colonne in legno come elemento portante



Figura 117: Uso della colonna in legno come un elemento strutturale



Figura 118: la colonna sostiene la nervatura del tetto



colonne dell'edificio è quindi in legno; ma queste, si trovano spesso su una base in pietra. Poiché il legno è soggetto a deformazioni dimensionali dovute alla vicinanza al caldo o al freddo e che le connessioni tra le travi si attuano attraverso corde che si snodano a causa della pioggia, talvolta è necessario saldare la struttura in legno con l'aiuto di cinghie d'acciaio. I raccordi tra la colonna, la sua base e la terra sono molto semplici. Le colonne delle verande, nel corso del tempo, perdono di perpendicolarità e sono spesso sostituite.

5.4.2 Elementi costruttivi secondari

5.4.2.1 Aperture

Le aperture, porte e finestre, sono elementi architettonici per lo più costruiti in legno. La forma delle aperture richiama le geometrie dei quadrati e dei rettangoli.

Fondamentalmente, le porte e le finestre, sono a piena-altezza.

Tipicamente, le stanze oltre alla funzione principale seguono anche una gerarchia dettata dal numero delle aperture: camere a 3 o 5 porte; nella maggior parte dei casi, le dimensioni delle porte, sono in ordine ed evidenziano un certo coordinamento tra di loro. Altro due punti che vengono considerati durante la progettazione delle aperture, sono la direzione e la posizione.

106

Le porte sono collocate, nelle stanze, al centro del muro e l'anta si apre verso l'interno della stanza successiva). Le finestre e le porte esterne si aprono verso il cortile. Di solito almeno una finestra si affaccia sul passaggio, questo è più evidente nella vecchia tessitura urbana del villaggio.

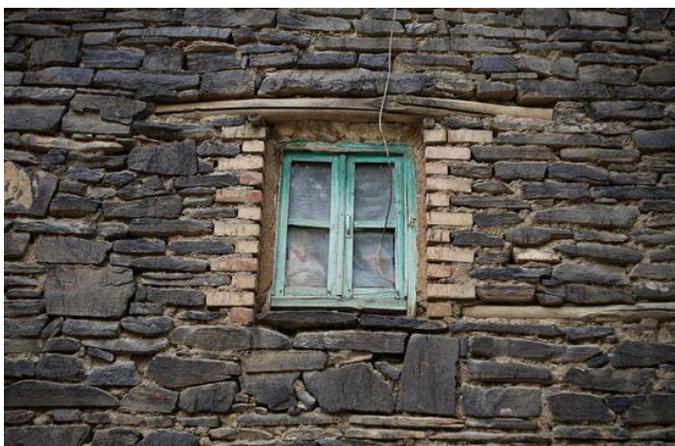


Figura 120: Esempi di finestre con architrave in legno



Figura 119: Esempio di finestra con archi in pietra



Figura 121 e Figura 122: esempi di finestre con architrave in legno e strombatura molto marcata

5.4.2.2 Ingressi

Il compito degli ingressi è la connessione tra lo spazio esterno e quello interno alla casa. Le caratteristiche principali da analizzare sono: il modo di accedere dall'esterno all'interno, la connessione tra il filo strada e l'entrata al cortile e poi l'entrata nelle stanze.

5.4.2.2.1 Tipi di ingressi

Gli ingressi godono di un'ampia varietà di bellezza e diversità; principalmente sono di tre tipi: semplici, a corridoio coperto e "Hashti" che sono la tipologia di ingressi più comuni riscontrabili nel Villaggio. Gli ingressi semplici sono quelli oltrepassando i quali è immediatamente possibile entrare nel cortile attraverso il vicolo.

107



Figura 124: Esempi di ingressi Hashti



Figura 123: Esempi di ingressi



Figura 125: ingresso semplice



Figura 126: ingresso a corridoio coperto

5.4.2.3 Architrave in legno, pietra e mattoni

108

Nella maggior parte delle case sono utilizzate travi di legno per gli architravi (vedasi esempi nelle immagini 127, 128 e 129 sottoriportate

Il connubio tra architravi in mattoni e archi in pietra, in alcuni edifici del Borgo, è necessario perché le aperture hanno bordi dritti e quindi non coprono chiaramente l'intera superficie dell'arco. Inevitabilmente gli archi del telaio superiore sono coperti da mattoni.



Figura 127: connubio tra pietra e mattoni nell'architrave



Figura 128: aperture ad arco



Figura 129: tamponamento luce sovrapporta in mattoni



5.4.2.4 Scale

Poiché la maggior parte delle case rurali prevede due piani, l'elemento architettonico costituito dalla scala si trova quasi in tutti gli edifici; queste sono generalmente ad una rampa e posizionate su un solo lato della casa. Il numero dei gradini varia da una media di 9 a 13 e la misura delle alzate varia da 20 a 30 cm. A volte, sono riscontrabili anche scale a due rampe. (vedasi esempi nelle immagini 129, 130 e 131 sotto riportate) Le scale sono fatte di travi di legno o di pietra e mattone.



109

Figura 131 e Figura 130: Tipologia di scala in pietra, con armatura in legno. Scala esterna e scoperta

Figura 130: scala intonacata e coperta

5.4.2.5 Ballatoio

Il ballatoio, nelle case di Varkaneh, è sia uno spazio di comunicazione che uno spazio abitativo usato durante le notti estive. Questo spazio è semi-aperto, racchiuso da un lato con le pareti delle stanze e dall'altro con ringhiere e colonne di legno. Il parapetto è generalmente costituito da travi in legno e talvolta da recinzioni metalliche. I ballatoi sono solitamente costruiti su due piani, ma in alcuni casi possono essere su un piano e l'accesso agli stessi avviene attraverso il cortile e tramite le scale.



Figura 133 :ballatoio, vista frontale



Figura 132:ballatoio con accesso tramite scale in legno



5.4.2.6 Intonaco

Dato che il soffitto delle unità residenziali è piatto in tutte le parti del borgo, è indispensabile prevedere un isolamento dall'umidità. Nelle case degli abitanti del borgo, costruite con materiali indigeni come legno, rocce e argilla, non ci sono nuovi materiali utilizzati come isolanti. L'unico isolamento adottato è uno strato di argilla misto a paglia steso sul tetto. A volte, per migliorare l'isolamento e per evitare la crescita di erbe, viene aggiunto un po' di sale all'impasto, ma questo intonaco non è considerato un isolante appropriato perché, dopo un po', l'umidità penetra comunque all'interno. Per respingere la neve e l'acqua piovana, quindi, si ricorre alla formazione di una lieve pendenza che convoglia l'acqua verso una grondaia di legno o di metallo. La mancanza di un adeguato isolamento e di una costante manutenzione consente all'acqua di penetrare negli spazi creati tra lo strato di foglie ed argilla.

5.5 La forma dell'edificio

Nel villaggio di Varkaneh esistono quattro tipi di planimetrie: la forma lineare, la forma L (due lati pieni), la forma U (tre fronti interi) e quella chiusa con cortile centrale. La scelta tra queste forme è dettata dalla necessità di rispondere alle funzioni richieste dagli abitanti e dal clima.



5.5.1 La forma lineare

L'uso di questa forma è più comunemente visto in edifici relativamente nuovi con cortili dedicati al giardino. La scelta di questa forma è dettata dalla semplicità e dalla sua capacità di rispondere alle esigenze dei residenti, evitando di gettare ombra nel cortile per offrire più luminosità nel giardino.

5.5.2 La forma L (due lati pieni)

Questo tipo di forma è la struttura più comunemente riscontrabile nel villaggio di Varkaneh. I fattori più importanti che influenzano l'utilizzo di questa tipologia sono la risposta alle funzioni richieste e l'adattamento al clima in base all'orientamento dell'edificio.

5.5.3 La forma U (tre fronti interi)

Con questa forma, l'edificio, si affaccia sul cortile da tre lati. Grazie a questo assetto planimetrico l'ingresso al cortile avviene in due modi: dalla parte anteriore o attraverso un corridoio che conduce al cortile direttamente dal vicolo.

111

5.3.4 Il cortile centrale

L'utilizzo di questa tipologia planimetrica, nel villaggio di Varkaneh, si può vedere in modo limitato. In questa forma, le camere e i portici, sono disposti intorno ad un cortile centrale. La caratteristica più notevole di questa forma, è rappresentata dal secondo piano dell'edificio: solitamente hanno forma ad L o U per rispondere sia ad una funzione abitativa che ad una gratificazione estetica.

5.6 Identificazione dei componenti dell'edificio

5.6.1 La stanza e vano

La stanza è considerata come lo spazio principale dell'edificio rurale. La dimensione, la posizione, le caratteristiche dell'architettura interna e il modo di comunicare con gli altri spazi dipendono dalla struttura e dal criterio distributivo.



5.6.1.2 La dimensione della stanza

In sostanza, le proporzioni e le dimensioni dell'architettura rurale seguono regole antropometriche. In modo che non sia presente nessuno spazio inutilizzato o fuori scala umana. La lunghezza e la larghezza delle camere dipendono dall'uso che viene fatto della stanza e dalla conseguente fruibilità degli spazi interni; le proporzioni vengono inoltre adeguate all'arredamento tipico (es: dimensioni del tappeto).

5.6.1.3 Funzione della stanza

Una sola stanza, nel villaggio di Varkaneh come negli altri villaggi, può ricoprire diverse funzioni. Ad esempio, una stanza può avere la funzione di soggiorno e il ruolo di camera da letto, ma può essere anche usata come la sala da lavoro per la tessitura dei tappeti. In edifici più grandi, dove il proprietario ha maggiori possibilità economiche, il numero dei vani aumenta e le camere destinate a stanza degli ospiti e camera da letto sono create individualmente. Nelle case con la forma ad (L) e cortile centrale, a causa del clima freddo della Regione, sono state previste camere destinate ad un uso estivo ed altre ad uno invernale.

5.6.1.4 La posizione delle camere

Per ricevere meglio la luce e adattarsi al clima, la posizione delle camere è studiata attentamente. A causa del clima freddo della zona, la maggior parte delle camere si trova esposta a sud-est, sud ed est.

112

5.6.1.5 Comunicazioni ed accesso alla camera

Le camere delle case del villaggio sono principalmente situate al secondo piano. Questo metodo di progettazione è importante in termini di accesso alla luce, paesaggio e prospettiva. L'accesso alle camere avviene attraverso il portico. Il portico è uno spazio semi-aperto, generalmente costituito da una struttura, a telaio, in legno. Le porte delle stanze sono abitualmente aperte verso i portici inoltre, nella maggior parte dei casi, le camere dispongono di collegamenti di comunicazione tra loro e vengono chiamate 'stanze Box in Box'.

5.6.2 Stalle

Questo spazio è creato nell'angolo del cortile aperto o semi-aperto. Le stalle implicano l'esistenza di fienili che, in questo Villaggio e per quanto riguarda le zone



che si trovano nel vecchio tessuto urbano, sono costituiti da semi-aperture ricavate nel fabbricato originale; il fienile viene invece costruito al di fuori dell'edificio nelle aree di più recente sviluppo.

5.6.3 Fienile

Il fienile, nella maggior parte delle case del villaggio, ha la duplice funzione di deposito per il foraggio e di ricovero per il bestiame. Il fienile si trova generalmente al piano terra, talvolta viene però ricavato all'interno del terreno, scavando degli spazi nella roccia. Il posizionamento del fienile-stalla al piano terra e sotto le stanze ad uso abitativo ha due ragioni: la prima è di sicurezza, in quanto gli animali avvertono prima il minimo rumore sospetto; la seconda riguarda la facilità di riscaldare il pianterreno e quello soprastante, grazie all'energia prodotta dal bestiame. In alcune case, lo spazio sotto il ballatoio, è dedicato al ricovero del pollame.

5.6.4 Forno

La maggior parte delle case del villaggio presenta inoltre uno spazio per la cottura del pane. Questo è un forno a terra, che si trova spesso in un angolo del cortile posizionato in modo che il fumo proveniente dal forno non penetri nelle stanze. Oltre al forno per la cottura del pane, a volte, è presente una stufa o forno per la cottura di altri cibi che avviene in cucina.

5.6.5 Bagno

Anche questo spazio si trova in un angolo del cortile e precisamente nella parte più esterna. I pozzetti di scarico attingono acqua direttamente dal bacino di approvvigionamento dell'edificio; mentre il deflusso delle acque nere avviene, come di norma, attraverso una rete fognaria. In alcune case, lo spazio destinato ai bagni è collegato all'edificio, come fosse un'estensione dello stesso; questo non rispetta la corretta attuazione delle norme igieniche vigenti nel Villaggio che ne prevede un adeguato isolamento; evidenziando inoltre il mancato rispetto delle regole di progettazione dedite alla cura per l'estetica ed il paesaggio costringendo i residenti a nascondere come un elemento architettonico fallito.



5.6.6 Cucina

Le cucine, nelle case rurali, non occupano camere separate dedicate esclusivamente alle cotture; si trovano aree nelle quali esiste solo un piccolo spazio assegnato ai corridoi e all'intersezione delle stanze. La cucina non dispone di armadi e di solito è inserita in delle nicchie presenti nelle pareti; questa tipologia di 'cucina' costituisce un elemento caratteristico del Villaggio di Varkaneh. Ricavare una zona adibita a cottura, all'interno di spazi non adatti, non è chiaramente appropriato a causa della mancanza delle norme di sicurezza, di una corretta esecuzione e di una gerarchia di accesso agli ambienti che compongono l'abitazione.

5.6.7 Magazzini

Questi spazi sono generalmente usati per contenere foraggi, carbone, farina, legno. Volendone fare una divisione è possibile trovare due tipi di magazzini per un'unità residenziale. La prima, di norma, è legata all'immagazzinamento di derrate alimentari: come ad esempio prodotti agricoli derivanti dall'attività di coltivazione e la seconda divisione riguarda i prodotti destinati al bestiame. I magazzini adibiti alla conservazione di alimenti come patate, farina e grano sono di solito posti nella parte anteriore del cortile. I magazzini impiegati per lo stoccaggio del foraggio per il bestiame, come l'erba e la paglia si trovano invece nella parte posteriore dell'edificio che nella maggior parte dei casi, è sul fronte occidentale della struttura. Questa disposizione, prevista per originare zone in cui è più facile creare un'atmosfera climatica più mite, è la risposta per prevenire le condizioni di estremo freddo che caratterizzano l'Occidente. I magazzini sono spesso privi di aperture alle pareti, ma dotati di un'esigua illuminazione proveniente dal soffitto. Lo smaltimento dei prodotti di evacuazione del bestiame avviene attraverso il dislivello del suolo. L'impianto topografico del villaggio poggia su un piano inclinato; grazie ad un uso ottimale della conformazione della zona, il deflusso dei prodotti scarico provenienti dai magazzini, avviene naturalmente. In alcuni casi però l'altezza del piano di calpestio del magazzino non si differenzia notevolmente dal vicolo (passaggio) e questo induce gli abitanti a provvedere all'espulsione dei prodotti evacuazione del bestiame, attraverso il soffitto.



5.6.8 Cortile

I cortili sono considerati come spazi urbani e sono progettati secondo criteri dettati da regole urbanistiche proprie delle aree residenziali del Villaggio; tenendo conto del rapporto tra vuoti (cortili) e pieni (case). L'estensione dei cortili, in posizioni diverse del tessuto residenziale del Villaggio, è diversa: mentre nelle zone centrali e nelle aree storiche, la percentuale dello spazio destinato al cortile (vuoto) in relazione a quella prevista per l'edificio (pieno) è di circa il 30%, in aree relativamente nuove ed in quelle appartenenti al secondo ampliamento, questa percentuale è di circa il 65%, quasi il doppio rispetto al vecchio tessuto urbano.

Alcuni cortili hanno caratteristiche proprie del giardino, nei quali si possono trovare tipi di alberi come meli e noci. Il cortile, nel contesto storico, è semplicemente visto come spazio di comunicazione umano-bestia; in alcuni casi, oltre agli usi precedenti, al suo interno si sviluppano una serie di attività rispondendo così ad un fattore organizzativo.



Figura 135: Cortile di abitazione con forma ad "L" e due lati pieni



Figura 134 : Cortile di abitazione con sviluppo lineare



5.7 Caratteristiche di architettura interna

A differenza della facciata in pietra e in laterizio, nel Villaggio, il rivestimento interno delle stanze è di intonaco e terreno, talvolta di paglia.

Un'altra peculiarità dell'interno delle camere è l'esistenza di almeno due nicchie nelle pareti perimetrali. Queste nicchie sono divise in spazi più piccoli, destinati ad oggetti decorativi ed all'illuminazione. Il fondo di queste nicchie è anche comunemente usato come armadio. Poiché i soffitti delle stanze sono fatti di legno e fascine o stuoie, in alcuni casi è utilizzata la plastica per coprire i fasci di vegetazione. I mobili della stanza comprendono: tappeti, Kilim (un tappeto senza pelo), tende per coprire porte e finestre, schienali ed oggetti d'artigianato impiegati per decorare le pareti perimetrali; usanza comune fin dai tempi antichi.

5.8 Orientamento e implementazione

Questo villaggio è come un bio-complesso che nel tempo, cresce organicamente. La struttura e l'orientamento generale del villaggio e degli edifici sono in linea con la natura e il clima della regione. Poiché la provincia di Hamadan si trova in un clima montuoso freddo, la migliore esposizione per un'illuminazione adeguata è verso il sud-est. Anche nel villaggio di Varkaneh, costruzione e orientamento dell'edificio, sono stati progettati allineandoli al clima; la maggior parte degli edifici esistenti nel villaggio segue una direttrice sud-est, con conseguente orientamento dello stesso nella medesima direzione, dettata dagli assi e dalle vie di comunicazione. Il villaggio si trova così su due assi che si sviluppano verso sud-est, due verso nord-ovest e nord-est ed uno in direzione sud-ovest.

116

5.9 Orientamento dei passaggi

La struttura dell'orientamento della tessuta rurale dipende sia dalla disposizione degli edifici, sia di quella dei passaggi; lo sviluppo di entrambi è pienamente coerente alle condizioni climatiche e naturali della Regione. La maggior parte degli edifici è esposta a sud-est, che è l'orientamento migliore per l'utilizzo ottimale della luce e dell'energia solare. Anche i sentieri sono stati orientati verso il nord-ovest, il sud-est o l'asse est- ovest.



5.10 Intersezioni e nodi

Le intersezioni sono sempre state considerate come punti focali del tessuto. I nodi e le connessioni sono passaggi e funzioni che si intersecano in uno o più punti. Il tipo, la forma e la dimensione di questi nodi dipendono dalle caratteristiche della loro funzione.

5.10.1 Classificazione di intersezioni e nodi

5.10.1.1 Intersezioni semplici

Queste intersezioni sono semplicemente prodotte dall'incrocio di passaggi secondari e hanno solo un ruolo di collegamento.

5.10.1.2 Intersezioni composte

Queste intersezioni ricoprono un ruolo funzionale e la loro organizzazione dipende anche dalle funzioni pubbliche qui insediate quali: attività commerciali, servizi al cittadino, prestazioni sanitarie, ecc.; inoltre rappresentano anche un luogo di aggregazione per le comunità locali. Questi nodi sono come il centro del quartiere; un esempio ne è la 'Porta della Moschea' che è considerata nodo ed intersezione principale del Villaggio. L'importanza del nodo è di tipo sociale, culturale-economico e ricopre una fondamentale importanza anche nell'ambito di attività a queste correlate. Nello specifico, questo particolare nodo è emerso dall'incrocio di tre sentieri che conducono ad alcuni degli spazi destinati ad usi pubblici del Villaggio: la - Moschea, il bagno (*hamam*) e le telecomunicazioni. Inoltre, la presenza del corso d'acqua nelle vicinanze del quartiere, ha influenzato sia la qualità spaziale sia la funzione sociale dello stesso. Altri punti focali del tessuto possono essere identificati al centro del quartiere Curdo; questo nodo è creato dall'ingresso del villaggio e dall'intersezione di tre sentieri (primari e secondari). Elementi pubblici quali: la scuola elementare, la cooperativa dell'olio, l'istituto di sanità (ospedale) si trovano all'entrata del villaggio ed essendo edifici di particolare importanza concorrono all'aumento dell'attenzione per l'organizzazione delle attività circostanti e della loro forma architettonica. Un altro nodo si trova nel quartiere Abbas Abad; situato nella parte nord-est del Villaggio è costituito da un incrocio di tre sentieri. Gli elementi caratterizzanti l'area sono una panetteria e un mulino.



Conclusione

L'oggetto della presente tesi verte sull'influenza delle condizioni climatiche nell'architettura tradizionale in Iran.

In particolare partendo dal caso di studio del villaggio di Varkaneh, ovvero da un'analisi specifica di architettura vernacolare, ed analisi territoriale mediante il QGIS, si passa a considerare tutto l'Iran suddividendolo in 4 zone ed illustrandone la varietà dell'architettura in funzione delle mutate condizioni climatiche.

Prima zona: quella montuosa e quella dell'altopiano (qui si inquadra il caso di studio)

Seconda zona: costa meridionale del Mar Caspio

Terza zona: Centro dell'Iran, zona desertica

Quarta zona: Golfo Persico

e sul Golfo di Oman

Ogni zona è connotata da specificità costruttive degne di interesse.

118

Per quanto riguarda la parte montuosa e dell'altopiano iraniano, la scelta di Varkaneh non è casuale, in quanto le tecniche costruttive impiegate in questo villaggio sono davvero paradigmatiche per questa prima zona.

La tesi contiene una dissertazione storica sul periodo della dinastia safavide (1501-1722) che, sebbene più ampio, nella storia iraniana corrisponde all'equivalente del Rinascimento italiano. Questo periodo viene raccontato non solo per il retaggio delle opere rimaste in alcune delle principali città iraniane, ma anche e soprattutto perché l'assetto del villaggio Varkaneh risale nel nucleo all'inizio di tale periodo dinastico, mentre il suo assetto urbanistico attuale si è cristallizzato nel secolo seguente. Si accompagna a tale descrizione anche quella della città limitrofa di Hamadan (l'antica Ecbatana capitale dei Medi rifondata da Alessandro Magno).

Nella zona del Mar Caspio troviamo le case in legno, con anche le falde della coperture in legno.



Nella terza zona, l'ampio sistema idraulico dei qanat assicura l'abitabilità di tale area desertica. Anche grazie a loro la città di Yazd è stata dichiarata nel 2017 luogo protetto dall'UNESCO.

Terza e quarta zona sono accomunati dalla trattazione del *badghir* ovvero la torre a vento: come nel Medioevo italiano le torri avevano valenza abitativa e difensiva, questo tipo di torre serve a difendersi dal clima desertico del centro dell'Iran: oltre ad avere una funzione abitativa, la particolare tecnica costruttiva della torre a vento è funzionale a rinfrescare l'aria degli spazi interni e delle cisterne d'acqua ivi contenute. Tuttavia nella zona desertica tali torri sono alte e sottili e chiuse su un lato, mentre nella zona del Golfo dell'Oman la struttura è più larga e spessa con apertura su tutti e quattro i lati.

In conclusione dalla lettura della tesi emerge come il clima plasmi le tecnologie costruttive native.

In particolare, con l'analisi del caso di studio del villaggio di Varkaneh, si è data prova di come le modalità costruttive vernacolari interagiscano non solo fisicamente con l'ambiente, ma come anche siano visivamente ed esteticamente coerenti con la natura.

ALLEGATI

Bibliografia

Akrami Gholamreza, damyar Sajad, New approach to indigenous architecture in its structural relationships with sustainable architecture, Rivista trimestrale di belle arti - architettura e pianificazione urbana n.22, aprile 2016

Aram Michael, L'Asia dopo Alessandro Michael Aram Sulla via di Alessandro, Da Seleucia al Gandhāra, Silvana editoriale, 2007, p.29

Caliò Luigi Maria, La città immaginata. Raffigurazioni e realtà urbana nella Grecia classica, Thiasos 5.2, Convegni 2016, p. 33-47

Chardin John, Travels in Persia 1673-1677, Government of Persia, 2000, p.138-139

Colin P. Mitchell, New Perspectives on Safavid Iran empire and society, Ed. Routledge, 2011, p.150

Djalili Mohammad Reza et Kellner Thierry, Le livre des Shahs, Le Figaro Histoire, l'Iran de la prise des shahs à la république islamique, numero 37, avril-mai 2018

De Angeli Stefano, Finocchi Stefano, Origine e diffusione dei canali idrici drenanti (qanat/foggara) in Africa settentrionale in età antica, 2008, p.39

Ghobadian Vahid, L'Impatto del clima sull'architettura tradizionale iraniana, University of Tehran Press (UTP), 2003, p.25

121

Hajiyanpour Hamid, javadi Roghaye, A Study of Identification of the Concepts of Isfahan's Architecture in the Itineraries of the Safavid Era and their Transfer Circumstances to the Europe: a case study of the itineraries of Delavalleh, Tavarnieh, Chardin and Sanson, 2016

Hejazi Mehrdad, Mehdizadeh Saradj Fatemeh, Persian architectural heritage architecture, wit press, 2014

Hutt Antony and Harrow Leonard, Islamic architecture Iran 2, Scorpion publication Ltd, 1978, p.16-21

Jackson James, Surviving natural disasters, The Survival of the Human Race. Darwin College Lectures. Cambridge University Press, Cambridge, 2008, p. 123-145

J. Newman Andrew, Safavid Iran Rebirth of a Persian Empire, I.B:Tauris and Co Ltd, 2006, p.34

Khansari Mehdi, Yavari Minouch, Pierre Mardaga Espace persan architecture traditionnelle en Iran, 1986, p.120-121

Köppen Wladimir e Geiger Rudolf, Klima der Erde, Gotha, Klett-Perthes, 1954

Küng Hans, Islam – passato presente e futuro, edizioni mondo libri S.p.A Milano, 2004, p.480-481

Memarian Gholamhossein, Architettura residenziale in Iran, politecnico di Tehran, publication (IUST), 1,992,p.112

Meyer Wieser Thomas, Architectural Guide ,Iran, from the Safavide to the Iranian revolution ,Dom publishers,2017,p.11-21

Mirmussavi Hossein , Kiani Hadis, Indagine sulla classificazione climatica del Köppen in Iran nel 1975 e il confronto con l'output del modello MIROC per 2030, 2050, 2080 e 2100,pubbliacto nel 2017,p.60

Rezai Masood , Vasigh Behzad, Survey of constant architecture in indigenouse house of cold and alpine climate of Iran2014, p.130

Rezaian Farzin,5000 years of Iranian engineering 3200B.C -1800 A.D,2014,p.50

Russo Stefano, L'altopiano iranico fonte di civiltà e ispirazione: Architettura sostenibile, Gangemi Editore spa, 2011,p.19

Saeidian Amin, Zamani Ehsan, Kaboli Ahmadreza, The vernacular Iranian architecture, The collection o asbads, ab anbar, ice houses, pigeon houses and water mills case of Iran ,lambert academic publishing, 2012

Sadegh Pei Nahid, Deliberation on Domestic Rural Building's materials, JHRE. 2013; 31 (139) :17-32

sitografia

<http://www.makanbin.com/hamadan/?place=>

<https://www.karnaval.ir/varkaneh-village-hamedan-stone-europe>

<http://nafee.ir/gozaresh/19806>

<http://www.meteogiornale.it/notizia/172-1-il-clima-delliran-dal-freddo-invernale-sugli-altopiani-alla-fornace-di-abadan-in-estate>

<https://www.slideshare.net/alessandromsrt/percorso-naturale>

<https://it.climate-data.org/location/494/#climate-graph>

<https://www.architetturaecosostenibile.it>

<https://www.iwanderwhy.net>

<https://www.irancultura.it/iran/regioni/regione-hamadan/>

<http://www.cais-soas.com/CAIS/History/madha/medes.htm>

<https://www.kojaro.com/2016/9/10/121819/varkaneh-vilage/>

<https://www.irancultura.it/iran/regioni/regione-hamadan/>

<http://slideplayer.it/slide/595974/>

<https://geonue.com/wp-content/uploads/2016/06/Lezione-II-Introduzione-al-GIS.pdf>

http://www.ing.unitn.it/~zatelli/cartografia_numerica/slides/Database_GIS.pdf

http://oldweb.unimol.it/unimolise/allegati/56016/010%20Che%20cos_e%20un%20GIS.pdf

<http://www.informatica.uniroma2.it/upload/2016/BDC/GISnew.pdf>

<http://host.uniroma3.it/docenti/carlucci/ManualeGIS.pdf>

http://didattica.uniroma2.it/assets/uploads/corsi/33983/161109_Sistemi_informativi_geografici.pdf

<http://jhre.ir/article-1-477-fa.html>